

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 575.23:.85:632.931.

**ИСРОИЛОВА ГУЛМИРА АРИФОВНА
АНТИФУНГАЛ БИОПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ
ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

5A320501- биотехнология (махсулот турлари бўйича)

Магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

**Илмий раҳбар
б.ф.н., доц. Хўжамшукуров Н.А.**

Тошкент-2013

МУНДАРИЖА

Кириш	3
I-БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ	
1.1. Bacillus thuringiensis бактерияси ва унинг имкониялари.....	7
1.2. Bacillus thuringiensis энтомопатоген бактериясининг биокимёвий хусусиятлари	8
1.3. Bacillus thuringiensis бактериясини ўрганиш бўйича замонавий тасаввурлар	17
II. Фойдаланилган манба ва материаллар	
2.1. Bacillus thuringiensis бактериясини ўрганиш услублари.....	21
2.2. Озуқа муҳити.....	22
2.3. Микроорганизмларни микроскопда тадқиқ этиш.....	22
2.4. Тажриба майдонлари ва шароитлари	23
III. Олинган натижалар ва уларнинг муҳокамаси	
3.1. Фитопатоген микроорганизмларга қарши кимёвий ва биологик фунгицидларнинг таъсири	24
3.2. Антифунгал биопрепаратининг F.oxisporium замбуруғига таъсирини ўрганиш	39
Хулоса.....	49
Фойдаланилган адабиётлар.....	50
Илова:	55

КИРИШ

Маълумки, Ўбекистон Республикаси аграр соҳага ихтисослашган, қишлоқ хўжалик экинларининг деярли барча турлари бўйича юқори ҳосил олишга мос қулай иқлим шароитига эга мамлакат ҳисобланади. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва сақлаш жараёнидаги катта йўқотишлар бўлмаганда ушбу миқдордаги ер майдонлари Республика аҳолисини озиқ-овқат ва техник хом-ашёлар билан бемалол таъминлаш ва маҳсулотларнинг бир қисмини экспорт қилишга етар эди.

Мамлакатимизда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш давомида турли хил зараркунанда хашаротлар ва микробиологик касалликлар натижасида 20-30% ҳосилдорлик йўқотилмоқда. Амалий тажриблар кўрсатишича қишлоқ хўжалик ўсимликларининг ҳосилдорлиги 10% дан 50% гача баъзи бир ўта зарарли микроорганизмлар ривожланиши натижасида йўқотилади. Жумладан, муҳтарам юртбошимиз И.А. Каримов ўзининг *"2012 йил ватанимиз тараққиётини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади"* деб номланган маърузаларида қишлоқ хўжалик соҳасидаги баъзи бир муаммоларга тўхталиб ўтдилар: ўтган йили 3 минг 800 дан ортиқ фермер хўжалиги пахта етиштириш бўйича шартнома мажбуриятини бажара олмади. Натижада 120 миллиард сўмликдан ортиқ ёки 160 минг тоннадан зиёд пахта хом-ашёси кам етказиб берилди. Агар бу кўрсаткичларни экспорт қилиш мумкин бўлган пахта толасига айлантирадиган бўлсак, бой берилган фойда ҳажми, пахтани қайта ишлашдан олинадиган мой, шрот, кунжара ва бошқа маҳсулотларни ҳисобга олмаганда ҳам, қарийб 100 миллион долларни ташкил этади.

Ўтган йили 1 минг 500 та фермер хўжалиги давлат захирасига ғалла сотиш бўйича 18 миллиард сўмлик ёки 62 минг тонна ҳажмдаги шартнома мажбуриятини бажармади [1].

Қишлоқ хўжалигидаги бу каби катта йўқотишларга экинларда учрайдиган зараркунанда хашаротлар ва касалликлар ҳам сабаб бўлмоқда. Ғўзанинг ўсиб ривожланишида унга 220 турдан ортиқ зараркунда

ҳашаротлар ва касалликлар зарар етказиши қайд этилганлиги ҳам ушбу зарарли организмларга қарши курашишнинг нақадар долзарб эканлиги англатади. Бу каби ўта зарарли организмларга чигиртка, кўсак қурти, ўргамчаккана каби зараркунадаларни келтириш мумкин.

Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларини зараркунанда ҳашаротлардан химоя қилишда фойдаланишда асосан кимёвий препаратлардан фойдаланилади. Аммо, кейинги йилларда энг долзарб муаммолардан бирига айланаётган экологик ҳолатнинг бузилиб бориши, тупроқ микрофлораси, унинг физик кимёвий таркиби, сув ҳавзаларининг ифлосланиши, булар оқибатида инсонлар ва иссиқ қонли ҳайвонлар организмда кескин салбий оқибатлар ҳосил бўлаётганлиги кимёвий препаратлардан фойдаланиш имкониятларини чегараланиб бормоқда.

Бу каби муаммолар олимлар олдига зараркунанда ҳашаротларга қарши курашишнинг альтернатив усулларини ишлаб чиқиш ва амалиётда қўллаш каби вазифаларни қўймоқда. Худди шундай альтернатив усуллардан бири микробиологик препаратлар асосида зараркунанда ҳашаротларга қарши кураш ҳисобланади. Бу усулнинг кимёвий усулга нисбатан бир қанча афзалликлари мавжуд бўлиб, улардан қуйидагиларини келтириш мумкин: экологик тозаллиги, тупроқда тўпланиб қолмаслиги, уларни тайёрлаш, сақлаш, ташиш ва қўллашнинг қулайлиги, иқтисодий самарадорлиги ва айниқса иссиқ қонли ҳайвонларга нисбатан зарарсизлиги олимлар эътиборини тортиб келмоқда.

Микробиологик препаратлар орасида *Bacillus thuringiensis* спора-кристалл токсин ҳосил қилувчи энтомопатоген бактериялари алоҳида ўрин тутади. Илмий манбалардан маълумки, дунёнинг бир қатор ривожланган давлатларида (АҚШ, Франция, Англия, Германия, Италия, Россия ва х.к.), шунингдек, иқтисодий ривожланмаган давлатларида ҳам *Bacillus thuringiensis* бактериялари асосидаги биопрепаратлардан самарали фойдаланиб келинмоқда ва кимёвий препаратларга тўлақонли рақобатбардош альтернатив усул эканлиги исботланган.

Шу ўринда табиий савол туғилади, мамлакатимизда микробиологик препаратлардан зараркунанда хашоратларга қарши курашда фойдаланиш қай аҳволда? Бу саволга жавоб бериш мушкул эмасдек туйилади. Чунки, заракунандаларга қарши курашда асосан кимёвий препаратларга асосланилади. Зероки, Республика кимёвий ва биологик препаратларни синовдан ўтказиш ва рухсат бериш қўмитаси томонидан бир қатор микробиологик препаратларга рухсат берилган ва биргина 2005-2007 йилларга мўлжалланган реестрда киритилган: лепидоцид, дендробациллин, наводор ва х.к. Демак яна бир ҳақли саволга жавоб топиш лозим бўлади. Нима учун реестрда мавжуд бўлган микробиологик препаратлар кенг қўламда фойдаланилмайди. Чунки уларнинг таъсир даражаси пастлиги ва иқлим шароитимизга мос келмаслиги каби қатор салбий кўрсаткичлари мавжуд. Бу эса Республикаимизда ушбу йўналиш устида чуқур илмий тадқиқот ишларини олиб боришни таққазо этади. Зероки, 1970-1988 йилгача олиб борилган илмий тадқиқот ишларини таҳлил қилганимизда қатор олимларимиз томонидан микробиологик препаратларнинг ўта самардор эканлиги исботлаб берилган [Хўжаев Ш.Т.1991., Бабабеков Р.Р.].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 14 февралдаги “Обод турмуш йили давлат дастури тўғрисида”ги ПҚ-1920-сонли Қарори иловасининг 17-бандида 6,7 минг. га майдонда янги боғлар, 3,5 минг га майдонда интенсиф боғлар, 6,8 минг. га майдонда токзорлар яратиш ҳамда 6,8 минг. га майдондаги мавжуд боғлар ва 3,7 минг.га майдондаги токзорларни қайта тиклаш орқали боғдорчилик фаолиятига 15 минг қишлоқ аҳолисини жалб этиш; 18-бандининг 3-хатбошида «Ўзпахтасаноат» уюшмаси корхоналарида ипак қурти боқиш учун камида 10-15 та ипакчилик комплексларини ташкил этиш йўли билан чорвачилик ва пиллачиликни янада ривожлантириш каби аниқ тадбирлар белгилаб қўйилган [2].

Шу боисдан, боғлардан юқори ҳосилдорликка эришиш ва экологик тоза махсулотлар олиш учун қишлоқ хўжалик экинлари ҳамда дарахтларда учрайдиган турли хил микробиологик касалликларга ва зараркунанда

хашаротларга қарши курашиш энг долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Илмий манбаларда бошоқли ўсимликларни етиштириш давомида 150 дан ортиқ зараркунанда орагнизмлар зарар етказиши қайд этилган. Жумладан, биргина ғалладан олинган ҳосилдорлик 5% дан 50% гача уни сақлаш давомида зараркунанда организмлар таъсирида йўқотилиши кўплаб тадқиқотлар давомида исботлаб берилган. Республикамиз ҳудудида зарарли хасва бошоқли дон экинларининг, айниқса, буғдойда Фарғона водийси, Тошкент, Самарқанд, Жиззах, Сирдарё, Бухоро, Навоий ва Сурхондарё вилоятлари ғаллазорларида учрамоқда ва сезиларли даражада зарар етказмоқда. Маълумки, хасва билан зарарланган майдонлардан олинган уруғлик доннинг униб чиқиши 50 фоизгача камаяди. Бундан ташқари зарарланган дондан тайёрланган уннинг сифат кўрсаткичи озиқ-овқат саноатида ҳам улкан муаммоларни келтириб чиқармоқда.

Шу боисдан, ҳукуматимиз доирасида донли экинларнинг ҳосилдорлигини ошириш бўйича йирик лойиҳалар амалга оширилмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 14 февралдаги “Қишлоқ хўжалиги корхоналарини қўллаб-қувватлаш, бошоқли дон экинлари ҳосилдорлигини ошириш, Ўзбекистон республикаси сув хўжалигининг ирригация-дренаж тизимларини тиклаш лойиҳаларини амалга ошириш учун жалб этилган халқаро молия институтларининг кредитларини ўз вақтида қайтаришни таъминлашга доир қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” ги 42-сонли Қарорининг, 1-иловаси, 3-бандида айнан дон экинлари ҳосилдорлигини ошириш борасидаги чора тадбирлар белгилаб берилган [3].

Хулоса қилиб айтганда, бу йўналишда олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг хулосалари ва ҳозирги вақтда *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосидаги антифунгал препаратларнинг қишлоқ хўжалигида қўлланилмаётганлиги бизни ушбу муаммо устида тадқиқот ишлари олиб боришимизга сабаб бўлди.

1-БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

1.1. BACILLUS THURINGIENSIS БАКТЕРИЯСИ ВА УНИНГ ИМКОНИЯТЛАРИ

Тиббий аҳамиятга эга бактериал препаратлардан хашаротларга қарши курашишда фойдаланиш ўтган асрнинг етмишинчи йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган эди. Бунда асосий эътибор юкумли, хавфли ва ўта хавфли касалликларнинг ташувчилари бўлган қон сўрувчи хашаротлар ва майда кемирувчиларга қаратилди.

Шу билан боғлиқ ҳолатда дастлабки, тадқиқотлар натижасида қон сўрувчи хашаротларга қарши курашиш учун *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (*Bacillus thuringiensis*) бактериясидан кенг кўламда фойдаланиш мумкинлиги аниқланган. Худди шу мақсадда *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) бактериясининг қуйидаги серотиплардан ҳам фойдаланиш истиқболлари кўрсатиб берилган: *B.t.israelensis* [Goldberg L. et al., 1977], *B.t.darmstadensis* [Padua L.E. et al., 1980], *B.t.kyushuensis* [Ohba M and Aizawa K., 1979], *B.t.morrisoni* [Padua L.E. et al., 1984], *B.t.fukuokaensis* [Ohba M and Aizawa K., 1990], *B.t.medellin* [Ordaz S. et al., 1992], *B.t.canadensis*, *B.t.shandongensis* [Ishi T and Ohba M., 1993], *B.t.amagiensis* [Ishi T and Ohba M., 1993], *B.t.jegathesan* [Seleena P. et al., 1995] and *B.t.higo* [Saitoh H. et al., 1998].

Ларвицид биопрепаратлар яратиш мақсадида тупроқ, сув, хашарот организми, сув хашаротлари организми каби турли хил манбалардан ларвицид фаоллиги юқори бўлган *Bacillus thuringiensis* бактерияси турларини ажратиб олишга алоҳида эътибор берилади. Жумладан, *Vector Control Research Centre Pondicherry* (Ҳиндистон) берган маълумотларга кўра *B.thuringiensis* бактериясининг *thompsoni* (Н-12) серотиби қон сўрувчи хашаротларга специфик таъсир этиш хусусиятига эга бўлиб, тупроқдан ажратиб олинган.

Кейинги тадқиқотлар натижасида *Bacillus sphaericus* бактерияси ҳам қон сўрувчи хашаротларга нисбатан юқори ларвицид фаолликка эга эканлиги аниқланди. Бу каби биологик препаратларнинг афзаллик томонлари кимёвий

инсектицидларга нисбатан танлаб таъсир этиш хусусияти билан изоҳланади.

Исроиллик олимларнинг берган маълумотларига кўра *Bacillus thuringiensis var. israelensis* бактериясининг мақсаддан ташқари бўлган фойдали организмларга таъсири 20 йил давомида ўрганилиб, уларга нисбатан ҳеч қандай салбий таъсир кўрсатмаслиги аниқланган. Шунингдек, ушбу бактерия асосида тайёрланган микробли препаратларга нисбатан хашаротларда мослашувчанлик ҳолатлари қайд этилмаган. *Bacillus thuringiensis var. israelensis* бактериясининг тўрт хил типдаги оқсиллар синтез қилишини инобатга оладиган бўлсак, хашаротларнинг бундан кейин ҳам мослашувчанлик хусусиятини намоён этишини башарот қилиб бўлмайди. Худди шу ҳолатни *Bacillus sphaericus* бактерияси асосида тайёрланадиган микробли препаратлар мисолида ҳам кўриш мумкин. Ҳар иккала бактериянинг токсинлари ҳам юқори даражада ларвицид фаоллик намоён қилиши билан бир қаторда *Bacillus sphaericus* бактерияси асосидаги препаратларнинг узоқ вақт давомида ўз таъсирини сақлаб қолиши билан ажралиб туради. Аммо, баъзи бир ҳолларда қон сўрувчи хашаротлар популяциясида резистентлик ҳосил қилиши Ҳиндистон, Бразилия ва Францияда кузатилган.

Бактериал препаратларнинг асосий камчилигидан бири бу узоқ вақт давомида ўз таъсирини сақлаб қола олмаслигидадир. Айниқса, *Bacillus thuringiensis var. israelensis* бактерияси асосидаги препаратлар узоқ вақт таъсир кучини сақлаб қола олмаганлиги учун сув ҳавзаларига қайта ишлов бериш талаб этилади.

1.2. BACILLUS THURINGIENSIS ЭНТОМОПАТОГЕН БАКТЕРИЯСИНИНГ БИОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Спора ҳосил қилиши, хашаротларга таъсир спецификлиги ва уларнинг ички органларига таъсир механизми нуқтаи назаридан энг кўп ўрганилган бактерия *Bacillus thuringiensis* бактериясидир. Ушбу бактерияларнинг кимёвий таркиби ҳам бошқа микроорганизмларнинг кимёвий таркибига жуда

якин бўлиб, сув, минерал тузлар, углеводлар, липидлар, протеинлар ва нуклеопротеинлардан иборат (Кузин 1946, Месробяну ва Пэунеску 1963).

Минерал тузлар ҳужайра цитоплазмасининг осмотик босими ва рН кўрсаткичини бошқариб туради, энзиматик тузларни фаоллаштиради, бу эса бактерияларнинг умумий биологик фаоллигини оширади. Шунинг учун юқори токсин хусусиятига эга бўлган продуцент-культура олиш учун организмнинг минерал тузлар ва органик мосдаларга эҳтиёжини билиш талаб қилинади, бу эса озуқа муҳити таркибини тўғри тузишда муҳим аҳамият касб этади. Е.М.Губарева (1952) берган маълумотга кўра бактериялардаги кулли мосдалар миқдори, озуқа муҳитида мавжуд бўлган тузлар миқдори билан сезиларли даражада боғлиқлик мавжуд.

В.С.Гостев ушбу бактерияларнинг минерал элементларга бўлган талабига, яъни ҳужайранинг ҳаётининг даврида муҳимлиги ва аҳамиятига кўра асосий ва иккинчи даражали гуруҳларга ажратишни таклиф этди. У асосий гуруҳга фосфор, калий, натрий, магний кальций, олтингугурт, хлор ва темирни киритди. Қолган элементлар ҳужайрада кам миқдорда учраганлиги учун уларни бошқаси билан алмаштириш мумкин. Шу сабабли уларни иккинчи даражали элементлар деб номлади.

Л. Месробян ва Э. Пэунеск эса бу ҳолатни мавжуд ва мавжуд бўлмаган элементларга ажратишди. Улар мавжуд элементлар сифатида, ҳужайра ўсиб ривожланишида ўта зарур, яъни ушбу элементлар булмаганда ҳужайра ўсишдан тўхтайдиган элементларни киритишди. Бир сўз билан айтганда барча алмаштириб бўлмайдиган элементлар – мавжуд элементлар сирасига киритилди. Ушбу элементлар бактерия озуқаланишида фаол иштирок этади.

Уларнинг берган маълумотларига кўра бактерия ҳужайрасининг ривожланиш учун ўта зарур бўлган ҳодиса – бир элемент бошқасининг зарарли таъсирини нейтраллаштириши (мўтадиллаштириши). Масалан: магний, оғир металлларнинг токсин таъсирини нейтраллайди. Маълумки, никельнинг маълум бир миқдори, озуқада магний миқдори ҳам бўлганда *Acrobacteria* ларнинг ўсишини тўхтатади, магний миқдори ошиши билан эса

никельнинг зарарли таъсири йўқолади.

Е.М.Губеров эса кўпгана бактерияларнинг ўсиши учун зарур бўлган минерал моддаларни натрий, калий, кальций ва магний фосфатлар хлоридлар ва сульфатлар ҳолида бўлиши зарур деб ҳисоблайди. Ушбу моддаларнинг миқдори оддий аналитик усулларда ҳисобланади. Бирок, баъзи бир бактериялар учун кремний, темир, рух, мис ўта зарурдир, аммо жуда кам миқдорда талаб этилади.

Илмий манбалардан маълумки, бактериялар ва бошқа хил организмлар моддалар алмашилиш жараёнида ушбу моддалар муҳим аҳамият касб этади. Жумладан, Abelson ва Aldous ҳамда Krigier лар томанидан исботланганки, (1967) *Bacillus thuringiensis* культураларининг ўсиши учун жуда кам миқдорда рух, мис ва магний тезлаштирувчи таъсир кўрсатади

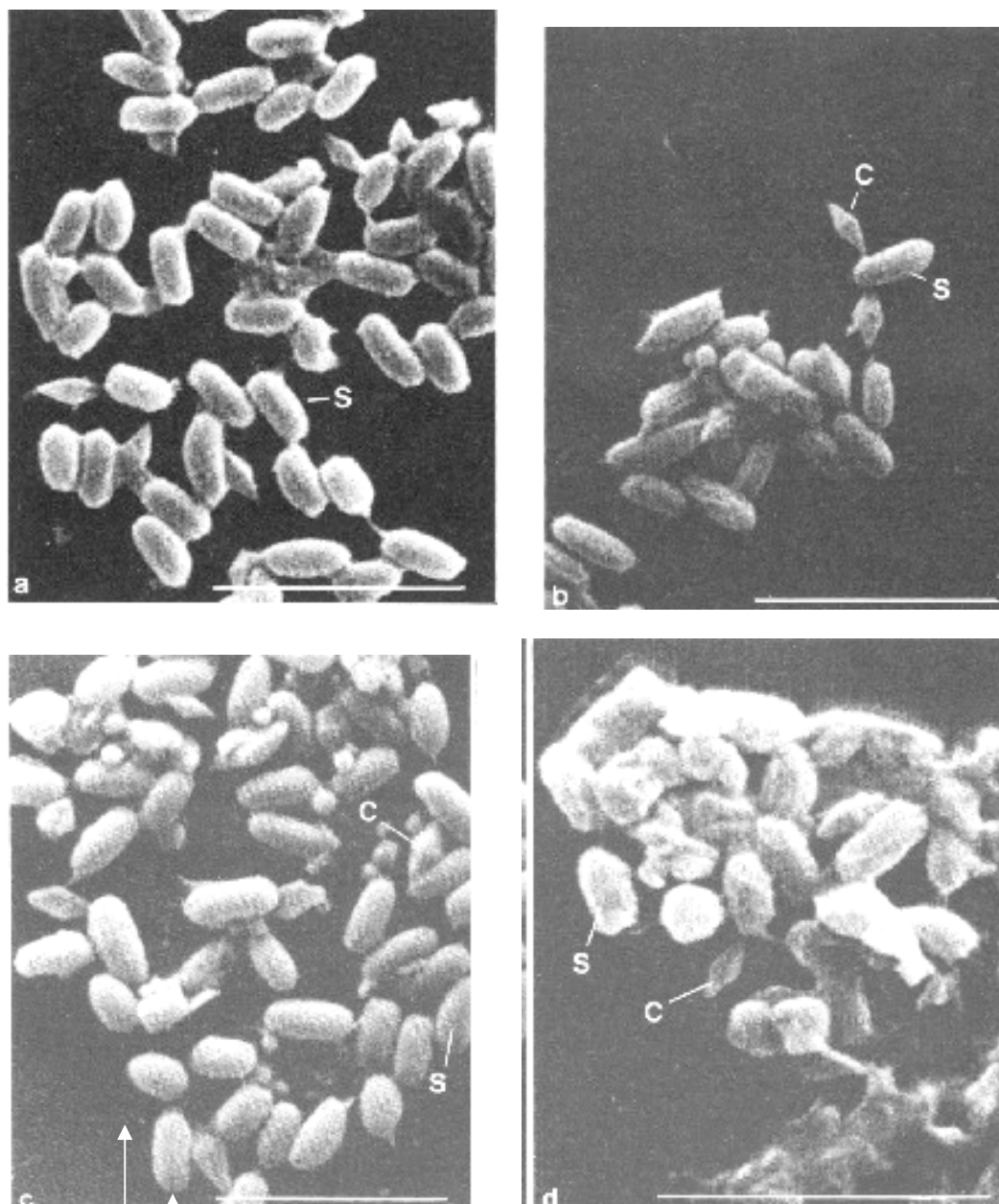
Bacillus thuringiensis бактерияси культуралари споралар ҳосил қилади. Қаттиқ озук муҳитида ўстирилганда ҳар хил колониялар ҳосил қилади. Ҳосил қилган колониялари силлик, ғадир-будир, кирралари ҳар хил, ялтироқ, кулранг, оқиш ва бошқа рангларда бўлиши мумкин. Культуралар оч қизғиш ва жигар рангда бўялади ёки оч бинафша ранг пигментлар ҳосил қилмайди (Айрим штаммлари пигмент ҳосил қилиши мумкин).

Глюкоза, трегалоза, фруктоза ва глицеринни ачитиб, кислота ҳосил қилади. Арабиноза, ксилоза, галактоза, лактоза, маннит, дульцит ва инулинни ачитмайди. Бир қанча штаммлари хитинни гидролизлайди. Пектин, мелибиоза, фруктозани гидролизламайди. рН кўрсаткичи 5-7 бўлган озук муҳитида яхши ўсади. Ўртача ўсиш температураси 29-30 °С.

Илмий манбалардан маълумки, бактериялар ва бошқа хил организмлар моддалар алмашилиш жараёнида ушбу моддалар муҳим аҳамият касб этади. Жумладан, Abelson ва Aldous ҳамда Krigier лар томанидан исботланганки, (1967) *Bacillus thuringiensis* культураларининг ўсиши учун жуда кам миқдорда рух, мис ва магний тезлаштирувчи таъсир кўрсатади

Bacillus thuringiensis бактерияси культуралари споралар ҳосил

қилади. Қаттиқ озук муҳитида ўстирилганда ҳар хил колониялар ҳосил қилади. Ҳосил қилган колониялари силлиқ, ғадир-будир, кирралари ҳар хил, ялтироқ, кулранг, оқиш ва бошқа рангларда бўлиши мумкин. Культуралар оч қизғиш ва жигар рангда бўялади ёки оч бинафша ранг пигментлар ҳосил қилмайди (Айрим штаммлари пигмент ҳосил қилиши мумкин).



1.1-расм. *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси ҳосил қиладиган спора (s) - кристаллари (c) шакллари

Глюкоза, трегалоза, фруктоза ва глицеринни ачитиб, кислота ҳосил қилади. Арабиноза, ксилоза, галактоза, лактоза, маннит, дульцит ва инулинни ачитмайди. Бир қанча штаммлари хитинни гидролизлайди.

Пектин, мелибиоза, фруктозани гидролизламайди. рН кўрсаткичи 5-7 бўлган озуқа муҳитида яхши ўсади. Ўртача ўсиш температураси 29-30⁰С.

Bacillus thuringiensis бактерияси культуралари ўстириш давомида кимёвий таркиби жиҳатидан фарқ қилавчи заҳарли бирикмалар ажратади. Бу бирикмалар бир неча хил компонентга ажратилган.

Токсин ҳосил қилиши. *Bac.thuringiensis* бактерия гуруҳлари ишлаб чиқарадиган токсинларни қуйидаги бир неча гуруҳга бўлиш мумкин:

γ-эндотоксин. Бу токсиннинг морфологияси, молекуляр ва кимёвий тузилиши ҳамда хашаротларнинг кенг миқёсдаги турларига специфик таъсири адабиётларда кенг ёритилган.

β-экзотоксин. β-экзотоксин хашаротларнинг кенг миқёсдаги турларига фаол таъсир этиши илмий манбаларда чуқур таҳлил қилинган. Уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари изчиллик билан ўрганиб чиқилган. β-экзотоксин ҳужайра ўсиши жараёнида культуранинг суюқ озуқа муҳитига чиқади. β-экзотоксин ўз табиатига кўра аденин нуклеозиди билан фосфор кислотасининг бирикишидан ҳосил бўлган бирикмадир. Унинг таъсирида АТФ биосинтези сусаяди ва оқибатда батамом тўхтайтиди, нуклеазалар ва ДНК-РНК-полимеразалари орасидаги боғлиқлик бузилади, оқибатда РНК синтези тўхтайтиди. Токсин кенг миқёсдаги хашаротларга таъсир этади ва уларнинг дастлабки ёшдагиларига жуда фаол таъсир кўрсатади.

Bac.thuringiensis бактериялари ишлаб чиқарган токсинларини бошқа токсинлар билан таққослаганимизда унинг таъсири секин боради, худди қонуниятдагидек хашаротнинг бир босқич ривожланишдан иккинчисига ўтиши давомида таъсир этиб боради. Сублеталь миқдори кўпгина хашаротларнинг тўлиқ босқичига: тухум-личинка-гумбак-қўнғиз

капалакларда ич бузилишини келтириб чиқаради. Хашаротларнинг ривожланиш босқичларини кузатганимизда, β -экзотоксин улар учун мутаген ҳисобланади, яъни генетик аппаратларини ўзгаришига олиб келади. Уларнинг кейинги авлодларида ҳар хил салбий ҳолатлар кузатилади.

L-экзотоксин. Баъзи адабиётларда α -экзотоксин деб ҳам аталади. С фосфолипаза α -экзоген бактериал фермент ҳисобланади. Бундан ташқари бу ферментни лецитиназа ва "фосфолипаза-3" деб ҳам юритилади. чунки, у табиий фосфолипидлар билан глицеро-3-фосфатли боғни парчалаганлиги учун шундай номлаш таклиф этилган эди. Адабиётларда лецитиназа ёки С-фосфолипаза деб ҳам номланади. Биокимёвий ва иммунокимёвий таҳлиллар шуни тасдиқладикки, фосфодинозитол специфик С-фосфолипаза билан айнан ўхшаш экан. Айни вақтларда лецитиназа ҳосил қилувчи *Bac.thuringiensis* культураларига эътибор қаратилмоқда. У бир қанча хашаротларга фаол захарли (лепидоптералар, қўнғизлар) таъсир кўрсатади.

α -экзотоксин бактериянинг ўсувчи хужайралари маҳсулидир. Фермент хашарот тўқимасида фосфолипидлар алмашилишини бузади ва натижада нобуд бўлишга олиб келади (В.Бўков ва бошқалар., 1987).

А.Иванов ва унинг ходимлари (1990) энтомопатоген бактерияларда вирулентлик ва фермент фаоллигининг боғлиқлигини ўрганишди ва штаммнинг юқори вирулентликка эга бўлишида С-фосфалипаза ферменти алоҳида ўрин тутишини аниқлашди. Муаллифлар *Bac.thuringiensis* бактериясининг махсус С фосфолипаза билан патогенлик хусусияти орасидаги боғлиқлигини ўрганишди ва С-фосфолипаза *Bac.thuringiensis* бактерияларининг энтомоцид таъсирида асосий фактор ҳисобланади деган хулосага келишди.

Шунингдек, *Bac.thuringiensis* бактерияларининг С-фосфолипаза ажратиши, унинг специфик хусусияти ва *p*-нитрофенилфосфорил-холинни гидролизлаши ва энтомопатоген хусусияти тўғрисида маълумот беришган.

Ү-экзотоксин. Бу токсиннинг табиати ҳозиргача тўлиқ аниқланмаган (В.Бўков ва бошқалар, 1987). Бу токсин *entomocidus* культурасида учрайди (*Bac.thuringiensis* VI серотип).

Кристалл δ-эндотоксин. Ёки жуфт спорали кристалли эндотоксин бактериянинг спора ҳосил қилиш жараёнида ҳужайранинг бир қисмида спора шакллангандан сўнг ҳосил бўлади, ҳосил бўлган кристалл тўғри саккиз қиррали кўринишга эга бўлади. Кристалларни синтез қилиш культуранинг стационар фазасида тахминан уч соат давомида кечади.

Ҳужайрада турли кўринишдаги бир нечта кристаллар ҳосил бўлиши мумкин (тўғри бипирамидал, ромбсимон, кубсимондан овалсимонгача). Уларнинг ўлчамлари 0,5x1,3 дан 1x3,5 мкм гача ва ҳаттоки субмикроскопик кўринишигача кичрайиши мумкин. Улар органик эритмаларда эримади, бироқ спорадан ажралиши мумкин, рН кўрсаткичи юқори ишқорий (рН 11,5 дан юқори) шароитда яхши эрийди ва қайтарувчи ишқорий буфер иштирокида (рН 7,9-9,5) уларнинг эриш даражаси ортади. Кристаллар 100⁰С ҳароратда 30-40 минут қиздирилганда ўзининг захарлилик хусусиятини йўқотади.

Кимёвий таркибида углерод, азот, водород, кислород ва аминокислоталар таркибига кирувчи 19 та элементлар учрайди. Булардан ташқари анчагина миқдорда кальций, магний, кремний, темир ва кам миқдорда никель, титан, рух, алюминий, хром, мис ва маргенец каби элементлар бор. Ҳар хил штаммларда оксилли кристаллар аминокислоталар таркибига кўра бир-бирига жуда яқин.

Кристалл оксиллар кимёвий табиатига кўра споралар қобиқларининг оксили билан яқиндир. Адабиётларда споралар ҳужайра қобиғида ортиқча ишлаб чиқарилган оксилдан ҳосил бўлади деган назариялар мавжуд.

Бу оксил кристалли эндотоксинлар ҳашоратлар учун ўта захарлилиги билан аҳамият касб этиб келмоқда. *Bacillus thuringiensis* бактериясининг штаммлари ҳашоратларга таъсир вирулентлигига ва ўзига хос хусусиятларига кўра бир-биридан фарқ қилади. *Bacillus thuringiensis*

бактерияси культуралари Н-антигенлиги бўйича бир нечта серотипларга бирлаштирилган [Barjas, Bonnefoi, 1968, Африкаян 1975].

Серотип 1 (H₁). *Bacillus thuringiensis. var. thuringiensis.* Ацетилметилкорбинол ва лецитиназа ҳосил қилади. Пигмент ҳосил қилмайди. Сахароза, целлобиоза ва маннозани ҳазм қилади. Крахмални гидролизлайди. Бир канча штаммлари юқори ҳароратга чидамли токсинлар ҳосил қилади.

Серотип 2(H₂). Қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши курашда хали фойдаланилмаган алоҳида микроорганизмлар ҳисобланади.

Серотип 3а (H_{3а}). *Bacillus thuringiensis. var. alesti.* Ацетилметилкорбинол ва лецитиназа ҳосил қилади. Сахароза ва маннозани ачитади. Целлобиозадан кислота ҳосил қилади. Крахмални гидролизлайди. Пигмент ҳосил қилади. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилмайди.

Серотип 4а 4б (H_{4а}, H_{4б}) *Bacillus thuringiensis. var. dendrolimus.* Ацетилметил карбинил ва лецитиназа ҳосил қилади. Сахарозадан ва маннозадан кислота ҳосил қилмайди. Крахмални гидролизлайди. Уреза ва пигмент ҳосил қилмайди. Бир нечта штиммлари юқори ҳароратга чидамли экзотоксин ҳосил қилади.

Серотип 5 (H₅). *Bacillus thuringiensis. var. galleriae.* Ацетилметилкарбинил ҳосил қилади. Салицин ва целлобиозани ҳазм қилади. Крахмални гидролизлайди. Сахароза ва маннозани ўзлаштирамайди. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилмайди.

Серотип 6 (H₆). *Bacillus thuringiensis. var. entomocidus.* Ацетилметил корбинол ҳосил қилади. Сахароза, манноза ва крахмални ўзлаштиради. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилмайди.

Серотип 7 (H₇). *Bacillus thuringiensis. var. aizawai.* Ацетилметилкорбинол ҳосил қилади. Салицин ва целлобиозани ўзлаштиради. Сахароза ва маннозани ўзлаштирамайди. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилмайди. Баъзи бир штаммлари крахмални гидролизлайди.

Серотип 8 (H₈). *Bacillus thuringiensis. var. anagastae.*

Ацетилметилкорбинол ҳосил қилади. Салицин ва маннозани ўзлаштирмайди. Сахароза ва целлобиозани ўзлаштиради. Айрим штаммлари крахмални гидролизлайди. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилади.

Серотип 9 (H₉). *Bacillus thuringiensis. var. tolvorthi.* Ацетилметилкорбинол ҳосил қилади. Салицин, целлобиоза, крахмал ва сахарозани ўзлаштиради. Маннозани ўзлаштирмайди. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилади.

Серотип 10 (H₁₀). *Bacillus thuringiensis. var. darmstadiensis.* Ацетилметил корбинол ҳосил қилади. Сахароза, силицин ва маннозадан кислота ҳосил қилмайди. Целлобиозадан кислота ҳосил қилади. Крахмални гидролизлайди. Уреаза ҳосил қилмайди. Экзотоксин ҳосил қилади.

Серотип 11 (H₁₁). *Bacillus thuringiensis. var. toumanoffii.* Ацетилметил корбинол ҳосил қилади. Манноза ва целлобиозадан кислота ҳосил қилади. Крахмални гидролизлайди. Уреаза ҳосил қилади. Юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилмайди.

Серотип 12 (H₁₂). *Bacillus thuringiensis. var. thompsoni.* Ацетилметил корбинол ҳосил қилмайди. Крахмални гидрлизлайди. Маннозадан кислота ҳосил қилади. Уреаза ҳосил қилади. Юқори ҳароратга чидамли экзотоксин ҳосил қилади.

Серотип 13 (H₁₃). *Bacillus thuringiensis. var. pakistani.* Ацетилметилкорбинол лецитиназа ёки С фосфолипаза ҳосил қилмайди. Салицин ва сахарозадан кислота ҳосил қилади. Крахмал ва целлобиозани гидролизлайди. Уреаза ва юқори ҳароратга чидамли экзотоксин ҳосил қилмайди.

Серотип 14(H₁₄). *Bacillus thuringiensis. var. israelensis.* Ацетилметилкорбинол ҳосил қилади. Маннозани ачитади. Крахмални гидрлизлайди. Уреаза ва юқори ҳароратга чидамли токсин ҳосил қилмайди. Оч пушти рангда пигмент ҳосил қилади.

1.3. BACILLUS THURINGIENSIS БАКТЕРИЯСИНИ ЎРГАНИШ БЎЙИЧА ЗАМОНАВИЙ ТАСАВВУРЛАР

Кейинги вақтларда *Bacillus thuringiensis* бактерияси ҳар хил штаммлари фитопатоген бактериялар ва замбуруғларга турли хил таъсир этиши билан катта қизиқиш уйғотмоқда ва ўсимликларни химоя қилишда энг самарали восита сифатида қўлланилмоқда [Morrone et al., 1999; Кандыбин, Смирнов, 1999; Смирнов, 2000; Климентова, 2001].

Кўпгина муаллифларнинг таъкидлашича *Bacillus thuringiensis* бактерияси δ -эндотоксинларининг антимиқробли фаоллигининг жуда юқорилиги аниқланган [Егоров ва бошқ., 1990; Юдина, Егоров, 1996; Юдина, Бурцева, 1997; Климентова, 2001; Тюльпинаева, 2003].

Bacillus thuringiensis бактерияси ва унинг дельта-эндотоксинлари инсон организми ва қишлоқ хўжалик ўсимликларида касаллик қўзғатувчи патоген бактериялар ва замбуруғларга таъсир даражаси бўйича катта қизиқиш уйғотмоқда [Каменек ва бошқ., 2008].

Bacillus thuringiensis бактерияси дельта-эндотоксинларининг антибиотик таъсири фитопатоген замбуруғлардан *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Fuzarium*, *Bipolaris* ва *Alternaria* авлодлари устида бир қатор тадқиқотчилар томонидан кузатишлар олиб борилди. Уларнинг хулоса қилишича дельта-эндотоксинлар фитопатоген замбуруғларнинг культурал белгиларнинг ўзгаришига, ўсиш чизиғини тўхтатиб қўйиши, колонияларнинг ҳаво қисмини ўсишини бартараф қилиш ва бошқа фойдали жиҳатлари билан фаоллиги маълум бўлди. Муаллифларнинг таъкидлашича ҳозирги вақтда фитопатоген микроорганизмлар билан курашишнинг экологик хавфсиз усуллари етарли даражада эмас. ВТ дельта-эндотоксинлари фитопатоген микроорганизмларни бартараф қилишнинг биологик омили сифатида энг истиқболли соҳалардан бири ҳисобланади [Каменек, 2000].

Bacillus thuringiensis энтомопатоген бактерияси оқсилли кристаллар ҳосил қилиш қобилятига эга бўлган ноёб микроорганизмлар гуруҳи ҳисобланади. Ушбу бактериянинг бир қанча кенжа турлари ва уларнинг дельта-

эндотоксинларига нисбатан ҳар хил турдаги фитопатоген бактерия ва замбуруғларнинг сезувчанлиги устида илмий-тадқиқотлар олиб бордик (Каменек ва унинг ходимлари). Тадқиқотлар натижасида аниқландики *Bac. thuringiensis* бактериясининг ҳар хил кенжа турлари фитопатоген бактерияларнинг *Erwinia* ва *Xanthomonas* турларига нисбатан антимиқробли таъсир кўрсатди. Бунда *Bac. thuringiensis var. kurstaki* кенжа тури бактерияларга нисбатан энг юқори фаоллик кўрсатиб, фитопатоген бактериялар культурасининг колонияларини бартараф қилди (угнетение). Бактериоцид таъсири синов ўтказилаётган микроорганизм тури ва дельта-эндотоксинлар миқдорига боғлиқ бўлди [Каменек ва бошқ., 2008].

Дельта-эндотоксинларнинг асосий фарқ қилувчи хусусияти фитопатоген замбуруғларнинг ўсиш чизиғини маълум даражада тўхтатиб қўйиши ҳисобланади. Олинган натижалар дельта-эндотоксинларнинг фунгицидлик таъсирини аниқ кўрсатди. Бундан ташқари ўсиш чизиғининг бузилиши билан бирга культурал белгиларининг ўзгариши, яъни колонияларда қавариқ шаклнинг вужудга келиши, жиякларининг субстратга яхши бирикмаслиги ва кўпчилик замбуруғларда спора ҳосил бўлишининг пасайиши ёки унинг умуман йўқлиги кузатилди. [Каменек Л.К., Тюльпинева А.А., Климентова Е.Г., Морозова Е.П., 2008].

Ҳозирги вақтда *Bacillus thuringiensis* бактерияси оқсилли кристалларининг ҳашорат бўлмаган бошқа зарарли организмларга нисбатан фаол бўлган турлари (*Cry* токсинлардан бошқа) ҳам маълум [Каменек ва бошқ., 2000, Добрица ва бошқ., 2001].

Bacillus thuringiensis бактерияси ҳосил қиладиган спора ва кристаллар ўртасида синергизм кузатилмоқда. Оқсилли кристаллар таъсир этиш вақтида захарлилик хусусиятини кўрсатсада, аммо спора ва кристалларни алоҳида-алоҳида қўллагандагига нисбатан уларнинг аралашмасини қўллаганда юқори фаоллик кўрсатиш мумкин [Штернищес 2000].

Ҳозирги вақтда кўпчилик муаллифлар *Bacillus thuringiensis* (БТ) бактерияси *Bacillus cereus* (БС) билан оқсилли кристаллар синтез қилиш хусусияти жиҳатидан бир хил (тур) ҳисобланади ва ҳар хил ҳашоратларнинг

личинкаларини нобуд қилиш имконини беради [De Barjac, 1990; Бурцева, 1991; Daffonchio, 2000].

Илмий тадқиқот ишларида исботланганки *Bacillus thuringiensis* нинг кристалл ҳосил қилишини таъминловчи гени (плазмидаси) ўз-ўзидан *Bacillus cereus* га ўтказилиши (кодирланиши) мумкин. Бу факт икки бактериянинг генетик жиҳатдан қариндош эканлигини исболайди. [Del Vecchio et al., 2006].

Кейинги йиллардаги илмий-тадқиқотлар натижасида фитопатоген замбуруғларга таъсири жиҳатидан боғлиқ бўлган *Bacillus thuringiensis* нинг яна бир кенжа тури (патотип F) ажратиб олинди [Кандыбин, Смирнов, 1999; Смирнов, 2000].

Ҳозирги вақтда маълум бўлган фаол антагонист микроорганизмлардан фақат бир қисмигина юқори талабларга мувофиқ келади. Бундан ташқари яширин биологик омилларни кашф қилиш бир талай қийинчиликлар келтириб чиқарадики, бу асосан антагонист организмларнинг зараркунандаларга таъсири ва уларнинг яшаш муҳити билан ўзара боғлиқлигининг етарли даражада ўрганилмаганлигидадир. Маълумки, ҳозирги вақтда дунё миқёсида ўсимликларни микробиологик ҳимоя қилишнинг 150 га яқин, фитопатоген микроорганизмларнинг эса 8 минг тури маълум [Новожилов, 2003].

Украинада очик ғрундларда биологик воситалар, асосан микробиопрепаратлар 60-65% ни ташкил этади.

Қишлоқ хўжалик экинлари касалликлари ва 40 турдаги зараркунандалар ривожланишини тўхтатувчи 10 хил микробиопрепаратлар кичик ҳажмда ишлаб чиқарилади. Уларнинг қулай миқдори муддати, кетма-кет ва такрор қўлланилиши кўрсатиб ўтилган (Федоренко, 2010)

Юқори келтирилган маълумотларга хулоса қилган ҳолда, адабий манбаларга асосланиб, ҳашаротлар патологиясини ўрганиш натижаларига кўра, ҳашаротларда касаллик кузгатувчи *Bacillus thuringiensis* бактерия асосида тайерланган биологик препаратларни қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши кураш тадбир тизимида муваффақиятли қўллаш мумкин.

1-боб бўйича хулоса

Олиб борилган адабиётлар таҳлили натижасида *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида жуда кўплаб инсектицид ва ларвицид биопрепаратлар тайёрлаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилганлиги, аммо ушбу бактерияларнинг антифунгал таъсири жуда кам ўрганилганлиги, айнан Ўзбекистон шароитида умуман ўрганилмаганлиги аниқланди.

Шу боисдан кейинги тадқиқот ишларимизда *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг антифунгал хусусиятларини таҳлил этишни мақсад қилиб олдик.

II-БОБ. ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБА ВА УСЛУБЛАР

2.1. *Bacillus thuringiensis* бактериясини ўрганиш услублари: *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясини ажратиш: хашаротларни стерилизациялаш учун Алвес (1986) усулига баъзи бир ўзгартиришлар киритилган ҳолда фойдаланилди. Ушбу модификация личинкалари жуда кичик бўлган, устки қисмини тозалашнинг имкони йўқ бўлган личинкалар учун қўлланилди. Кейинги ишлар уч босқичда амалга оширилди: дастлаб, 70% ли спиртда 2 секунд, натрий гипохлоратнинг 5% ли эритмасида 3 минут, натрий тиосульфатнинг 10% ли эритмасида 5 минут давомида ушлаб турилди. Сўнгра намуналар 3 маротобадан дистилланган сувда ювиб олинди.

B.thuringiensis намуналарини ажратиш учун икки хил усулдан фойдаланилди. Ҳар иккаласида ҳам личинкалар асептик шароитда стерил ҳавончаларга солиб олинди. Сўнгра уларга 10 мл дан дистилланган сув солиб суюлтирилди. Биринчи усулда суспензия трубасимон пробиркага солиб олинди ва 65⁰С ҳароратда 12 минутгача ушлаб турилди сўнгра 1×10⁻² дан 1×10⁻⁴ гача суюлтирилиб агарли қаттиқ озуқа муҳитига экилди. Культуралар 24 соат давомида 28-32⁰С ҳароартда ўстириб олинди.

Иккинчи усулда ҳам ажратиш Travers ва бошқалар томонидан (1987) тавсия этилган усулдан фойдаланилди, бунда ҳам юқорида таъкидланганидек қиздириб олиш амалга оширилди. Ушбу усулларнинг бир биридан фарқи, иккинчисида *B. sphaericus* ва *B. thuringiensis* энтомопатоген бактерияларининг фақатгина спораларини танлаш имконини беради. Ушбу ажратишда озуқага қўшиладиган 0.25М дан 0.5М гача бўлган натрий ацетат энтомопатоген бактериялар спораларининг ўсишини тўхтатади. Биринчи усулда эса материаллар миқдори кўп бўлмаган ҳолларда қўлланилиши мумкин.

Намуналарни идентификацияси. Бактерия культуралари агарли озуқа муҳитида ўстирилиб, NaCl нинг 0,7% эритмасида ювиб олинди ва микроскоп остида *B.thuringiensis* энтомопатоген бактериясига хос бўлган кристалл токсин ҳосил қилиши ўрганилди. Биокимёвий ва физиологик хусусиятлари

эса Берги кўрсатмаларига асосан аниқланди (бактерияларни аниқлагич, 1986), шунингдек, Frachon (1990) ва Thiery., Frachon (1997) ларнинг кўрсатмаларидан намуналарни *B.thuringiensis* бактерияси бўйича ички классификациялашда фойдаланилди. *B. sphaericus* штаммлари ҳам юқорида *B.thuringiensis* штаммлари учун келтирилган услублардан фойдаланилиб аниқланди. Культураларнинг биокимёвий хусусиятлари *Bacillus thuringiensis* бактерияси турларини идентификация қилиш схемасига мувофиқ ўрганилди (de BarjakH., Bonnefoi A. 1962).

2.2. Озуқа муҳити: Культураларни ўстириш ва сақлашда асосан пептонли стандарт озуқа муҳити [(%) Пептон-1,0; NaCl-0,05; K₂HPO₄-0,05; MgSO₄- 0,02; pH 7,0] дан фойдаланилди. Текширишларни асосан МБИ-3 ёруғлик микроскопида олиб бордик (ЛОМО, Россия). Культураларни бўйишда фуксин бўёғидан фойдаланилди. Бактериал культуралар суёқ озуқа муҳитига экиб, 28-30⁰С ҳароратда, 36-48 саот давомида микробиологик чайқатгич ёрдамида минутига 180-200 айланма ҳаракатда ўстирилди.

2.3. Ҳашоратлар ва микроорганизмларни микроскопда тадқиқ этиш. Нобуд бўлган ҳашорат ёки унинг маълум бир қисми (ўлчамга боғлиқ ҳолда) предмет ойнасига кўйилиб, ёруғликда кичик ўлчамли окулярда ўрганилди. Органлар фарқини эса бир ёки бир неча томчи сувда жуда яхши кузатиш мумкин. Бунда бактериологик илмоқ ёки учли игна ёрдамида бир томчи сув олиниб предмет ойначасига томизилади ва микроскопик таҳлил ўтказилади. Ҳашоратнинг зарарланган органи ёки тўқимасини баъзан А.А.Евлахова ва О.И.Щевцовалар (1965) таклиф этган усул бўйича амалга оширилади ва дизенфекцияловчи модда сифатида йоднинг сувли эритмаси (0,1%, 5 мин), лизол (3%, 3 мин), формалин (5%, 15 мин) ва корбал кислоталардан (2%, 2-3 мин) фойдаланилди ва сўнгра ҳашорат эфир ёки пероксидига ботириб олинди. Ҳашорот тухуми устки қисми стериллангандан сўнг қобиқ қисми олиб ташланиб, бир томчи сувда микроскоп остида текширилди.

Суртма тайёрлаш ва бўйиш. Ҳашоратлардан мозок таёрлаш ва

фиксациялаш умум қабул қилинган усулда амалга оширилди. Фиксацияланган суртмага корболли-фуксин томизилиб, 0,5-1 минут давомида бўялди. Препарат тоза дистилланган ва стерил сувда ювиб қуритилди ва иммерсион ёғ остида қузатилди. Кристалл ажралмалар қизил рангда бўялди, споралар эса бўялмасдан қузатилди.

2.4. Тажриба майдонлари ва шароитлари. 2012 йилда утказиладиган тадқиқотлар лаборатория шароитида УзУХКИТИ, ТКТИ ида, дала тажрибалари Бухоро вилояти Ромитон тумани «Ёқуб Шайх» фермер хўжалигида олиб борилди.

Bacillus thuringiensis хашаротларда касаллик туғдирувчи бактерияси асосида қишлоқ хўжалиги зарарқунанда қашаротлари ва касалликларига қарши кўп функцияли биопрепаратни синовдан ўтказиладиган лаборатория ва дала тажрибаларини синашда анъанавий чоп этилган “Методическими указаниями по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков”(1973), Методическое указания по применению и испытанию энтобактерина в борьбе с насекомыми вредителями сельскохозяйственных культур” (1971), “Методические указания по испытанию битоксибациллина против колорадского жука и совок на хлопчатнике” (1978) ва “Рекомендации по применению микробиологических средств в борьбе с сосущими вредителями на хлопчатнике” (1987) ва А.И.Сикура томонидан 1986 йилда чиқарилган “Рекомендация по применению битоксибациллина в борьбе с колорадским жуком” олиб борилди. Микробиологик препаратларни биологик самарадорлиги 1925 йилда ишлаб чиқилган, анъанавий умум қабул қилинган Abbot формуласи бўйича ҳисобланди.

2-боб бўйича хулоса

Bacillus thuringiensis энтомопатоген бактериясининг морфо-культурал ва баъзи бир биологик фаолликларини ўрганиш бўйича мувофиқ услублар ўзлаштирилди ҳамда амалий ишларда кенг қўлланилди.

3. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МУХОКОМАСИ

3.1. ФИТОПАТОГЕН МИКРООРГАНИЗМЛАРГА ҚАРШИ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ФУНГИЦИДЛАРНИНГ ТАЪСИРИ

Кейинги йилларда қишлоқ хўжалик ва агросаноат тармоқларида ҳосилдорликни ошириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, уларни сақлаш ва қайта ишлашда қўлланиладиган воситалар ва технологияларнинг экологик хавфсиз усулларига ўтишга катта эътибор қаратилмоқда. Бундай масалаларни ҳал этишнинг асосий йўлларида бири ўсимликларни турли зарарли организмлардан ҳимоя қилишда етакчи ўринни эгаллаб келаётган кимёвий воситаларни қисқартириш ва уларнинг ўрнини эгаллай оладиган экологик тоза воситалар устида илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш ва уларни амалиётга жориш этиш муаммоси мавжуд. Маълумки, экологик тоза воситалардан бири энтомопатоген бактериялар гуруҳи *Bacillus thuringiensis* асосида ишлаб чиқариладиган биопрепаратлар ҳисобланади.

Шу нуқтаи назардан кимёвий препаратлар (химвакс, химазалил, скарлет) ва *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штаммлари асосида олинган “Antibac” биофунгицидини ўсимликларда учровчи замбуруғли касаллигига қарши таъсири ўрганилди. Бунда Бухоро вилояти Ромитон тумани “Ёқуб шайх” ф/х ҳудуди ғўза ниҳоллари поясидан ажратиб олинган *F.oxysporium* замбуруғи билан тупроқ сунъий зарарлантирилиб, пахта чигити экилиб, унувчанлиги ва касалланиш даражасига препаратлар таъсири ўрганилди (3.1-жадвал).

Бунда, назорат вариантыда униб чиққан ниҳоллар 69 тупни, шундан соғлом ниҳоллар 53 туп (76,8%) ни ташкил этди. Бошқа, яъни Antibac биопрепарати қўлланилган вариантда униб чиққанлар сони 78, соғлом ниҳоллар 67 тупни, яъни 85,9% ни (назоратга нисбатан 9,1% юқори) ташкил этди. Химвакс кимёвий препарати қўлланилган вариантда эса униб чиққанлар 83, соғлом ниҳоллар 73 тупни ташкил этди (назоратга нисбатан 11,1%, Antibacга нисбатан 2% юқори).

**Ѓўза чигити (Бухоро-6 нави) нинг унувчанлигига кимёвий ва биологик
препаратларнинг таъсири**

№	Препарат номи	Тупроққа касаллик юктирилган, +, -	Уруғ препарат билан ишлов берилган, +, -	Эжилган уруғлар сони, дона	Униб чиққан ниҳоллар сони, туп	Нимжон ниҳоллар сони, туп	Соғлом ниҳоллар сони, туп	Соғлом ниҳоллар, %
1	Назорат	+	-	100	69	16	53	76,8
2	Antibac	+	+	100	78	11	67	85,9
3	Химвакс	+	+	100	83	10	73	87,9
4	Химазалил	+	+	100	75	12	63	84
5	Скарлет	+	+	100	67	16	51	76,1

Шунга мувофиқ равишда Химазалил варианты Antibac вариантыдан, Скарлет варианты эса назорат вариантыдан барча кўрсаткичлари бўйича нисбатан паст эканлиги аниқланди. Шунга асосан ўсимликларни ҳимоя қилишда Antibac биофунгициди кимёвий препаратларнинг ўрнини эгаллай оладиган экологик тоза воситалардан бири деган хулоса олинди.

Олиб борган илмий-тадқиқотларимизда Республикамиз аграр соҳасининг етакчи тармоғи ҳисобланган пахтачиликда учрайдиган замбуруғли касалликларга қарши курашишнинг экологик хавфсиз ва истиқболли технологияларига эътибор қаратдик. Шу муносабат билан 2011-2012 йилларда Бухора вилоятида тарқалган Фузариоз-вилт касаллигига қарши микробиологик воситалар устида илмий-тадқиқот ишлари олиб бордик. Иш объекти сифатида Бухоро вилояти Ромитон тумани Ёқубшайх ф/х пахта даласидаги касалланган ғўза баргларида ажратиб олинган *Fuzarium oxysporium* фитопатоген замбуруғининг Б-2012 штаммидан, ҳамда Тошкент кимё технология институти “Биотехнология” лабораторияси

музейида сақланаётган *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штаммларидан фойдаландик.

Bacillus thuringiensis штаммларини ўстиришда стандарт ҳолдаги пептонли, *Fusarium oxysporium* замбуруғи Б-2012 штаммини ўстиришда эса Чапека озука мухитларидан фойдаландик. Микроорганизмларнинг бирига антогонистик хусусиятлари эса каттик агарли озука мухитида ўрганилди (3.2-жадвал).

3.2-жадвал

***Fusarium oxysporium* фитопатоген замбуруғи (штамм Б-2012) билан *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штаммларининг антогонистик хусусиятлари**

№	ВТ штаммлари	<i>Fusarium oxysporium</i> (штамм Б-2012)	
		Антифунгал таъсири, (+ -)	Лизис қилиш зонаси (см)
1	ВТ-1-01	-	-
2	ВТ-2-02	-	-
3	ВТ-01	+	0,50±0,04
4	ВТ-02	+	0,46±0,03
5	ВТ-03	+	0,35±0,02
6	ВТ-05	+	0,97±0,08
7	ВТ-09	-	-
8	ВТ-10	-	-
9	ВТ-12	+	0,90±0,07
10	ВТ-17	-	-
11	ВТ-19	-	-
12	ВТ-21	-	0,28±0,01
13	ВТ-49	-	-
14	M _{1th}	+	0,70±0,06
15	M _{2th}	+	0,66±0,05

Жадвалдан маълумки, танлаб олган штиммларимизнинг аксарияти *F.oxysporium* (Б-2012 штамми) замбуруғига антифунгал таъсир кўрсатди.

Наманган-77 навли ғўза чигитининг унувчанлигига *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штаммлари спора-кристаллар комплекси таъсирини ўрганиш

Тажриба вариантлари	спора-кристаллар комплекси билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ	Униб чиққан ниҳоллар сони, туп, (%)	Соғлом ниҳоллар сони, туп	Нимжон ниҳоллар сони, туп	2-3 та чинбарг чиқарганлар, туп	4-5 та чинбарг чиқарганлар, туп	Жами чинбарг чиқарганлар сони, туп
Назорат	-	-	42 (84%)	38	4	16	23	39
спора-кристаллар комплекси	+	-	45 (90%)	42	3	19	24	43
BeTaPro препарати (Африка)	+	-	44 (88%)	42	2	17	26	43
<i>F.oxysporium</i> + спора-кристаллар комплекси	+	+	40 (80%)	33	7	14	20	34
<i>F.oxysporium</i>	-	+	36 (72%)	25	11	10	17	27

Бунда ВТ шаммларининг таъсири *F.oxysporium* культураларининг ўсиш чизиғини тўхтатиб қўйиши, мицелийлар юқори қисмини ривожлантирмаслиги ва бошқа хусусиятлари аниқланди. ВТ колониялари замбуруғ мицелийларининг ўсиш чизиғини тўхтатиб қўйиш (лизис қилиш) зонаси ҳисобга олинганда энг юқори кўрсаткичларни ВТ-05 ва ВТ-12 штаммлари намоён қилди ва лизис қилиш зонаси 0,97-0,90 см ни ташкил

этди. ВТ-21 ва ВТ-03 штаммларининг лизис қилиш зонаси эса 0,28-0,35 см ни, яъни энг паст кўрсаткични намаён қилди.

ВТ-1-01, ВТ-2-02, ВТ-09, ВТ-10 ва бошқа баъзи штаммлар эса антифунгал таъсир кўрсатмади. Ўрганилган 15 та штаммдан 8 таси антифунгал хусусият намаён этди ва 4 таси (ВТ-05, ВТ-12, М_{1th} ва М_{2th}) энг фаол деб танлаб олинди.

Кейинги тадқиқотларимизни энг фаол деб топган ВТ-05 штамми спора-кристаллар комплексининг пахта чигити унувчанлигига таъсири ўрганилди. Бунда О'ZDAVURUG'NAZORAT Маркази лабораторияси коллекциясидан олинган Наманган-77 нави устида тажриба ўтказдик.

3.1-расм

Наманган-77 навли ғўза ниҳолларининг ривожига спора-кристаллар комплекси таъсирини лаборатория шароитида ўрганиш



**F.ox-
ysporium**

**F.oxysporium
+ спора-
кристаллар**

**BeTaPro
(Африка)**

**Спора-
кристаллар
комплекси**

Назорат

3.3-жадвалдан маълумки пахта чигитининг унувчанлиги, мавжуд ниҳолларнинг соғломлиги, чинбарг чиқариши ва бошқа кўрсаткичлари билан иккинчи (спора-кристаллар комплекси) ва учунчи (BeTaPro) вариантларнинг бошқа вариантларга нисбатан юқорилиги маълум бўлди.

Бунда тажриба вариантининг иккинчиси (спора-кристаллар комплекси)

да униб чиққан чигитлар 45 тупни, яъни 90% ни (назоратга нисбатан 6% юқори), чинбарг чиқариши 43 тупни ташкил этган бўлса, учунчи вариантда (BeTaPro) да эса униб чиққан чигитлар 44 тупни, яъни 88% ни (назоратга нисбатан 4% юқори), чинбарг чиқариши эса 43 тупни ташкил этди.

Шунга мувофиқ равишда соғлом ва нимжон ниҳоллар сони бўйича солиштирганимизда эса иккинчи ва учунчи вариантлар бир-биридан деярли фарқ қилмаслиги кузатилди.

Шунингдек, тўртинчи, яъни тупроқ сунъий зарарлантирилиб, уруғлар спора-кристаллар комплекси билан ишлов берилган вариантда униб чиққан уруғлар 40 тупни, яъни 80% ни (назоратга нисбатан 4% паст), соғлом ниҳоллар 33 тупни ташкил этган бўлса, бешинчи тупроқ сунъий зарарлантирилган вариантда эса униб чиққан ниҳоллар 36 тупни, яъни 72% ни (назоратга нисбатан 12% паст), соғлом ниҳоллар эса 25 тупни ташкил этди (3.1-расм).

Тадқиқот тажрибалари натижасида олинган натижалар қуйида кетма-кетликда акс эттирилган. Ушбу тажрибалар лаборатория шароитида махсус тувакларда, кичик лизимитрик (40x30 см) ҳамда катта лизиметрик усулларда (80x80 см) олинган натижалар асосида акс эттирилган (3.4-3.7-жадваллар).

Олинган натижаларга асосланиб, ғўза ниҳолларини замбуруғли касалликлардан ҳимоя қилишда *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штаммлари спора-кристалларидан экологик хавфсиз ва истиқболли восита сифатида фойдаланиш мумкин.

**Вўза ниҳолларининг (Бухора 6 нави) униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш
(10 кунлик назорат)**

Тажриба вариант-лари	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ (<i>F. oxysporum</i>)	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони (дона)	Нимжон ниҳоллар, сони	Соғлом ниҳоллар сони, дона	Соғлом ниҳоллар сони %
1	-	-	50	40	6	34	85
2	+	-	50	43	2	41	95
3	+	-	50	39	9	30	77
4	+	+	50	43	8	35	81
5	-	+	50	34	3	31	91

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2- тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3- тажриба препарати (BeTaPro); 4- тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5- назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

**Вўза ниҳолларининг (Бухора 6 нави) униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш
(25 кунлик назорат)**

Тажриба вариант-лари	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ (<i>F. oxysporum</i>)	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони (дона)	Нимжон ниҳоллар, сони	Соғлом ниҳоллар сони, дона	Соғлом ниҳоллар сони %	2-3 та чинбарг чиқарганлар сони, дона	4-5 чинбарг чиқарганлар сони, дона
1	-	-	50	39	4	35	90	12	27
2	+	-	50	42	2	40	95	9	33
3	+	-	50	37	6	31	84	11	26
4	+	+	50	35	1	34	97	5	30
5	-	+	50	34	5	29	85	19	15

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2- тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3- тажриба препарати (BeTaPro); 4- тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5- назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

Вўза ниҳолларининг (Бухора 6 нави) униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш
(10 кунлик назорат)



5

4

3

2

1

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2- тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3- тажриба препарати (BeTaPro); 4- тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5- назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

Ғўза (Бухора-6 нави) ниҳолларининг униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш (28.04.2012 йил, 8-кунлик назорат) 21 апрелда экилган

Тажриба вариант-лари	Касаллик билан зарарлантириш балли	Биопрепарат-лар миқдори, кг/га	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ (<i>F. oxysporum</i>)	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони дона (%)	Ўртача узунлиги, см	Чинбарг чиқариши, %	Фотосинтез ҳолати, %
1	-	-	-	-	60	26 (43%)		18	6
2	-	4.0	+	-	60	28 (47%)		17	3
3	-	0.32	+	-	60	32 (53%)		21	6
4	5.0	4.0	+	+	60	22 (37%)		10	5
5	5.0	-	-	+	60	23 (38%)		13	11

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2-тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3-тажриба препарати (BeTaPro); 4-тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5-назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

Вўза (Бухора-6 нави) ниҳолларининг униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш (30.04.2012 йил, 10-кунлик назорат) 21 апрелда экилган

Тажриба вариант-лари	Касаллик билан зарарлантириш балли	Биопрепаратлар миқдори, кг/га	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ (<i>F. oxysporum</i>)	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони дона (%)	Ўртача узунлиги, см	Чинбарг чиқариши, %	Фотосинтез ҳолати, %
1	-	-	-	-	60	35 (58%)		18	6
2	-	4.0	+	-	60	42 (70%)		17	3
3	-	0.32	+	-	60	48 (80%)		21	6
4	5.0	4.0	+	+	60	30 (50%)		10	5
5	5.0	-	-	+	60	31 (52%)		13	11

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2-тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3-тажриба препарати (BeTaPro); 4-тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5-назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

Гўза (Бухора-6 нави) ниҳолларининг униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш (4.05.2012

йил, 14-кунлик назорат) 21 апрелда экилган

Тажриба вариант-лари	Касаллик билан зарарлантириш бали	Биопрепаратлар миқдори, кг/га	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ (<i>F. oxysporum</i>)	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони (дона (%))	Ўртача узунлиги см	Чинбарг чиқариши, %	Фотосинтез ҳолати, %
1	-	-	-	-	60	43 (71%)	3	42	
2	-	4.0	+	-	60	49 (81%)	3	46	
3	-	0.32	+	-	60	52 (86%)	4	50	
4	5.0	4.0	+	+	60	37 (61%)	3	33	
5	5.0	-	-	+	60	41 (68%)	3	41	

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2-тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3-тажриба препарати (BeTaPro); 4-тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5-назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

Вўза (Бухора-6 нави) ниҳолларининг униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш

(6.05.2012 йил, 16-кунлик назорат) 21 апрелда экилган

Тажриба вариантл ари	Касаллик билан зарарланти риш балли	Биопрепа рат миқдори, кг/га	Препаратл ар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юқтирилг ан тупроқ	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони дона (%)	Ўртача узунлиг и, см	Чинбарг чиқариш и,	Фотосинт ез ҳолати, %
1	-	-	-	-	60	46 (76%)	4,5-5	42	1
2	-	4.0	+	-	60	51 (85%)	5	45	4
3	-	0.32	+	-	60	52 (86%)	5	49	5
4	5.0	4.0	+	+	60	37 (61%)	4	28	6
5	5.0	-	-	+	60	41 (68%)	4	36	10

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2-тажриба препарати (*Antibac Uz*); 3-тажриба препарати (BeTaPro); 4-тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5-назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

14.04.2012 йилда тажриба қўйилган, орадан 10 кун ўтиб ҳисоб-китоб ишлари олиб борилди ва қуйидаги натижалар олинди

3.10-жадвал

Вўза ниҳолларининг униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш (24.04.2012 йил)

Тажриба вариантлари	Биопрепаратлар миқдори, кг/га	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юктирилган тупроқ (<i>F. oxysporum</i>)	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони (дона, %)	Ўртача узунлиги, (см)	Чинбарг чиқарган (дона)
1	-	-	-	100	41 (41%)	3.5	41
2	0.32	+	-	100	29 (29%)	3.0	29
3	4.0	+	-	100	37 (37%)	5.5	37
4	4.0	+	+	100	39 (39%)	3.5	32
5	-	-	+	100	25 (25%)	3.2	16

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2- тажриба препарати (BeTaPro); 3- тажриба препарати (*Antibac Uz*); 4- тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5- назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

**Вўза ниҳолларининг униб чиқишига *Antibac Uz* биопрепаратининг таъсирини ўрганиш
(8.05.2012 йил, 22-кунлик назорат)**

Тажриба вариант-лари	Биопрепарат миқдори, кг/га	Препаратлар билан ишлов берилган уруғлар	Қўшимча касаллик юқтирилган тупроқ	Экилган уруғлар сони (дона)	Униб чиққан ниҳоллар сони (дона, %)	Ўртача узунлиги, (см)	3 та чинбарг чиқарган (дона)	4 та чинбарг чиқарган (дона)	Жами чинбарглар сони (дона)
1	-	-	-	100	52 (52%)	10	9	13	22
2	0.32	+	-	100	69 (69%)	11	5	18	23
3	4.0	+	-	100	78 (78%)	12	8	24	30
4	4.0	+	+	100	67 (67%)	10	9	14	23
5	-	-	+	100	60 (60%)	10	5	19	24

Изоҳ: 1- назорат (оддий сув); 2- тажриба препарати (BeTaPro); 3- тажриба препарати (*Antibac Uz*); 4- тажриба препарати (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, уруғга *Antibac Uz* билан ишлов берилган); 5- назорат (тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган).

Фитопатоген замбуруғлардан *Fuz. sol.* ва *Fuz. oxs* штаммлари сунъий озуқа муҳитида ўстирилиб, сўнг маккажухори ва буғдой (“Бобур” ва “Чиллаки” навлари) уруғларини униб чиқишга таъсири ўрганилди. Уруғлар 1 сутка давомида штаммларнинг суюқ культурасида ивителиб, махсус стаканчаларда қумли муҳитга экилди. Униб чиққан майсалар бир hafta давомида ўстирилиб, кейин узунлиги ўлчанди. Олиб борилган тадқиқотларда *Fuz. oxysporium* штаммларининг суюқ культураси билан зарарлаб экилган уруғлардан униб чиққан маккажўхори майсалари контролга нисбатан 5 см паст, буғдойнинг чиллаки нави майсалари 4 см паст, буғдойнинг бобур нави майсалари эса 6 см пастлиги аниқланди. *Fuz. solani* замбуруғи суюқ культураси билан зарарлаб экилган уруғлардан униб чиққан майсалар контролга нисбатан деярли фарқ қилмади (3.6.12-жадвал).

Кейинги ишларимизни *Fuzarium* авлодига мансуб фитопатоген замбуруғлар ва *Bacillus thuringiensis* бактерияси ўртасидаги антогонистик муносабатларни ўрганишга қаратдик.

Ҳар хил муҳитлардан ажратиб олинган 115 та штаммдан 6 тасининг (№01, №02, №03, №04, №05 ва №12) антогонистик муносабатлари юқорилиги аниқланди ва шулардан 2 таси (№05 ва №12) энг фаол деб топилди.

Микроорганизмлар ўртасидаги онтоганистик муносабатлар қаттиқ агарли озуқа муҳитида “тўғри чизик” усули билан экиб ўрганилди (3.6.3-расм).

Олиб борилган тадқиқотларимизда *Bt* штаммлари (№-05, №-12) ўз таъсири давомида *Fuz. Oxs* культураларининг ўсиш чизигини тўхтатиб қўйиш, колонияларининг ҳаво қисмининг пастлига ва бошқа томонлари маълум бўлди. Бу тажрибамиз бошқа тадқиқотчилар томонидан ушбу иш устида олиб борган тадқиқотлар натижаларида олинган маълумотларга яқинлиги аниқланди.

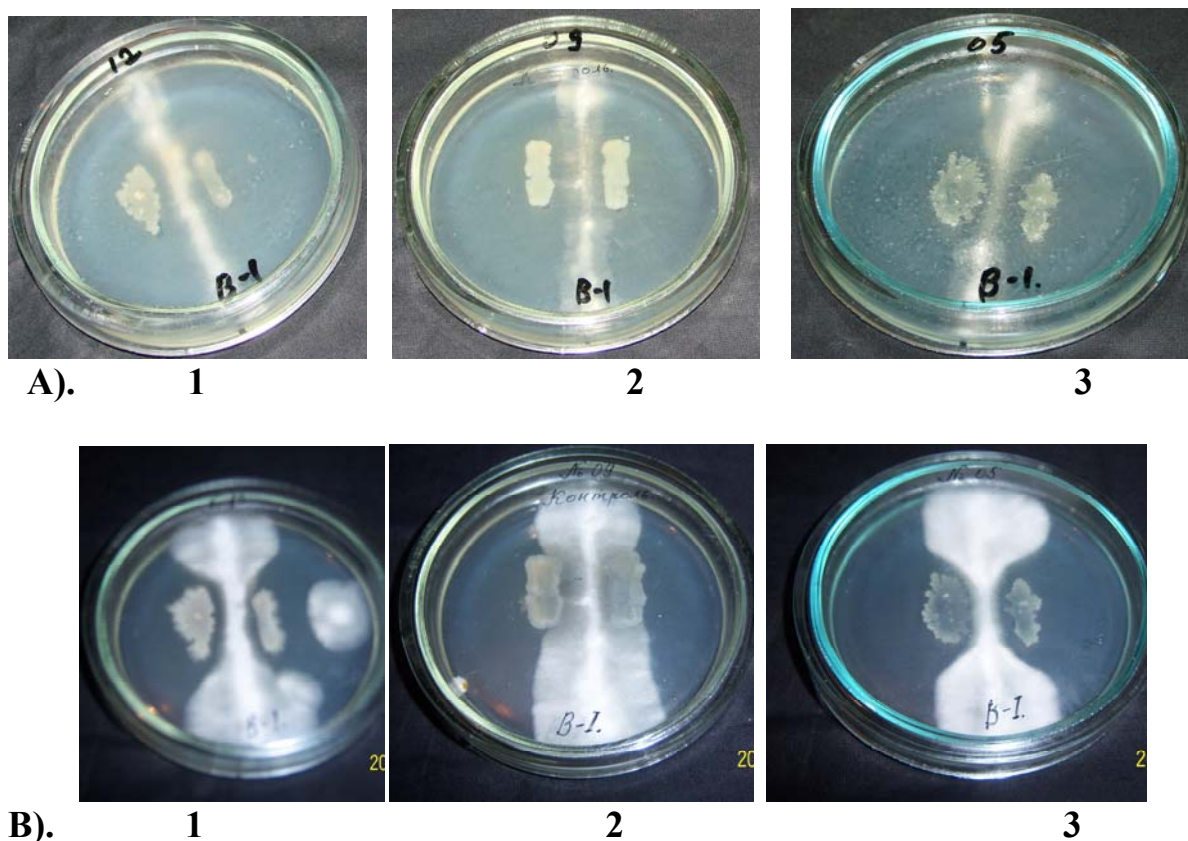
**Маккажўхори ва бугдой уруғларини *Fuzarium* замбуруғлари сунъий
зарарлаб лаборатория шароитида ўстирилган майсаларнинг
унувчанлигига таъсири (см)**

Маккажўхори			
№	Контроль (сув)	1-образец (<i>Fuz Sol</i>)	2-образец (<i>Fuz Oxs</i>)
1	12,5	13,0	11,9
2	16,5	14,3	12,3
3	17,5	12,8	8,0
4	12,0	12,8	9,5
5	15,0	11,9	13,9
6	16	15,0	-
Жами:	90/15	80/14	56/10
Бугдой (чиллаки)			
1	10,1	12,9	-
2	11,4	10,0	3,5
3	10,5	12,4	9,5
4	11,5	10,0	10,2
5	11,0	8,9	12,4
6	16,7	-	10,5
Жами:	72/12	55/10	47/8
Бугдой (бобур)			
1	14,5	14,0	13,1
2	13,5	13,2	11,6
3	9,7	11,0	4,0
4	9,0	13,0	10,4
5	16,0	11,9	15,5
6	15,5	10,0	15,5
Жами:	79/14	74/13	71/12

Bacillus thuringiensis бактерияси дельта-эндотоксинларининг антибиотик таъсири фитопатоген замбуруғлардан *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Fuzarium*, *Bipolaris* ва *Alternaria* авлодлари устида бир қатор тадқиқотчилар томонидан кузатишлар олиб борилди.

Уларнинг хулоса қилишича дельта-эндотоксинлар фитопатоген замбуруғларнинг культурал белгиларнинг ўзгаришига, ўсиш чизигини тўхтатиб қўйиши, колонияларнинг ҳаво қисмини ўсишини бартараф қилиш ва бошқа фойдали жиҳатлари билан фаоллиги маълум бўлди.

Муаллифларнинг таъкидлашича ҳозирги вақтда фитопатоген микроорганизмлар билан курашишнинг экологик хавфсиз усуллари етарли даражада эмас. ВТ дельта-эндотоксинлари фитопатоген микроорганизмларни бартараф қилишнинг биологик омили сифатида энг истиқболли соҳалардан бири ҳисобланади [Каменек, 2000].



3.3-расм. Тадқиқот объектларининг антогонистик фаоллигини ўрганиш

А- 3 суткалик, В-7 суткалик натижа. (1-штамм №12, 2-контроль, 3-штамм № 05)

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида биринчи мартаба *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* энтомопатоген бактерияси штаммларининг *Fusarium solani* турига нисбатан антогонистик хусусияти мавжудлиги аниқланди. Шунингдек, 115 та коллекцион штаммлардан 2 таси (№ 05, № 12) фаол биологик продуцент сифатида қайд этилди. Ушбу тадқиқот иши натижасида ўта зарарли микроорганизм сифатида қайд этилган *Fusarium oxysporium* турига мансуб фитопатоген замбуруғлар келтириб чиқарадиган касалликларга қарши курашишда *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида курашиш имкониятларидан фойдаланишни тавсия этамиз.

Келгусида *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида фитопатоген организмлар қарши биопрепаратлар тайёрлашнинг илмий-амалий асосларини ишлаб чиқиш, қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган кимёвий пестицидлар миқдорини камайтириш ва экологик тоза маҳсулотлар етиштиришда асосий омил бўлиб хизмат қилади.

Bacillus thuringiensis бактерияси оксилли кристаллар (δ -эндотоксинлар) синтез қиладиган ноёб микроорганизмлар гуруҳи ҳисобланади.

Илмий адабиётлардаги маълумотларга кўра спора ҳосил қилувчи *Bacillus thuringiensis* бактерияси имкониятларидан ўсимликларни комплекс ҳимоя қилишнинг истиқболли воситалари сифатида фойдаланиб келинмоқда.

Сўнгги йилларда *Bacillus thuringiensis* бактерияси ва унинг дельта-эндотоксинлари инсон организми ва қишлоқ хўжалик ўсимликларида касаллик қўзғатувчи патоген бактериялар ва замбуруғларга таъсир даражаси бўйича изланишлар шу соҳа олимлари ўртасида катта қизиқиш уйғотмоқда [Каменек ва бошқ., 2008].

Кўпгина муаллифларнинг таъкидлашича *Bacillus thuringiensis* бактерияси δ -эндотоксинларининг антимиқробли фаоллигининг жуда юқорилиги аниқланди [Егоров ва бошқ., 1990; Юдина, Егоров, 1996;

Юдина, Бурцева, 1997; Климентова, 2001; Тюльпинаева, 2003].

Bacillus thuringiensis δ-эндотоксинлари асосида биопрепаратлар ишлаб чиқариш ва амалиётда қўллаш ўсимликларни зараркунанда ҳашаротлар ва фитопатоген микроорганизмлардан ҳимоя қилишнинг нафақат экологик хавфсиз усули ва юқори самарадорлигини таъминлайди, балки бир қатор ветеринария ва тиббиёт масалаларини ҳам ҳал этиши мумкин. (Д.В.Каменек, 2009).

Bacillus thuringiensis бактерияси дельта-эндотоксинларининг антибиотик таъсири фитопатоген замбуруғлардан *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Fuzarium*, *Bipolaris* ва *Alternaria* авлодлари устида бир қатор тадқиқотчилар томонидан кузатишлар олиб борилган. Уларнинг хулоса қилишича дельта-эндотоксинлар *in vitro* шароитида фитопатоген замбуруғларнинг культурал белгиларнинг ўзгаришига, ўсиш зонасини тўхтатиб қўйиши, колонияларнинг ҳаво қисмини ўсишини бартараф қилиш ва бошқа фойдали жиҳатлари билан фаоллиги маълум бўлди. Муаллифларнинг таъкидлашича ҳозирги вақтда фитопатоген микроорганизмлар билан курашишнинг экологик хавфсиз усуллари етарли даражада эмас. *Vt* дельта-эндотоксинлари фитопатоген микроорганизмларни бартараф қилишнинг биологик омили сифатида энг истиқболли соҳалардан бири ҳисобланади [Каменек, 2000].

Қуйида олиб борилган илмий-тадқиқотларимизда қишлоқ хўжалик экинларини зарарли микроорганизмлардан ҳимоя қилишнинг экологик зарарсиз бўлган микробиологик воситаларига эътибор қаратилди. Бунда асосий озик-овқат маҳсулотларидан бири ҳисобланган полиз экини (бодринг) уруғларининг унувчанлигига *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штамлари δ-эндотоксинларининг таъсири ўрганилди. Тадқиқот объекти сифатида *Fuzarium oxysporium* фитопатоген замбуруғи штамларидан, ҳамда Тошкент кимё технология институти “Биотехнология” лабораторияси коллекциясида сақланаётган *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штамлари (№05) дан фойдаланилди.

Bacillus thuringiensis штаммларини ўстиришда стандарт ҳолдаги пептонли, *Fuzarium oxysporium* замбуруғи штаммларини ўстиришда эса Чапека озука муҳитларидан фойдаланилди.

Олиб борилган тажрибалар лаборатория шароитида 50x50 ўлчамдаги махсус идишларда бодринг уруғининг унувчанлиги ўрганилди. Ҳар бир вариантга 50 донадан уруғлар экилди ва кузатув ишлари икки ҳафта давом этди. Экишдан олдин биринчи (назорат) вариантыдаги уруғлар тоза сувга, иккинчи вариантыдаги уруғлар *Bacillus thuringiensis* бактерияси маҳаллий штаммлари δ-эндотоксинлари суспензиясига икки соат ивитиб қўйилди, учунчи вариантда эса тупроқ *Fuzarium oxysporium* замбуруғи суспензияси билан сунъий зарарлантирилган, уруғлар эса δ-эндотоксинлар билан ишлов берилган, тўртинчи вариантда тупроқ сунъий зарарлантирилиб, уруғлар ишлов берилмай (оддий сувда ивитиблиб) экилди ва қуйидаги натижалар олинди (3.13-жадвал).

3.13-жадвалдан кўриниб турибдики, иккинчи вариантда униб чиққан ниҳоллар сони биринчи вариантдагига нисбатан паст бўлсада, соғлом ниҳоллар сони ва бошқа кўрсаткичлари билан қолган вариантлардан юқорилигини кўрсатди. Яъни экилган уруғларга нисбатан униб чиққан ниҳоллар сони иккинчи вариантда 35 тупни, (назоратга нисбатан 4% паст), учунчи вариантда 27 тупни, (назоратга нисбатан 20%, иккинчи вариантга нисбатан 16% паст), тўртинчи вариантда эса 25 тупни (назоратга нисбатан 24%, иккинчи ва учунчи вариантларга нисбатан 4-20% паст) ташкил этди. Шунга мувофиқ ҳолда соғлом ниҳоллар кўрсаткичи бўйича ҳам таққосланганда (униб чиққан ниҳолларга нисбатан фоиз ҳисобида) иккинчи вариантыдаги соғлом ниҳоллар сони 32 тупни (91,4%), назоратдан 7,7% юқори, учунчи вариантда эса 23 тупни (85,1%), назоратдан 1,4%, тўртинчи вариантдан эса 9,1% юқори эканлигини кўрсатди.

Полиз экини (бодринг) уруғларининг унувчанлигига Bacillus thuringiensis бактерияси δ-эндотоксинларининг таъсири

№	Вариантлар	Униб чиққан нихоллар сони, туп	Униб чиққан нихоллар, % ҳисобида	Соғлом нихоллар сони, туп	Соғлом нихоллар, % ҳисобида	Нимжон нихоллар сони, туп	Нимжон нихоллар, % ҳисобида
1	Назорат	37	74	31	83,7	6	16,2
2	δ-эндотоксинлар суспензияси	35	70	32	91,4	3	8,5
3	<i>Fuzarium oxysporium</i> + δ- эндотоксинлар суспензияси	27	54	23	85,1	4	14,8
4	<i>Fuzarium oxysporium</i>	25	50	19	76	6	24

Лаборатория шароитида цитохромоксидаза билан боғлиқликда
микроорганизмларга таъсири (лункали усулда)

Таъриба микроорганизмлари	Цитохромоксидаза мавжудлиги	Лизис бўлган майдон ўлчами (см)
<i>Neisseria sicca</i> 10	+	0,60 ±0,05
<i>Neisseria flavescens</i> 2	+	0,42 ±0,03
<i>Ervinia carotavora</i> 72	+	0,96 ±0,08
<i>Ervinia carotavora</i> 115	+	0,90 ±0,07
<i>Ervinia carotavora</i> 216	+	0,77±0,08
<i>Corinebacterium insidiosum</i> 14	-	-
<i>Bacillus polymixa</i> 1532	+	0,30±0,01
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> 8628	-	-
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> 12	-	-
<i>Escherichia coli</i> 22	-	-

Шунингдек, униб чиққан ниҳолларга нисбатан нимжон (касалланган) ниҳоллар сони бўйича солиштирилганда ҳам юқоридагиларга ўхшаш маълумотлар олинди.

Олинган натижалар асосида лаборатория шароитида баъзи бир фитопатоген микроорганизмларга *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси дельта эндотоксинларининг таъсир доираси кенглиги аниқланди. 86.2% биологик фаолликка эга эканлиги аниқланди.

Юқоридаги маълумотларга асосланиб *Bacillus thuringiensis* бактерияси δ-эндотоксинлари ўсимликларни ўстириш хусусиятини эмас, балки соғломлигини, касаллик ва зараркунандаларга чидамлилигини сезиларли даражада оширади деган хулосага келиш мумкин.

Бактериоз касаллик билан зарарланган ўсимликларга (картошка: Умид нави) дельта-эндотоксиннинг таъсирини кичик дала шароитида ўрганиш (кузатиш муддати, 30 кун)

Намуналар	Эритма билан (дельта-эндотоксин) уруғнинг ишлов берилиши	Тупроқнинг сунъий зарарлантирилиши	Соғлом ўсимликлар миқдори	Нобуд бўлган ўсимликлар сони	Умумий миқдордан нобуд бўлган ўсимликлар, %
1 (назорат)	-	-	182±3.82	20.2 ± 3.6	11.5
2	+	+	192±2.7	16.4 ± 2.7	8.6
3	-	+	162±1.2	43.6± 8.6	27
4	+	+	169±4.6	29.7± 6.5	15.3
Такрорланиш n=5			$F_{\text{ҳақ.}} = 86.2$ $F_{05} = 3.12$	$F_{\text{ҳақ.}} = 185.3$ $F_{05} = 3.14$	
			$НСП_{05} = 6.9$	$НСП_{05} = 1.5$	

Юқорида келтирилган илмий манбаларга асосланган ҳолда лаборатория шароитида баъзи бир фитопатоген микроорганизмларга *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси дельта эндотоксинларининг таъсир доираси кенглиги, яъни 86.2% биологик фаолликка эга эканлиги аниқланди.

ХУЛОСА

1. *Bacillus thuringiensis* бактерияси дельта эндо-токсинларининг ўсимликлар ўсишига таъсири ўрганилиб, ўсиш тезлигига 2.5-3.3% тезлаштириш имконияти мавжудлиги аниқланди. Бошоқли ўсимликлар мисолида дельта эндо-токсинларининг тозаланган препарати 9-23% гача унувчанликни ошириши ҳамда замбуруғли касалликларга 86.2% гача фунгицид таъсир кўрсатиши аниқланди.
2. Шунингдек, ушбу биопрепаратнинг нафақат антибактериал, фунгицид балким инсектицид хусусиятлари кўрсатиб берилди. Юқоридаги маълумотларга асосланиб *Bacillus thuringiensis* бактерияси δ-эндотоксинлари ўсимликларни ўстириш хусусиятини эмас, балки соғломлигини, касаллик ва зараркунандаларга чидамлилигини сезиларли даражада оширади деган хулосага келинди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов И.А. 2012 йил ватанимиз тараққиётини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади /Халқ сўзи газетаси. 2012 йил, 20 январь, №14(5434). 2-б.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 14 февралдаги “Обод турмуш йили давлат дастури тўғрисида”ги ПҚ-1920-сонли Қарори.
3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 14 февралдаги “Қишлоқ хўжалиги корхоналарини кўллаб-қувватлаш, бошоқли дон экинлари ҳосилдорлигини ошириш, ўзбекистон республикаси сув хўжалигининг ирригация-дренаж тизимларини тиклаш лойиҳаларини амалга ошириш учун жалб этилган халқаро молия институтларининг кредитларини ўз вақтида қайтаришни таъминлашга доир кўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” ги 42-сонли Қарори.
4. Кандыбин Н.В., Ермолова В.П. Снижение пестицидной нагрузки на агроэкосистемы. // Защита растений. -1995, 9. –С.23-26.
5. Кандыбин Н.В., Смирнов А.В. Малотоннажное производства биопрепаратов: проблема становления. // Защита растений. -1997, 8. – С.16-19.
6. Нугманова Т.А., Пахтуев А.И. Перспективы производства микробиологических препаратов для защиты леса. // Биол. и интегрир. защита леса: Тезисы докл. междунар. симпозиума (7-11 сентября 1998). – Пушкино Москов. обль., 1998. –С.81-82.
7. Ромашева Л.Ф., Проценко А.И., Заводчикова Р.Е. Возможности использования бактериального препарата эктопаразита в борьбе с вредителями сельскохозяйственных, плодовых и лесных культур. // Энтомологических исследования в Киргизии. Изд.: Илим. Фрунзе. 1985. – С.113-119.
8. Ромашева Л.Ф., Лавренюк Н.М. Бактерии группы *Bacillus thuringiensis* – биологические регуляторы численности клещей *Derma nyssus Gallinae*

- Redi*, 1674 и их антогонистические свойства. Изд.: Илим. Фрунзе. 1986. – С.119.
9. Узденов У.Б. Выделение, изучение и оценка штаммов *Bacillus thuringiensis* для борьбы с вредными членистоногими в Киргизии: Автореф.дис.канд. – Алма-Ата. 1986. –С.24.
 10. Ioriatti Claudio., Pasqualini Edison., Delaiti Marco. Studio dell'attivita di *Bacillus thuringiensis* Berliner su tre specie di Tortricidi ricamatori del Mela. // Boll. Ist. Entomol. Univ. studi Bologna. -1996. -50. –Pp.73-93.
 11. Shelter David J., Niemczyk Harry D., Power Kevin T. Application of *Bacillus thuringiensis* strains “buibui” for control of whate grubs in Turfgrass - 1996. //Spec.Circ./ Ohio State Univ. Ohio Agr.Res. and Dev.Cent. -1997.- №155. –Pp.58-69.
 12. Zhao Qiuyan., Zhao Xiaohong., Liu Guangping., Wu Baoguo. Dongbei linye daxue xuebao (Китай.) (Выделение и определение патогена *Dendrolimus superans*). / J.North-East Forest.Univ. -1998. -26, №1. –Pp.70-71.
 13. Cantwell G.E., Cantelo W.W. *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis*. Control of the *Colorado potato beetle* with *Bacillus thuringiensis* variety *thuringiensis*. //J. Amer. Potato. -1984. –v.61. №8. Pp. 1-12.
 14. Cantwell G.E., Cantelo W.W. Control of the *Colorado potato beetle* with *Bacillus thuringiensis* variety *thuringiensis*. //J. Amer. Potato. -1984. –v.61. №4. Pp. 23-29.
 15. Cantwell G.E., Cantelo W.W., Schroder R.F.W. The integration of a bacterium and parasies to control the *Colorado potato beetle* and the *Mexican bean beetle*. //J. Entomol. Sci. -1985. –v.20. №1. Pp. 38-42.
 16. Weiser J., Deseo K.V. Microbiol control of pests and its possible application in Italy. // Metodi alternat. Lotta chim. dif. cif. agr. 10 Con. inf. (Cesena, 10-11 ott, 1985). – Cesena, 1986. Pp. 86-88.
 17. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика. / М.: Агропромиздат, 1989. С.172.

18. Ali Arshad., Chow dhury Manjur A., Aslam Abu F.M., Mahmud-ul-Ameen., Hassain Mohammad I., Habiba Dilshod B. Field trials with *Bacillus sphaericus* and *Bacillus thuringiensis* serovar *israelensis* commercial formulations against *Cukex quinquefasciatus* larvae in suburban Dhaka, Bangladesh // Med.Entomology and Zool.-2000.-51, №4.-С.257-264.
19. Boisvert Mario, Boisvert Jacques, Aubin Antoine. A new field procedure and method of analysis to evaluate the performance of *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* liquid formulations in streams and rivers. // Biocontr. Sci. and Technol. 2001. 11. №2. Pp.261-271.
20. Барбашова Н.М., Кандыбин Н.В., Симонова Л.А. – В кн.: Бактериальные средства и методы борьбы с насекомыми и грызунами. Л., 1972. С.30-36.
21. Скворцова М.М., Толчина Я.Г. Гурауца Н.Я. –«Сибирский вестник сельскохозяйственной наук», 1974, №4. С.43-77.
22. Скворцова М.М. Усовершенствование питательных сред для культивирования *Bacillus thuringiensis var.galleriae* при промышленном производстве энтобактерина. Автореф. канд. дисс. Л., 1977. С.23.
23. Ховрычев М.П., Слободкин А.Н., Сахарова З.В., Блохина Т.П. Рост и развитие *Bacillus thuringiensis* в условиях многостадийного непрерывного культивирования. /Микробиология, 1990. вып.6. т.59. С. 998-1003.
24. Африкян Э.Г. Энтомопатогенные бактерии и их значение. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1973.
25. Петр С.Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. М.: Мир, 1978. С.135.
26. Работнова И.Л. Итоги науки и техники. Микробиология, 1975, т.4. С.5.
27. Левина Т.А. Особенности антибактериального действия дельта-эндотоксинов *Bacillus thuringiensis* как перспективного агента защиты растений. Диссертация. Канд. биолог. наук. Казан-2005. 134 с.
28. Нетрусов А.Э. и друг. Практикум по микробиологии. М. “Академия”, 2005. 608 с.

29. Федеренко В.П. , Ткаленко А.Н. и другие. Доклад межд. Конф. «Биологические основы регулирования вредных организмов в агроценозе» ж. Защ. Раст. 2010, №4, стр. 12-14.
30. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика. / М.:Агропромиздат, 1989. С.172.
31. Berliner E. Uber die Schlaffsucht der Mehlmotteraupe. Z. ges. Getredew., 1911. 3. P.63.
32. De Barjac, H., *C.R. Acad. Sci, Ser. D*, 1978, 286, 797–800.
33. Federici Brain A., Bauer Leah S. Cyt1Aa protein of *Bacillus thuringiensis* toxic to the cottonwood leaf beetle, *Chrysomela scripta*, and suppresses high levels of resistance to Cry3Aa. //Appl. and Environ. Microbiol. 1998. -64, №11. Pp.4368-4371.
34. Wilson J.W., The asparagus caterpillar in life history and control florida Agr.Exp.Bull. 1961, №217
35. Кандыбин Н.В. Биоинсектициды. Теория и практика. Ж.защита растений- 1991, №1-С-10-13.
36. Зурабова Э.Р., Показий И.Т.. Лепидоцид против чешуекрылых на плодовых и ягодниках. Ж.защ.раст.1986, № 5.стр.26-27
37. Вейзер Я. Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми Москва, 1972, стр 52.
38. Павлюшин. Биологическая защита растений от колорадского жука. Ж.защита растений. № 10. 2000. Стр 9-10.
39. Кандыбин Н.В. Микробиометод и колорадский жук. Ж.защита растений. 2001. №6 .стр 25-26.
40. Надыкта В.Д. биологический метод: прошлое, настоящее, будущее, ж.защита растений. 2002. №3. Стр.13-15.
41. Мукамолова Т.Ю. Энтомофторовые грибы: изучены и забыты. Ж.защита растений. 2008, №1, стр 23-25.

42. Федеренко В.П. Биологические основы регулирования вредных организмов в агроценозе. Ж.защита растений, 2010. №4.стр.12-15.
43. Кандыбын Н.В., Гребельский. 1972. Новый энтомоцидный препарат «Битоксибациллин». В книге «Бактериальные средства и методы борьбы с насекомыми и грызунами», Ленинград, 1972, стр 15-16.
44. Хўжаев Ш.Т.1991. Ғўза зараркунандалари ва уларга қарши кураш. Тошкент, “Мехнат”, 1991, стр.58-73.
45. Лескова А.Я. Идентификация и патогенности бацилл, выделенных из соснового шелкопряда. Сельскохозяйственная биология, 1970, том 5. №4. Стр.32
46. Бабабеков Р.Р. По применению битоксибациллин для защиты хлопчатника от совок и при одновременном заражении посевов паутиным клещам. Ташкент, 1985. Стр 3-7.
47. Yoshio Akiba and Kunihiko Katoh. Microbial Ecology of *Bacillus thuringiensis* V. Selective Medium for *Bacillus thuringiensis* vegetativ cells. / Appl. Ent.Zool.1986. 21 (2): Pp. 210-215.
48. Perani M and Bishop Alistair. Effects of media composition on δ -endotoxin production and morphology of *Bacillus thuringiensis* in wild types spontaneously mutated strains. / Microbios. 2000, 101. Pp.47-66.
49. Rajalakshmi S. and Shethna Y.I. The effect of amino acids on growth, sporulation and crystal formation in *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis*. / J. Indian Inst.Sci. 1977. 59. Pp. 169-176.
50. Mignone C.F. and Avignone-Rossa C. Analysis of glucose carbon fluxes in continuous cultures of *Bacillus thuringiensis*. / Appl. Microbiol. Biotechnol. 1996, 46. Pp.78-84.
51. Dulmage H.T. Productions of the spore δ -endotoxin complex by variants of *Bacillus thuringiensis* in two fermentation media. / J. Invert.Pathol. 1970, 16. Pp.385-390.
52. Feitelson J.S., Payne J., Kim L. *Bacillus thuringiensis*: insects and beyond. // Bio/Technology. 1992, 10. Pp.271-275.

53. Aronson AL. The two faces of *Bacillus thuringiensis*: insecticidal proteins and postexponential survival. // Molec. Microbiol. 1993. 7. Pp.489-496.
54. Suzuki N., Hori H., Ogiwara K., Asano S., Sato R., Ohba M., Iwahara. Insecticidal spectrum of a novel isolate of *Bacillus thuringiensis* serovar *japonensis*. // Biol. Control. 1992. 2. Pp.138-142.
55. Hofte H., Whiteley HR. Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis*. // Microbiol. Rev. 1989. 53. Pp.242-255.
56. Tailor R., Tippett J., Gibb G., Pells S., Pike D., Jordan L., Ely S. Identification and characterization of a novel *Bacillus thuringiensis* δ -endotoxin entomocidal to *Coleopteran* and *Lepidopteran* larvae. // Molec. Microbiol. 1992. 6. Pp.1211-1217.

ЧОП ЭТИЛГАН ИЛМИЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ

1. Хўжамшукуров Н.А., Эрназарова С.Ш., Расулов Ф.Б., Исроилова Г.А. *Bacillus thuringiensis* бактериясининг морфокультурал хусусиятлари Ёш олимлар, магистрантлар ва бакалаврият талабаларини ХХІ-илмий техникавий анжуманининг мақолалар тўплами Тошкент, 2012 й. 1-5-май. 112 б.
2. Хўжамшукуров Н.А., Агзамова Х.К., Худойберганов Д.Х., Исроилова Г.А. *Antibac Uz* биопрепаратининг кузги тунламга (*agrotis segetum schiff.*) қарши таъсири / Труды республиканский межвузовский сборнике «Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук». Ташкент, 2013. -С.-206-208.