



Biolog. Journal of Armenia, 4 (70), 2018

## **BACILLUS THURINGIENSIS ՏԵՍԱԿԻ ԴԻՄԵՈՎ ՏԵՂԱԿԱՆ ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ՄԻՋԱՏԱՍՊԱՆՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՁՄԵՈՒՅԻՆ ԵՐԿՐԱԶԱՓԻ ԹՐԹՈՒՐՆԵՐԻ ԴԵՄ**

**Ե.Ն. ՉԱՊԱՆՅԱՆ, Մ.Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ**

*Սևնդամթերթի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և վերլուծության գիտական կենտրոն  
elene.chapanyan@mail.ru*

Երթուղային հետազոտություններով բացահայտված է, որ Արագածոտնի մարզի Ձորագլխի անտառփորձատեղամասերն ունեցել են ձմեռային երկրաչափի թրթուրներով բարձր բնակեցվածություն (ընդհանուր առմամբ 2-4 թրթուր/գծմ ճյուղի վրա), որոնց դեմ լաբորատոր, բաժնյակային և արտադրական փորձերում *Bacillus thuringiensis* տեսակի տեղական միջատասպան բակտերիաներն առանձին ցածր հասակի և ամպլիգոյի ենթաշեմային խտության հետ զուգակցված միջին և հասակավոր թրթուրների դեմ ցուցաբերել են ընդհանուր առմամբ 91,1-98,3% կենսաբանական բարձր արդյունավետություն:

*Ձմեռային երկրաչափի թրթուրներ – Bt տեսակի բակտերիական միջատասպան բակտերիաներ – կենսաբանական արդյունավետություն – ցողում*

Маршрутными исследованиями выявлено, что в опытных участках Дзораглуха Арагацотного марза наблюдалась высокая численность гусениц зимней пяденицы (2-4 гусеницы/на погонный метр), против которых местные инсектицидные бактерии вида *Bacillus thuringiensis*, в отдельности против младших возрастов гусениц, а в сочетаниях с сублетальной дозой амплиго против средних и старших возрастов в лабораторных, деляночных и производственных опытах проявили высокую биологическую эффективность (91,1-98,3%).

*Гусеницы зимней пяденицы – инсектицидные бактерии вида Bt – биологическая эффективность – опрыскивание*

It has been disclosed by the route research that the Dzoraglukh woodlots of the Aragatsotn region had been densely populated with the caterpillars of *Operophtera brumata* (totally 2-4 caterpillars/linear meter on a spray). In the laboratory, allotment and industrial experiments the local insecticide bacteria of *Bacillus thuringiensis* species separately coupled with short and ampligo sub-threshold density showed biological high efficiency of totally 91,1-98,3% against medium and high caterpillars.

*Operophtera brumata moth – insecticide bacteria type Bt – biological effectiveness – spraying*

Շրջակա միջավայրի անադարտության պահպանման, մարդու, տաքարյուն կենդանիների, օգտակար միջատների և ձկների վրա պեստիցիդների անցանկալի ազդեցության բացառման նպատակով, ներկայումս համաշխարհային պրակտիկայում մեծ ուշադրություն է դարձվում վնասատու օրգանիզմների դեմ պայքարի կենսաբանական մեթոդին, այդ թվում նաև մանրէաբանական եղանակին:

Մեր հանրապետության համար առանձնապես կարևորվում է անտառատարածքներում վնասակար միջատների դեմ պայքարը, քանի որ ֆիտոֆագերը, զանգվածաբար բազմանալով և տերևազրկելով ծառերն ու թփերը, թուլացնում են դրանց կենսունակությունը, արգելակում բնափայտի տարեկան աճը [2]: Արդյունքում, առանց այն էլ անտառային տարածքներով աչքի չընկնող հանրապետությունում կարող են ոչնչանալ նշանակալից քանակությամբ անտառներ: Այդ իսկ նկատառումով, խիստ արդիական է անտառային ֆիտոֆագերի դեմ մանրէաբանական՝ հիմնականում սպորավոր բյուրեղ առաջացնող միջատասպան բակտերիաներով ընդլայնված պայքարի իրականացումը: Այն միաժամանակ հնարավորություն կընձեռի կանխել հսկայական քանակությամբ պեստիցիդների մուտքը շրջակա միջավայր:

Քանի որ մանրէաբանական առևտրային պատրաստուկների ներկրումն արտերկրից ունի սուբյեկտիվ և օբյեկտիվ դժվարություններ, մեր կողմից նպատակ է հետապնդվել ստեղծել նախադրյալներ տեղական բակտերիական պատրաստուկների թողարկման համար: Ընդ որում, հիմնական շեշտը դրվել է կենսացենոզի տարբեր տարրերից մանրէաբանական եղանակով կենսաբանական բարձր արդյունավետությամբ օժտված միջատասպան բյուրեղ առաջացնող բակտերիաների (*Bacillus thuringiensis* տեսակ) (Bt) անջատման և վնասակար միջատի դեմ կենսաբանական արդյունավետության որոշման վրա:

**Նյութ և մեթոդ:** Հետազոտություններն իրականացվել են 2017-2018 թթ. (լաբորատոր փորձերը՝ հունիսի 6-ից մինչև հարսնյակավորումը, բաժնյակային և արտադրական փորձերը՝ համապատասխանաբար հունիսի 12-27-ը և հունիսի 17-ից մինչև ֆիտոֆագի հարսնյակավորումը):

Հետազոտության նյութ են հանդիսացել կաղամբի բվիկի (*Mamestra brassicae* L.), կաղամբի ճերմակաթիթեռի (*Pieris brassicae* L.) և ինձորենու ցեցի (*Hyponomeuta malinellus* Z.) բնականորեն մահացած թրթուրներից մանրէաբանական եղանակով մեր կողմից անջատած համապատասխանաբար Bt<sub>ECHS</sub>-68, Bt<sub>ECHS</sub>-73 և Bt<sub>ECHS</sub>-92 *Bacillus thuringiensis* տեսակի միջատասպան բակտերիական շտամները (շտամների անվանակոչումը մեր կողմից), առևտրային պատրաստուկներից 15 % ՄԿԿ ամպլիգոն (Սինգենտա, Շվեյցարիա) և լեպիդոցիդը (ԿԱ 3000 ԱՄ/Ագ) (Ռուսաստանի Դաշնություն), տերևակեր միջատներից՝ ձմեռային երկրաչափը (*Operophtera brumata* L.), անտառային ծառատեսակներից արևելյան կաղնին (*Quercus macranthera*): Լեպիդոցիդն ու ամպլիգոն թույլատրված է օգտագործել ֆիտոֆագերի դեմ Հայաստանի Հանրապետության պայմաններում [3]: Փորձատեղամասեր են ընտրվել Արագածոտնի մարզի այն անտառտեղամասերը, որտեղ ձմեռային երկրաչափի թրթուրների քանակությունը (2-4 թրթուր/գծմ ճյուղի վրա) եղել է նշյալ վնասատուի տեսակական վնասակարության շեմում՝ միջինը 1-3 թրթուր/գծմ ճյուղի վրա [5, 12]: Առանձին (Bt<sub>ECHS</sub>-68, Bt<sub>ECHS</sub>-73, Bt<sub>ECHS</sub>-92) և ամպլիգոնի հետ համատեղված (զուգակցված) բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը որոշվել է համաձայն մեթոդական ձեռնարկների [9]:

Ստուգիչ է հանդիսացել չցողված կաղնու սաղարթում բնականորեն բնակեցված ձմեռային երկրաչափի թրթուրները:

Կենսաբանական արդյունավետությունը հաշվարկվել է Աբբոտի բանաձևով [11]:

Լաբորատոր փորձերն իրականացվել են ընկղման եղանակով: Բաժնյակային փորձերում ցողումները (սրսկումներ) կատարվել են մեջքի Ozdesan, իսկ մեծածավալ արտադրականը՝ OBT-1A մակնիշի տրակտորային սրսկիչներով: Բաժնյակային փորձերում մոդելային ծառերը (բարձրությունը 1,8-2,4 մետր) ցողելիս, ծառերի բարձրությունից կախված, աշխատանքային հեղուկի ծախսը կազմել է 1,3-1,9 լ/ծառին, արտադրական փորձերում՝ 1000 լ/հա: Բակտերիական կուլտուրալ հեղուկներից յուրաքանչյուրն (առանձին և զուգակցության տեսքով) անտառտեղամասում փորձարկվել է 0,5 հա-ի վրա: Կենսունակ սպորների քանակությունը (տիտր) կուլտուրալ հեղուկներում կազմել է 600 մլն սպոր/մլ: Վերջիններին հետ, ֆիտոֆագի միջին և հասակավոր թրթուրների դեպքում, ամպլիգոն համատեղվել է ելթաշեմային (սուբլեթայ) խտությամբ (պատրաստուկի մահացու խտությունը 10 անգամ նոսրացված): Ցողումներն անտառտեղամասերում կատարվել են օդի 18°C-ից բարձր ջերմաստիճանում: Անտառտեղամասում ֆիտոֆագի քանակությունը որոշվել է հաշվառման ելթակա կաղնու սաղարթի տարբեր դիրքադրություններում և հարկաշարքերում:

Լաբորատոր պայմանների և անտառտեղամասերի գիտափորձերում ներառված տարբերակներից յուրաքանչյուրն ունեցել է 3-ական կրկնողություն: Ձմեռային երկրաչափի հասակներն անտառփորձատեղամասում որոշվել է թրթուրների գլուխների ընդլայնական չափերով [10]: Առանձին և զուգակցված միջատասպաններով ցողված տարբերակներում մահացած թրթուրների մարմիններում բակտերիական սպոր և էնդոթոնյն բյուրեղային բաղադրամասերի առկայությունը որոշվել է ըստ Իվանովի և Դուկասյանի հանձնարարականի [8]: Գիտափորձերի արդյունքների վիճակագրական վերլուծությունն իրականացվել է ըստ հանձնարարականների [6, 7]:

**Արդյունքներ և քննարկում:** Լաբորատոր պայմաններում ձմեռային երկրաչափի I-II հասակի թրթուրների դեմ իրականացված գիտափորձերի արդյունքներից պարզվել է (աղ. 1), որ ֆիտոֆագի ցածր հասակի թրթուրների դեմ Bt<sub>ECHS</sub>-68, Bt<sub>ECHS</sub>-73 և Bt<sub>ECHS</sub>-92 կուլտուրալ հեղուկները (տիտր՝ 600 մլն սպոր/մլ) ցողումից 10-15 օր անց ցուցաբերել են բարձր՝ համապատասխանաբար 96,7; 98,3 և 95,0 % կենսաբանական արդյունավետություն, որոնք պահպանվել են մինչ թրթուրների հարսնյակավորումը: Վերը նշված և հետագա դիտարկման օրերին ստուգիչում (չցողված տարբերակ) թրթուրների մահացություն չի գրանցվել:

Աղ. 1-ի տվյալներից երևում է նաև, որ փորձարկված կուլտուրալ հեղուկները III-IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեմ նույն ժամանակահատվածում ցուցաբերել են ցածր, համապատասխանաբար 73,1-78,3 և 70,0-75,0% կենսաբանական արդյունավետություն: Այդ իսկ տեսանկյունից ուղիներ ենք փնտրել, մասնավորապես, քիմիական ինսեկտիցիդի ենթաշեմային խտության համատեղմամբ բարձրացնել կուլտուրալ հեղուկների կենսաբանական արդյունավետությունը ֆիտոֆագի միջին (III-IV) և հասակավոր (V) թրթուրների դեմ:

Փորձարկման արդյունքներից պարզվել է, որ միջատասպան ամպլիգո քիմիական պատրաստուկի ենթաշեմային խտությունները համատեղելի են Bt<sub>ECHS</sub>-68, Bt<sub>ECHS</sub>-73 և Bt<sub>ECHS</sub>-92 բակտերիական շտամների հետ, որն էլ հնարավորություն է ընձեռել ամպլիգոյի զուգակցմամբ կուլտուրալ հեղուկները փորձարկել ձմեռային երկրաչափի միջին և հասակավոր թրթուրների դեմ:

Գիտափորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ պատրաստուկի արդյունավետ լավագույն ծախսի ցածր չափաբանակն ամպլիգոյի 0,003 %-ոց սուբլետալ (10 անգամ նոսրացում) ջրային կախույթի զուգակցությունն է, որի համատեղմամբ բակտերիական կուլտուրալ հեղուկների կենսաբանական արդյունավետությունը ֆիտոֆագի III-IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 10-15 օր անց եղել է բարձր և կազմել է համապատասխանաբար 95,0-96,7 և 93,3-95,0 % (աղ. 1):

**Աղյուսակ 1.** Bt տեսակի բակտերիական միջատասպանների առանձին և զուգակցված տարբերակների կենսաբանական արդյունավետությունը ձմեռային երկրաչափի թրթուրների դեմ լաբորատոր պայմաններում (2017 թ.)

Տարբերակներ	Կուլտուրալ հեղուկի (մլն սպոր/մլ) և/կամ պատրաստուկի (%) խտությունները	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի (%)			
		3	7	10	15
I-II հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68	600	65,0	88,3	96,7	96,7
Bt <sub>ECHS</sub> -73	600	70,0	90,0	98,3	98,3
Bt <sub>ECHS</sub> -92	600	68,3	86,7	95,0	95,0
III-IV հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68	600	53,3	68,3	75,0	75,0
Bt <sub>ECHS</sub> -73	600	61,7	71,7	78,3	78,3
Bt <sub>ECHS</sub> -92	600	58,3	70,0	73,1	73,1
III-IV հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	61,7	78,3	95,0	95,0
Bt <sub>ECHS</sub> -73 + ամպլիգո	600 + 0,003	63,3	83,3	96,7	96,7
Bt <sub>ECHS</sub> -92 + ամպլիգո	600 + 0,003	61,7	81,7	95,0	95,0
V հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68	600	50,0	66,7	73,3	73,3
Bt <sub>ECHS</sub> -73	600	58,3	70,0	75,0	75,0
Bt <sub>ECHS</sub> -92	600	55,0	68,3	70,0	70,0
V հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	55,0	75,0	93,3	93,3
Bt <sub>ECHS</sub> -73 + ամպլիգո	600 + 0,003	63,3	81,7	95,0	95,0
Bt <sub>ECHS</sub> -92 + ամպլիգո	600 + 0,003	58,3	78,3	93,3	93,3

*Ճանաթագրություն.* տարբերակներից յուրաքանչյուրում ներառվել է 60-ական թրթուր՝ 20-ական թրթուր յուրաքանչյուր կրկնողությունում

Հարկ է նշել, որ կուլտուրալ հեղուկներն ամպլիգոյի մահացու խտության 11 և 12 անգամ նոսրացումներով առանձին համատեղվելիս ձմեռային երկրաչափի III-IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեմ լաբորատոր պայմաններում ցուցաբերել են ցածր՝ համապատասխանաբար 80,0-88,3 և 75,0-80,0 % կենսաբանական արդյունավետություն:

Կուլտուրալ հեղուկների առանձին զուգակցություններն ամպլիգոյի 8 և 9 անգամ նոսրացումների հետ ֆիտոֆագի միջին և հասակավոր թրթուրների դեմ ցուցաբերել են համապատասխանաբար 95,0-98,3 և 93,3-95,0 % կենսաբանական արդյունավետություն: Վերջիններիս ցուցանիշներն արժանահավատորեն չեն տարբերվել (հաշվարկները Ստյուդենտի էպիանիշ-ով) առանձին կուլտուրալ հեղուկների հետ 10 անգամ նոսրացված (0,003%) ամպլիգոյի զուգակցության ցուցաբերած արդյունավետության ցուցանիշներից, ինչն էլ հնարավորություն է ընձեռել վերջին՝ կուլտուրալ հեղուկ + 0,003% ամպլիգո տարբերակը անտառփորձատեղամասերում փորձարկել ձմեռային երկրաչափի III-IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեմ:

**Աղյուսակ 2.** Առանձին և զուգակցված Bt տեսակի բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը ձմեռային երկրաչափի թրթուրների դեմ Արագածոտնի մարզի անտառտեղամասում (բաժնյակային փորձեր, Ձորագլուխ, 2017 թ.)

Տարբերակներ	Կուլտուրալ հեղուկի (մլն սպոր/մլ) և/կամ պատրաստուկի (%) խտությունները	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի (%)			
		3	7	10	15
I-II հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68	600	59,4	85,4	94,8	94,8
Bt <sub>ECHS</sub> -73	600	68,8	86,9	95,1	95,1
Bt <sub>ECHS</sub> -92	600	67,5	87,0	93,5	93,5
Լեպիդոցիդ (չափանմուշ)	0,2	54,5	81,8	92,0	92,0
III-IV հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	60,5	76,7	94,2	94,2
Bt <sub>ECHS</sub> -73 + ամպլիգո	600 + 0,003	62,0	82,3	94,9	94,9
Bt <sub>ECHS</sub> -92 + ամպլիգո	600 + 0,003	53,3	80,0	93,3	93,3
Լեպիդոցիդ + ամպլիգո (չափանմուշ)	0,2 + 0,003	51,5	72,3	91,1	91,1
V հասակ					
Bt <sub>ECHS</sub> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	53,4	73,3	93,1	93,1
Bt <sub>ECHS</sub> -73 + ամպլիգո	600 + 0,003	61,4	80,2	94,0	94,0
Bt <sub>ECHS</sub> -92 + ամպլիգո	600 + 0,003	56,7	75,2	92,8	92,8
Լեպիդոցիդ + ամպլիգո (չափանմուշ)	0,2 + 0,003	62,0	74,0	91,0	91,0

Բաժնյակային հետազոտություններով հաստատված է (աղ. 2), որ անտառփորձատեղամասերում 600 մլն սպոր/մլ տիտրով Bt<sub>ECHS</sub>-68, Bt<sub>ECHS</sub>-73 և Bt<sub>ECHS</sub>-92 կուլտուրալ հեղուկները ձմեռային երկրաչափի I-II հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 10 օր անց ցուցաբերել են համապատասխանաբար 94,8; 95,1 և 93,5 % կենսաբանական արդյունավետություն, չափանմուշային լեպիդոցիդի 92,0 % նույնանուն ցուցանիշի դիմաց: Հարկ է նշել, որ անտառփորձատեղամասերն ունեցել են ձմեռային երկրաչափի և ոսկետուտի թրթուրներով խառը բնակեցվածություն:

Վերոնշյալ տարբերակներում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները պահպանվել են ցողումից 15 օր անց՝ նաև մինչ վնասատուի հարսնյակավորումը:

Աղ. 2-ի տվյալներից երևում են, որ ամպլիգոյի 0,003 % սուբլեթալ խտության հետ զուգակցված 600 մլն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրալ հեղուկներն ինչպես ֆիտոֆագի III-IV, այնպես էլ V-րդ հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 10 օր անց ցուցաբերել են բարձր, համապատասխանաբար 93,3-94,9 և 92,8-94,0 % կենսաբանական արդյունավետություն: Չափանմուշային լեպիդոցիդ+ամպլիգո տարբերակում ֆիտոֆագի III-IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեպքում նշյալ ցուցանիշները կազմել են համապատասխանաբար 91,1 և 91,0 %՝ անկոփոխ մնալով դիտարկման հետագա օրերին:

Բաժնյակային գիտափորձերի քննարկված տարբերակներում ներառյալ չափանմուշայինը ցողումից 3 և 7 օր անց կենսաբանական արդյունավետության ցուցա-

Լիշները եղել են համեմատաբար ցածր և վնասատուի I-II, III-IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեպքում կազմել են համապատասխանաբար 54,5-68,8 և 81,8-87,0; 51,5-62,0 և 72,3-82,3; 53,4-62,0 և 73,3-80,2 % (աղ. 2):

Բաժնյակային փորձերում 10-րդ օրն արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության բարձր ցուցանիշները հնարավորություն ընձեռեցին ֆիտոֆագի տարբեր հասակի թրթուրների դեմ կուլտուրայի հեղուկները փորձարկել նաև արտադրության պայմաններում (մեծածավալ սրսկումներ) (աղ. 3):

**Աղյուսակ 3.** Bt տեսակի բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը ձմեռային երկրաչափի թրթուրների դեմ Արագածոտնի մարզի անտառտեղամասում (արտադրական փորձեր, Ձորագլուխ)

Տարբերակներ	Կուլտուրայի հեղուկի (մլն սպոր/մլ) և/կամ պատրաստուկի, (%) խտությունները	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի (%)							
		2017թ.				2018թ.			
		3	7	10	15	3	7	10	15
I-II հասակ									
Bt <sup>CHS</sup> -68	600	56,9	81,9	93,0	93,0	58,2	80,6	92,2	92,2
Bt <sup>CHS</sup> -73	600	68,5	84,8	94,6	94,6	71,2	86,3	94,5	94,5
Bt <sup>CHS</sup> -92	600	65,7	82,4	92,6	92,6	61,1	81,1	91,1	91,1
Լեպիդոցիդ (չափանմուշ)	0,2	53,6	79,8	91,7	91,7	55,7	80,2	92,4	92,4
III-IV հասակ									
Bt <sup>CHS</sup> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	58,7	72,5	93,7	93,7	59,8	74,7	92,5	92,5
Bt <sup>CHS</sup> -73 + ամպլիգո	600 + 0,003	60,3	82,3	92,6	92,6	61,4	81,8	93,2	93,2
Bt <sup>CHS</sup> -92 + ամպլիգո	600 + 0,003	50,0	76,5	91,2	91,2	51,5	78,3	92,8	92,8
Լեպիդոցիդ + ամպլիգո (չափանմուշ)	0,2 + 0,003	50,6	71,4	90,9	90,9	50,5	71,0	92,5	92,5
V հասակ									
Bt <sup>CHS</sup> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	52,4	72,8	92,2	92,2	50,6	71,1	92,8	92,8
Bt <sup>CHS</sup> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	60,9	80,4	93,1	93,1	61,6	79,8	93,9	93,9
Bt <sup>CHS</sup> -68 + ամպլիգո	600 + 0,003	55,4	75,0	91,3	91,3	56,2	73,4	92,2	92,2
Լեպիդոցիդ + ամպլիգո (չափանմուշ)	0,2 + 0,003	61,2	73,7	90,0	90,0	60,7	72,3	91,1	91,1

Երկամյա (2017-2018 թթ.) հետազոտության արդյունքներից պարզվել է, որ բաժնյակային փորձերում դրսևորված կենսաբանական արդյունավետության օրինաչափություններն արձանագրվել են նաև արտադրության պայմաններում: Այսպես, թիվ 3 աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ փորձնական տարբերակներում կենսաբանական արդյունավետության ամենաբարձր ցուցանիշները 2017 և 2018 թթ. արձանագրվել են ցողումից 10 օր անց. I-II հասակի թրթուրների դեպքում այն կազմել է համապատասխանաբար 92,6-94,6 և 91,1-94,5, III-IV և V-րդ հասակների դեպքում համապատասխանաբար 91,2-93,7 և 92,5-93,2; 91,3-93,1 և 92,2-93,9 %:

Չափանմուշային տարբերակում դրսևորված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները տարբեր հասակի թրթուրների դեպքում երկամյա հետազոտություններում ցողումից 10 օր անց ընդհանուր առմամբ տատանվել են 90,0-ից (V-րդ հասակ) 92,5 %-ի (III-IV հասակ) սահմաններում:

Բակտերիական միջատասպաններով ցողված անտառտեղամասում չցողված (ստուգիչ) տարբերակի համեմատ արձանագրվել է ձմեռային երկրաչափի թրթուրների տեղաշարժի դանդաղեցում, սնվելուց աստիճանաբար հրաժարվում, շփման և մեխանիկական այլ ազդակներին չպատասխանելու դրսևորում, որոնք նպաստել և հանգեցրել են թրթուրների մահվան: Վերջիններիս մարմիններն, առողջ թրթուրների համեմատ, գորշացել և չափերով փոքրացել են:

Մանրադիտակային հետազոտություններով հաստատվել է, որ կուլտուրալ հեղուկով ցողված կաղնու տերևներով սնված ու մահացած թրթուրների աղու խոռոչն ու քայքայված հյուսվածքները լի են եղել Bt տեսակի բակտերիական հարուցիչի վեգետատիվ բջիջներով, սպորներով և Էնդոթույն բյուրեղային մարմնիկներով: Վերջիններիս առկայությամբ հաստատված է, որ ֆիտոֆագի թրթուրների մահացությունը բակտերիական հարուցիչի ազդեցության արդյունք է:

Արտադրության պայմաններում 2018 թ. արձանագրված գիտափորձերի արդյունքների վիճակագրական ցուցանիշների տատանման գործակիցը և փորձի սխալը ընդհանուր առմամբ տատանվելով համապատասխանաբար 4,82-ից (Bt<sub>ECHS</sub>-92, I-II հասակի թրթուրներ) 9,73 (Bt<sub>ECHS</sub>-73, III-IV հասակի թրթուրներ) և 2,8-ից (Bt<sub>ECHS</sub>-92, I-II հասակի թրթուրներ) 5,6 (Bt<sub>ECHS</sub>-73, III-IV հասակի թրթուրներ) տոկոսի սահմաններում հաստատել են, որ գիտափորձերի արդյունքները հավաստի են:

P<sub>0,95</sub> և n=3-ի դեպքում Ստյուդենտի  $t_{\text{չափանիշ}}$ -ի հաշվարկային ցուցանիշները ֆիտոֆագի I-II, III- IV և V-րդ հասակի թրթուրների դեպքում 2017-2018 թթ.-ին ըստ հասակների ընդհանուր առմամբ տատանվելով համապատասխանաբար 0,095-2,229, 0-1,568 և 0,490-1,898-ի սահմաններում և լինելով փոքր Ստյուդենտի  $t_{\text{չափանիշ}}$ -ի արդյունակային 3,182 ցուցիչից, հաստատել են, որ փորձնական և չափանմուշային տարբերակներում դրսևորված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշների միջև չկա արժանահավատ տարբերություն:

Համաձայն մասնագիտական գրականության աղբյուրների, Bt-ի այլ ենթատեսակների լեթալ խտության առանձին զուգակցությունները դիմիլիսի սուբլետալ խտության հետ տարազույգ մետաքսագործի միջին և հասակավոր [4] և կաղամբի բվիկի ցածր հասակի թրթուրների դեմ [1] արժանահավատորեն ևս բարձրացրել են բակտերիական հարուցիչների կենսաբանական արդյունավետությունը:

Այսպիսով, գիտափորձերի արդյունքներով հաստատված է, որ բնականորեն մահացած թրթուրներից մեր կողմից մանրէաբանական եղանակով անջատած Bt տեսակի երեք առանձին շտամների հիման վրա թողարկված կուլտուրալ հեղուկները 600 մլ/ն սպոր/մլ տիտրով բարձր արդյունավետ են ձմեռային երկրաչափի ցածր հասակի թրթուրների դեմ: Վնասատուի միջին և հասակավոր թրթուրները բարձր ընկալունակություն ցուցաբերում են, երբ 600 մլ/ն սպոր/մլ տիտրով կուլտուրալ հեղուկին զուգակցվում է ամպլիգոյի ենթաշեմային 0,003%-ոց ջրային կախույթ:

Մանրէաբանական հետազոտություններով պարզված է, որ ֆիտոֆագի թրթուրների մահացվածությունը Bt տեսակի բակտերիական միջատասպանների ազդեցության արդյունք է:

Վիճակագրական ցուցանիշներով հաստատված է, որ գիտափորձերի արդյունքները հավաստի են, փորձնական և չափանմուշային տարբերակներում դրսևորված կենսաբանական արդյունավետությունների միջև չկա արժանահավատ տարբերություն:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ավագյան Ա.Մ. Կաղամբի գլխավոր տերևակեր վնասատուների դեմ Էկոլոգիական սկզբունքով ինտեգրացված պայթարի մշակում Լոռու մարզի պայմաններում: Ատեն. սեղմագիր ... կենս. գիտ. թեկն.: Երևան, 23 էջ, 2012:
2. Գարրիեյան Վ., Նալբանդյան Ա., Դարրիկյան Ն. Անտառը և նրա նշանակությունը Հայաստանի լեռնային պայմաններում: Երևան, 111 էջ, 2001:
3. Հայաստանի Հանրապետությունում օգտագործման համար թույլատրված բույսերի պաշտպանության քիմիական և կենսաբանական միջոցների տեղեկատու: Երևան, 33 և 242, 2015:
4. Սարգսյան Ա.Մ. Կենսացենոզից անջատված բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը անտառի գլխավոր տերևակեր վնասատուների դեմ և նրանց ազդեցությունը անտառային դարչնագույն հողերի կենսաբանական ակտիվության վրա: Ատեն. սեղմագիր ... կենս. գիտ. թեկն.: Երևան, 26 էջ, 2013:
5. Алексин В.Т., Михайликова В.В., Михина Н.Г. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур (справочник). М., 76 с., 2016.

6. Андрюков Б. Г., Тимченко Н. Ф. Данные микробиологических исследований как объект статистического анализа. Здоровье. Медицинская экология. Владивосток: Соланд, 60, 2, с. 33-39, 2015.
7. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л., Медгиз, 180 с., 1962.
8. Иванов Г.М., Гукасян А.Б. Окраска кристаллов и вегетативных клеток энтомопатогенных бактерий. Микробиология, 35, В. 1, с. 179-180, 1966.
9. Методические указания по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. М., Колос, 41 с., 1973.
10. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. М., 530 с., 2012.
11. Применение бактериальных препаратов против вредителей сельскохозяйственных культур (рекомендации). М.: Агропромиздат, с. 6, 1989.
12. Экономические пороги вредоносности главнейших вредных видов насекомых и клещей. М., Агропромиздат, с. 20, 1986.

*Ստացվել է 06.06.2018*