

инги ривожланиш босқичлари билан изоҳланади.

Турон мўйловдори билан бир қаторда мўйловдорнинг бошқа бир тури (*Turanium scabrum* Kr) ҳам кенг тарқалган бўлиб, уларнинг тарқалган ерлари ўзаро мос келади ва генерацияси 1 йилдан иборатдир.

Қўнғизлар қўшимча озикланиш даврида зарар келтиради,

улар ёш бандлар пўстлоғи, баргларнинг банди, олча, бодом, гилос ва бошқа меваларнинг мевабанди билан озикланади. Личинкалар бироз эгри йўллари кемиради, дарахтни ўраб олади ва бу дарахтнинг қуриб қолишига олиб келади.

Кимёвий кураш: карбафос – 30% к.э. 1 га – 2,8-3,0 кг, моспиан 20% н.күк 1 га 0,15 л тавсия этилади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Эсанбаев Ш. и др. Стволовые вредители лесов Узбекистана. Изд. «Фан». Ташкент. 1994. - с. 22-33.
2. Эсанбаев Ш. Биологическое обоснование мероприятий по борьбе с городской усачом (*Aeolesthes Sarta* Solsky) Москва. 1980. с.89-99.
3. Крыжановский О.Л Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии. - М. -Л.: Наука, 1965. с. 25-56.
4. Сулаймонов ва бошқалар. Ўрмон биоценозиди фитофаг турлари ва улар миқдорини бошқариш. Тошкент – 2017. "O'zbekiston". 8,16 б.т.

УЎТ: 632.9:632.154

ИНСЕКТИЦИД ФАОЛЛИККА ЭГА *BACILLUS THURINGIENSIS* МАҲАЛЛИЙ БАКТЕРИЯ ШТАММЛАРИНИНГ КОЛОРАДО ҚЎНҒИЗИГА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA*) ҚАРШИ СКРИНИНГИ

Мардонов Икром Ҳасан ўғли¹,
Бабабеков Қаландар Бабабекович²,
Халилов Илхом Маматкулович¹,
Абдуллаев Анвар Кадриллаевич¹,
Қаландарова Мафтуна Мажитовна²,
Аламуратов Райимжон Абдумурот ўғли²,
ЎзРФА Микробиология институти¹,

Ўсимликлар карантини ва ҳимояси илмий-тадқиқот институти².

Аннотация. *B. thuringiensis* бактерияси Bt1, Bt3, Bt5, Bt9fo, Bt18fo, Bt26, Bt31, Bt54, Bt84, Bt91 ва Bt94 маҳаллий штаммларининг 2-3 ёшли колорадо қўнғизига қарши инсектицид фаоллиги ўрганилди. Бунда юқори инсектицид фаолликни Bt1, Bt18fo ва Bt26 штаммлари кўрсатиб, мос равишда 85,0%, 87,5% ва 87,5% ни таъкил этди. Колорадо қўнғизига қарши ўртача инсектицид фаолликни Bt3, Bt5, Bt9fo, Bt31, Bt91 ва Bt94 штаммлари мос равишда 65,0%, 45,0%, 45,0%, 65,0%, 60,0% ва 67,5% намоён этди. Bt 84 штаммида 5% энтомоцид фаоллик кузатишган бўлса, Bt 54 штаммида ҳашаротга қарши фаоллик умуман қайд этилмади. *B. thuringiensis* штаммларининг токсинлари нобуд бўлмаган ҳашаротнинг кейинги авлодига таъсир қилиб, мажруҳлик ҳолатига олиб келиши аниқланди.

Калит сўзлар: *Bacillus thuringiensis*, бактерия, личинка, инсектицид фаоллик, колорадо қўнғизи, мажруҳлик, скрининг.

Аннотация. Изучена инсектицидная активность штаммов Bt1, Bt3, Bt5, Bt9fo, Bt18fo, Bt26, Bt31, Bt54, Bt84, Bt91 и Bt94 бактерии *Bacillus thuringiensis* против 2-3-летнего колорадского жука. Высокую инсектицидную активность проявили штаммы Bt1, Bt18fo и Bt26, которые составили 85,0%, 87,5% и 87,5%, соответственно. Против колорадского жука штаммы Bt3, Bt5, Bt9fo, Bt31, Bt91 и Bt94 показали среднюю инсектицидную активность, составляющую 65,0%, 45,0%, 45,0%, 65,0%, 60,0% и 67,5% соответственно. В то время как у штамма Bt 84 наблюдалась 5% энтомоцидная активность, а у штамма Bt 54 инсектицидной активности не наблюдалось. Выявлено, что токсины штаммов *B. thuringiensis* влияют на последующее поколение неуничтоженных насекомых, доводя их к неполному развитию.

Ключевые слова: *Bacillus thuringiensis*, бактерия, личинка, инсектицидная активность, колорадский жук, скрининг.

Abstract. *B. thuringiensis* bacteria Bt1, Bt3, Bt5, Bt9fo, Bt18fo, Bt26, Bt31, Bt54, Bt84, Bt91 and Bt94 against 2-3 year old Colorado potato beetle. The strains Bt1, Bt18fo and Bt26 showed high insecticidal activity, which amounted to 85.0%, 87.5% and 87.5%, respectively. The Bt3, Bt5, Bt9fo, Bt31, Bt91 and Bt94 strains showed 65.0%, 45.0%, 45.0%, 65.0%, 60.0% and 67.5% average insecticidal activity against the Colorado potato beetle, respectively. While 5% insecticidal activity was observed in the Bt 84 strain, no insecticidal activity was observed in the Bt 54 strain. *B. thuringiensis* has been found to affect the next generation of unkilld insects, resulting in a debilitating condition.

Key words: *Bacillus thuringiensis*, bacterium, larva, insecticidal activity, Colorado potato beetle, contamination, screening.

Кириш. Картошка ўсимлиги дунё қишлоқ хўжалигида экиладиган майдони бўйича буғдой ва маккажўхоридан кейинги ўринда турувчи ўсимлик ҳисобланади. Аҳамияти жиҳатидан эса буғдойдан сўнг иккинчи ўринда турувчи ҳамда “иккинчи нон” деб аталувчи ўсимлиқдир. Ушбу ўсимликка ўта зиён етказувчи ҳашаротлардан бири бу - колорадо қўнғизи ҳисобланади [1]. Дунё бўйича бу қўнғизга қарши курашиш учун асосан кимёвий пестицидлар қўлланилади. Афсуски, пестицидларни кўплаб қўлланилиши ҳашаротларда уларга нисбатан чидамлик ҳосил бўлишига олиб келди. Инсектицидларнинг атроф-муҳитга зарар етказиши ҳам олимларни муқобил курашиш йўлини излашга мажбур қилмоқда. Бундай йўللardan бири экологик тоза ва ҳашаротларда чидамликни ҳосил қилмайдиган, инсектицид фаолликка эга микро-организмларни қўллашдан иборатдир [2,3].

Ҳозирги кунда колорадо қўнғизига қарши микроорганизмлардан *B. thuringiensis* бактерияси энг кўп қўлланилади. Бу бактерия ўсиш ва ривожланиши давомида атроф муҳитга δ-эндотоксин, γ-экзотоксин, β-экзотоксин, Vip-оқсилли ва Sip-оқсилли токсинлар ишлаб чиқариб колорадо қўнғизига зиён етказади [4,5,6,7]. Бундан ташқари, колорадо қўнғизига қарши *B. thuringiensis* бактериясининг мутант штаммлари ҳам фаол инсектицид фаолликни намоён этган [8].

Ушбу тадқиқот ишидан мақсад институт коллекциясида мавжуд бўлган *B. thuringiensis* бактерияларининг инсектицид фаоллигини колорадо қўнғизига қарши скрининг қилишдан иборатдир.

Тадқиқот материаллари ва усуллари. Тадқиқот объекти сифатида *B. thuringiensis* бактериясининг маҳаллий штаммлари *B. thuringiensis* 1, *B. thuringiensis* 3, *B. thuringiensis* 5, *B. thuringiensis* 9 фo, *B. thuringiensis* 18 фo, *B. thuringiensis* 26, *B. thuringiensis* 31, *B. thuringiensis* 54, *B. thuringiensis* 84, *B. thuringiensis* 91 ва *B. thuringiensis* 94 [4] ва 2-3 ёшли колорадо қўнғизи личинкаларидан фойдаланилди.

Бактерияларни суяқ озиқа муҳитида ўстириш учун 750 мл ҳажмли Эрленмейер колбаларидаги суяқ пептонли муҳитга 5% инокулят қўшиш орқали ҳамда, 160 айланиш/мин тебращида, 28-30°C ҳароратда инкубация қилиш орқали амалга оширилди. Суяқ озиқа муҳитида ўстирилганда штаммларнинг тўлиқ спора ҳосил қилиши 72-80 соатда амалга ошди, бунда ҳужайраларнинг 90-95% спора ҳосил қилди. Бактерия штаммларини микроскопик таҳлили N-300M русумли микроскопда ва 1000 марта катталаштирилган ҳолда кузатилди.

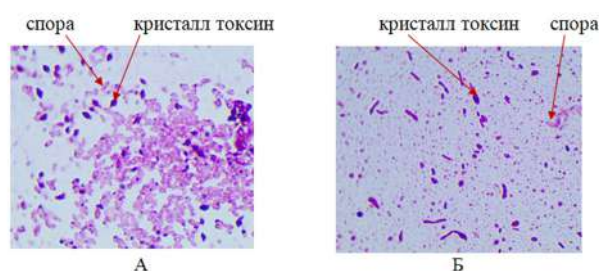
Суяқ озиқа муҳитида ўсган *B. thuringiensis* бактериясининг инсектицид фаоллигини аниқлашда ҳамда колорадо қўнғизини имаго ва личинкаларини боқиш ва кузатув ишлари лаборатория тажрибасида қўлланиладиган усуллар ёрдамида бажарилди [9]. Тажриба 14 кун давомида олиб борилди. *B. thuringiensis* бактерия штаммларининг биологик самарадорлиги қуйидаги формула бўйича аниқланди [10].

$$БЭ = (1 - \frac{NK_a}{NK_n} \times \frac{NO_n}{NO_a}) \times 100\%,$$

Бунда, NK_a ва NK_n зарарли ҳашаротларнинг намуна вариантларидаги ишлов берилгунгача ва ишлов берилгандан сўнг бўлса, NO_a ва NO_n эса тажриба вариантыда зарарли ҳашаротларга ишлов берилгунгача ва ишлов берилгандан сўнгги ҳолатни билдиради. Тажрибада қўлланилган бактерия штаммларининг ва намуна биоинсектицид препаратининг ҳужайра титри 1 мл да 2×10^8 ни ташкил этди.

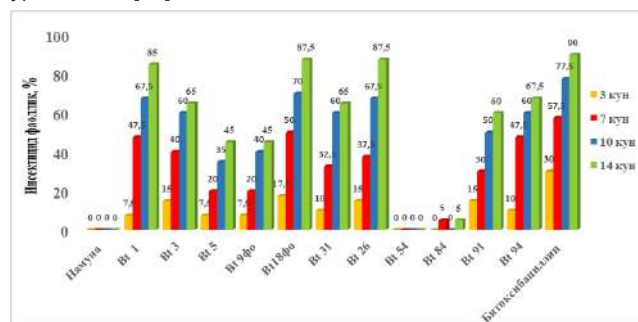
Олинган натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Колорадо қўнғизи личинкаларига қарши инсектицид фаолликни аниқлаш

учун *Bacillus thuringiensis* бактериясининг *B. thuringiensis* 1, *B. thuringiensis* 3, *B. thuringiensis* 5, *B. thuringiensis* 9 фo, *B. thuringiensis* 18 фo, *B. thuringiensis* 31, *B. thuringiensis* 26, *B. thuringiensis* 54, *B. thuringiensis* 84, *B. thuringiensis* 91 ва *B. thuringiensis* 94 штаммлари қўлланилди. Аввалги бажарилган тадқиқот ишимизда, *B. thuringiensis* 1, *B. thuringiensis* 3, *B. thuringiensis* 5, *B. thuringiensis* 9 фo, *B. thuringiensis* 18 фo, *B. thuringiensis* 31 ва *B. thuringiensis* 26 штаммларининг мум қуясига қарши турли хил инсектицид фаолликни кўрсатган ва иссиққа чидамли β-экзотоксин ҳосил қилиши қайд этилган эди [11]. Адабиётлардан маълумки, β-экзотоксин синтезловчи *B. thuringiensis* бактерия штаммларининг колорадо қўнғизига қарши фаолликка эга бўлиши тадқиқ этилган (2). Шунингдек, биз томондан қўлланилган β-экзотоксин синтезловчи *B. thuringiensis* бактерия штаммлари ҳам турли даражада инсектицид фаолликни намоён этган. Бундан ташқари, ушбу штаммлар ҳам β-экзотоксин синтезлаши билан бирга кристалли δ-эндотоксин ҳосил қилиши аниқланган (1-расм).



1-расм. *B. thuringiensis* 18 фo (А) ва *B. thuringiensis* 26 (Б) бактерия штаммларининг микроскопик кўриниши (1000 марта катталаштирилган).

Тажрибада қўлланилган *B. thuringiensis* 54, *B. thuringiensis* 84, *B. thuringiensis* 91 ва *B. thuringiensis* 94 штаммлари β-экзотоксин синтез қилиши тадқиқ этилмаган, лекин δ-эндотоксин фаолликка эга эканлиги асал мум қуртида ўрганилган [12].



2-расм. Маҳаллий *Bacillus thuringiensis* бактерия штаммларининг колорадо қўнғизига қарши инсектицид фаоллиги.

2-расмдан кўриниб турибдики, 14-кунлик тажриба давомида энг юқори инсектицид фаолликни *B. thuringiensis* 18 фo, *B. thuringiensis* 26 ва *B. thuringiensis* 1 штаммлари намоён этди ва мос равишда 87,5%, 87,5% ва 85,0% ҳашаротларни nobуд қилиши аниқланди. Бундан ташқари, *Bacillus thuringiensis* штаммларининг колорадо қўнғизининг 2-3 ёшли личинкаларига қўлланилганда, бактерия штаммлари таъсирида nobуд бўлмасдан кейинги авлодларда ғумбак фазасига ўтиб, сўнгги яна эмаго ҳолатига ўтган қўнғизнинг ташқи морфологияси

ўзгариб мажруҳликка учрагани аниқланди. Бактериялар таъсирида мажруҳликка учраган кўнғизларнинг авлод қолдириши (тухум қўйиш) кузатилмади. Шунинг таъкидлаш муҳимки, ушбу ўрганилган штаммларнинг энг юқори инсектицид фаоллики намоён этиш вақти 7 - ва 10 - кунлар бўлиб, бунда жами ҳисобланган инсектицид фаоллигининг 60% шу кунларда қайд этилган (3-расм).

Ўртача энтомоцид фаоллики эса *B. thuringiensis* 3, *B. thuringiensis* 5, *B. thuringiensis* 9фо, *B. thuringiensis* 91 ва *B. thuringiensis* 94 штаммлари мос равишда 65,0%, 45,0%, 60,0% ва 67,5% ташкил этди. Энг паст даражада инсектицид фаоллики *B. thuringiensis* 84 штаммида (5%) қайд этилди, *B. thuringiensis* 54 штамми эса умуман инсектицид фаолликка эга бўлмаганлигини кўрсатди.

Хулоса шуки, тажрибада қўлланилган *B. thuringiensis* бактерия штаммлари колорадо кўнғизига қарши турлича инсектицид фаоллики намоён этди. Бунда, энг юқори энтомоцид фаоллики *B. thuringiensis* 18 фо, *B. thuringiensis* 26 ва *B. thuringiensis* 1 штаммлари кўрсатди. *B. thuringiensis* бактерия штаммлари таъсирида айрим личинкалар нобуд бўлмасдан ғумбакка кетиб ва кейинги авлодда ғумбакдан чиққан кўнғизлар ташқи морфологияси ўзгариб мажруҳ ҳолатга айланганлиги кузатилди. Бу эса бактерияларнинг токсинлари колорадо кўнғизини айримларига биринчи авлодда таъсир қилмасда, лекин ҳашаротнинг геном структурасига таъсир қилиб, мутация учратиш, имагодан чиққан ҳашаротларда мажруҳликка учратиши мумкин. Шунинг айтиш муҳимки, мутацияга учраб мажруҳ бўлган ҳашаротларда тухум қўйиш ва насл қолдириши кузатилмади.

B. thuringiensis штаммларда β-экзотоксин синтез қилиниши инсектицид фаоллигининг ошишига таъсир қилган бўлиши ёки қаттиқ қанотли (*Coleoptera*) зараркунанда ҳашаротларга специфик таъсир қилувчи кристалл δ-эндотоксин ишлаб чиқариши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Юқори фаолликка эга штаммлар келажақда қишлоқ хўжалик соҳасида зараркунанда ҳашарот колорадо кўнғизига қарши биоинсектицид препаратлар тайёрлаш учун муҳим манба ҳисобланади.



3-расм.

а – колорадо кўнғизининг 2 ва 3 авлодларига *B. thuringiensis* 18 фо штамми билан ишлов берилгани; б – нобуд бўлган ҳашаротлар; в – колорадо кўнғизининг 2 ва 3 авлодларига *B. thuringiensis* 26 штамми билан ишлов берилгани; г – нобуд бўлган ҳашаротлар. д – колорадо кўнғизининг 2 ва 3 авлодларига *B. thuringiensis* 26 штамми билан ишлов берилганидан сўнг ғумбак ҳолати; е – колорадо кўнғизининг ғумбакдан чиққан кўнғизнинг ташқи морфологияси ўзгариб мутацияга учраган мажруҳ ҳолатга айланган кўриниши.

АДАБИЁТЛАР:

1. Остонакулов Т. Э. Картошка етиштириш. // Илмий нашр. / «Агробанк» АТБ. - Тошкент: «ТАСВИР» нашриёт уйи, 2021. 3, 100-б.
2. Добрица А. П., Корецкая Н. Г., Гайтан В. И., Коломбет Л. В., Дербышев В. В., Жиглецова С. К. Разработка биопестицидов против колорадского жука // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2001, т. XLV, № 5-6. С. 174-184.
3. Dubovskiy I. M., Grizanova E. V., Tereshchenko D., Krytsyna T. I., Alikina T., Kalmykova G., Kabilov M., Coates C. J. Bacillus thuringiensis Spores and Cry3A Toxins Act Synergistically to Expedite Colorado Potato Beetle Mortality // J. Toxins. 2021, 13, P. 1-17.
4. Chakraborty, M.; Banyuls, N.; Bel, Y.; Escriche, B.; Ferris, J. Bacterial Vegetative Insecticidal Proteins (Vip) from Entomopathogenic Bacteria. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 2016, 80, 329–350.
5. Donovan, W.P. Engleman, J.T. Donovan, J.C. Baum, J.A.; Bunkers, G.J. Chi, D.J. Clinton, W.P. English, L.; Heck, G.R. Ilagan, O.M. Discovery and characterization of Sip1A: A novel secreted protein from Bacillus thuringiensis with activity against coleopteran larvae. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2006, 72, P.713–719.
6. Ehling-Schulz, M. Lereclus, D. Koehler, T.M. The Bacillus cereus Group: Bacillus Species with Pathogenic Potential. Microbiol. Spectr. 2019, 7, P.7.
7. Malovichko, Y.V. Nizhnikov, A.A. Antonets, K.S. Repertoire of the bacillus thuringiensis virulence factors unrelated to major classes of protein toxins and its role in specificity of host-pathogen interactions. Toxins 2019, 11, P.347.
8. Ўзбекистон Республикаси патенти, рақами: № 03054. 2006. Бюлл. №3: «Зараркунанда ҳашаротларга қарши инсектицид препарат ишлаб чиқариш учун Bacillus thuriengensis var thuringiensis 45-M1th №СКВ-349 бактериялар штамми». Хужамшукуров Н.А., Халилов И.М., Гузалова А.Г., Троицкая Е.Н., Мурадов М.М., Юсупов Т.Ю., Давранов К.Д.
9. Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р., Надыкта В.Д., Исмаилов В.Я. Яковлева И.Н., Скрыбин К.Г., Дорохов Д.Б. Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. СПб, РАСХН, ВИЗР, 2005. С. 41.
10. Минаева О.М., Акимов Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества и эффективности // Учебное пособие, Издательский Дом Томского государственного университета, 2018, С. 106-107.

11. Кадырова Г.Х., Шакиров З.С., Халилов И.М. Скрининг местных штаммов энтомо-патогенных бактерий группы *Bacillus thuringiensis* по способности к синтезу β -экзотоксина//ДАН. 2010. №4. С. 85-89.
12. Халилов И.М., Мухсимова Н.П., Нормаматова Ф.С., Султанов Р.А. Изучение энтопатогенной активности местных штаммов бактерий *Bacillus thuringiensis* против гусениц непарного шелкопряда//ДАН. 2013. №2. С.46-50.

УЎТ: 632.9:632.154

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЭКИНЛАРИДА УЧРАЙДИГАН ЎСИМЛИК БИТЛАРИ ВА УЛАРГА ҚАРШИ БИОПРЕПАРАТ ҚЎЛЛАШ

Рустамов Адҳам Ахматович, қ.х.ф.ф.д., доцент,
Нигора Содиқова, магистр,
Дурдона Акмалова, магистр,
Тошкент давлат аграр университети.

Аннотация: Мақолада ўсимлик битларининг дунё бўйича тарқалган сони ва зарар етказиши мумкин бўлган ўсимлик турлари сони келтирилган. Шунингдек мамлакатимизда ўсимлик битларининг тур-таркиблари, фаунаси, биоэкологияси ҳамда уларга қарши биопрепарат (Биогуттен) қўллаш бўйича қисқа, лекин аниқ маълумотлар ёритилган. Мамлакатимиз агробиоценозида Homoptera туркуми Aphidinea кичик туркуми Aphididae оиласининг 22 та тури учраши ўрганилган ва қайси ўсимлик турларида доминантлиги аниқланган.

Калит сўзлар: Homoptera, Aphidinea, Aphididae, агробиоценоз, биоценоз, тур, фауна, биопрепарат, тадқиқот, натижа.

Кириш. Ўсимликларда учрайдиган сўрувчи зараркундаларга қарши курашиш йилдан йилга мураккаблашиб бормоқда. Иқлим ўзгариши ва кимёвий препаратларнинг тартибсиз қўлланилиши зараркундаларга қарши курашиш-ни янада мураккаблаштиради.



Тирик туғиб кўпаяётган ўсимлик бити авлодлари



Ўза баргини кучли зарарлаган ўсимлик бити авлодлари

Дунёда 4700 га яқин шира турлари (Insecta: Homoptera: Aphididae) учрайди. Халқ орасида ўсимлик битлари номи билан машҳур бўлиб, ўсимликларнинг флоэма суюқлигини сўрувчи кичик ўлчамдаги (узунлиги 0,7 дан 7,0 мм гача) ҳашаротлар гуруҳини ташкил қилади. Ер юзиде 1000 га яқин тур экинларга зарар етказади. Литокоз партеногенетик (мажбурий партеногенез, бунда она авлодлари фақат урғочи авлодларни туғади), насл бериш муддати қисқа, ўртача 10 кун.

Шираларнинг кўп турлари жинсий ва асексуал авлодларнинг алмашилиши ва ўсимликларнинг ўзаро алмашилиши билан мураккаб ҳаёт цикллари намоён этади.

Тадқиқот натижалари. Ўсимлик битлари Ўзбекистоннинг томорқа ва деҳқон хўжалиги экинларида учрайдиган за-

раркунанда ҳисобланади. Об-ҳаво ҳарорати ушбу зараркунанда учун қулай келган йиллари катта иқтисодий зарар етказиши кузатилади. Мамлакатимизда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда ўсимлик битларига қарши кураш ўта долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Катта майдонларда етиштирилаётган ўза, дуккакли экинлар, сабзавотлар ва мевали дарахтлар ҳамда томорқа экинларининг асосий зараркунандаси ҳисобланган ўсимлик битларини тур-таркибларини аниқлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилди. Қишлоқ хўжалиги экинларида юқоридаги 22 турдаги ўсимлик битлари учраши маълум бўлди (Бу турлар ўрмон биоценозидан ташқари). Биз ўйлаймизки ўрмон биоценозида ҳам ушбу зараркунанданинг кўплаб турлари учраши мумкин.



Ўзада катта ўза битига (*Acyrtosiphon gossypii* Mordv.) қарши Биогуттен биопрепарат билан ишлов бериш жараёни.