

**ELABORAREA PROCEDEELOR METODOLOGICE  
ALE SISTEMULUI DE DEZORIENTARE A MASCULILOR SPECIEI  
*MAMESTRA BRASSICAE* L.**

**Tudor NASTASE**

*Institutul de Protecție a Plantelor și Agricultură Ecologică al AȘM*

In this article were elaborated the methodological procedures of the system disorientation of the males from *Mamestra brassicae* specie. It was demonstrated that the preparative form made of natural leather is the most appropriate for applying it in the method of disorientation. It was estimated that even if apply 30 gr. of pheromone per a hectare does not lead to blockage of the sexual relations between the sexes of the abovementioned specie, despite of the density of the population on the respective area. Even though, the environment saturated with pheromone had a huge influence on the reduction of the density of the abovementioned specie (with approximation of 77, 0 – 100%).

Feromonii sexuali de origine sintetică fac parte din elementele principale ale sistemului de protecție integrată a culturilor agricole. Ei pot fi aplicați nu doar ca un mijloc de monitorizare, dar și ca un mijloc sigur de gestionare a comportamentului organismelor dăunătoare.

Unul dintre elementele principale la elaborarea metodei de dezorientare a masculilor este aprecierea eficienței biologice a feromonului sexual de origine sintetică. Cu cât eficiența biologică a feromonului sexual de origine sintetică e mai aproape de eficiența feromonului emanat de către femele, cu atât e mai efectivă aplicarea lui.

Formele preparative de asemenea joacă un rol important în aplicarea feromonilor sexuali. La elaborarea și confecționarea formelor preparative trebuie luată în considerație dependența lor de scopul aplicării. Astfel, pentru aplicarea formelor preparative în metodele de monitorizare sau captare în masă a masculilor e necesară o formă ce va asigura o atractivitate sporită la capcanele feromonale. În ce privește metoda de dezorientare a masculilor, e necesară o formă preparativă, ce poate asigura o emanare constantă a feromonului sexual și menținerea unei concentrații majore a feromonului sexual de origine sintetică pe întreaga perioadă de dezvoltare a speciilor de fitofagi. Scopul cercetărilor actuale au fost de a elabora procedeele metodologice ale metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. pe fon diferit al densității populației.

**1. Aprecierea eficienței biologice a feromonului sexual al speciei *Mamestra brassicae* L.**

Mai mulți savanți din diferite țări au efectuat cercetări pentru a fi apreciată eficiența biologică a feromonului sexual de origine sintetică al speciei *M. brassicae*, însă rezultatele obținute purtau un caracter contradictoriu [Novak, et al., 1979; Struble, et al., 1980; Черный и др., 1981; Steck, et al., 1983; Subchev, et al., 1985; Чайка и др., 1986]. Din aceste considerente, a fost inițiată o serie de testări în scopul de a se preciza eficiența biologică a componentului principal al feromonului în comparație cu compozițiile feromonale ce constau din componentul principal și diferiți componenți minori.

S-a constatat că componentul principal al feromonului sexual este Z-11-16Ac, care s-a manifestat ca un atractant bine evidențiat al masculilor speciei *Mamestra brassicae*. Pentru a fi apreciată eficiența biologică a componentului principal în amestec cu alți componenți minori al feromonului sexual au fost testate în condiții de câmp 21 de variante în trei repetări. Eficiența manifestată de către aceste compoziții feromonale în calitate de atractanți ai masculilor acestei specii este oglindită în Tabelul 1.

În baza rezultatelor obținute s-a demonstrat că pe parcursul testării compozițiilor feromonale componentul minor Z-11-17Ac adăugat la componentul principal în diferite proporții (variantele 2-5) nu a influențat semnificativ asupra majorării gradului de atractivitate al masculilor în comparație cu componentul principal. Următoarele două compoziții testate (variantele 6 - 7) de asemenea nu au influențat esențial asupra majorării activității biologice a momelii feromonale în comparație cu atractivitatea manifestată de către componentul principal. Compozițiile feromonale supuse testărilor în variantele 9, 10 și 12 au manifestat o eficiență biologică în atracția masculilor speciei *M. brassicae* aproximativ identică cu cea manifestată de către componentul principal.

În același timp, a fost demonstrat că majorarea treptată a ratei componentului minor Z-11-16OH în compoziția feromonală (variantele 15-18) provoacă o reducere considerabilă a gradului de atractivitate pentru masculii speciei date.

Astfel, în rezultatul multiplelor testări în condiții de câmp a fost demonstrat că adaosul componenților minori (în diferite proporții) la componentul principal nu influențează semnificativ asupra majorării esențiale a atracției masculilor speciei *M. brassicae*. Deci, în elaborările metodologice ulterioare a fost aplicat în calitate de feromon sexual numai componentul principal Z - 11 - 16Ac.

**Tabelul 1**

**Aprecierea activității biologice a diferitelor compoziții feromonale ale speciei *Mamestra brassicae* L. în comparație cu componentul principal**

Nr. crt.	Varianta	Numărul masculilor ce au reacționat la o capcană	Devierea de la martor	Grupul
1	Martor Z – 11 - 16Ac – 100%	134,0	-	-
2	Z-11-16Ac(99,5%) + Z-11-17Ac(0,5%)	96,0	- 38,0	III
3	Z-11-16Ac(99%) + Z-11-17Ac(1%)	99,0	- 35,0	III
4	Z-11-16Ac(98%) + Z-11-17Ac(5%)	105,0	- 29,0	III
5	Z-11-16Ac(90%) + Z-11-17Ac(10%)	108,0	- 26,0	III
6	Z-11-16Ac(99%) + 16Ac(1%)	118,0	- 16,0	III
7	Z-11-16Ac(90%)+Z-11-17Ac(5%)+16Ac(5%)	120,0	- 14,0	III
8	Z-11-16Ac(99%) + 10 – O – Ac(1%)	113,0	- 21,0	III
9	Z-11-16Ac(95%) + 10 – O – Ac(5%)	143,0	+ 7,0	II
10	Z-11 – 16Ac(99%) + 12 – O – Ac(1%)	122,0	- 12,0	II
11	Z-11-16Ac(99%)+Z,Z– 5, 17decozadien (1%)	69,0	- 65,0	III
12	Z-11-16Ac(97%) + 10 – O – Ac(1%) + 12 – O Ac(1%) + Z,Z – 5, 17decozadien (1%)	143,0	+ 7,0	II
13	Z-11-16Ac(96,5%) + E-11 – 16Ac(0,5%) + 10 – O – Ac(1%) + 12 – O – Ac(1%) + Z,Z – 5, 17 decozadien (1%)	83,0	- 51,0	III
14	Z – 16Ac(99,5%) + E – 11 – 16Ac(0,5%)	53,0	- 81,0	III
15	Z-11 – 16Ac(99,5 %) + E-11– 16 Ac(0,5%)	80,0	- 54,0	III
16	Z -11 – 16Ac(99%) + Z – 11 – 16 OH(1%)	71,0	- 63,0	III
17	Z -11 – 16Ac(95%) + Z – 11 – 16 OH(5%)	45,0	- 89,0	III
18	Z -11 – 16Ac(90%) + Z – 11– 16OH(10%)	11,0	- 123,0	III
19	Z -11 – 16Ac(99%) + Z – 11 – 16 OH(1%)	80,0	- 54,0	III
20	Z -11 – 16Ac(99%) + Z – 11 – 16 OH(1%)	112,0	- 22,0	III
21	Z -11 – 16Ac(99%) + Z – 11 – 16 OH(1%)	106,0	- 28,0	III

$$\text{DEM}_{0,5} = 12,5$$

## 2. Selectarea unei forme preparative feromonale pentru dezorientarea masculilor speciei *Mamestra brassicae* L.

Până în prezent, în diferite țări au fost elaborate și sunt aplicate forme preparative feromonale – multistratale, microcapsule și simple – confecționate din polivinilclorid, cauciuc sau alte materiale. În Olanda, de exemplu, au fost propuse pentru aplicare la elaborarea metodei de dezorientare a masculilor unor specii de fitofagi forme preparative sub formă de containere din două camere [Deventer P., et al., 1992].

Formele preparative existente și propuse pentru aplicare în Republică Moldova – tub din cauciuc de diferită grosime și culoare – nu sunt valabile pentru a fi aplicate la elaborarea metodei de dezorientare a masculilor, deoarece feromonul sexual sintetic nu difuză uniform din ele și o mare parte din el nu este eliberat în mediul ambiant. Din aceste considerente au și fost inițiate cercetări în domeniul selectării unor materiale care ar corespunde cerințelor înaintate și de a fi confecționate din ele forme preparative ce vor corespunde parametrilor necesari pentru elaborarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *M. brassicae*.

În rezultatul cercetărilor efectuate au fost selectate pentru testările ulterioare trei tipuri de materiale: tub din cauciuc (medicinal), mucava și piele naturală (rebut al fabricii de încălțăminte), din care apoi au fost confecționate forme preparative. În fiecare formă preparativă (neluând în considerație materialul din care au fost confecționate) se injectau câte 2 mg de feromon și apoi se expuneau în câmp deschis pentru ca după un interval anumit de timp să fie apreciată viteza și durata emanării feromonului din ele. Datele obținute în rezultatul multiplelor testări sunt oglindite în Tabelul 2.

Tabelul 2

Aprecierea vitezei de emanare a feromonului sexual („Z - 11 – 16Ac”) din diferite forme preparative în dependență de durata expunerii lor în câmp

Durata expunerii formelor preparative în câmp (zile)	Cantitatea de feromon sexual reținută în formele preparative (mg)		
	Tub din cauciuc	Mucava	Piele naturală
0	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,13	2,0 ± 0,1
3	1,9 ± 0,07	1,9 ± 0,06	1,5 ± 0,11
7	1,8 ± 0,08	1,6 ± 0,07	1,3 ± 0,09
10	1,7 ± 0,06	1,4 ± 0,06	1,1 ± 0,05
14	1,7 ± 0,03	1,2 ± 0,02	0,7 ± 0,03
21	1,6 ± 0,06	0,9 ± 0,01	0,3 ± 0,07

Agendă:

Diferența dintre variante apreciată după criteriul Student:  $t_{\text{tabelar}} = 2,5$

Între cauciuc și mucava

$t_3 = 0,2$   
 $t_7 = 1,7$   
 $t_{10} = 3,8$   
 $t_{14} = 14,1$   
 $t_{21} = 11,0$

Între cauciuc și piele naturală

$t_3 = 3,4$   
 $t_7 = 4,7$   
 $t_{10} = 7,3$   
 $t_{14} = 24,3$   
 $t_{21} = 18,7$

Între mucava și piele naturală

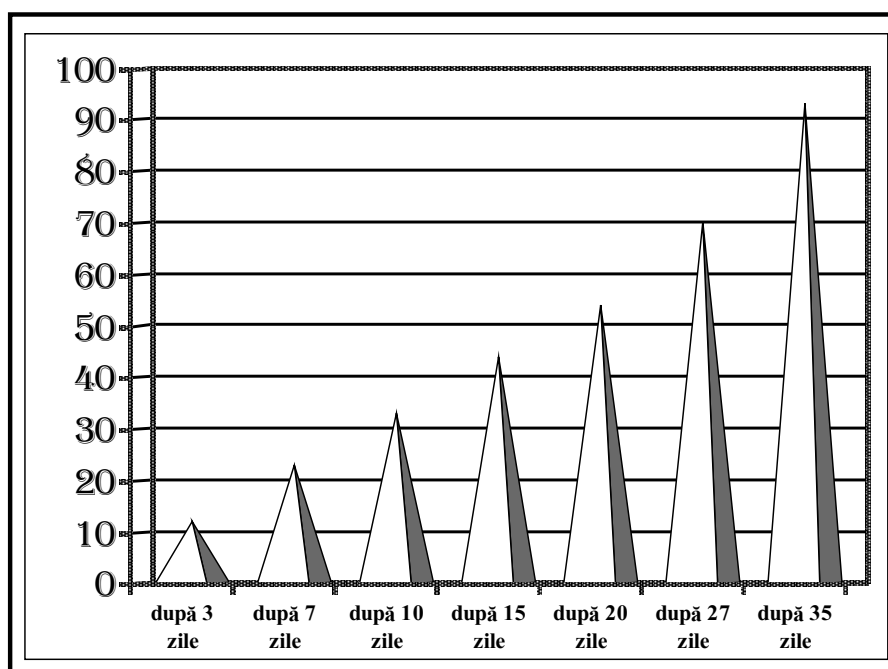
$t_3 = 3,4$   
 $t_7 = 3,4$   
 $t_{10} = 3,2$   
 $t_{14} = 14,4$   
 $t_{21} = 16,5$

A fost demonstrat că emanarea feromonului sexual din formele preparative confecționate din tub de cauciuc decurge foarte lent. Astfel, în decursul primelor 7 zile după expunerea lor în câmp s-a emanat aproximativ 10%, iar după 21 zile – în formele preparative au mai rămas în jur de 80% din cantitatea de feromon injectată inițial. Rezultatele obținute confirmă că formele preparative din tub de cauciuc nu pot fi folosite pentru a fi aplicate în elaborarea metodei de dezorientare a masculilor, deoarece feromonul se emană cu o viteză foarte lentă, iar cantitatea de feromon emanată nu e suficientă pentru saturarea mediului cu feromon sexual sintetic.

Experimental s-a demonstrat că feromonul sexual injectat în formele preparative confecționate din mucava se emană cu o viteză mai mare decât din cele confecționate din cauciuc. Astfel, pe parcursul a primelor 10 zile după expunerea lor în câmp s-a emanat circa 30% din cantitatea inițială de feromon. După 21 zile de expunere a lor în câmp, în formele preparative corespunzătoare se mai conținea încă o cantitate mare (aproximativ 45%) din feromonul sexual inițial. Rezultatele obținute au confirmat că nici formele preparative confecționate din mucava nu pot fi aplicate la elaborarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *M. brassicae* (Tab.2).

Cercetările efectuate în continuare au demonstrat că din formele preparative confecționate din piele naturală (rebut) feromonul sexual injectat în ele se emană cu o viteză mult mai mare decât din formele preparative precedente. Astfel, după 21 zile de expunere a lor în câmp, conținutul de feromon sexual în ele s-a redus deja cu circa 85%. Rezultatele obținute atestă că formele preparative confecționate din piele naturală (rebut) au proprietatea de a emana maximal cantitatea de feromon sexual, inițial injectată în ele. Adică, aplicarea lor în elaborarea metodei de dezorientare a masculilor va permite de a menține în mediul ambiant o concentrație înaltă de feromon pe o durată îndelungată de timp (în cazul dat – circa 30 de zile, adică ciclul de dezvoltare a unei generații, Tab.2).

În continuare, cercetările efectuate au demonstrat că injectarea a numai 2 mg de feromon sexual (cum e primit în cazul aplicării pentru monitorizare) într-o forma preparativă din piele naturală nu e îndeajuns în cazul dat, deoarece deja după 21 zile de expunere a lor în câmp feromonul se emană totalmente din ele. Pentru specia *M. brassicae* e necesară o cantitate de feromon sexual ce se va emana din formele preparative corespunzătoare în decursul dezvoltării unei generații (până la 35-40 zile). Din aceste considerente, în câmp au fost supuse testării forme preparative din piele naturală în care preventiv au fost injectate câte 4 mg de feromon sexual. Viteza de difuzie a feromonului sexual din formele preparative în cazul dat poate fi reprezentat grafic după cum urmează (Fig.1).



**Fig.1.** Dinamica emanării feromonului sexual al speciei *Mamestra brassicae* din formele preparative (piele naturală), expuse în condiții de câmp (doza inițială – 4 mg feromon).

Rezultatele obținute și reflectate în Figura 1 demonstrează că feromonul sexual se emană din formele preparative confecționate din piele naturală într-un mod uniform și cu o viteză constantă. Astfel, în condiții de câmp feromonul sexual s-a emanat din formele preparative pe parcursul a 35 - 40 zile, timp aproximativ egal cu perioada de dezvoltare a unei generații a speciei *M. brassicae*. În mod experimental a fost selectată, confecționată și apoi testată în condiții de câmp forma preparativă feromonală, care corespunde cerințelor înaintate pentru elaborarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *M. brassicae*.

### 3. Aprecierea dozei de feromon pentru dezorientarea masculilor speciei *Mamestra brassicae*

După ce a fost selectată și confecționată forma preparativă și apreciată doza optimă de feromon sexual în fiecare, s-a purces la testarea dozei necesare pentru dezorientarea masculilor speciei *M. brassicae* în condiții de câmp, pe suprafața unui hectar. Au fost supuse testării 3 variante, iar eficiența dozelor aplicate a fost apreciată prin comparația rezultatelor obținute cu cele din varianta martor.

Prima variantă a fost supusă testării în condiții de câmp, prin metoda de repartizare a formelor preparative feromonale (câte una la 4 m<sup>2</sup> cu un conținut de 4 mg feromon), reieșind din considerentele a câte 2500 pe un hectar. Astfel, în cazul dat pe suprafața unui hectar revenea doza de 10 gr feromon sexual de origine sintetică. Disponând deja de rezultatele în ce privește viteza de difuzie a feromonului sexual sintetic dintr-o singură formă preparativă (egală cu circa 0,1 mg/zi) a fost calculat că în perioada dezvoltării generației speciei *M. brassicae* pe un ha de varză revine în medie câte 250 mg de feromon pe zi (Tab.3).

**Tabelul 3**

**Aprecierea numărului de forme preparative pe un hectar în dependență de doza feromonului aplicat pentru elaborarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* L.**

Numărul de forme preparative ce revin pe 1 ha	Cantitatea de feromon distribuită pe 1 ha (gr)	Suprafața pe care revine câte o formă preparativă (m <sup>2</sup> )	Cantitatea feromonului ce difuză în 35 zile (mg/zi)	
			Din o formă preparativă	În total
2500	10,0	4,0	0,1	250
3750	15,0	2,7	0,1	375
7500	30,0	1,3	0,1	750

În rezultatul testărilor efectuate în condiții de câmp a fost demonstrat că o astfel de concentrație a feromonului sexual sintetic pe suprafața unui hectar de varză nu a fost suficientă pentru a suprima esențial captarea

masculilor în capcanele feromonale, iar numărul ouălor depuse pe plante nu se deosebea semnificativ de cel depus în varianta martor. Astfel, a fost demonstrat experimental că aplicarea unei doze de numai 10 gr de feromon sexual de origine sintetică pe un hectar nu este efectivă pentru a obține rezultate pozitive în suprimarea densității populației speciei *M. brassicae* (Tab.4,5).

**Tabelul 4**  
**Aprecierea eficienței suprimării reacției masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. la capcanele feromonale în dependență de doza feromonului sexual aplicat pentru dezorientare**

Varianta	Numărul de masculi capturați în medie la o capcană în timp de 7 zile	Diferența față de martor	Grupul
Martor	21,7	-	-
I (10 gr/ha)	20,7	- 1,0	II
II (15 gr/ha)	10,0	- 11,7	II
III (30 gr/ha)	0	- 21,7	III

$$DEM_{05} = 16,0$$

Testările efectuate în continuare au demonstrat că aplicarea a circa 3750 de forme preparative și a dozei de feromon sexual egală cu 15 gr pe un hectar duce la o majorare a gradului de suprimare a densității populației speciei *M. brassicae*, în comparație cu varianta precedentă. Însă, în pofida menținerii pe sectorul experimental a unei concentrații de feromon egală cu circa 375 mg/ha/zi, ea s-a dovedit a fi insuficientă pentru a suprima într-atât depunerea ouălor de către femele, încât să fie redusă densitatea populației speciei date până la pragul economic de daună (Tab.4,5).

**Tabelul 5**  
**Aprecierea gradului de suprimare a depunerii ouălor de către femelele speciei *Mamestra brassicae* L. în dependență de doza feromonului aplicat pe sectorul experimental**

Varianta	Numărul ouălor ce revin la 75 plante	Diferența față de martor	Grupul
Martor	1240,0	-	-
I (10 gr/ha)	760,0	- 480,0	II
II (15 gr/ha)	500,0	- 740,0	III
III (30 gr/ha)	150,0	- 1090,0	III

$$DEM_{05} = 537,0$$

Repartizarea a 7500 forme preparative pe un hectar a demonstrat că aplicarea dozei de 30 gr de feromon sexual sintetic asigură prezența zilnică a dozei de circa 750 mg pe terenul experimental. Doza aplicată a influențat esențial atât asupra suprimării captării masculilor în capcanele feromonale, cât și asupra reducerii numărului de ouă depuse pe plante până la nivelul pragului economic de daună. Astfel, în mod experimental a fost apreciat că pentru obținerea unei reduceri considerabile a densității populației speciei *M. brassicae* în aplicarea metodei de dezorientare a masculilor necesită de a fi repartizate câte 7500 forme preparative și doza de 30 gr de feromon sexual de origine sintetică pe fiecare hectar (Tab.4,5).

Cercetările efectuate în continuare au demonstrat că majoritatea femelelor (circa 90%) din cele capturate în capcanele nutritive, instalate pe sectorul experimental, conțineau spermatofoți în pungile copulative, dovadă a inițierii actelor de acuplare și în condițiile mediului saturat cu feromon. Rezultatele obținute au confirmat faptul că, deși are loc suprimarea totală a reacției masculilor la capcanele feromonale și numărul de ouă depuse pe plante s-a redus considerabil, este totuși absentă blocarea legăturilor sexuale între sexe.

#### **4. Tehnologia de aplicare a metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. pe fonul unor populații cu densitate diferită**

Aprecierea eficienței biologice a metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* pe fonul unei populații cu o densitate înaltă a fost expusă pe suprafața de un hectar într-un câmp cu varză de circa 50 ha. Varianta martor a fost expusă pe același câmp de varză la o distanță de circa 100 m de varianta experimentală. Densitatea populației speciei *M. brassicae* pe acest câmp era destul de înaltă și relativ uniform repartizată. La 100 plante de varză reveneau în medie peste 5000 de ouă.

Circa 7500 forme preparative din piele naturală, ce conțineau circa 30 mg de feromon sexual de origine sintetică, au fost repartizate uniform (câte una la 1,3 m<sup>2</sup>) pe toată suprafața lotului experimental sub formă

de șah. Eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor speciei *M. brassicae* a fost apreciată după următoarele criterii:

- √ de suprimare a reacției masculilor față de capcanele feromonale;
- √ de suprimare a reacției masculilor față de capcanele înzestrate cu femele virgine;
- √ de suprimare a depunerii pontelor;
- √ de apreciere numerică a spermatozoidelor la femelele capturate în capcanele nutritive.

A fost demonstrat că în rezultatul difuziei în mediul ambiant a unei cantități majore de feromon din formele preparative, repartizate uniform pe lotul experimental, a fost suprimate esențial reacția masculilor atât la capcanele feromonale, cât și la cele înzestrate cu femele virgine. Eficiența biologică a metodei de dezorientare după criteriul dat constituia circa 95,1-80,3% în comparație cu reacția masculilor la capcanele corespunzătoare expuse pe sectorul martor (Tab.6). Rezultatele obținute au demonstrat că în cazul dat a fost obținută o suprimare esențială a reacției masculilor speciei *M. brassicae* aflați în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică. Însă, cunoscând (în urma investigațiilor de laborator) că fluturii aflați în condițiile mediului saturat cu feromon își modifică comportamentul sexual, datorită cărui fapt dat este inițiat actul de acuplare, am purces în continuare la procedura de captare a femelelor de pe sectorul experimental cu ajutorul capcanelor nutritive pentru a ne convinge de faptul că inițierea actelor de acuplare sunt caracteristice și în cazul dat.

Tabelul 6

**Suprimarea reacției masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. în capcane înzestrate cu diferite momeli, sub influența mediului saturat cu feromon în condiții de câmp**

Variantele	Masculi capturați în medie la o capcană	Devierea de la martor	Grupul
În capcane cu momeli feromonale			
Sectorul martor	109,7	-	-
Sectorul experimental	5,3	- 104,4	III
$DEM_{05} = 33,2$			
În capcane înzestrate cu femele virgine			
Sectorul martor	179,6	-	-
Sectorul experimental	35,3	- 144,3	III
$DEM_{05} = 47,4$			

Prin analizarea femelelor capturate în capcanele nutritive instalate pe sectorul experimental s-a demonstrat că majoritatea lor (circa 92%) conțineau în pungile copulative spermatozoidi. Acest moment ne confirmă rezultatele obținute în condiții de laborator, care au demonstrat că imago speciei date pot iniția un act de acuplare și în condițiile mediului saturat cu feromon. Pe parcursul analizării femelelor capturate nu au fost înregistrate deosebiri esențiale după numărul spermatozoidilor depistați în pungile copulative, față de cel depistat la femelele capturate pe sectorul martor. Rezultatele obținute demonstrează că sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică nu au fost blocate legăturile sexuale între sexele speciei date și în condiții de câmp. După numărul de spermatozoidi ce au fost depistați în pungile copulative ale femelelor capturate în capcanele de nutriție, ne convingem că majoritatea femelelor au fost acuplate doar o singură dată (ceea ce a fost demonstrat și în investigațiile efectuate în condiții de laborator). Fapt ce dovedește că, pentru realizarea producției de ouă, femelelor speciei *M. brassicae* le este îndeajuns un singur act de acuplare (Tab.7).

Tabelul 7

**Raportul numeric între femelele speciei *Mamestra brassicae* L. acuplate în varianta martor și cele acuplate în condițiile mediului saturat cu feromon, capturate în condiții de câmp (n = 100)**

Variantele	Actele de acuplare a femelelor (%)			
	Nu au fost acuplate	O singură dată	De două ori	De trei ori
Sectorul martor	0	52,0	44,0	4,0
Sectorul experimental	8,0	64,0	24,0	4,0

Analiza rezultatelor obținute și apoi prelucrarea lor matematică ne permite a concluziona că, conform numărului actelor de acuplare inițiate de către femelele capturate pe lotul experimental, nu există deosebiri esențiale față de numărul actelor de acuplare ce au fost inițiate de către femelele capturate pe sectorul martor. Mai mult ca atât, între numărul acestor acte de acuplare există o corelație bine evidențiată (Tab.8).

Tabelul 8

**Diferența dintre numărul de spermatozoi depistați în pungile copulative ale femelelor speciei *Mamestra brassicae* L. capturate pe sectorul martor și pe sectorul îmbibat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică**

Variantele	Numărul de spermatozoi ce revin în medie la o femelă
Sectorul martor	1,52 ± 0,13
Sectorul experimental	1,24 ± 0,11
$t_{real} = 1,64$ $t_{tabelar} = 2,01$ $r = 0,862$ $t_{real} < t_{tabelar}$	

Astfel, a fost demonstrat că în condițiile unei densități majore a populației sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică are loc o suprimare esențială a reacției masculilor speciei *M. brassicae* atât la capcanele feromonale, cât și la cele cu femele virgine. Totodată, nu a fost înregistrată și o blocare a legăturilor sexuale între genurile acestei specii. Din aceste considerente, propunem ca pentru viitor eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor să fie apreciată nu doar după criteriul de suprimare a reacției masculilor la capcane înzestrate cu diferite momeli (așa cum se proceda în majoritatea cazurilor), dar și după criteriul prezenței femelelor acuplate.

Pe parcursul cercetărilor a fost observat că la capcanele feromonale și cele cu femele virgine au reacționat nu doar masculii, dar și femelele. În condiții de laborator de noi a fost deja demonstrat că în perioada comportamentului sexual și masculii iau parte activă la procesul de atracție a femelelor. În timpul investigațiilor efectuate asupra elaborării metodei de dezorientare a masculilor în condiții de câmp s-a presupus că femelele care au fost capturate în capcane au fost atrase nu de momeli, ci de către feromonul acelor masculi excitați sexual, care deja erau capturați în aceste capcane. Pentru verificarea presupunerii înaintate au fost instalate în fiecare variantă câte 5 capcane înzestrate cu momeli din 2-3 masculi junii. Rezultatele obținute au demonstrat că femelele speciei *M. brassicae* într-adevăr reacționează la feromonul emanat de către masculii propriei specii. Astfel, pe sectorul martor numărul femelelor ce au reacționat la capcanele înzestrate cu masculii era cu mult mai mic decât numărul femelelor ce au reacționat la capcane similare instalate pe sectorul unde mediul era îmbibat cu feromon de origine sintetică. În rezultat, dacă în cele 5 capcane cu masculii instalate în varianta martor au fost capturate numai 7 femele pe parcursul a 7 zile, apoi în capcane similare, instalate pe sectorul unde mediul a fost îmbibat cu feromon, pe durata aceleiași perioade au fost capturate 12 femele (Tab.9).

Tabelul 9

**Aprecierea corelației dintre numărul femelelor speciei *Mamestra brassicae* L. ce au reacționat la capcanele înzestrate cu masculii pe sectoarele martor și de dezorientare (n = 5)**

Variantele	Numărul femelelor capturate în medie la o capcană (7 zile)
Sectorul martor	1,6 ± 0,2
Sectorul experimental	2,4 ± 0,2
$t_{real} = 2,83$ $t_{tabelar} = 2,31$ $t_{tabelar} < t_{real}$	

Rezultatele obținute demonstrează că în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică femelele devin mult mai active în procesul căutărilor partenerului de sex opus, decât femelele ce se află în condiții favorabile pentru existență. Rezultatele obținute în condiții de câmp confirmă rezultatele obținute anterior în timpul investigațiilor efectuate asupra comportamentului sexual al fluturilor speciei *M. brassicae*, în condiții de laborator. Acest element din comportamentul sexual e depistat și descris pentru prima dată și are o importanță majoră în explicarea și apoi tratarea corectă a rezultatelor obținute la aplicarea metodei de dezorientare a masculilor. Acest element depistat în comportamentul sexual al fluturilor speciei date poate fi explicat și prin faptul că în mediul saturat cu feromon sexual de origine sintetică masculii se află într-o fază de excitație sexuală o perioadă mult mai îndelungată de timp decât masculii din varianta martor. Pe întreg parcursul acestei perioade, masculii își extind periutele lor abdominale, de pe care se și elimină feromonul la care apoi reacționează femelele acestei specii. Masculii ce se află pe sectorul martor sunt excitați sexual doar în timpul când femelele primesc poziția de chemare, pe când masculii de pe sectorul experimental sunt excitați sexual pe întreaga perioadă.

Până în prezent existau diferite păreri și presupuneri în ce privește rolul feromonului masculilor în perioada comportamentului sexual al speciei *M. brassicae*. Astfel, unii savanți erau de părere că feromonul masculilor doar provoacă femelele de a lua poziția de chemare [Szentesi, et al., 1975; Toth, 1982].

Rezultatele obținute de noi pe parcursul investigațiilor asupra comportamentului sexual al acestei specii demonstrează că feromonul emanat de pe periutele masculilor joacă un rol important în consolidarea legăturilor sexuale între genuri, mai ales în cazurile când fluturii nimeresc în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică. Astfel, în comportamentul sexual al fluturilor speciei *M. brassicae* un rol important joacă nu doar feromonul sexual emanat de către femele, dar și cel emanat de către masculi. Noi nu excludem că și din aceste considerente nu este posibil de a obține o blocare totală a legăturilor sexuale între genuri în timpul saturării mediului cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică.

Cercetările efectuate în continuare au demonstrat că pe câmpul de varză, unde a fost aplicată eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor, procesul de depunere a pontelor a fost esențial suprimat (Tab.10).

Tabelul 10

**Depunerea pontelor de către femelele speciei *Mamestra brassicae* L. în dependență de condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică**

Variantele	Numărul pontelor depuse în medie pe o plantă	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	23,0	-	-
Sectorul experimental	7,2	- 15,8	III

$$DEM_{05} = 8,8$$

Analiza pontelor depuse a demonstrat că nu există o diferență esențială între numărul de ouă depuse într-o pontă de către femelele de pe sectorul martor, comparativ cu cele depuse într-o pontă de către femelele de pe sectorul îmbibat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică (Tab.11).

Tabelul 11

**Numărul de ouă în pantele depuse de către femelele speciei *Mamestra brassicae* L. în dependență de condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică**

Variantele	Numărul de ouă ce revine în medie la o pontă	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	44,8	-	-
Sectorul experimental	34,0	- 10,8	II

$$DEM_{05} = 14,8$$

Pe parcursul investigațiilor efectuate în continuare a mai fost constatat un moment foarte important. Astfel, s-a constatat că sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică s-a redus esențial numărul de ouă depus pe plante de către femelele speciei *M. brassicae*. Dacă în varianta martor la 25 de plante reveneau în medie câte 1017,0 ouă, atunci pe sectorul unde mediul a fost îmbibat cu feromon numărul ouălor depuse s-a redus cu circa 77% și constituia doar 229,0 ouă la 25 de plante (Tab.12).

Tabelul 12

**Numărul de ouă depuse în condiții de câmp de către femelele speciei *Mamestra brassicae* L. în dependență de mediul saturat cu feromon sexual**

Variantele	Numărul de ouă ce revin în medie la 25 de plante	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	1017,0	-	-
Sectorul experimental	229,0	- 788	III

$$DEM_{05} = 295,9$$

Astfel, a fost demonstrat că, în condiții de câmp, saturarea mediului cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică ce se emană din formele preparative din piele naturală duce la o suprimare esențială a reacției masculilor față de capcanele feromonale și în cazul când densitatea populației speciei *M. brassicae* e înaltă. Aceasta, însă, după cum a și fost demonstrat, nu a influențat asupra blocării legăturilor sexuale între sexe, datorită cărui fapt au fost inițiate actele de acuplare. Însă, deși femelele acuplate erau prezente pe sectorul experimental, numărul de ouă depus pe plante a fost mai redus decât cel depus pe plantele din varianta martor, cu circa 77,0%. Cercetările efectuate au demonstrat că aplicarea unei doze egale cu 30 gr de feromon pe un hectar



provoacă o reducere considerabilă a daunei provocate de către specia *M. brassicae* chiar și în condițiile unei densități înalte a populației, deși legăturile sexuale între sexe nu erau blocate.

Investigațiile efectuate în continuare au fost îndreptate asupra testării și aprecierii eficienței biologice a metodei de dezorientare a masculilor speciei *M. brassicae* pe fonul unei populații cu densitatea medie (la 100 plante reveneau în medie până la 3000 ouă). Testarea metodei a fost expusă pe un lot de un hectar într-un câmp de varză ce se extindea pe o suprafață de 10 ha. Sectorul martor era situat pe același câmp, în aceleași condiții, la o distanță de circa 100 m de sectorul variantei experimentale.

Feromonul sexual de origine sintetică (doza de 30 gr), injectat în 7500 forme preparative din piele naturală (câte 4 mg feromon în fiecare), au fost repartizate câte una la 1,3 m<sup>2</sup>, pe întreaga suprafață a variantei experimentale.

Rezultatele obținute au demonstrat că și în cazul unei densități medii a populației speciei *M. brassicae*, sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, a fost obținută o suprimare esențială (de circa 91,0%) a reacției masculilor atât la capcanele feromonale, cât și la cele înzestrate cu femele virgine (Tab.13).

Tabelul 13

**Suprimarea reacției masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. la capcane cu diferite momeli în dependență de influența mediului saturat cu feromon sexual (densitatea medie a populației)**

Variantele	Reacția masculilor la capcanele... (X ± x)	
	feromonale	cu femele virgine
Sectorul martor	72,3 ± 3,0	21,3 ± 4,5
Sectorul experimental	6,7 ± 1,5	2,0 ± 1,2
	$t_{real} = 19,56$ $t_{tabelar} = 2,05$ $t_{tabelar} < t_{real}$	$t_{real} = 4,14$ $t_{tabelar} = 2,05$ $t_{tabelar} < t_{real}$

Însă, în pofida faptului existenței unei suprimări esențiale a reacției masculilor la ambele tipuri de capcane, a fost demonstrat că și în cazul dat majoritatea femelelor capturate în capcanele nutritive au fost acuplate. Astfel, putem afirma că și pe fonul unei populații cu o densitate medie aplicarea metodei de dezorientare a masculilor nu duce la blocarea legăturilor sexuale între genurile speciei *M. brassicae*.

În continuare, au fost efectuate cercetări pentru a aprecia eficiența biologică a metodei de dezorientare a masculilor după numărul pontelor depuse pe plantele de varză de pe sectorul experimental. În rezultat s-a constatat că, sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, femelele și-au redus esențial fecunditatea și au depus cu circa 66,4% mai puține ponte decât femelele de pe sectorul martor (Tab.14).

Tabelul 14

**Suprimarea depunerii pontelor în dependență de aplicarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. (densitatea medie a populației)**

Variantele	Numărul de ponte pe o plantă	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	14,0	-	-
Sectorul experimental	4,7	- 9,3	III

$$DEM_{05} = 5,2$$

Analiza pontelor depuse pe plantele de varză de pe sectorul experimental denotă că în ele se conțin un număr de ouă mai redus (cu circa 42,4%) decât în pontele depuse pe plantele de pe sectorul martor. Astfel, și în cazul dat mediul saturat cu feromon influențează asupra femelelor acuplate, provocând unele schimbări la nivel fiziologic, care, la rândul lor, blochează depunerea producției depline de ouă (Tab.15).

Tabelul 15

**Numărul de ouă depus într-o pontă, în dependență de aplicarea metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. (densitatea medie a populației)**

Variantele	Numărul de ouă într-o pontă	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	45,3	-	-
Sectorul experimental	26,1	- 19,2	III

$$DEM_{05} = 15,5$$

Cercetările efectuate în continuare au demonstrat că femelele de pe sectorul experimental au depus cu circa 84,6% ouă mai puțin decât femelele de pe sectorul martor. Astfel, putem constata că, în pofida absenței blocării legăturilor sexuale, influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică se răsfrânge asupra ambelor sexe și, ca rezultat, obținem o suprimare esențială a daunei provocate de specia *M. brassicae* (Tab.16).

**Tabelul 16**  
**Gradul de suprimare a depunerii ouălor de către femelele speciei *Mamestra brassicae* L. sub influența mediului saturat cu feromon sexual de origine sintetică (densitatea medie a populației)**

Variantele	Numărul de ouă ce revin în medie pe o plantă ( $X \pm x$ )
Sectorul martor	320,0 ± 105,7
Sectorul experimental	47,5 ± 13,0
$t_{real} = 2,54 t_{tabelar} = 2,10 t_{tabelar} < t_{real}$	

Astfel, experimental a fost demonstrat că, prin aplicarea în condiții de câmp a metodei de dezorientare a masculilor pe fonul unei densități medii a populației, de asemenea nu are loc o blocare a legăturilor sexuale între genurile speciei *M. brassicae* și se obține o diminuare esențială a populației cu un grad minim de plante atacate.

În continuare, cercetările au fost extinse asupra testării metodei de dezorientare a masculilor pe fonul unei populații cu o densitate mică (la 100 plante revin mai puțin de 1000 ouă). Această metodă a fost supusă testării pe o suprafață de 3 ha. Formele preparative, confecționate din piele naturală (22500 bucăți) cu un conținut total de 90 gr feromon sexual injectat în ele (câte 4 mg de feromon în fiecare), au fost repartizate uniform pe toată suprafața experimentală (câte una pe 1,3 m<sup>2</sup>). Sectorul martor a fost repartizat în aceleași condiții și pe același câmp (suprafața totală a câmpului constituia circa 15 hectare de varză), la o distanță de 300 m de varianta experimentală.

În cazul investigațiilor efectuate, având o populație cu densitate redusă, pe sectorul experimental, datorită influenței mediului saturat cu feromon, a fost obținută o suprimare totală (100%) a reacției masculilor atât la capcanele feromonale, cât și la cele înzestrate cu femele virgine (Tab17).

**Tabelul 17**  
**Suprimarea reacției masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. la capcane înzestrate cu diferite momeli sub influența mediului saturat cu feromon sexual (densitatea mică a populației)**

Variantele	Masculi capturați la o capcană	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	9,6	-	-
Sectorul experimental	0	- 9,6	III

$$DEM_{05} = 4,0$$

Dar, deși suprimarea reacției masculilor la capcanele înzestrate cu diferite momeli s-a dovedit a fi eficientă, femelele care au fost capturate pe sectorul experimental prin intermediul capcanelor nutritive și în cazul dat conțineau în bursele lor copulative câte 1 - 2 spermatofoori. Factorul dat demonstrează că, sub influența mediului saturat cu feromon sexual și pe fonul unei densități reduse a populației, nu are loc o blocare a legăturilor sexuale între genurile speciei *M. brassicae*.

Apreciind în continuare eficiența biologică a aplicării metodei de dezorientare a masculilor și după numărul de ouă depus pe plantele de varză de către femele, menționăm că în varianta experimentală depunerea pontelor cu ouă a fost redusă până la zero (Tab.18).

**Tabelul 18**  
**Suprimarea numerică de depunere a ouălor sub influența metodei de dezorientare a masculilor speciei *Mamestra brassicae* L. (densitatea mică a populației)**

Variantele	Numărul de ouă pe o plantă	Devierea de la martor	Grupul
Sectorul martor	54,8	-	-
Sectorul experimental	0	- 54,8	III

$$DEM_{05} = 8,1$$

Astfel, experimental a fost demonstrat că aplicarea metodei de dezorientare a masculilor în condiții de câmp, chiar și pe fonul unei densități mici a populației speciei *M. brassicae*, nu e posibilă o blocare a legăturilor sexuale între genuri. Totuși, și în acest caz a fost obținută o diminuare esențială a densității populației dăunătorului dat.

Efectuând o totalizare a rezultatelor obținute și expuse în prezenta lucrare, putem afirma că chiar și aplicarea unei cantități enorme de feromon sexual nu provoacă o blocare totală a legăturilor sexuale între genurile speciei *M. brassicae*. Dar, are loc totuși o suprimare esențială a numărului de ouă depuse pe plante de către femele. Astfel, în rezultatul investigațiilor efectuate a fost demonstrat pentru prima dată că lipsa blocării legăturilor sexuale între genuri nu înseamnă totodată și ineficiența biologică a metodei de dezorientare. Deci, aplicarea metodei de dezorientare își atinge scopul, provocând o diminuare esențială a populației dăunătorului și reducând astfel dauna provocată până la nivelul pragului economic, neluând în considerație densitatea populației pe sectorul dat.

#### Referințe:

1. Novak L., Toth M., Balla J., Shantay S. Sex pheromone of the cabbage armyworm *Mamestra brassicae*: isolation, identification and stereocontrolled synthesis // Acta. Chem. Acad. Sci. Hung. - 1979. - Vol.102. - No2. - P.135-140.
2. Struble D., Arn H., Bauser H., Stadler E., Freuler J. Identification of 4 sex pheromone components isolated from calling females of *Mamestra brassicae* L. // Zeitschrift für Naturforschung. - 1980. - Vol.35. - No1/2. - P.45-48.
3. Черный А., Гарнага Н., Гомелько А., Мыгтус Э., Вахар П. Привлечение самцов капустной совки феромоном различного состава. - В кн.: Феромоны в защите сельскохозяйственных культур. - Тарту: Типография ТГУ, 1981, с.78-80.
4. Steck W., Underhill E., Bailey B., Chisholm M. Trace co-attractants in synthetic sex lures for 22 noctuid moths // Experientia. - 1983. - Vol.38. - No1. - P. 94-95.
5. Subchev M., Stanimirova L., Stoilov I. Effect of cis-11-hexadecenol and its derivatives on the pheromonal activity of cis-11-hexadecenyl acetate to males of three *Noctuid* species (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) in field // J. Ecology. - 1985. - Vol.17. - P. 55-60.
6. Чайка В., Черный А. Электрофизиологическое тестирование препаративных форм феромонов. - В кн.: Химическая коммуникация животных. - Москва: Наука, 1986, с.25-29.
7. Deventer P., Minks L., Bloovtr H., Neumann U., Jilderda K. Mating disruption utilizing Lepidopterous sex pheromones: Three years of testing in apple orchards in the Netherlands // Brighton Crop Protection Conferens – Pest and Diseases. - 1992. - Vol.3. - P.1193-1198.
8. Szentesi A., Toth M., Dobrovolszky A. Evidence and preliminary investigations on a male aphrodisiac and a female sex pheromone in *Mamestra brassicae* (L.) // Acta Phytopat. Academ. Scien. Hung. - 1975. - Vol.10. - No3-4. - P.425-429.
9. Toth M. Male produced pheromone of *Mamestra brassicae* L. (*Lepidoptera*, *Noctuidae*): its possible role in courtship behaviour and study of other effects // Acta Phytopath. Acad. Scien. Hung. - 1982. - Vol.17. - No1-2. - P.123-132.

Prezentat la 09.03.2009