

**ELABORAREA PROCEDEELOR METODOLOGICE ȘI TEHNOLOGICE DE REGLARE
A DENSITĂȚII POPULAȚIEI FITOFAGULUI *GRAPHOLITHA FUNEBRANA* Tr.
PRIN APLICAREA FEROMONULUI SEXUAL SINTETIC**

Tudor NASTASE

Institutul de Protecție a Plantelor și Agricultură Ecologică, AȘM

In this article there are reflected the results of optimization of structure of sexual pheromone of *Grapholitha funebrana* species and a new preparatory pheromone form for males' disorientation method was elaborated. As well there was appreciated the seasonal sexual cycle of this species in climatic conditions of Republic of Moldova. As an experiment there were elaborated the methodological and technological parameters of application of the synthetic sexual pheromone for reduction of population density of this pest by means of methods of mass capture and disorientation of males.

Elaborarea mijloacelor de diminuare a populațiilor de insecte fitofage prin aplicarea feromonilor sexuali sintetici necesită investigații privind specificul biologic al reacției de comportament la faza imago. Aprecierea particularităților comportamentului sexual este una dintre sarcinile oportune ale metodologiei de aplicare a feromonilor sexuali în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole. Succesul aplicării feromonilor sexuali sintetici depinde în mare măsură de profunzimea cunoștințelor despre toate verigile lanțului comportării sexuale a fiecărei specii de fitofagi. Din aceste considerente, aprecierea comportamentului sexual al speciei *Grapholitha funebrana* Tr., care este un dăunător economic grav pentru cultura prunului, prezintă un interes deosebit din punct de vedere practic. Pentru estimarea activității biologice și a specificității feromonilor sexuali sintetici cea mai adecvată este metoda aprecierii lor în condiții de câmp, care se bazează pe gradul eficienței de atragere a masculilor în capcanele înzestrate cu momele feromonale. Aprecierea corectă a ciclului de dezvoltare sezonier are o importanță majoră pentru metodele de aplicare a feromonilor sexuali în protecția plantelor. Unul dintre elementele principale constă în aprecierea eficienței biologice a compoziției feromonilor sexuali de origine sintetică. Actualmente, feromonul standard al speciei *G. funebrana* constă din doi componenți: „Z8–12Ac (97%) + E8–12Ac (3%)”.

Scopul cercetărilor a fost de a optimiza compoziția feromonului sexual sintetic, de a aprecia ciclul sexual sezonier al speciei *G. funebrana* și de a elabora procedee metodologice și tehnologice care ar permite obținerea unor rezultate pozitive în ce privește reglarea densității populației acestui fitofag prin aplicarea feromonilor sexuali sintetici.

Optimizarea compoziției feromonale

Pentru elucidarea acestor sarcini au fost supuse testărilor patru compoziții feromonale în care treptat se majora rata componentului minor „E8–12Ac” și se reducea rata componentului principal „Z8–12Ac” în compoziția feromonului standard al speciei *G. funebrana* (Tab.1).

Tabelul 1

Reacția sexuală manifestată de către masculii speciei *Grapholitha funebrana* la capcanele feromonale în dependență de rata componentului minor „E8–12Ac”

Variantele	Prima generație			A doua generație		
	Numărul masculilor	Devierea de la martor	Grupul	Numărul masculilor	Devierea de la martor	Grupul
Martor Z8–12Ac(97%) + E8–12Ac(3%)	240,0	-	-	394,0	-	-
I Z8–12Ac(95%) + E8–12Ac(5%)	182,0	- 58,0	III	206,0	- 188,0	III
II Z8–12Ac(90%) + E8–12Ac(10%)	76,0	- 164,0	III	192,0	- 202,0	III
III Z8–12Ac(85%) + E8–12Ac(15%)	30,0	- 210,0	III	100,0	- 294,0	III
	DEM ₀₅ = 44,0			DEM ₀₅ = 47,0		

Testările au demonstrat că, odată cu majorarea ratei componentului minor „E8–12Ac” în compoziția feromonului sexual al speciei *G. funebrana* „Z8–12Ac(97%) + E8–12Ac(3%)”, se reduce substanțial eficiența lui biologică. Reieșind din rezultatele obținute s-a constatat că cu cât mai mare este rata componentului minor în compoziția feromonului sexual, cu atât mai mic este și numărul masculilor, care reacționează la capcanele înzestrate cu asemenea compoziție feromonală. Astfel s-a constatat că în compoziția feromonului sexual de origine sintetică al speciei *G. funebrana* rata componentului minor „E8–12Ac” trebuie să nu depășească limita de 3,0%. În continuare, testărilor au fost supuse alte șapte compoziții feromonale, în care componentul principal „Z8–12Ac”, era substituit cu componentul minor „H–12Ac”. Eficiența biologică a celor șapte compoziții feromonale a fost apreciată după numărul masculilor care au reacționat la capcanele înzestrate cu compozițiile feromonale corespunzătoare (Tab.2).

Tabelul 2

Reacția sexuală manifestată de către masculii speciei *Grapholitha funebrana* la capcanele înzestrate cu diferite compoziții al feromonului sexual sintetic

Variantele	Prima generație			A doua generație		
	Numărul masculilor	Deviere de la martor	Grupul	Numărul masculilor	Deviere de la martor	Grupul
Etalon Z8–12Ac (97%) + E8–12Ac (3%)	197,4	-	-	97,0	-	-
E8–12Ac (3%) + H–12Ac (97%)	0	- 197,4	III	0	- 97,0	III
Z8–12Ac (62%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (35%)	257,4	+ 59,6	I	124,0	+ 27,0	II
Z8–12Ac (47%) + E8–12Ac (3%) + C–12Ac (50%)	247,8	+ 50,4	II	67,3	- 29,7	II
Z8–12Ac (32%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (65%)	205,4	+ 8,0	II	65,5	- 31,5	II
Z8–12Ac (22%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (75%)	202,4	+ 5,0	II	84,0	- 13,0	II
Z8–12Ac (7%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%)	250,0	+ 52,6	I	117,0	+ 20,0	II
	DEM ₀₅ = 51,8			DEM ₀₅ = 57,8		

Analiza rezultatelor obținute au demonstrat că în absența componentului principal în compoziția feromonală (variante II) a fost provocată blocarea totală a reacției sexuale a masculilor speciei *G. funebrana*. Testarea următoarelor compoziții feromonale a scos la iveală faptul că prin substituirea componentului principal „Z8–12Ac” cu cel minor „H–12Ac” (variante III–VI) nu a fost provocată reducerea reacției sexuale a masculilor; dimpotrivă, aceștia au devenit mai atractivi. Astfel, s-a constatat că o înlocuire treptată a componentului principal „Z8–12Ac”, care este foarte costisitor, cu cel minor „H–12Ac” – mai puțin costisitor, nu provoacă reducerea reacției sexuale a masculilor speciei date în comparație cu compoziția feromonului sexual standard. Concomitent, rezultatele obținute au permis selectarea unei compoziții feromonale biologic efective și economic rentabile. Luând în considerație cele expuse, pentru investigațiile ulterioare au fost selectate două compoziții feromonale:

- 1) Z8–12Ac (62%) + E8 – 12Ac (3%) + H–12Ac (35%);
- 2) Z8–12Ac (7%) + E8 – 12Ac (3%) + H–12Ac (90%).

Dacă până la investigațiile curente rata componentului principal în compoziția feromonală standard era la nivelul de 97%, datorită rezultatelor obținute s-a constatat că reducerea ratei componentului principal cu 90% nu a influențat negativ eficiența biologică. Astfel, a fost demonstrat că compoziția feromonului „Z8–12Ac (7%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%)” poate fi recomandată pentru aplicare, deoarece este biologic efektivă și economic mai rentabilă decât compoziția feromonului standard, aplicat până în prezent.

Aprecierea ciclului sexual sezonier

În calitate de momeală, în capcane a fost aplicată compoziția feromonală „Z8–12Ac (62%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (35%)”. Rezultatele obținute au demonstrat că *G. funebrana* se dezvoltă în două generații. S-a constatat că prima generație își începe activitatea sexuală la finele decadei a treia a lunii aprilie, extinzându-se

până în prima decadă a lunii iunie. Piscul activității sexuale în prima generație a fost fixat la finele decadei a doua și la începutul decadei a treia a lunii mai. Activitatea sexuală a generației a doua se extinde pe o durată de timp mult mai lungă și se află în limitele primei decade a lunii iulie și ale primei decade a lunii septembrie. Piscul activității sexuale a masculilor din generația a doua a fost înregistrat de la finele primei decade a lunii iulie și până la finele decadei trei a lunii iulie (Fig.1).

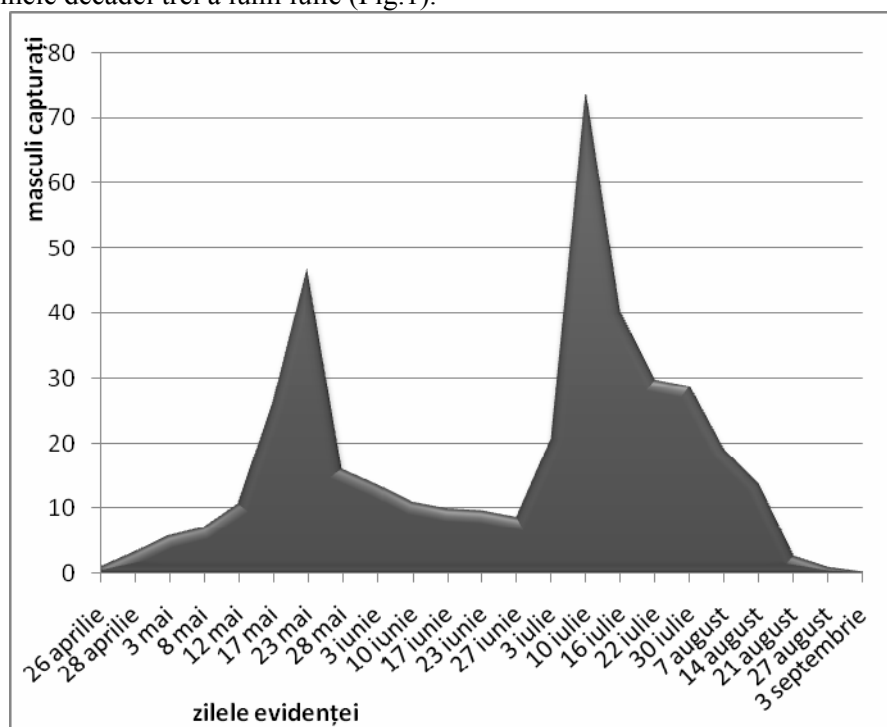


Fig.1. Ciclu sexual sezonier al masculilor speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* în condițiile agroclimaterice ale Republicii Moldova.

Astfel, în rezultatul multiplelor investigații a fost demonstrat că ciclul sexual sezonier al speciei fitofagului *G. funebrana* se extinde pe o perioadă de circa 120 zile (de la finele lunii aprilie până la începutul lunii septembrie). Luând în considerație reacția sexuală a masculilor manifestată față de capcanele feromonale, a fost apreciată perioada activității sexuale sezoniere a speciei fitofagului *G. funebrana* în condițiile agroclimaterice ale Republicii Moldova. Rezultatele obținute pot servi ca suport practic în aplicarea diferitelor mijloace de reglare a densității populației speciei fitofagului dat.

Elaborarea procedeelelor metodologice și tehnologice ale metodei de captare în masă a masculilor *Grapholitha funebrana* Tr.

Feromonii sexuali sintetici ai speciilor de insecte fitofage fac parte din arsenalul elementelor principale în elaborarea sistemelor de protecție integrată a culturilor agricole. Ei pot fi aplicați cu succes nu doar ca un mijloc sigur de monitorizare a speciilor de fitofagi, dar și ca un mijloc efektiv de gestionare a acestor organisme dăunătoare. Una dintre cele mai importante particularități ale aplicării feromonilor sexuali în sistemele de protecție este specificul lor de a influența asupra speciilor de insecte fitofage, împotriva cărora mijloacele existente nu sunt efective în măsura necesară sau pentru combaterea lor sunt necesare tratări multiple cu diferite insecticide.

Reieșind din caracteristica feromonilor sexuali sintetici a și fost determinat ca scop demonstrarea eficienței gestionării speciei *G. funebrana* prin diferite modalități de aplicare a lor. Astfel, testărilor au fost supuse două metode de aplicare a feromonilor sexuali sintetici în gestionarea densității populației: 1) Captarea în masă a masculilor prin metoda de atragere a lor în capcanele feromonale și 2) dereglarea legăturilor de comunicare sexuală între genurile acestei specii (metoda de dezorientare a masculilor), prin crearea condițiilor de saturare a mediului cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică.

Esența metodei de captare în masă constă în eliminarea din populațiile speciilor de fitofagi a unui număr major de masculi activi. Eliminarea masculilor activi din populațiile de fitofagi pe întregul ciclu de dezvoltare

va influența în mod direct majorarea numărului de femele care nu au inițiat actul de acuplare. Femelele care nu au fost acuplate nu vor depune ouă fertile și, astfel, densitatea populațiilor fitofagilor corespunzători va fi redusă. Rezultatele obținute au demonstrat că cu ajutorul capcanelor înzestrate cu compoziții efective de feromoni sexuali sintetici poate fi atrasă majoritatea masculilor activi din populațiile speciilor corespunzătoare de fitofagi. Investigațiile efectuate au fost destinate elaborării unor procedee metodologice și tehnologice, care ar permite obținerea unor rezultate pozitive la aplicarea metodei de captare în masă a masculilor pentru a diminua densitatea populației fitofagului *G. funebrana*.

Testarea metodei de captare în masă a masculilor speciei fitofagului *G. funebrana* a fost precedată, în primul rând, de determinarea capacităților migratoare ale masculilor, iar în al doilea rând – de aprecierea razei de acțiune a unei capcane feromonale.

Pe parcursul testărilor a fost stabilit că în livada experimentală densitatea populației speciei fitofagului *G. funebrana* în prima generație a fost medie (49,0 masculi la o capcană feromonală în decursul a 7 zile). Densitatea populației în generația a doua a fost înaltă (circa 101,3 masculi la o capcană feromonală în decursul a 7 zile). În raza distanței de aproximativ 1 km de la livada experimentală nu se aflau alte livezi de prun. Pentru aprecierea capacităților migratoare ale masculilor, capcanele feromonale au fost amplasate conform direcției predominante a vântului la o distanță de circa 25,0, 50,0 și 100 metri de la livada de prun. Numărul masculilor, care au reacționat la capcanele feromonale, era comparat cu numărul celor care au reacționat la capcanele amplasate în interiorul livezii de prun.

Analiza rezultatelor obținute pe parcursul ciclului sezonier de dezvoltare a speciei *G. funebrana* a demonstrat că numărul masculilor care au reacționat la capcanele feromonale amplasate în afara livezii de prun a fost cu mult mai redus decât numărul masculilor care au reacționat la capcanele amplasate în interiorul livezii de prun. Astfel, la capcanele feromonale amplasate la o distanță de 25,0 m de la livada de prun au reacționat cu 85,1% mai puțini masculi decât la capcanele amplasate în interiorul livezii de prun. În capcanele feromonale amplasate la o distanță de 50 și 100 m de la livada de prun a fost atras un număr și mai redus de masculi (8,2 – 4,2% corespunzător), în comparație cu numărul masculilor atrași în capcanele amplasate în interiorul livezii. Astfel, a fost demonstrat că *G. funebrana* nu face parte din rândul speciilor cu proprietăți majore de migrație. Această concluzie prezintă un interes practic important, deoarece experimental s-a constatat că este puțin probabil ca insectele ce aparțin altor populații să pătrundă în livada de prun respectivă, fapt ce va influența pozitiv asupra aprecierii corecte a randamentului metodei de captare în masă a masculilor (Tab.3).

În continuare, investigațiile au fost direcționate spre determinarea înălțimii optime la care imago speciei fitofagului *G. funebrana* preferă să-și desfășoare un mod activ de viață, adică: în partea de jos, medie, sau în cea de sus a coroanei pomilor de prun. În calitate de criteriu la determinarea înălțimii optime la care imago speciei *G. funebrana* își desfășoară modul activ de viață a servit numărul masculilor capturați în capcanele feromonale la înălțimile corespunzătoare. Capcanele feromonale au fost amplasate în coroana pomilor de prun la nivel jos – 1,0 m de la suprafața solului, mediu – 2,0 m și de sus – 3,0 m. Numărul masculilor capturați în capcanele feromonale amplasate la înălțimea de 1,0 și 3,0 m a fost comparat cu numărul celor capturați în capcanele amplasate la înălțimea de 2,0 m de la sol (în calitate de martor). Rezultatele obținute sunt reflectate în Tabelul 4.

Tabelul 3

Rata masculilor speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* atrași de capcanele feromonale în dependență de distanța amplasării lor de la livada de prun

Variantele	Prima generație			A doua generație		
	Numărul masculilor care au reacționat la o capcană	Devierea de la martor	Grupul	Numărul masculilor care au reacționat la o capcană	Devierea de la martor	Grupul
Martorul (capcane amplasate în livada de prun)	49,0	-	-	101,3	-	-
Capcane amplasate la 25,0 m de la livada de prun	7,3	- 41,7	III	31,0	- 70,3	III
Capcane amplasate la 50,0 m de la livada de prun	4,0	- 45,0	III	23,0	- 78,3	III
Capcane amplasate la 100 m de la livada de prun	2,0	- 47,0	III	17,0	- 84,3	III
	DEM ₀₅ = 10,1			DEM ₀₅ = 26,8		

Tabelul 4

Rata masculilor speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* atrași la capcanele feromonale în dependență de înălțimea amplasării lor în coroana pomilor de prun

Variantele	Prima generație			A doua generație		
	Numărul masculilor care au reacționat la o capcană	Deviere a de la martor	Grupul	Numărul masculilor care au reacționat la o capcană	Devierea de la martor	Grupul
Martorul (capcanele amplasate la 2,0 m de la sol)	32,8	-	-	23,5	-	-
Capcane amplasate la 1,0 m de la sol	26,2	- 6,6	II	15,5	- 8,0	II
Capcane amplasate la 3,0 m de la sol	33,4	+ 0,6	II	20,5	- 30,0	II
DEM ₀₅ = 7,2				DEM ₀₅ = 13,6		

Analiza rezultatelor obținute a demonstrat că nu a existat o diferență esențială între numărul masculilor care au reacționat la capcanele feromonale. Astfel, s-a determinat că pentru imago speciei *G. funebrana* nu este caracteristic un brâu în înălțimii în care se desfășoară fazele etologice ale ciclului de dezvoltare. Considerăm că imago speciei date își duc un mod activ de viață în întreaga coroană a pomilor de prun. Rezultatele obținute pot fi luate în considerație ca un element metodologic la elaborarea metodei de captare în masă a masculilor speciei *G. funebrana*. Totodată, constatăm că cea mai optimală înălțime de afișare a capcanelor feromonale pentru metoda de captare în masă (atât din punct de vedere practic, cât și al eficienței biologice) este cea de 2,0 m de la suprafața solului.

În continuare s-au efectuat investigații cu scopul de a aprecia numărul optimal de capcane feromonale necesar pentru captarea masculilor activi ai speciei fitofagului *G. funebrana*. Pentru aceasta au fost montate trei variante cu suprafața a câte 1 hectar, pe care au fost amplasate câte 9, 18, și 27 capcane feromonale. În rezultatul investigațiilor corespunzătoare a fost demonstrat că amplasarea pe un hectar a câte 18 și 27 capcane feromonale nu influențează esențial eficiența biologică a metodei de captare în masă al masculilor comparativ cu eficiența obținută prin amplasarea a 9 capcane feromonale pe un hectar. Din aceste considerente, s-a decis ca în testările ulterioare ale metodei de captare în masă a masculilor speciei *G. funebrana* să fie aplicate câte 10 capcane feromonale pe un hectar.

Metoda de captare în masă a masculilor speciei *G. funebrana* a fost testată în mai multe gospodării pe diferite suprafețe și pe un fon diferit al densității populației. În livezile de prun (10 ha) situate în gospodăria „Moldova” din raionul Orhei și în gospodăria din raionul Vulcănești (15 ha) a fost testată metoda de captare în masă a masculilor pe fonul unor populații cu o densitate medie și înaltă. Capcanele feromonale au fost repartizate pe toată suprafața, a câte 10 pe un hectar. Rezultatele obținute sunt oglindite în tabelele 5 și 6.

Tabelul 5

Eficiența biologică a metodei de captare în masă a masculilor speciei *Grapholitha funebrana* pe fonul densității medii a populației. (s = 10 ha, gospodăria „Moldova” raionul Orhei)

Variantele	Prima generație		A doua generație		Numărul tratărilor chimice
	Masculi capturați în medie la o capcană/7 zile	Prune atacate (%)	Masculi capturați în medie la o capcană/7 zile	Prune atacate (%)	
Martor	-	50,0	-	60,0	-
Etalon	-	2,0	-	1,8	3
Captarea în masă a masculilor	18,4	1,8	28,4	1,5	1

Tabelul 6

Eficiența biologică a metodei de captare în masă a masculilor speciei *Grapholitha funebrana* pe fonul densității înalte a populației (s = 15 ha, raionul Vulcănești)

Variantele	Prima generație		A doua generație		Numărul tratărilor chimice
	Masculi capturați în medie la o capcană/7 zile	Prune atacate (%)	Masculi capturați în medie la o capcană/7 zile	Prune atacate (%)	
Etalon	-	10,0	-	2,0	3
Captarea în masă a masculilor	30,9	0,4	27,7	0,3	1

Reieșind din rezultatele expuse, s-a demonstrat că aplicarea metodei de captare în masă a masculilor fitofagului *G. funebrana* are o eficiență biologică impunătoare și pe fonul unor densități medii și înalte ale populației. Dacă pe sectorul martor numărul prunelor atacate atingea rata de 50,0-60,0%, atunci pe sectorul unde a fost aplicată metoda de captare în masă, însoțită de o tratare cu insecticide, a fost obținută o reducere a prunelor atacate până la pragul economic de daună. Pentru a atinge același nivel de reducere a ratei prunelor atacate, pe sectorul etalon au fost efectuate trei tratări cu insecticid.

Testările efectuate în continuare au avut ca scop determinarea eficienței biologice a eliminării masculilor activi din populația speciei fitofagului *G. funebrana* pe parcursul mai multor ani la rând în una și aceeași livadă de prun. Testările și aprecierea eficienței biologice a metodei de captare în masă a masculilor a evoluat pe parcursul a trei ani (2008 – 2010) în una și aceeași livadă de prun, care se extindea pe o suprafață de 11 ha (s. Băcioi). Capcanele feromonale erau amplasate la o înălțime de 2,0 m de la sol câte 10 capcane pe un hectar. Masculii capturați erau înlăturați o dată în 7 zile. Testările efectuate au demonstrat că aplicarea metodei de captare în masă a masculilor speciei *G. funebrana* pe parcursul mai multor ani în una și aceeași livadă duce la creșterea eficienței biologice. Fapt confirmat prin reducerea treptată a numărului de masculi și prin reducerea esențială a ratei prunelor atacate de către larvele acestui fitofag. Astfel, pe sectorul livezii etalon, pentru a reduce dauna provocată de către larvele fitofagului dat până la nivelul pragului economic de daună, au fost efectuate anual câte 2 – 3 tratări cu insecticide. Luând în considerație faptul că de pe sectorul livezii experimentale a fost înlăturat un număr considerabil de masculi activi prin intermediul capcanelor feromonale, majoritatea femelelor au rămas neacuplate. Acest fapt a fost confirmat printr-o reducere esențială a densității populației pe sectorul supus testării metodei de captare în masă a masculilor și, ca urmare, rata prunelor afectate de larve a fost redusă până la minimum. În mod experimental a fost demonstrat că prin aplicarea metodei de captare în masă a masculilor e posibil a reduce gradul de nocivitate a populației speciei *G. funebrana* și a obține o roadă de prune ecologice (Tab.7).

Tabelul 7

Eficiența biologică a metodei de captare în masă a masculilor speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* în dependență de longevitatea aplicării (s = 11 ha, s. Băcioi)

Variantele	Prima generație		A doua generație		Numărul tratărilor chimice
	Numărul masculilor capturați	Prune afectate (%)	Numărul masculilor capturați	Prune afectate (%)	
Anul 2008					
Sectorul etalon	-	8,0	-	2,0	3
Sectorul cu aplicarea metodei de captare în masă a masculilor	11696	2,6	6630	2,8	1
Anul 2009					
Sectorul etalon	-	6,0	-	2,0	2
Sectorul cu aplicarea metodei de captare în masă a masculilor	9418	2,0	5100	2,4	1
Anul 2010					
Sectorul etalon	-	2,5	-	1,6	2
Sectorul cu aplicarea metodei de captare în masă a masculilor	731	1,0	1748	2,0	0

Elaborarea procedeele metodologice și tehnologice ale metodei de dezorientare a masculilor *Grapholitha funebrana* Tr.

O altă metodă de gestionare a speciilor de insecte fitofage este așa-numita metodă de dezorientare a masculilor. Principiul acțiunii metodei de dezorientare asupra speciilor de insecte fitofage este pe cât de simplu, pe atât de sofisticat, deoarece afectează legăturile sexuale între genuri, care au fost obținute și cizelate pe parcursul evoluției fiecărei specii în parte. Din aceste considerente, metoda de dezorientare a masculilor rămâne a fi una dintre cele mai efective (cu aplicarea feromonilor sexuali), dar, totodată, una dintre cele mai sofisticate din punctul de vedere al elaborării. În investigația noastră au fost elaborate unele procedee metodologice și tehnologice, care ar permite obținerea unor rezultate pozitive la aplicarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *G. funebrana*. Investigațiile corespunzătoare au fost efectuate pe parcursul mai multor ani pe fonul unor populații cu densitate diferită.

În rezultatul investigațiilor efectuate de noi au fost elaborate unele elemente tehnologice pentru dezorientarea masculilor speciei *G. funebrana*, cum ar fi aprecierea înălțimii optime de afișare a formelor preparative și determinarea componenței optime a feromonului sexual de origine sintetică. În continuare s-a purces la elaborarea unei forme preparative feromonale, care ar corespunde cerințelor înaintate pentru testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei fitofagului corespunzător. Din aceste considerente, s-a purces la elaborarea formei preparative feromonale confecționate din materia primă (rebut) livrată de către firma „ASCHIM” (Chișinău). Pe baza materialelor din clorură polivinilică au fost confecționate compoziții multistratale în care se injecta compoziția feromonului sexual de origine sintetică al speciei *G. funebrana* „Z8-12Ac (65%) + E8-12Ac (3%) + H-12Ac (35%)”. Această compoziție feromonală a fost injectată în stratul din mijloc al formei preparative, care era apărat din ambele părți cu peliculă din clorură polivinilică. Luând în considerație devierile factorilor climaterici, care au loc pe parcursul ciclului de dezvoltare a ambelor generații ale speciei *G. Funebrana*, a fost folosită peliculă cu grosime diferită: pentru prima generație – cu o grosime de 135 mkm, iar pentru generația a doua – cu o grosime de 210 mkm. Dacă ar fi fost folosite și în a doua generație forme preparative feromonale cu aceeași grosime a peliculei ca și pentru formele preparative elaborate pentru prima generație, viteza de emanare a feromonului sexual din ele s-ar fi majorat considerabil. Aceasta, la rândul său, ar fi redus considerabil durata timpului în care se emană feromonul sexual sintetic injectat în aceste forme preparative. Pentru aprecierea vitezei de emanare a componenților prezenți în compoziția feromonului sexual sintetic și a longevității perioadei de acțiune a formelor preparative multistratale, au fost folosite următoarele ecuații: $\ln Y = \ln Y_0 - m\tau$ (pentru Z8-12Ac) și $\ln X = \ln X_0 - k\tau$ (pentru H-12Ac). Rezultatele obținute prin aplicarea acestor formule sunt reflectate în Tabelul 8.

Tabelul 8

Viteza de emanare a componenților feromonului sexual sintetic al speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* din formele preparative peliculare multistratale în condiții de câmp

Variantele	Z 8-12Ac			H-12Ac		
	$\ln Y - \ln Y_0 - m\tau$			$\ln X = \ln X_0 - k\tau$		
	$\ln Y_0$	m	/ r /	$\ln X_0$	k	/ r /
Prima generație	0,78	$9,6 \times 10^{-2}$	0,90	0,27	$8,6 \times 10^{-2}$	0,99
A doua generație	1,04	$1,1 \times 10^{-1}$	0,99	0,34	$9,4 \times 10^{-1}$	0,99

Agenda: Y, X – concentrația componenților în stratul din mijloc (mg/cm^2);
 τ – durata de timp a expunerii formelor preparative;
 /r/ – coeficientul de corelație.

Aprecierea vitezei de emanare în timp a feromonului sexual sintetic din formele preparative prin metoda cromatografică a demonstrat că după 30 de zile de la expunerea lor în câmp au rămas doar 3,0-5,0% din cantitatea de feromon inițial injectată. Acest fapt este foarte important, deoarece în formele preparative din cauciuc după 30 de zile de la expunerea lor în câmp mai rămân circa 30-40% feromon sexual sintetic (Fig.2).

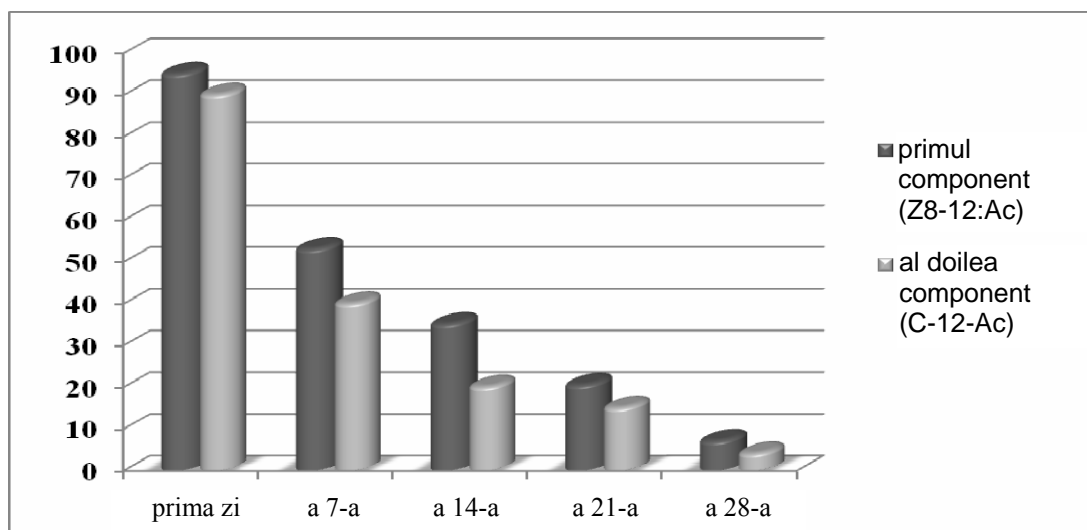


Fig.2. Dinamica emanării componentelor feromonului sexual sintetic al speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* din formele preparative multistratate.

Curbele emanării componentelor principal și minor ai feromonului sexual sintetic din formele preparative multistratate, calculate pentru ambele generații, practic sunt identice doar datorită confecționării lor din peliculă cu grosimea corespunzătoare pentru fiecare generație în parte. Astfel, datorită procedurilor metodologice și tehnologice aplicate, a fost demonstrat că nu a existat o oarecare deosebire esențială între viteza emanării componentului principal al feromonului sexual „Z8–12Ac” și a celui minor „H–12Ac” din formele preparative multistratate. De asemenea, s-a constatat că, datorită aplicării peliculei cu grosimi diferite la confecționarea formelor preparative multistratate, a existat o corelație bine determinată între viteza de emanare a compoziției feromonului sexual sintetic din ele pentru ambele generații ale speciei fitofagului dat. Reieșind din cele menționate mai sus, concluzionăm că formele preparative peliculare multistratate dețin setul de proprietăți necesare și pot fi aplicate în testările metodei de dezorientare a masculilor speciei *G. funebrana*.

În continuare, dispunând de formele preparative necesare, s-a efectuat testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei fitofagului *G. funebrana* pe fonul diferitelor densități ale populației. Pe parcursul testărilor a fost demonstrat că cea mai optimă și efektivă doză de feromon sexual sintetic o constituie injectarea a câte 5,0 mg pe un centimetru pătrat al formei preparative multistratate. Pentru început, în formele preparative a fost injectat feromonul sexual sintetic cu compoziția „Z8–12Ac (65%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (35%)”. Eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor a fost apreciată prin expunerea a 5 variante pe o suprafață de 1 ha fiecare (Tab.9).

Tabelul 9

Formele preparative multistratate și dozele de feromon aplicate la testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *Grapholitha funebrana*

Variantele	Cantitatea de feromon pe 1 cm ² al formei preparative (mg)	Suprafața formei preparative (cm ²)	Cantitatea feromonului într-o formă preparativă (mg)	Numărul formelor preparative pe 1 ha	Cantitatea feromonului sexual sintetic aplicat (gr/ha)
I	5,0	10	50	500	25,0
II	5,0	8	40	500	20,0
III	5,0	6	30	500	15,0
IV	5,0	4	20	500	10,0
V	5,0	2	10	500	5,0

În fiecare variantă testată au fost aplicate câte 500 forme preparative multistratate, amplasate în mod direct pe ramurile pomilor de prun la o înălțime de circa 2,0 m de la sol (câte o formă preparativă la pom). În

variantele expuse testărilor formele preparative se deosebeau atât după suprafața lor, cât și după conținutul de feromon sexual sintetic injectat în ele. În dependență de formele preparative aplicate, pe fiecare lot experimental revenea corespunzător câte 25,0, 20,0, 15,0, 10,0 și 5,0 gr de feromon sexual sintetic. Eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor speciei *G. funebrana* a fost apreciată pentru fiecare variantă în parte prin fixarea indicilor de reprimare a reacției masculilor la capcanele feromonale, de suprimare a inițierii actelor de acuplare și de reducere a ratei fructelor afectate de către larvele acestui dăunător. Analiza minuțioasă a rezultatelor obținute a demonstrat că sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică a fost suprimată esențial (97,3-99,6%) reacția masculilor la capcanele feromonale în toate variantele expuse testărilor, fără o oarecare deosebire pe generații (Tab.10).

Tabelul 10

Eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor speciei fitofagului *Grapholitha funebrana* în dependență de doza feromonului sexual sintetic aplicat. (compoziția feromonului: Z8–12Ac (65%) + E–12Ac (3%) + H–12Ac (35%))

Varianta	Doza de feromon aplicată (gr/ha)	Prima generație		A doua generație		Viteza de emanare a feromonului din formele multistratale (mg/ha/zi)
		Reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale (%)	Rata prunelor vătămate (%)	Reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale (%)	Rata prunelor vătămate (%)	
Martor	-	-	13,0	-	15,6	-
I	25,0	99,1	0	99,6	1,0	790,0
II	20,0	99,1	0	99,0	1,0	630,0
III	15,0	99,1	0	99,0	1,0	480,0
IV	10,0	98,8	1,0	99,2	1,4	320,0
V	5,0	97,3	1,0	97,3	2,0	150,0

S-a constatat că influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra populației fitofagului dat a fost atât de puternică în toate variantele, încât suprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale a atins nivelul de circa 97,3-99,6%. Rezultatele obținute în urma analizei fructelor de asemenea au demonstrat că, datorită influenței mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, a avut loc o diminuare semnificativă a daunei provocate roadei. Astfel, pe loturile experimentale rata prunelor atacate se afla în limitele a 2,0%, ceea ce nu depășea pragul economic de daună a acestui fitofag. Ceea ce denotă că femelele acuplate în asemenea condiții nefavorabile existenței au depus un număr mult mai redus de ouă decât femelele acuplate de pe lotul martor. Consecutiv a fost stabilit că pe lotul martor rata prunelor atacate de către larvele speciei fitofagului dat se afla în limitele 13,0-15,6%. În cazul testărilor actuale a fost demonstrat că legăturile sexuale între genuri nu au fost blocate. Fapt confirmat prin capturarea femelelor acestei specii de pe sectoarele experimentale și analiza lor la prezența (sau absența) spermatoforilor în pungile copulative. În urma acestor analize s-a constatat că, în toate variantele expuse testărilor, circa 80,0-90,0% din femelele capturate conțineau spermatofori în pungile lor de acuplare. Rezultatele obținute au demonstrat că sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, datorită includerii în comportamentul sexual a unor elemente de ordin etologic și fiziologic, se obține o diminuare semnificativă a densității populației, fără ca să aibă loc blocarea legăturilor sexuale între genuri.

În urma unei analize minuțioase a gradului de emanare a feromonului sexual din formele preparative multistratale a fost calculată cantitatea totală de feromon, aceasta fiind emanată zilnic din formele preparative amplasate pe sectoarele experimentale. A fost demonstrat că, în urma aplicării dozei de 25,0 gr de feromon pe 1 hectar zilnic s-a emanat circa 790,0 mg. Prin aplicarea dozei de 5,0 gr emanarea diurnă a feromonului din formele preparative constituia circa 150,0 mg pe un hectar. Deși există această diferență între variantele testate, totuși nu a fost depistată o diferență esențială atât după reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale, cât și după rata prunelor atacate. Reieșind din rezultatele expuse, putem conchide că, în urma aplicării unei cantități de feromon egale cu 5,0-10,0 gr pe 1 hectar, este posibilă obținerea unei eficiențe

biologice a metodei de dezorientare a masculilor *G. funebrana*, egală cu cea obținută în cazul aplicării dozei de circa 25,0 gr/ha. Eficiența biologică obținută se datorează nu în ultimul rând compoziției feromonului sexual și formei preparative multistratate. După ce au fost elaborate elementele tehnologice, s-a purces la testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei fitofagului *G. funebrana*. Pe parcursul testărilor au fost montate două variante, care constau din aplicarea dozelor de feromon egale cu 10,0 și 5,0 gr pe un hectar. Testarea metodei de dezorientare a masculilor *G. funebrana* pe fundalul densității majore a populației (captarea a peste 20,0 masculi/capcană/7 zile) a demonstrat că sub influența mediului saturat cu feromon s-a obținut o suprimare esențială (97,3-99,2%) a reacției masculilor la capcanele feromonale. A fost obținută și o reducere esențială a ratei de fructe afectate (până la 1,0-2,0%) (Tab.11).

Tabelul 11

Aprecierea eficienței biologice a metodei de dezorientare a masculilor *Grapholitha funebrana* în dependență de cantitatea feromonului aplicat și de densitatea populației (compoziția feromonului: Z8–12Ac (65%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (35%))

Variantele	Cantitatea de feromon aplicată (gr/ha)	Prima generație		A doua generație	
		Reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale (%)	Rata prunelor vătămate (%)	Reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale (%)	Rata prunelor vătămate (%)
Densitate majoră (> de 20,0 masculi/7 zile/capcană)					
Martor	-	-	13,0	-	15,6
I	10,0	98,8	1,0	99,2	1,4
II	5,0	97,3	1,0	97,3	2,0
Densitate medie (până la 20,0 masculi/7 zile/capcană)					
Martor	-	-	5,0	-	3,0
I	10,0	98,8	1,0	99,0	0
II	5,0	99,0	1,0	99,0	1,0
Densitate mică (< de 10,0 masculi/7 zile/capcană)					
Martor	-	-	2,5	-	2,0
I	10,0	100	0	100	0
II	5,0	100	0	100	0

În continuarea investigațiilor a fost demonstrat că testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *G. funebrana* pe fundalul populației cu o densitate medie (captarea de la 10,0 până la 20,0 masculi/capcană/7 zile) de asemenea a provocat o reprimare esențială (99,0-98,8%) a reacției masculilor la capcanele feromonale și o reducere semnificativă a ratei prunelor atacate (0-1,0%). Investigațiile ulterioare au demonstrat că testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *G. funebrana* pe fundalul populației cu densitate joasă (capturarea mai mică de 10,0 masculi/capcană/7 zile) a dus la reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale și a redus rata prunelor atacate la 100%, în comparație cu lotul martor.

Astfel, testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei fitofagului *G. funebrana* pe fundalul unor populații cu densitate diferită a demonstrat că e posibilă obținerea unei eficiențe biologice considerabile, dauna provocată fructelor reducându-se la minimum. De asemenea, s-a constatat că densitatea populației fitofagului dat nu influențează substanțial asupra eficienței biologice a metodei de dezorientare a masculilor. Consecutiv a mai fost demonstrat că aplicarea feromonului sexual sintetic într-o doză de numai 5,0 gr pe un hectar nu reduce substanțial eficiența biologică a acestei metode în comparație cu aplicarea dozei de 10,0 gr de feromon pe un hectar, indiferent de gradul densității populației pe lotul supus tratării.

În investigațiile precedente a fost evidențiată încă o compoziție feromonală, care se caracteriza printr-o eficiență majoră de atracție a masculilor – „Z8–12Ac (10%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%)”. Reieșind din aceste considerente, compoziția feromonală dată a fost aplicată la testarea metodei de dezorientare a masculilor speciei fitofagului *G. funebrana*. În cazul dat a fost apreciată și eficiența biologică a metodei de dezorientare prin aplicarea unui număr redus de forme preparative (250 pe un hectar), dar fără a se reduce

doza feromonului aplicat (5,0 gr/ha). Au fost montate 4 variante. Primele două variante reflectă rezultatele obținute prin aplicarea compoziției feromonale „Z8–12Ac (65%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (35%)”, iar următoarele – a compoziției „Z8–12Ac (10%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%)”. Analiza rezultatelor obținute a demonstrat că nu a existat o oarecare diferență în ce privește eficiența metodei de dezorientare apreciată după numărul formelor preparative aplicate. Astfel, prin aplicarea a 5,0 gr de feromon sexual sintetic pe un hectar, injectat în 500 sau 250 forme preparative, a fost obținută aproximativ aceeași eficiență biologică atât după gradul suprimării reacției masculilor la capcanele feromonale, cât și după gradul reducerii ratei fructelor afectate de către larvele fitofagului dat. Rezultatele obținute în următoarele două variante (III și IV) au demonstrat că aplicarea compoziției „Z8–12Ac (10%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%)” nu a redus eficiența biologică a metodei de dezorientare în comparație cu aplicarea compoziției feromonale testate mai sus „Z8–12Ac (65%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (35%)” (Tab.12).

Tabelul 12

Aprecierea eficienței biologice a metodei de dezorientare a masculilor *Grapholitha funebrana* în dependență de compoziția feromonului și numărul formelor preparative aplicate

Varianta	Doza de feromon aplicată (gr/ha)	Numărul formelor preparative aplicate (pe 1ha)	Prima generație		A doua generație		Numărul tratărilor chimice aplicate
			Reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale (%)	Rata prunelor atacate (%)	Reprimarea reacției masculilor la capcanele feromonale (%)	Rata prunelor atacate (%)	
Martor	-	-	-	13,0	-	15,6	0
Etalon	-	-	-	2,5	-	1,6	3
Compoziția feromonului: Z8–12Ac (65%) + E8–12Ac(3%) + H–12Ac (35%)							
I	5,0	500	97,3	1,0	97,3	0,1	0
II	5,0	250	97,3	1,0	97,3	0,2	0
Compoziția feromonului: Z8–12Ac (10%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%)							
III	5,0	500	100	0	100	0	0
IV	5,0	250	100	0	100	0	0

S-a constatat că majoritatea (80,0-90,0%) din femelele captate și analizate conțineau în bursele de acuplare spermatofoari. Aceste rezultate demonstrează că actele de acuplare au fost inițiate. Adică, deși mediul era saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, blocarea legăturilor sexuale între genuri nu a avut loc. Astfel, rezultatele obținute au demonstrat posibilitatea obținerii unei eficiențe biologice înalte și în urma aplicării compoziției feromonale, care este cu mult mai optimală, decât cea existentă până în prezent. Dacă costul a 5,0 gr de feromon cu compoziția „Z8–12Ac (97%) + E8–12Ac (3%)” este de circa 100 dolari, atunci costul a 5,0 gr de feromon cu compoziția Z8–12Ac (10%) + E8–12Ac (3%) + H–12Ac (90%) este de numai 7 dolari. Această sumă este cu mult mai mică și decât costul unei singure tratări cu insecticide. Datorită elaborării elementelor tehnologice și a procedurilor metodologice, s-a demonstrat că metoda de saturare a mediului cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică are o eficiență biologică cu grad înalt de reducere a densității populației speciei fitofagului *G. funebrana* și este egală cu eficiența biologică a 2 - 3 tratări cu insecticide.

Prezentat la 22.09.2011