ԱԳՐՈԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
AGRISCIENCE AND TECHNOLOGY АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ
Միջազգային գիտական պարբերական
ISSN 2579-2822

ՀՏԴ 635.34:[632.93:632.6]
doi: 10.52276/25792822-2024.3-239

ԿԱՂԱՄԲԻ ՏԵՐԵՎԱԿԵՐ ՎՆԱՍԱՏՈՒՆԵՐԻ ԴԵՄ ՊԱՅՔԱՐԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄ ԸՍՏ *BACILLUS THURINGIENSIS* ՏԵՍԱԿԻ ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ՉԱՓԱԳՐԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ

Հրանտ Թերլեմեզյան *գ.գ.դ.*, **Մասիս Սարգսյան** *կ.գ.դ.*, **Հարություն Հարությունյան** *գ.գ.թ.*, **Սոնա Սարգսյան** *գ.գ.թ.*

Սննդամթերքի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և վերլուծության գիտական կենտրոն

hlt_arm@yahoo.com, masis.arm@gmail.com, harutyun555@gmail.com, sonasargsyan999@gmail.com

ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆ

Բանալի բառեր՝
բակտերիական և քիմիական միջատասպաններ, կաղամբի ճերմակաթիթեռի և կաղամբի բվիկի թրթուրներ, կենսաբանական արդյունավետություն, չափագրական ցուցանիշներ, վիճակագրական ցուցանիշներ

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Կենսացենոզի առանձին տարրերից մեր կողմից մանրէաբանական եղանակով առանձնացվել է *Bt* տեսակի բակտերիական միջատասպանների երկու շտամ, ուսումնասիրվել են ՄՊԱ սննդամիջավայրի վրա ձևավորված դրանց գաղութների, վեգետատիվ բջիջների, վերջիններիս կողմից ձևավորված սպորների և բյուրեղային մարմնիկների չափագրական ցուցանիշները:

Գիտափորձերով հաստատվել է, որ կաղամբի ճերմակաթիթեռի թրթուրների դեմ պայքարում արդյունավետ է ցածր խտությամբ 300 մլն սպոր/մլ տիտրով Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 կուլտուրային հեղուկների առանձին կիրառումը, իսկ կաղամբի բվիկի դեմ պայքարում՝ Bt_{Hm}-07 (600 մլն սպոր/մլ տիտրով) + ամպլիգո (0,006 %), Bt_{Ld}-88 (600 մլն սպոր/մլ տիտրով) + ամպլիգո (0,006 %) միջատասպանների առանձին զուգակցությունները:

Նախաբան

Սպիտակագլուխ կաղամբը (*Brassica deracea convar. capitata L.)* ունի արժեքավոր քիմիական կազմ, մասնավորապես հարուստ է ածխաջրերով, սպիտակուցներով, հանքային աղերով և վիտամիններով, ինչի շնորհիվ դասվում է կարևոր սննդամթերքների շարքին (Թերլեմեզյան և ուրիշ., 2023):

Հայաստանի Հանրապետության Արմավիրի մարզի հողակլիմայական պայմանները նպաստավոր են սպիտակագլուխ կաղամբի մշակության համար: Սակայն հարկ է նշել, որ այս մշակաբույսի եկամտաբերության բարձրացմանը հաճախ խոչընդոտում են թեփուկաթևերի (*Lepidoptera*) կարգին պատկանող կաղամբի ճերմակաթիթեռը (*Pieris brassicae L.*) և կաղամբի բվիկը (*Mamestra brassicae L.*), որոնց թրթուրների հասցրած վնասի հետևանքով նվազում է բերքատվությունը, ընկնում բերքի որակը: Երբեմն էլ մշակաբույսին հասցված վնասն այնքան մեծ է լինում, որ տնկարկներում վերասածիլավորման անհրաժեշտություն է առաջանում (Ավագյան, 2012):

Ուշագրավ է, որ ֆիտոֆագերի դեմ պայքարի ինտեգրացված համակարգում քիմիական միջատասպանների համեմատ առավել նախընտրելի է բյուրեղային մարմնիկներ սինթեզող *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) տեսակի բակտերիական պատրաստուկների կիրառությունը, որոնք ընկալունակ վնասակար միջատների դեմ կենսաբանական բարձր արդյունավետություն դրսևորելուն զուգընթաց անվտանգ են մարդու, տաքարյուն կենդանիների, էնտոմոֆագերի և ձկների համար, բացասաբար չեն ազդում մշակաբույսերի աճի և զարգացման վրա, կիրառելի են բուսաճման (վե-

գետացիայի) ցանկացած փուլում (Ավագյան, Սարգսյան, 2012): Սակայն պետք է նշել, որ արտերկրից ներկրվող *Bt* տեսակի բակտերիական պատրաստուկի ինքնարժեքը մի քանի անգամ ավելանում է, ինչը տնտեսապես շահավետ չէ (Chapanyan, Sargsyan, 2018):

Հաշվի առնելով հայրենական պատրաստուկ արտադրելու անհրաժեշտությունը՝ խնդիր է դրվել կենսացենոզում բնականորեն մահացած թրթուրներից մանրէաբանական եղանակով առանձնացնել *Bt* տեսակի բակտերիական շտամներ, բացահայտել ինչպես դրանց, այնպես էլ վերջիններիս կողմից ձևավորած որոշ բաղադրիչների կառուցվածքային և չափագրական առանձնահատկությունները, իսկ բակտերիական շտամների հիման վրա թողարկված կուլտուրային հեղուկները լաբորատոր պայմաններում ու կաղամբի տնկարկներում փորձարկել կաղամբի ճերմակաթիթեռի և կաղամբի բվիկի ցածր հասակի թրթուրների դեմ:

Վնասակար միջատների դեմ բակտերիական միջատասպանների ազդման սպեկտրի վերջնական որոշումը հնարավորություն կտա ընտրել առևտրային պատրաստուկների թողարկման հեռանկարային *Bt* տեսակի բակտերիական շտամներ:

Նյութը և մեթոդները

Գիտափորձերն իրականացվել են 2019-2023 թթ. լաբորատոր պայմաններում և կաղամբի տնկարկներում: Լաբորատոր հետազոտություններն ընդհանուր առմամբ կատարվել են 2019-2021 թվականներին, բաժնյակային և արտադրական փորձերը՝ համապատասխանաբար 2022 (մայիսի 16) և 2023 (մայիսի 22) թվականներին Արմավիրի մարզի Լուկաշին և Խորոնք համայնքների տնկարկներում:

Որպես հետազոտության նյութ են ընտրվել կենսացենոզում բնականորեն մահացած խնձորենու ցեցի (*Hyponomeuta malinellus Zell*) և կոլորադյան բզեզի (*Leptinotarsa desemlineata Say*) թրթուրներից մանրէաբանական եղանակով մեր կողմից առանձնացված Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 (անվանումը տրվել է հեղինակների կողմից) միջատասպան բակտերիական շտամները, վերջիններիս հիման վրա առանձին (անջատ) թողարկված կուլտուրային հեղուկները, լեպիդոցիդ առևտրային բակտերիական պատրաստուկը (ԿԱ 3000 ԱՄ/մգ պատրաստուկային փոշում, թողարկող՝ Ռուսաստանի Դաշնության Բերդակի քիմիական գործարան), ամպլիգո քիմիական պատրաստուկը (15 % միկրոկապսուլացված կախույթ, Սինգենտա, Շվեյցարիա), կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III և կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրները, սպիտակագլուխ կաղամբի Իռնա սորտը (Բույսերի սորտերի պահպանության պետական գրանցամատյան, 2022), ինչպես նաև բակտերիական միջատասպանների կողմից ձևավորված գաղութները, էնդոսպորներն ու բյուրեղային մարմնիկները:

Հարկ է նշել, որ առևտրային պատրաստուկները ՀՀ սննդամթերքի անվտանգության տեսչական մարմնի կողմից թույլատրվել են Հայաստանում օգտագործել ֆիտոֆագերի դեմ (https://snund.am):

Բնական մահով մահացած թրթուրներից Bt տեսակի միջատասպան շտամների մանրէաբանական եղանակով առանձնացման մեթոդը մանրամասն ներկայացված է մեր նախորդ հոդվածում (Թերլեմեզյան և ուրիշ., 2022):

Միջատասպան բակտերիական վեգետատիվ բջիջների, էնդոսպորների (սպորների), ձևավորված միջատասպան բյուրեղային մարմնիկների չափագրումը, ինչպես նաև բյուրեղ առաջացնող բակտերիաների փոխցանքսերով պահպանությունը մսապեպտոնային ագար սննդամիջավայրի վրա կատարվել են ըստ մեթոդական ձեռնարկների (Нетрусов и др., 2005, Թռչունյան և ուրիշ., 2014):

Մսապեպտոնային ագար (ՄՊԱ) և օսլաամոնիակային ագար (ՕԱԱ) սննդամիջավայրերի վրա բակտերիական միջատասպանների ձևավորած գաղութների տրամագծերը չափվել են քանոնով: Առանձնացված միջատասպան բյուրեղ առաջացնող բակտերիաների հիման վրա *Biof Fermenter, Flexem Labfreez* մակնիշի խմորիչում (ֆերմենտյորում) աճի նպաստավոր պայմաններում (ՄՊԱ սննդամիջավայրում, ջերմաստիճանը՝ 28-30^0) ինկուբացիայից 3-4 օր հետո թողարկվել են կուլտուրային հեղուկներ: Վերջիններիս տիտրերը որոշվել են «Հայկենսատեխնոլոգիա» գիտաարտադրական կենտրոնում:

Գիտափորձերում ներառված միջատասպանները կաղամբի ճերմակաթիթեռի և կաղամբի բվիկի ցածր հասակի թրթուրների դեմ փորձարկվել են լաբորատոր պայմաններում և կաղամբի տնկարկներում (բաժնյակային և արտադրական փորձեր):

Որպես փորձատեղամաս ընտրվել են Արմավիրի մարզի կաղամբով զբաղեցված այն տնկարկները, որտեղ ֆիտոֆագերի (կաղամբի ճերմակաթիթեռ, կաղամբի բվիկ) թրթուրների քանակը չի գերազանցել նշված վնասատուների տնտեսական վնասակարության շեմը (Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур, 2016):

Լաբորատոր և բաժնյակային (փոքրածավալ) փորձերը կատարվել են 5-ական, արտադրական (մեծածավալ) փորձերը՝ 10-ական կրկնողությամբ:

Բաժնյակային փորձերի առանձին տարբերակների համար հատկացված տնկարկային մակերեսը կազմել է 100 մ^2 (աշխատանքային հեղուկի ծախսը՝ 5 լ/100 մ^2), արտադրական փորձերինը՝ 0,2 հա: Կաղամբի տնկարկներում ցողումները կատարվել են RTR MAX մակնիշի շարժիչային սրսկիչով: Աշխատանքային հեղուկի ծախսը կազմել է 500 լ/հա:

Առանձին և զուգակցված կիրառմամբ բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը որոշվել է ցողումից 3, 7 և 10 օր անց՝ Աբբոտի բանաձևով (Ավագյան, 2012):

Գիտափորձերի ընթացքում գրանցված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության (Казарян, 2007):

Արդյունքները և վերլուծությունը

Լաբորատոր հետազոտություններով հաստատվել է, որ կենսացենոզից մեր կողմից մանրէաբանական եղանակով առանձնացված Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 բակտերիական միջատասպանները տարբեր տիպի պինդ սննդամիջավայրերի վրա (ՄՊԱ, ՕԱԱ, Չապեկ) աճելիս ձևավորել են տարբեր տրամաչափի գաղութներ. խոշոր տրամաչափի գաղութներ ձևավորվել են ՄՊԱ-ի վրա (միջինը՝ համապատասխանաբար 11,8 և 10,2 մմ): ՕԱԱ և Չապեկ սննդամիջավայրերի դեպքում նշված ցուցանիշները կազմել են համապատասխանաբար 6,8 և 6,2, 8,6 և 7,9 մմ:

Ուշագրավ է, որ Bt_{Hm}-07 շտամի ձևավորած գաղութները կլորավուն են, կրեմագույն և փայլատ, եզրերը՝ ներփքված, թույլ ուռուցիկ կողապատկերով (պրոֆիլով): Bt_{Ld}-88-ի գաղութները բաց կրեմագույն են, եզրերը՝ առավել արտահայտիչ ներփքված:

Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 շտամների ուսումնասիրություններով պարզվել է, որ ձողիկաձև վեգետատիվ բջիջների, դրանցում ձևավորված սպորների և վնասակար միջատների համար թունավոր բյուրեղային մարմնիկների երկայնական ու լայնական միջին չափերը ևս ՄՊԱ, ՕԱԱ և Չապեկ սննդամիջավայրերում ենթարկվել են փոփոխության: Այսպես՝ նշված շտամների վեգետատիվ բջիջների երկայնական և լայնական միջին չափերը ՄՊԱ սննդամիջավայրի վրա աճելիս ընդհանուր առմամբ տատանվել են համապատասխանաբար 3,52 և 4,46 x 1,16 և 1,52 մկմ սահմաններում՝ գերազանցելով ՕԱԱ (2,47 և 2,70 x 1,12 և 1,38 մկմ) և Չապեկ (2,93 և 3,86 x 1,14 և 1,44 մկմ) սննդամիջավայրերում արձանագրված նույնանուն ցուցանիշները (աղ. 1):

Հարկ է նշել, որ նշված սննդամիջավայրերում նկատվել է նաև օվալաձև սպորների և շեղանկյունաձև բյուրեղային մարմնիկների չափերի փոփոխություն, ինչը, ըստ երևույթին, պայմանավորված է սննդամիջավայրերի բաղադրությունների տարբերությամբ և շտամների առանձնահատկությամբ:

2021 թվականին 100-800 (100, 150, 200, 250, 300, ... 800) մլն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրային հեղուկները լաբորատոր պայմաններում առանձին փորձարկվել են կաղամբի ճերմակաթիթեռի և կաղամբի բվիկի թրթուրների դեմ: Արդյունքում հաստատվել է, որ կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրների դեմ առավել արդյունավետ է ցածր խտությամբ՝ 300 մլն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրային հեղուկը, կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրների դեմ՝ 600 մլն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրային հեղուկը, երբ զուգակցվել է ամպլիգո քիմիական պատրաստուկի՝ ջրով 10 անգամ նոսրացված 0,006 %-անոց ենթամահացու (սուբլետալ) կախույթի հետ (ֆիտոֆագերի դեմ դրսևորված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշ ընդհանուր առմամբ տատանվել է 95,2-96,4 % սահմանում):

Հիմք ընդունելով լաբորատոր պայմաններում գրանցված կենսաբանական արդյունավետության բարձր ցուցանիշները՝ Bt տեսակի բակտերիական կուլտուրային հեղուկներն առանձին և ամպլիգո քիմիական պատրաստուկի ենթամահացու խտության հետ զուգակցված փորձարկվել են կաղամբի տնկարկներում՝ կաղամբի վնասատուների դեմ պայքարի նպատակով (բաժնյակային և արտադրական փորձեր):

Աղյուսակ 1. Տարբեր սննդամիջավայրերում տեղական բակտերիական միջատասպանների շտամների վեգետատիվ բջիջների, սպորների և էնդոթույն բյուրեղային մարմնիկների երկայնական ու լայնական միջին չափերը (մկմ)*

Շտամներ	Վեգետատիվ բջիջներ		Սպորներ		Բյուրեղային մարմնիկներ	
	երկարությունը	լայնությունը	երկարությունը	լայնությունը	երկարությունը	լայնությունը
ՄՊԱ						
Bt_{Hm}-07	3,52	1,16	1,55	0,80	1,48	1,00
Bt_{Ld}-88	4,46	1,52	1,82	0,96	1,67	1,25
ՕԱԱ						
Bt_{Hm}-07	2,47	1,12	1,16	0,71	0,95	0,80
Bt_{Ld}-88	2,70	1,38	1,69	0,83	1,22	1,13
Չապեկ						
Bt_{Hm}-07	2,93	1,14	1,29	0,59	1,30	0,94
Bt_{Ld}-88	3,86	1,44	1,53	0,78	1,50	1,17

*Կազմվել է հեղինակների կողմից:

Աղյուսակ 2. Առանձին և համակցված կիրառմամբ միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը կաղամբի տերևակեր վնասատուների դեմ պայքարում (Լուկաշին, բաժնյակային փորձեր, 2022 թ.)*

Տարբերակներ	Կուլտուրային հեղուկի (մլն սպոր/մլ) և առևտրային պատրաստուկների (%) խտությունները	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի, %		
		3	7	10
Կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրներ				
*Bt*Hm-07	300	52,6	81,7	93,5
*Bt*Ld-88	300	47,8	87,4	92,8
Լեպիդոցիդ (չափանմուշ)	0,2	58,3	89,2	94,0
Կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրներ				
*Bt*Hm-07 + ամպլիգո	600+0,006	48,4	79,5	92,9
*Bt*Ld-88 + ամպլիգո	600+0,006	50,7	80,6	93,7
Ամպլիգո (չափանմուշ)	0,06	82,9	93,2	95,1

Աղյուսակ 3. Առանձին և համակցված կիրառմամբ միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը կաղամբի տերևակեր վնասատուների դեմ (Խորոնք, արտադրական փորձեր, 2023 թ.)*

Տարբերակներ	Կուլտուրային հեղուկի (մլն սպոր/մլ) և առևտրային պատրաստուկների (%) խտությունները	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի, %		
		3	7	10
Կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրներ				
*Bt*Hm-07	300	50,1	80,2	92,8
*Bt*Ld-88	300	46,4	84,7	91,7
Լեպիդոցիդ (չափանմուշ)	0,2	56,9	88,0	93,3
Կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրներ				
*Bt*Hm-07+ ամպլիգո	600+0,006	48,0	77,5	91,6
*Bt*Ld-88+ ամպլիգո	60+0,006	49,2	79,4	92,9
Ամպլիգո (չափանմուշ)	0,06	81,6	93,0	94,0

*Կազմվել է հեղինակների կողմից:

Մինչ գիտափորձերը՝ նախնական հետազոտությամբ պարզվել է, որ փորձատեղամասերում կաղամբի տերևաթիթեղի ձևավորման փուլում տնկարկների 11-17 %-ը բնակեցված է եղել կաղամբի ճերմակաթիթեռի թրթուրներով (վնասատուների խմբերում առանձնյակների քանակը կազմել է 8-26 հատ), իսկ կաղամբի գլխի ձևավորման փուլում հայտնաբերվել է կաղամբի բվիկի 1-3 թրթուր, այսինքն՝ բնակեցված է եղել տնկարկների 16-20 %-ը: Գրանցված տվյալները համեմատվել են վնասատուների տնտեսական վնասակարության շեմի հետ, ինչի հիման վրա փորձատեղամասերում իրականացվել են միջատասպանների փորձարկումներ:

Ըստ աղյուսակ 2-ի՝ 2022 թվականին իրականացված բաժնյակային փորձերում *Bt*Hm-07 և *Bt*Ld-88 բակտերիական միջատասպանների 300 մլն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրային հեղուկների կենսաբանական առավելագույն արդյունավետություն գրանցվել է կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 10 օր անց՝

համապատասխանաբար 93,5 և 92,8 %, իսկ չափանմուշային լեպիդոցիդինը կազմել է 94,0 %:

Կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրների դեմ Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 բակտերիական միջատասպանների 600 մլն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրային հեղուկների և ամպլիգո քիմիական պատրաստուկի ենթամահացու (0,006 %) կախույթի առանձին զուգակցություններով ցողումից 10 օր անց ևս դիտարկվել է բարձր՝ համապատասխանաբար 92,9 և 93,7 % կենսաբանական արդյունավետություն. չափանմուշային ամպլիգոյինը կազմել է 95,1 %: Նշված ցուցանիշները պահպանվել են մինչև ֆիտոֆագերի հարսնյակավորումը:

Ցողման 10-րդ օրվա համեմատությամբ ցողումից 3 և 7 օր անց կենսաբանական արդյունավետությունը եղել է ցածր, ինչը պայմանավորված է բակտերիական միջատասպանների ազդման մեխանիզմի առանձնահատկությամբ:

Հիմք ընդունելով բաժնյակային փորձերում գրանցված կենսաբանական բարձր արդյունավետությունը՝ բակտերիական միջատասպաններն առանձին (կաղամբի ճերմակաթիթեռի դեմ պայքարում) և ամպլիգո քիմիական պատրաստուկի սուբլետալ խտության հետ զուգակցված (կաղամբի բվիկի դեմ պայքարում) փորձարկվել են նաև արտադրության պայմաններում (աղ. 3):

Աղյուսակ 3-ի համաձայն՝ բաժնյակային փորձերում կաղամբի տերևակեր վնասատուների դեմ միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը, ըստ հաշվառման օրերի, պահպանվել է նաև արտադրական փորձերում. կաղամբի ճերմակաթիթեռի դեմ պայքարի փորձնական տարբերակներում Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 բակտերիական միջատասպանները ցողումից 10 օր անց դրսևորել են համապատասխանաբար 92,8 և 91 7 % կենսաբանական արդյունավետություն: Կաղամբի բվիկի դեմ պայքարում փորձնական Bt_{Hm}-07 + ամպլիգո և Bt_{Ld}-88 + ամպլիգո զուգակցությունները նույն ժամկետում ապահովել են համապատասխանաբար 91,6 և 92,9 % կենսաբանական արդյունավետություն, իսկ լեպիդոցիդ և ամպլիգո չափանմուշային առանձին տարբերակներում դիտարկման նույն ժամկետում կենսաբանական արդյունավետությունը կազմել է՝ համապատասխանաբար 93,3 և 94,0 %:

Մանրէաբանական հետազոտությամբ պարզվել է, որ փորձնական տարբերակների մահացած թրթուրների քայքայված հյուսվածքները հագեցած են եղել Bt տեսակի բակտերիական միջատասպաններով (վեգետատիվ բջիջներով, ձևավորված սպոր-բյուրեղային բաղադրամասերով), ինչը փաստում է, որ թրթուրների մահացությունը պայմանավորված է միջատասպան բակտերիաների ազդեցությամբ:

Վիճակագրական վերլուծությամբ հաստատվել է, որ $P_{0,95}$ և n=10 դեպքում Ստյուդենտի $t_{չափանիշ}$-ի հաշվարկային 0,896-1,935 ցուցանիշները փոքր են Ստյուդենտի $t_{չափանիշ}$-ի աղյուսակային 2,23 ցուցչից, ինչը փաստում է, որ փորձնական և չափանմուշային տարբերակներում ցողման 10-րդ օրը գրանցված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշների միջև գոյություն չունի հավաստի տարբերություն:

Փորձի սխալի (P) ցուցանիշների և տատանման գործակցի (V) համապատասխանաբար 2,8-4,9 և 7,36-12,87 % սահմաններում տատանումը հաստատում է, որ գիտափորձերի արդյունքները ստույգ են:

Եզրակացություն

Կենսացենոզի առանձին տարրերից մեր կողմից մանրէաբանական եղանակով առանձնացված Bt տեսակի բակտերիական միջատասպանների երկու շտամները միմյանցից տարբերվում են ՄՊԱ սննդամիջավայրի վրա ձևավորված գաղութների, վեգետատիվ բջիջների, վերջիններիս կողմից ձևավորված սպորների և միջատների համար թունավոր բյուրեղային մարմնիկների չափագրական ցուցանիշներով:

Գիտափորձերով (լաբորատոր, բաժնյակային և արտադրական) հաստատվել է, որ կաղամբի ճերմակաթիթեռի թրթուրների դեմ պայքարում արդյունավետ է ցածր խտությամբ 300 մլն սպոր/մլ տիտրով Bt_{Hm}-07 և Bt_{Ld}-88 կուլտուրային հեղուկների առանձին կիրառումը, իսկ կաղամբի բվիկի դեմ պայքարում՝ Bt_{Hm}-07 (600 մլն սպոր/մլ տիտրով) + ամպլիգո (0,006 %), Bt_{Ld}-88 (600 մլն սպոր/մլ տիտրով) + ամպլիգո (0,006 %) միջատասպանների առանձին զուգակցությունները:

Վիճակագրական վերլուծությամբ հիմնավորվել է, որ փորձնական և չափանմուշային տարբերակների կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները ստույգ են: Միաժամանակ փորձի սխալի ցուցանիշների և տատանման գործակցի տատանումներով հաստատվել է գիտափորձերի արդյունքների հավաստիությունը:

Գրականություն

1. Ավագյան Ա.Մ. Կաղամբի տերևակեր գլխավոր վնասատուների դեմ էկոլոգիական սկզբունքով պայքարի մշակում Լոռու մարզի պայմաններում: Ատենախոս…. կենս. գիտ. թեկն. - Եր., 2012. - էջ 37:
2. Ավագյան Ա.Մ., Սարգսյան Մ.Ա. Բակտերիական միջատասպանների փորձարկումը կաղամբի տերևակեր վնասատուների դեմ արտադրության պայմաններում // Հայաստանի կենսաբանական հանդես. - 2012. - N 2 (64). - էջ 25-29:
3. Թերլեմեզյան Հ.Լ. և ուրիշ. Բակտերիական և քիմիական միջատասպանների փորձարկումներ լեռնային օղակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ // Հայաստանի կենսաբանական հանդես. - 2022. - Հ. LXXIV. - N 3. - էջ 14-19:

4. Թերլեմեզյան Հ.Լ. և ուրիշ. Կաղամբի ցեցի թրթուրների դեմ պայքարի միջոցառումների մշակում Արմավիրի մարզի պայմաններում // Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա. - Եր., 2023. - N 3. - էջ 252. https://doi.org/10.52276/25792822-2023.3-252.
5. Թռչունյան Ա.Հ. և ուրիշ. Մանրէաբանության լաբորատոր աշխատանքներ: Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ. - Եր., 2014. - էջ 95-169. http://publishing.ysu.am/en/1425670630.
6. ՀՀ ԷՆ Բույսերի սորտերի պահպանության պետական գրանցամատյան. - Եր., 2022. - N 15. - էջ 26:
7. Казарян Н.П. Влияние энтомопатогенов вида *Bacillus thuringiensis* на биологическую активность почв яблоневых садов Арагацотнской области. Дисс. … канд. биол наук. - Ер., 2007. - С. 33-37.
8. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии. Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М., 2005. - 608 с.
9. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. Справочник. - М., 2016. - 76 с.
10. Chapanyan, E., Sargsyan, M. (2018). The biological efficiency of the local bacterial insecticide of *Bacillus thuringiensis* species against the caterpillars of the brown - tail moth // Bulletin of the National Agrarian University of Armenia, - N 3, - pp. 5-8.
11. https://snund.am/hy/page/permitted-chemical-and-biological-plant-protection-products/128. Բույսերի պաշտպանության քիմիական և կենսաբանական թույլատրված միջոցներ: Անվանացանկ Հայաստանի Հանրապետությունում օգտագործման համար թույլատրված պեստիցիդների և ագրոքիմիկատների (դիտվել է՝ 17.06.24 թ.):

Разработка мероприятий по борьбе с листогрызущими вредителями капусты на основе метрических показателей штаммов бактерий вида *Bacillus thuringiensis*

Грант Терлемезян, Масис Саркисян, Арутюн Арутюнян, Сона Саркисян
Научный центр оценки и анализа рисков в области безопасности пищевой продукции

Ключевые слова: *бактериальные и химические инсектициды, биологическая эффективность, гусеницы капустной белянки и капустной совки, метрические показатели, статистические показатели*

Аннотация. Из отдельных компонентов биоценоза микробиологическим способом выделены два штамма бактериальных инсектицидов вида *Bt* и изучены метрические показатели их вегетативных клеток, эндоспор, кристаллов, бактериальных колоний, сформированных на питательной среде МПА. Научными экспериментами подтверждено, что в борьбе с гусеницами капустной белянки эффективно раздельное использование культуральных жидкостей Bt_{Hm}-07 иBt_{Ld}-88 с титром 300 млн спор/мл, а против капустной совки – сочетания инсектицидов Bt_{Hm}-07 с титром 600 млн спор/мл + Амплиго (0.006 %), Bt_{Ld}-88 с титром 600 млн спор/мл + Амплиго (0.006 %).

Development of Measures of Combating Cabbage Leaf-Eating Pests according to Measurement Parameters of Bacterial Strains of the Species *Bacillus Thuringiensis*

Hrant Terlemezyan, Masis Sargsyan, Harutyun Harutyunyan, Sona Sargsyan
Research Centre for Risk Assessment and Analysis in Food Safety Area

Keywords: *bacterial and chemical insecticides, biological efficiency, caterpillars of cabbage white butterfly and cabbage scoops, measurement parameters, statistical indicators*

Abstract. In 2019-2023, two insecticidal strains of the *Bt* species were microbiologically isolated from individual components of the biocenosis, and measured values of their vegetative cells, endospores, insecticidal crystallophores, and bacterial colonies formed on a nutrient medium of MPA were revealed. Culture fluids Bt_{Hm}-07 and Bt_{Ld}-88 were tested on cabbage plantings separately with a titer of 300 million spores/ml against caterpillars of the II - III ages of cabbage

white butterfly, and combinations of culture fluids (titer of 600 million spores/ml) + sub-lethal concentration of ampligo (0.006 %) – against caterpillars of the I - II ages of cabbage scoops were investigated. High biological efficiency was noted in the tested variants. Microbiological examination confirmed that the decomposed tissues of the dead larvae in the experimental versions were saturated (full) with *Bt* bacterial insecticides (vegetative cells, also formed by spore-crystal components), the presence of which confirmed that the mortality of the larvae was the result of the effect of the insecticidal bacteria. Statistical analysis confirmed that there is no credible difference between the biological efficiency indicators shown in the experimental and standard versions. The experimental error and coefficient of variation indicators confirm that the results of scientific experiments are accurate.

Շահերի հայտարարագիր

Հեղինակները հայտարարում են, որ այս հոդվածի հետազոտության, հեղինակության և/կամ հրապարակման հետ կապված շահերի բախում առկա չէ:

Ընդունվել է՝ 20.06.2024 թ.
Գրախոսվել է՝ 02.07.2024 թ.