

**PROCEDEE BIOTEHNOLOGICE DE PRODUCERE A PREPARATELOR VIRALE  
PENTRU COMBATEREA DEFOLIATORULUI OMIDA PĂROASĂ A DUDULUI  
(*Hyphantria cunea Drury*)**

**Aurelia STÎNGACI**

*Institutul Protecția Plantelor și Agriculturii Ecologice al AȘM*

În multe țări au fost puse la punct preparate virale care se aplică în practică pentru reducerea numărului insectelor nocive. Articolul conține rezultatele aplicării preparatelor virale și a procedeelelor biotehnologice de producere a preparatului viral Virin-ABB-3 pentru protejarea culturilor agricole, ornamentale și forestiere împotriva *Hyphantria cunea Drury* în condiții de laborator și de câmp. Preparatul este bazat pe virusurile poliedrozei (VPN) și granulozei (VG), cu acțiune cumulativă și sinergică. Un element important în procesul tehnologic al preparatelor biologice este dezvoltarea unor tehnici pentru creșterea în masă a larvelor de dăunători în serie continuă, care oferă materialul biologic viral pe tot parcursul anului.

**Cuvinte-cheie:** *Hyphantria cunea Drury*, insecticide virale, baculovirusuri, Virin-ABB-3, VG, VPN.

**BIOTEHNOLOGICAL PRODUCTION PROCESSES VIRAL PREPARATION FOR CONTROL  
OF THE FALL WEBWORM MOTH (*Hyphantria cunea Drury*)**

In many countries there were established viral preparations applied in practice in order to reduce the number of pests. Report contains the results of application viral preparation and biotechnological processes for the production of biological preparation Virin-ABB-3 for protection of agricultural, ornamental and forest crops of *Hyphantria cunea Drury* in laboratory and field conditions. The preparation is based on viruses of nuclear polyhedrosis and granuloses with cumulative and synergetic action. One important element in the technological process of biological preparations is to develop techniques for increasing the mass of larvae of pests in continuous series, which gives the viral biological material all round year.

**Keywords:** *Hyphantria cunea Drury*, viral insecticides, baculovirus, Virin-ABB-3, VG, VPN.

**Introducere**

Necesitatea combaterii organismelor dăunătoare este determinată de faptul că culturile agricole sunt atacate de o gamă imensă de organisme dăunătoare. Pierderile de recoltă constituie 25-30%, iar uneori depășesc 40-50% sau organismele dăunătoare totalmente compromit culturile agricole. La nivel global, pierderile recoltei constituie 50 tril. \$, iar în Republica Moldova depășesc 2 mild. lei [9].

Omida păroasa a dudului (*H. cunea*), care a pătruns în Europa din America, a devenit în scurt timp un dăunător periculos al culturilor agricole, decorative și forestiere. În prezent, formarea arealului secundar este departe de a fi complet. Fitofagul se dezvoltă treptat și ocupă noi teritorii. De exemplu, el a apărut recent în țările din Asia Centrală, spre exemplu în 2003 în Iran, iar în prezent acesta a însușit toată partea nordică a țării; în anul 2005 a fost depistat în Noua Zeelanda. Astăzi el continuă să se extindă și în alte regiuni nordice ale Europei [2,4,6].

Atacul, uneori catastrofal, al *H. cunea*, a dus la cercetări multidirecționale în echipă, cu prioritate pentru a cunoaște biologia insectei, patologia omizilor, pupelor și modul de întrebuințare a biopreparatelor de combatere a lor.

În scopul reducerii impactului invaziilor organismelor dăunătoare se elaborează tehnologii de combatere și minimalizare a randamentului culturilor agricole, care necesită prezentarea unei game largi de mijloace biologice alternative celor chimice, asigurând indici biologici sporivi. Aceasta necesită elaborarea metodelor de selecție și ameliorare a eficacității biologice, modificând indicii dezvoltării individuale atât a plantelor-gazde, cât și capacitățile agenților utilizați pentru combaterea organismelor dăunătoare [1,5].

Din toate preparatele ecologice utilizate în scopul reglării densității organismelor nedorite cele mai eficiente sunt preparatele virale. Ele acționează selectiv și reduc densitatea organismelor nedorite până sub pragul dăunării economice. Preparatele se transmit din generație în generație și reglează densitatea organismelor timp de mai mulți ani de zile, fiind rentabile din punct de vedere economic, deoarece pot declanșa epidemii virale, care se mențin o perioadă îndelungată [8,7].

Pentru obținerea și procesarea produselor ecologice este necesară organizarea și producerea largă a mijloacelor biologice de protecție a plantelor. Printre numeroasele mijloace microbiologice de protecție a plantelor baculovirusurile ocupă un loc deosebit, fiind utilizate pentru combaterea dăunătorilor. Rezultate interesante se obțin la aplicarea biopreparatelor pe bază de virusuri ai insectelor dăunătoare, care provoacă epizootii pe arealuri mari cu unele legități de manifestare a efectului de postacțiune [4,7].

Dat fiind faptul că extinderea arealului lui *H. cunea* în Republica Moldova a produs pagube materiale însemnate, diferite aspecte ale biologiei și combaterii dăunătorului au constituit subiecte ale cercetărilor noastre desfășurate între anii 2004 și 2013, cercetări ale căror rezultate le prezentăm în cele ce urmează.

### Material și metode

Stocul inițial de adulți a fost obținut din larve *H. cunea* care au fost colectate din diferite regiuni ale municipiului Chișinău și din diferite localități ale Moldovei; acestea au fost aduse în laborator și crescute pe hrană naturală (frunze de arțar). Selecția adulților folosiți în experimentele ulterioare s-a făcut pe baza unor caracteristici morfofiziologice, cum ar fi mărimea și aspectul normal. În vederea elucidării acestui aspect, am comparat variația dimensională a adulților obținuți din larve crescute pe hrană naturală (frunze de arțar) cu cea a adulților obținuți din larve hrănite cu mediu, precum și apariția diferitelor anomalii la adulții din ambele variante. Măsurătorile privind lungimea corpului și amplitudinea aripilor au fost efectuate după moartea adulților. De asemenea, au fost stabiliți parametrii de bază privind prolificitatea și fertilitatea femelelor crescute în condiții controlate, care trebuie să fie mai mici cu maximum 20% decât ale femelelor din câmp. Acumularea biomasei baculovirale s-a efectuat cu folosirea populației naturale de insecte în viviere speciale. În condiții de laborator le-am repartizat pe buchete de plante. Observațiile efectuate zilnic au urmărit momentul începerii/finalizării depunerii pontei, locul și modul de depunere a pontei, numărul de ponte depuse.

S-a experimentat biopreparatul Virin-ABB-3 realizat de către IPPAE al AȘM. Larvele bolnave au fost determinate după simptomele respective, apoi cu ajutorul microscopului. Infectarea larvelor s-a efectuat cu suspensii virale cu titrul de  $10^6$  SPVC la un individ. Observațiile s-au efectuat începând cu ziua a treia după infecție. Eficiența preparatului viral s-a determinat după formula Abbot, care prevede mortalitatea naturală a insectelor.

Testarea sușelor identificate și recombinat de VPN și VG ale insectelor de *H. cunea* s-a efectuat pe larve specifice ale insectelor de vârstă a doua, crescute pe medii selective de cultură. Pentru aceasta s-a aplicat metoda diluțiilor succesive de la 10 până la 1000 particule virale pentru o larvă. Larvele au fost hrănite cu mediu infectat, ulterior fiind menținute la temperatura de 26-28°C. Doza letală s-a determinat până la 200 de ore din momentul infectării. Timpul letal s-a determinat la infectarea larvelor cu doză sporită de particule virale (250 poliedre la o larvă). Testarea în condiții de laborator și în câmpul de experiență s-a efectuat în 4 repetiții randomizate respectiv, în conformitate cu cerințele generale de acest gen [10,11].

Prepararea incluziunilor baculovirotice. Larvele moarte din cauza infecției virale au fost macerate și suspendate în soluție de SDS de 0,1% care conține câte 50 mg/l de mortalitate. După filtrare poliedrele s-au sedimentat prin centrifugare la 5000 tur/min, iar granulele – la 12000 tur/min. După 3-5 cicluri de spălare în această soluție, incluziunile virotice au fost resuspendate într-o soluție de 0,6% de NaCl, care conține meteosol.

Pregătirea incluziunilor baculovirale a fost efectuată conform documentelor pentru preparatele virale, prevăzute de Regulamentul pentru pregătirea loturilor de preparate sus-numite. În calitate de suport au fost folosite resturi vegetale, șlam, melasă, făină de grâu. S-a efectuat forma vastă a preparatelor baculovirale.

### Rezultate și discuții

Rezultatele cercetărilor noastre sunt rezumate și sintetizate în tabele și figuri.

Cercetările efectuate au scos în evidență că infestarea cea mai puternică (100%) a fost înregistrată la arborii ornamentali – dud *Morus nigra* f. și arțar *Acer negundo*, apoi la o serie de pomi fructiferi – măr (66,1%), nuc (55,4%), cireș (49,5%), prun (39,4%), gutui (33,7%), păr (30,7%) etc. (Tab.1).

Pentru a trece la extinderea combaterii virologice în protecția plantelor decorative și pădurilor, este necesar să fie elaborate tehnici de creștere în masă a larvelor de dăunători în serii continue, care să permită obținerea de material biologic virozat pe tot timpul anului. Creșterile pe hrană naturală permit obținerea de material biologic numai în cursul sezonului de vegetație și numai în perioadele când condițiile climatice sunt favorabile dezvoltării larvelor. În general, aceste creșteri se realizează pe perioade scurte, care coincid cu existența în natură a larvelor și a unei hrane accesibile (frunze tinere).

Tabelul 1

Gradul de infestare a diferitelor specii de arbori ornamentali, forestieri și pomifrufructiferi cu larvele de *H. cunea*

Nr. crt.	Specia de plantă	Specii controlate	Specii atacate	Grad de infestare	În total cuiburi	Maxim cuiburi pe pom	Cuiburi la pom
		număr	număr	%	număr	număr	număr
1.	Dud ( <i>Morus L.</i> )	100	100	100,0	2524	11	3,3
2.	Arțar ( <i>Acer negundo L.</i> )	86	86	100,0	352	6	5,7
3.	Ulm ( <i>Ulmus campestris</i> )	38	11	3,1	2	2	1,05
4.	Tei ( <i>Tilia cordata MILL.</i> )	43	1	1,8	1	1	1,01
5.	Castan ( <i>Aesculus hippocastanum</i> )	66	1	0,1	1	1	1,00
6.	Alun ( <i>Corylus avellana</i> )	153	8	35,2	25	1,40	10,65
7.	Liliac ( <i>Syringa vulgaris</i> )	15	10	30,5	32	0,95	15,70
8.	Măr ( <i>Malus domestica L.</i> )	15	9	20,8	28	0,74	20,16
9.	Păr ( <i>Pirus sativa LAM.DC.</i> )	15	8	30,9	25	1,23	12,13
10.	Gutui ( <i>Cydonia oblonga</i> )	22	4	33,7	31	2	2,2
11.	Nuc ( <i>Juglans regia L.</i> )	16	7	55,4	58	1	3,7
12.	Cais ( <i>Armeniaca vulgaris L.</i> )	112	12	10,7	21	3	1,2
13.	Cireș ( <i>Cerasus avium</i> )	37	18	49,5	63	2	2,5
14.	Prun ( <i>Prunus domestica L.</i> )	249	118	39,4	150	5	1,6
15.	Piersic ( <i>Prunus persica</i> )	106	6	6,1	7	1	1,06

Din cauza acestor inconveniente ale creșterii pe hrană naturală, cercetările au fost bazate pe tehnici de creștere pe medii nutritive artificiale. Aceste creșteri prezintă avantajul că permit obținerea de material biologic infectat pe perioade îndelungate, uneori pe tot timpul anului și că rezultatele nu sunt în funcție de condițiile climatice sau de factorii ecologici.

Cerințele nutriționale ale adulților la lepidoptere sunt mai modeste decât ale larvelor și diferă de la specie la specie. Astfel, hrana speciilor de *Heliothis* constă dintr-un amestec de zahăr, melasă, miere, suc de piersici, drojdie și apă; a speciilor de *Agrotis* – din bere, sucroză, acid ascorbic, cisteină și miere, iar a *Cydia pomonella* – din miere, acid ascorbic, tiamină, riboflavină, niacină și colină în apă.

Fig.1. Creșterea în condiții controlate a *H. cunea*

Din analiza datelor prezentate în Tabelul 2 rezultă că cea mai mică durată medie de viață au avut-o adulții din varianta martor – 5,3 zile, iar cea mai mare longevitate – 9,9-10,8 zile – a fost înregistrată în variantele cu soluții de zahăr sau miere în concentrație de 10-15%.

Tabelul 2

Influența hranei asupra longevității adulților de *H. cunea* crescuți în condiții controlate

Varianta (soluții nutritive)	Durata de supraviețuire, zile	
	Minimă-maximă	Media
Martor	2-7	5,3
5% zahăr în apă	3-9	6,4
10% zahăr în apă	4-12	9,9
15% zahăr în apă	3-14	10,5
5% miere în apă	4-8	6,7
10% miere în apă	3-13	10,2
15% miere în apă	5-14	10,8
Miere (5%), zahăr (5%), acid ascorbic (1%)	5-13	9,3

Dezvoltarea oricărui lepidopter este strâns legată de calitatea hranei administrate larvelor. Boguleanu și colab. (2005) ajung la concluzia că valorile ponderale și dimensionale ale omizii păroase a dudului variază mult în funcție de planta-gazdă: dimensiunea corpului la femele variază între 14,2 mm, când larvele sunt hrănite cu dud, și 8,32 mm, când acestea sunt hrănite cu tei, iar la masculi variația este cuprinsă între 11,36 mm (în cazul hrănirii cu dud) și 7,98 mm (în cazul hrănirii cu tei). Corelând aceste date cu procentul de adulți anormali (4,8 față de 40,3 în variantele menționate) autorii consideră că, deși *H. cunea* este o insectă polifagă, dezvoltarea normală se asigură pe plantele-gazdă preferate. Beratliet și colab. (2005), experimentând creșterea omizii păroase a dudului pe câteva medii artificiale, ajung la concluzia că proporția de adulți anormali în cazul hrănirii larvelor cu medii sintetice variază între 6,3% și 14,5%, în timp ce la hrănirea cu frunze de dud procentul de adulți anormali este de 6,8% [3].

Reieșind din rezultatele cercetărilor efectuate (Tab.3), se poate constata că în varianta creșterii larvelor pe hrană naturală lungimea corpului la femele este în medie de 14,3 mm, iar anvergura aripilor atinge valori medii de 34,57 mm. La masculi lungimea corpului are valori medii de 12,8 mm și anvergura medie a aripilor de 33,67 mm. În varianta creșterii larvelor pe mediu artificial adulții au mărimi medii ceva mai mici: femelele au lungimea medie a corpului de 12 mm și anvergura aripilor de 29,23 mm, iar masculii 11,2 mm media lungimii corpului și 27,7 mm anvergura aripilor. În ce privește procentul de adulți anormali în varianta creșterii pe mediu artificial, acesta a avut o valoare de 7,33% în timp ce în cazul creșterilor pe hrană naturală a avut valoarea de 5,67 %.

Tabelul 3

Caracteristicile adulților de *H. cunea* obținuți în creșterile pe diferite substraturi

Varianta	Repetiția	Lungimea corpului, mm		Anvergura aripilor, mm		Adulți cu anomalii %
		♀	♂	♀	♂	
VI – adulți obținuți prin creșterea larvelor pe hrană naturală	R1	13,3	12,3	34,7	29,7	6
	R2	13,7	11,7	35,3	28,7	4
	R3	13,3	12,0	33,7	29,3	7
	MEDIA	13,43	12,0	34,57	29,23	5,67
V2 – adulți obținuți prin creșterea larvelor pe mediu artificial	R1	12,7	11,3	33,7	27,7	8
	R2	13,0	11,0	34,0	26,7	5
	R3	12,7	11,3	33,3	28,7	9
	MEDIA	12,8	11,2	33,67	27,7	7,33

Un număr de 10 ponte, depuse de femelele obținute prin creșterea larvelor pe medii artificiale în laborator, au fost prelevate aleator din cuștile de creștere ale adulților. Pontecele care au reprezentat repetițiile în cazul cercetărilor din această fază au fost numărate, introduse în vase de incubație și supuse observațiilor zilnice.

Cercetările, în cazul creșterilor pe mediu artificial, au relevat următoarele (Tab.4). Femela depune una – maximum două ponte numărând între 408 și 1514 ouă, cu o medie de 630,7 ouă/femelă. Ovipoziția a avut o perioadă cuprinsă între două și șase zile, cu o medie de 3,2 zile.

Suportul pentru ovipoziție preferat de femelele de *H. cunea* colectate din câmp este reprezentat de frunzele introduse în acest scop în cuștile de creștere. În ce privește femelele de *H. cunea* obținute prin creșterile în generații succesive în condiții de laborator, se poate spune că acestea nu au o preferință anume referitor la suportul de depunere a pontelor.

Pentru stabilirea duratei incubăției și viabilității ouălor la populația de *H. cunea* colectată din câmp, cercetările efectuate în condițiile IPPAE al ASM s-au materializat cu următoarele rezultate. Imediat după ecloziune larva neonată se hrănește parțial cu corionul oului. Deși ecloziunea unei singure ponte poate continua timp de 3 zile, cea mai mare parte a larvelor neonale apar în câteva ore. Procentul de ecloziune a ouălor a fost de 80,3%, iar durata incubăției de 4 până la 8 zile (Tab.4).

Tabelul 4

Viabilitatea pontelor depuse de femele de *H. cunea* din câmp

Repetiția	Numărul de ouă/pontă	Intervalul de ecloziune, zile	Ecloziune, %
1	544	5-7	73,90
2	398	5-7	80,90
3	346	6-7	86,41
4	789	6-8	69,71
5	518	5-7	77,61
6	503	6-7	84,49
7	415	4-6	73,01
8	1034	7-8	85,30
9	420	5-6	79,76
10	312	6-7	92,30
MEDIA	471	-	80,34

Cercetările privind factorul de nutriție, în special calitatea hranei în stimularea îmbolnăvirii cu viruși, au început cu mult timp, referindu-se la viermele de mătăsă (*Bombyx mory*). Astfel, observațiile efectuate cu preparatul Virin-ABB-3 scot în evidență că schimbarea plantei-gază de către omizile *H. cunea*, în timpul dezvoltării lor, poate duce la apariția bolii poliedrice. Omizile defoliatorului s-au hrănit în condiții de laborator cu frunze de diferite specii (dud, arțar, salcie, plop, tei, măr, păr, nuc, cais, prun, cireș și vișin). Experimentările au fost efectuate în două variante diferite, și anume: cu frunze tratate cu poliedre virale și cu frunze netratate. Rezultatele acestor experimentări conduc la concluzia că rezistența cea mai ridicată la infecția virală au dovedit-o omizile hrănite cu frunze de dud. Rezultă deci că natura hranei influențează direct starea fiziologică a omizilor și influențează sensibilitatea lor față de virusul poliedrozei nucleare.

Experiențele de combatere pe scară largă a altor omizi defoliatoare cu ajutorul biopreparatului Virin-ABB-3 cu omizi contaminate (larve) de *H. cunea* pe diferite specii de plante cu aceeași concentrație și același număr de omizi, precum și eficacitatea biologică a devenit o necesitate pentru determinarea procentului de mortalitate. Rezultatele experimentelor sunt prezentate în Tabelul 5. În ceea ce privește mortalitatea omizilor pe VG 2011 la a 15-a zi a fost de 78-82%, iar pe VPN de 74-80%. Dar, în opțiuni au fost folosite ambele virusuri – VG și VPN (1:1), caz în care mortalitatea a crescut de la 88% până la 92%. Eficiența biologică a sușelor era la nivelul de 75-92%.

Materialul a fost utilizat pentru pregătirea preparatului Virin-ABB-3. Sușele reînnoite de VPN și VG din a.2011 au fost folosite pentru obținerea materialului viral și în experimentele de schimbare a tehnologiilor de obținere a preparatelor virale pe baza acestor sușe la prima și a doua generație de *H. cunea* în anul 2012. Cercetările subliniază faza critică a *H. cunea* și vor fi foarte utile pentru gestionarea tratamentelor cu baculovirusuri.

Tabelul 5

Gradul de infectare a *H. cunea* cu baculovirus nou. Hrană naturală frunze de dud

Variantele	Repetițiile	Nr. de larve	Vârsta larvelor	Concentrația poliedre/ml	Ziua mortalității			
					7		15	
					Nr. de larve	%	Nr. de larve	%
VG 2012	I	50	II-III	10 <sup>5</sup>	24	48,0	39	78,0
VG 2012	II	50	II-III	10 <sup>5</sup>	25	50,0	41	82,0
VPN 2012	I	50	II-III	10 <sup>5</sup>	26	52,0	37	74,0
VPN 2012	II	50	II-III	10 <sup>5</sup>	27	54,0	40	80,0
VPN±VG (1:1)	I	50	II-III	10 <sup>5</sup>	28	56,0	46	92,0
VPN±VG (1:1)	II	50	II-III	10 <sup>5</sup>	28	56,0	44	88,0
CONTROL	I	50	II-III	10 <sup>5</sup>	0	-	1	4,0
CONTROL	II	50	II-III	10 <sup>5</sup>	0	-	2	6,6

Rezultatele obținute, prezentate în Figura 2, pun în evidență că larvele sunt cu atât mai sensibile la infecție, cu cât stadiul expus este mai precoce. Acest aspect, descris de numeroși autori, are o importanță deosebită când se pune problema utilizării virusului pentru limitarea densității populațiilor de insecte dăunătoare. Dacă larvele sunt infectate la vârste mici, se înregistrează procente ridicate de mortalitate (97,3% la prima vârstă și 94% la vârsta a doua), în timp ce la vârsta a cincea mortalitatea este foarte redusă (7,5%), apropiată de valoarea mortalității înregistrate în cazul larvelor care au fost hrănite cu hrană netratată cu baculovirusuri.

În ceea ce privește aspectul urmărit de noi, în vederea obținerii de biomasă virală, infectarea la vârste prea mici sau prea mari nu corespunde scopului propus, cele mai bune rezultate din punct de vedere cantitativ fiind obținute prin infectarea larvelor la vârsta a treia.

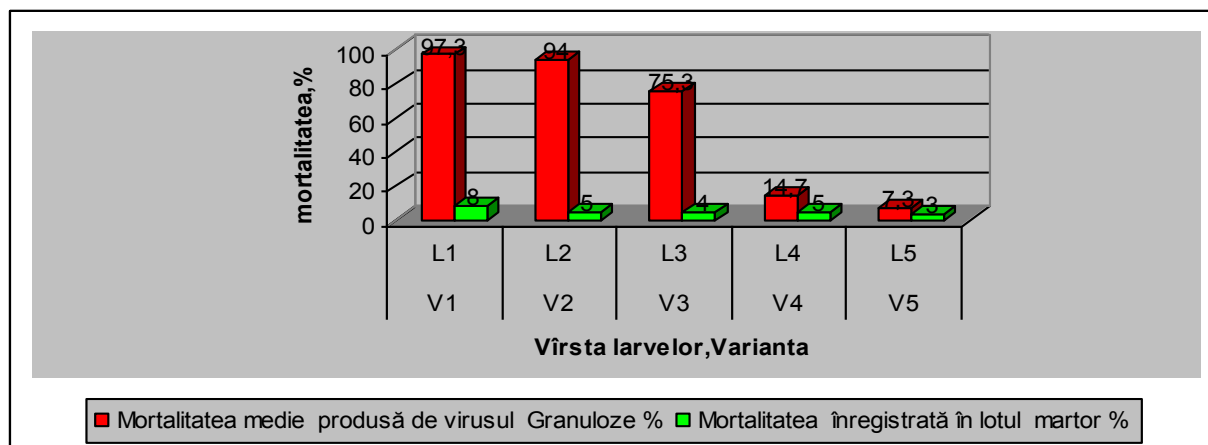


Fig.2. Mortalitatea produsă de la infecția cu virusul granulozei.

## Concluzii

Mijloacele microbiologice contemporane, inclusiv preparatele baculovirale, constituite din agenți biologici naturali, se caracterizează prin indicatori mai mici ai calității, ceea ce necesită ameliorarea permanentă a acestora. Pentru obținerea biomasei baculovirale eficiente au fost propuse procedee eficiente de sporire a indicilor de activitate, care reprezintă o pârghie eficientă pe calea elaborării insecticidelor virale. Urmărirea corelației dintre densitatea larvelor, procentul de ecloziune și de obținere a adulților (randamentul de creștere) în două sisteme de creștere (individual și în grup) a reliefat faptul că ambele sisteme au avantaje și dezavantaje. Creșterea în sistemul individual asigură procente mai mari de obținere a adulților (peste 80%, comparativ cu creșterea în grup, în care procentul a fost de 46-48%), cu menținerea larvelor în vasele de creștere

până la obținerea adulților (în sistemul de creștere în grup fiind necesar transferul lor repetat, pe măsura creșterii în dimensiuni, ceea ce presupune mai mult timp și manopere suplimentare). Comparând cerințele trofice ale adulților de *H. cunea* cu cele ale altor specii de lepidoptere, s-a constatat că aceștia nu sunt pretențioși, o soluție de zahăr sau de miere în concentrație de 10-15% fiind suficientă pentru menținerea viabilității și fertilității în parametri normali. Păstrarea activității biologice a baculovirusurilor și asigurarea eficacității ecologice și economice a preparatelor constituite în baza lor necesită aplicarea cunoștințelor profunde privind crearea condițiilor tehnologice optime pentru utilizarea acestora în combaterea insectelor dăunătoare, acțiunea sinergetică dintre agenții preparatului baculoviral și sușele naturale de virusuri, precum și aplicarea formelor preparative eficiente ale preparatelor elaborate.

**Bibliografie:**

1. BECKAGE, N.E., DREZEN, J.M. Polydnviruses as Endocrine Regulators. In: *Parasitoid Viruses*. London, UK: Academic Press., 2012, p.163-168.
2. BOGULEANU, G., NICA, F., PETRESCU, E., BERATLIEF, C. Influența factorului trofic asupra dezvoltării omisei păroase a dudului (*Hyphantria cunea Drury*). În: *Analele ICDPP*, România, 2005, vol.11, p.167-175.
3. BERATLIEF, C., BOGULEANU, G., IONESCU, C., NICA, F., PETRESCU, E. Activitatea sezonieră a adulților de *Hyphantria cunea Drury* (*Lepidoptera: Arctiidae*). În: *Analele ICDPP*, Romania, 2005, vol.12, p.217-227.
4. CIUHRII, M., ARMENESCU-CIUHRII, E. *Virusul – spaimă și speranța omenirii*. București: Mirabilis, 2008, p.248.
5. CHANDLER, D., GREAVES, J., PRINCE, G., TATCHELL, M., BAILEY, A. *Biopesticides: Pest Management and Regulation*. CABI, 2010, p.256.
6. KEAN, J.M., KUMARASINGHE, L.B. Predicting the seasonal physiology of fall webworm (*Hyphantria cunea*) in New Zealand. In: *New Zealand Plant Protec*, 2007, vol.60, p.279-285.
7. KOUL, O., CUPERUS, G.W. *Ecologically-Based Integrated Pest Management*. CABI, 2007, p.480.
8. HALBERG, N., ALROE, H.F., KNUDSEN, M.T., KRISTENSEN, E.S. *Global Development of Organic Agriculture: Challenges and Prospects*. CABI, 2006, p.384.
9. VOLOȘCIUC, L. *Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în protecția plantelor*. Chișinău: Mediul ambiant, 2009, p.262.
10. ГАР, К.А. *Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов*. Москва, 1963, с.283.
11. ДОСПЕХОВ, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Колос, 1979, с.416.

Prezentat la 24.12.2012