



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2(64), 2012

## ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ՄԻՋԱՏԱՍՊԱՆՆԵՐԻ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄԸ ԿԱՂԱՄԻ ՏԵՐԵՎԱԿԵՐ ՎՆԱՍԱՏՈՒՆԵՐԻ ԴԵՄ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա.Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Մ.Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

*Սննդամթերքի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և  
վերլուծության գիտական կենտրոն ՊՈԱԿ  
masissargsyan@mail.ru*

2007-2008 թթ. արտադրության պայմաններում (Լոռու մարզ) կաղամբի  
ցեցի I-II, կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրների դեմ առանձին  
փորձարկվել են BT<sub>AM</sub>-1 և BT<sub>AM</sub>-2 բակտերիական միջատասպանները, իսկ կա-  
ղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրների դեմ՝ բակտերիական և ՄԽՍԱ (միջատնե-  
րի խիտինի սինթեզի արգելակիչ) միջատասպանների զուգակցությունները  
(BT<sub>AM</sub>-1 + դիմիլին, BT<sub>AM</sub>-2 + դիմիլին, Լեպիդոցիդ + դիմիլին): Նշված միջատների  
դեմ հաստատվել է կենսաբանական բարձր արդյունավետություն:

*Բակտերիական միջատասպաններ – կաղամբի տերևակեր վնասատուներ –  
արտադրական փորձեր – կենսաբանական արդյունավետություն*

В 2007-2008 гг. в производственных условиях (Лорийский марз) против  
гусениц капустной моли I-II возрастов и гусениц капустной белянки II-III воз-  
растов были раздельно испытаны бактериальные инсектициды BT<sub>AM</sub>-1 и  
BT<sub>AM</sub>-2, а против гусениц капустной совки I-II возрастов - сочетания бакте-  
риальных инсектицидов с ингибитором синтеза хитина насекомых (BT<sub>AM</sub>-1 +  
димилин, BT<sub>AM</sub>-2 + димилин, лепидоцид + димилин). Против указанных фито-  
фагов была установлена высокая биологическая эффективность.

*Бактериальные инсектициды – листогрызущие вредители капусты –  
производственные опыты – биологическая эффективность*

Bacterial insecticides BT<sub>AM</sub>-1 and BT<sub>AM</sub>-2 were tested separately in 2007-  
2008 in full-scale conditions (Lori Marz) against diamond-back moth caterpillars of  
I-II age and cabbage white butterfly caterpillars of II-III age, while against cabbage  
noctuid moth caterpillars of I-II age the combinations of bacterial insecticides and  
chitin synthesis inhibitor of insects (BT<sub>AM</sub>-1 + dimilin, BT<sub>AM</sub>-2 + dimilin, lepidocid  
+ dimilin) were used. High biological effectiveness against above-mentioned phyto-  
phages was established.

*Bacterial insecticides –leaf-eating pests of cabbage –full-scale experiments –  
biological effectiveness*

Սպիտակագլուխ կաղամբն (*Brassica capitata*) իր արժեքավոր քիմիական  
կազմի շնորհիվ դասվում է կարևոր սննդամթերքների շարքին:

Լոռու մարզի կաղամբի տնկարկները, կազմելով Հայաստանում կաղամբի  
մշակության ընդհանուր տարածքի 14,6%-ը [1], յուրաքանչյուր տարի զգալիորեն  
տուժում են տերևակեր վնասատուներից, հատկապես կաղամբի ցեցից (*Plutella  
maculipennis* Curt.), կաղամբի ճերմակաթիթեռից (*Pieris brassicae* L.) և կաղամբի  
բվիկից (*Mamestra brassicae* L.), որոնց պատճառած վնասի հետևանքով զգալիորեն  
նվազում է բերքատվությունը, իջնում որակը:

Վնասակար միջատների դեմ պայքարի ինտեգրացված համակարգում, ի տարբերություն քիմիականի, գերադասելի է բյուրեղ առաջացնող բակտերիաների հիման վրա թողարկված պատրաստուկների կիրառությունը, որոնք վնասակար միջատների դեմ կենսաբանական բարձր արդյունավետություն դրսևորելուն զուգընթաց, անվտանգ են մարդու, տաքարյուն կենդանիների, էնտոմոֆագների և ձկների համար [2, 5, 8, 10, 12], բացասաբար չեն ազդում բույսերի աճի ու զարգացման վրա և կիրառելի են մշակաբույսերի վեգետացիայի ցանկացած փուլում [8]:

Այնուհանդերձ պետք է նշել, որ արտերկրից բակտերիական պատրաստուկներ ներկրելիս 2-3 անգամ ավելանում է ներկրվող պատրաստուկի ինքնաթեքը, ինչը տնտեսապես չափեկան չէ և խոչնդոտում է նշված պատրաստուկների ներկրմանը:

Վերոնշյալ նկատառումներից ելնելով, խնդիր է դրվել արտադրության պայմաններում բացահայտել կենսացենոզի առանձին օբյեկտներից մեր կողմից անջատված *Bacillus thuringiensis* (BT) տեսակի տեղական բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը կաղամբի՝ ցեցի, ճերմակաթիթեռի և բվիկի թրթուրների դեմ:

Ազդման սպեկտրի վերջնական որոշումից հետո տեղական բակտերիական միջատասպանները կարող են երկրում բակտերիական պատրաստուկների թողարկման հիմք հանդիսանալ:

**Նյութ և մեթոդ:** Առանձին և զուգորդված միջատասպանների մեծածավալ սրսկումները (արտադրական փորձեր) կաղամբի ցեցի I-II, կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III և կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրների դեմ իրականացվել են 2007-2008թթ. Լոռու մարզի Ֆիզիոտոլոգիական կաղամբի տնկարկներում:

Հետազոտության նյութ են հանդիսացել ինչպես վերոնշյալ միջատներն, այնպես էլ առևտրային միջատասպան պատրաստուկներ լեպիդոցիդը (ԿԱ 3000 ԱՄ/մգ, թողարկումը՝ Ռուսաստանի Դաշնության Նովոսիբիրսկի մարզի Բերոսկի քիմ. գործարանի կողմից), դիմիլինը (25% ԹՓ, թողարկված է Յունիռոյալ Քեմիկալ Ֆիրմայի կողմից) և մեր կողմից պտղացեցի (*Hyponomeuta padellus* L.) և ձմեռային երկրաչափի (*Operophtera brumata* L.) մահացած (բնական մահացություն) թրթուրներից համապատասխանաբար անջատված բակտերիական BT<sub>AM-1</sub> և BT<sub>AM-2</sub> հարուցիչները (շտամների անվանումը տրված է հեղինակի կողմից):

Առանձին և զուգորդությունների տեսքով բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը որոշվել է ըստ մեթոդական ձեռնարկի [6] և հանձնարարականի [8]՝ ներքոբերյալ բանաձևով.

$$\mathcal{O} = (1 - \frac{K_{\mathcal{A}}}{K_{\mathcal{B}}} \cdot \frac{O_{\mathcal{B}}}{O_{\mathcal{A}}}) \cdot 100\%,$$

որտեղ՝  $\mathcal{O}$ -ն կենսաբանական արդյունավետությունն է,  $K_{\mathcal{A}}$ -ն և  $K_{\mathcal{B}}$ -ն վնասատուի քանակությունն է ստուգիչ տարբերակում, համապատասխանաբար նախքան ցողումը և ցողումից հետո,  $O_{\mathcal{A}}$ -ն և  $O_{\mathcal{B}}$ -ն վնասատուի քանակությունն է բակտերիական միջատասպանով ցողված տարբերակում, համապատասխանաբար նախքան ցողումը և ցողումից հետո:

Ստուգիչ են հանդիսացել տերևակեր վնասատուներով բնակեցված, բայց չցողված, չափանմուշ՝ լեպիդոցիդի ջրային կախույթով ցողված կաղամբի բույսերը:

Տնկարկային մակերեսը յուրաքանչյուր տարբերակում կազմել է 0,2 հա:

Տարբերակներից յուրաքանչյուրն ունեցել է 3-ական կրկնողություն:

Ցողումները կատարվել են RTR MAX մակնիշի մոտոռային սրսկիչով:

Աշխատանքային հեղուկի ծախսը կազմել է 500 լ/հա:

Ցողման և հաշվառման հետագա օրերին փորձատեղամասերում տեղումներ չեն գրանցվել:

Վնասակար միջատների կողմից կաղամբի բույսերին հասցված վնասը որոշվել է 5-բալլանոց սանդղակով [9]:

Հետազոտության արդյունքները ենթարկվել են մաթեմատիկական վերլուծության՝ ըստ Աշմարինի և Վորոբյովի [3]:

Մահացած թրթուրների մարմնում միջատասպան սպիտակուցային բնույթի բյուրեղ առաջացնող բակտերիաների առկայությունը բացահայտվել է Պետրիի թասերում, մսապատրոնային ագարի (ՄՊԱ) վրա՝ նոսրացման եղանակով [7] (պեպտոնը թողարկված է Micro master ֆիրմայի կողմից): Նախքան հետազոտությունները, մահացած թրթուրների մարմինները (որոշ քանակություն) ճենապակե սանդուղի մանրացվել և նոսրացվել են մանրեագերծ ջրով:

Միջատասպան բակտերիաների վեգետատիվ բջիջների, սպորների և բյուրեղների ներկումը կատարվել է առարկայակիր ապակու վրա՝ համաձայն Իվանովի և Ղուկասյանի մշակված մեթոդի [4]:

**Արդյունքներ և քննարկում:** Բաժնյակային երկամյա հետազոտության արդյունքներով նախապես հաստատված է, որ Լոռու մարզի Լեռմոստովո համայնքի կաղամբի տնկարկներում BT<sub>AM</sub>-1 և BT<sub>AM</sub>-2 շտամները կաղամբի ցեցի և կաղամբի ճերմակաթիթեռի դեմ, BT<sub>AM</sub>-1 + դիմիլին, BT<sub>AM</sub>-2 + դիմիլին, լեպիդոցիդ + դիմիլին զուգակցությունները կաղամբի բվիկի դեմ ցուցաբերել են բարձր՝ ընդհանուր առմամբ 81,8-94,5% կենսաբանական արդյունավետություն: Փորձի սխալը և տատանման գործակիցը գիտափորձերի տարբերակներում տատանվել են համապատասխանաբար 2,8-5,3 և 6,32-11,86%-ի սահմաններում, որոնք էլ հաստատել են ստացված արդյունքների հավաստի լինելու փաստը:

Հաստատված է նաև, որ Նույն մարզի Ֆիոլետովո համայնքի արտադրական փորձատեղամասերի կաղամբի տնկարկների 20-44%-ը բնակեցված է եղել կաղամբի ցեցի 2 և ավելի քանակությամբ թրթուրներով, 10-12%-ը՝ կաղամբի ճերմակաթիթեռի թրթուրների խմբերով (խմբերում առանձնյակների քանակը՝ 3-44 հատ), 16-18%-ը՝ կաղամբի բվիկի 1 և ավելի թրթուրներով, ինչը համապատասխանել է նշված ֆիտոֆագերի տնտեսական վնասակարության շեմերին [11]:

Ստացված արդյունքները հնարավորություն են ընձեռել կաղամբի տերևակեր վնասատուների դեմ բակտերիական միջատասպաններն առանձին և դիմիլինի հետ զուգորդված փորձարկել արտադրության պայմաններում:

Երկամյա հետազոտության արդյունքներով հաստատված է (աղ. 1 և 2), որ արտադրության պայմաններում փորձարկված բակտերիական միջատասպանները կաղամբի ցեցի I-II և ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 7 օր անց ցուցաբերել են առավել բարձր՝ ընդհանուր առմամբ 91,1-93,2% կենսաբանական արդյունավետություն և չեն զիջել նշված ժամկետում դրսևորված չափանիշային լեպիդոցիդի նույնանուն ցուցանիշին (90,9-92,3%):

**Աղյուսակ 1.** Բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը կաղամբի ցեցի I-II հասակի թրթուրների դեմ (արտադրական փորձեր, 2007-2008թթ.)

| Միջատասպան            | Կուլտուրալ հեղուկի<br>(մլն սպոր/մլ) և<br>պատրաստուկի<br>խտությունը (%) | Կենսաբանական<br>արդյունավետությունն ըստ<br>տարիների և հաշվառման օրերի |      |      |      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                       |                                                                        | 3                                                                     | 5    | 7    | 10   |
| 2007                  |                                                                        |                                                                       |      |      |      |
| BT <sub>AM</sub> -1   | 300                                                                    | 74,2                                                                  | 86,0 | 91,4 | 91,4 |
| BT <sub>AM</sub> -2   | 300                                                                    | 64,3                                                                  | 85,7 | 92,8 | 92,8 |
| Լեպիդոցիդ (չափանմուշ) | 0,2                                                                    | 75,4                                                                  | 86,1 | 92,3 | 92,3 |
| 2008                  |                                                                        |                                                                       |      |      |      |
| BT <sub>AM</sub> -1   | 300                                                                    | 77,7                                                                  | 89,3 | 91,3 | 91,3 |
| BT <sub>AM</sub> -2   | 300                                                                    | 75,0                                                                  | 90,9 | 93,2 | 93,2 |
| Լեպիդոցիդ (չափանմուշ) | 0,2                                                                    | 71,7                                                                  | 84,8 | 90,9 | 90,9 |

Ընդ որում, կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները փորձնական տարբերակներում մինչև թրթուրների հարսնյակավորումը էական փոփոխություններ չեն կրել:

Կաղամբի բվիկի դեմ դիմիլինի հետ զուգորդված և առանձին բակտերիական միջատասպանների ցուցաբերած կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 3-ում: Աղյուսակ 3-ի տվյալներից հետևում է, որ երկամյա հետազոտություններում BT<sub>AM</sub>-1 և BT<sub>AM</sub>-2 կուլտուրալ հեղուկները կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 15 օր անց ցուցաբերում են համեմատաբար ցածր (37,5-58,3%) կենսաբանական արդյունավետություն: Վերջինիս ցուցանիշը չափանմուշային տարբերակում 2007 և 2008թթ. կազմել է համապատասխանաբար 50,0 և 53,3%:

Գիտափորձերի արդյունքներով հաստատված է (աղ. 3), որ դիմիլինի ենթաշեմային խտության (մահացու խտությունից 10 անգամ նոսր) հետ զուգակցությունը նշանակալի (19,5-43,7%-ով) բարձրացնում է բակտերիական միջատասպանների (BT<sub>AM</sub>-1, BT<sub>AM</sub>-2, լեպիդոցիդ) կենսաբանական արդյունավետությունը: Դիմիլինը, լինելով միջատների խիտինի սինթեզն արգելակող (ՄԽՍԱ) պատրաստուկ, ըստ երևույթին նվազեցնում է բակտերիական միջատասպանների դեմ կաղամբի բվիկի պաշտպանական ֆունկցիան և դրանով իսկ խթանում միջատասպան մանրէների ակտիվ գործունեությունը:

**Աղյուսակ 2.** Բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը կաղամբի ճերմակաթիթեռի II-III հասակի թրթուրների դեմ (արտադրական փորձեր 2007-2008 թթ. )

| Միջատասպան            | Կուլտուրալ<br>հեղուկի (մլն<br>սպոր/մլ) և<br>պատրաստուկի<br>խտությունը (%) | Կենսաբանական<br>արդյունավետությունն ըստ<br>տարիների և հաշվառման օրերի |      |      |      |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                       |                                                                           | 3                                                                     | 5    | 7    | 10   |
| 2007                  |                                                                           |                                                                       |      |      |      |
| BT <sub>AM</sub> -1   | 300                                                                       | 50,9                                                                  | 77,1 | 91,1 | 91,1 |
| BT <sub>AM</sub> -2   | 300                                                                       | 47,9                                                                  | 86,3 | 92,5 | 92,5 |
| Լեպիդոցիդ (չափանմուշ) | 0,2                                                                       | 59,8                                                                  | 86,3 | 92,3 | 92,3 |
| 2008                  |                                                                           |                                                                       |      |      |      |
| BT <sub>AM</sub> -1   | 300                                                                       | 51,7                                                                  | 85,0 | 92,5 | 92,4 |
| BT <sub>AM</sub> -2   | 300                                                                       | 54,0                                                                  | 83,2 | 93,2 | 93,1 |
| Լեպիդոցիդ (չափանմուշ) | 0,2                                                                       | 61,4                                                                  | 89,5 | 92,1 | 92,0 |

Կաղամբի ցեցի և կաղամբի ճերմակաթիթեռի կողմից կաղամբ մշակաբույսին հասցված վնասը փորձնական (BT<sub>AM</sub>-1, BT<sub>AM</sub>-2) և չափանմուշային (լեպիդոցիդ) տարբերակներում կազմել է 1 բալլ (թույլ վնասվածություն), կաղամբի բվիկի դեպքում՝ 3 բալլ (միջին վնասվածություն), իսկ զուգորդված միջատասպանների (բակտերիական + դիմիլին) և ստուգիչ (չցողված) տարբերակներում այն կազմել է համապատասխանաբար 1 (թույլ վնասվածություն) և 4 բալլ (ուժեղ վնասվածություն): Մանրէաբանական հետազոտություններով հաստատված է, որ կաղամբի վնասակար միջատների (ցեց, ճերմակաթիթեռ, բվիկ) մահացած թրթուրների մարմինների խոռոչն ու քայքայված հյուսվածքները պարունակում են բազմաթիվ միջատասպան բյուրեղ առաջացնող բակտերիաներ, ինչն էլ հաստատել է, որ ֆիտոֆագերի մահացության պատճառը բակտերիական միջատասպաններն են:

**Աղյուսակ 3.** Բակտերիական միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը կաղամբի բվիկի I-II հասակի թրթուրների դեմ (արտադրական փորձեր, 2007-2008թթ.):

| Միջատասպան                    | Կուլտուրալ հեղուկ<br>(մլն սպոր/մլ) +<br>պատրաստուկի<br>խտություն (%) | Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ<br>տարիների և հաշվառման օրերի |      |      |      |      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                               |                                                                      | 3                                                                  | 5    | 7    | 10   | 15   |
| 2007                          |                                                                      |                                                                    |      |      |      |      |
| BT <sub>AM</sub> -1 + դիմիլին | 600+0,03                                                             | 31,2                                                               | 62,5 | 75,0 | 81,2 | 81,2 |
| BT <sub>AM</sub> -1           | 600                                                                  | 0                                                                  | 25,0 | 37,5 | 37,5 | 37,5 |
| BT <sub>AM</sub> -2 + դիմիլին | 600+0,03                                                             | 36,4                                                               | 54,5 | 72,7 | 81,8 | 81,8 |
| BT <sub>AM</sub> -2           | 600                                                                  | 0                                                                  | 16,7 | 33,3 | 50,0 | 50,0 |
| Լեպիդոցիդ + դիմիլին           | 0,4+0,03*                                                            | 40,2                                                               | 64,7 | 76,5 | 82,3 | 82,3 |
| Լեպիդոցիդ (չափանմուշ)         | 0,4                                                                  | 0                                                                  | 14,3 | 35,7 | 50,0 | 50,0 |
| 2008                          |                                                                      |                                                                    |      |      |      |      |
| BT <sub>AM</sub> -1 + դիմիլին | 600+0,03                                                             | 33,3                                                               | 61,1 | 72,2 | 77,8 | 77,8 |
| BT <sub>AM</sub> -1           | 600                                                                  | 0                                                                  | 16,7 | 41,7 | 58,3 | 58,3 |
| BT <sub>AM</sub> -2 + դիմիլին | 600+0,03                                                             | 38,5                                                               | 53,8 | 69,2 | 76,9 | 76,9 |
| BT <sub>AM</sub> -2           | 600                                                                  | 0                                                                  | 21,4 | 35,7 | 50,0 | 50,0 |
| Լեպիդոցիդ + դիմիլին           | 0,4+0,03                                                             | 52,9                                                               | 64,7 | 76,5 | 88,2 | 88,2 |
| Լեպիդոցիդ (չափանմուշ)         | 0,4                                                                  | 0                                                                  | 20,0 | 46,7 | 53,3 | 53,3 |

**Ծանոթագրություն.** \* խտություններն արտահայտված են տոկոսներով:

BT<sub>AM</sub>-1, BT<sub>AM</sub>-2 բակտերիական միջատասպանները կաղամբի ցեցի և կաղամբի ճերմակաթիթեռի թրթուրների դեմ արտադրական փորձերում ցուցաբերել են բարձր (91,1-93,2%), իսկ կաղամբի բվիկի դեմ՝ ցածր (37,5-58,3%) կենսաբանական արդյունավետություն:

Չուգորդումը դիմիլինի ենթաշեմային խտության՝ 0,03%-ոց ջրային կախույթի հետ բարձրացնում է BT<sub>AM</sub>-1-ի, BT<sub>AM</sub>-2-ի և Լեպիդոցիդի կենսաբանական արդյունավետությունն ընդհանուր առմամբ 19,5-43,7%-ով:

Մանրեաբանական հետազոտություններով հաստատված է, որ կաղամբի ցե-  
ցի, կաղամբի ճերմակաթիթեռի և կաղամբի բվիկի թրթուրների մահացության  
պատճառը միջատասպան բյուրեղ առաջացնող բակտերիաներն են:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ցանքային տարածությունները և համախառն  
բերքը 2009 թվականին: Երևան, էջ 20, 2010:
2. *Африкян Э.К.* Энтомопатогенные бактерии и их значение. Ереван, АН Арм. ССР, 420 с.,  
1973.
3. *Ашмарин И.П., Воробьев А.А.* Статистические методы в микробиологических исследо-  
ваниях. Л, Медгиз, 180 с., 1962.
4. *Иванов Г.М., Гукасян А.Б.* Окраска кристаллов и вегетативных клеток энтомопатоген-  
ных бактерий. Микробиология, 35, вып.1. с. 179-180, 1966.
5. *Крушев Л.Т., Машина Т.И.* Применение бактериальных средств для защиты леса от  
вредных насекомых. М., с. 52, 1977.
6. Методические указания по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вреди-  
телей, болезней и сорняков. М., Колос, 41 с., 1973.
7. Практикум по микробиологии. М., Моск. университет, 307 с. 1976.
8. Применение бактериальных препаратов против вредителей сельскохозяйственных  
культур (рекомендации). М., ВО Агропромиздат, с. 3-6, 1989.
9. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. М.,  
МСХ СССР, с. 54-55, 1958.
10. *Саранцева Н.А., Бобрешова И.Ю.* Биопрепараты против колорадского жука. Защита и  
карантин растений. М., 7. с. 27-28, 2006.
11. Экономические пороги вредоносности главнейших вредных видов насекомых и кле-  
шей. М., Агропромиздат. с. 15, 1986.
12. *Siegel J.P.* The mammalian safety of *Bacillus thuringiensis*-based insecticides. Journal of  
Invertebrate Pathology, 77, Issue 1. p. 13-21, 2001.

Ստացվել է 19.10.2011