

## PARTICULARITĂȚILE ETOLOGICE ALE INSECTELOR ÎN DEPENDENȚĂ DE MEDIUL SATURAT CU MOLECULELE FEROMONULUI SEXUAL DE ORIGINE SINTETICĂ

**Tudor NASTASE**

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

This article presents the results of the investigations as regards the sexual behaviour of the insects in favourable circumstances for their existence as well as in conditions of the environment saturated with molecules of the sexual pheromone of synthetic origins. For the first time it was demonstrated the mechanism of the influence that the environment saturated with pheromone has on all the stages of development of *Mamestra brassicae*, *Heliothis armigera*, and *Agrotis segetum*. It was demonstrated that the environment saturated with pheromone does not lead to the blockage of the sexual relations between the sexes (that means the effect of disorientation of the males). It was revealed, that for the period of insects' growth under the influence of the environment saturated with pheromone have occurred essential deviations at the etymological level as well as at the physiological level, which cause a considerable reduction of the density of the pests population (about 70-85%).

Aprecierea comportamentului sexual al insectelor este una dintre sarcinile principale metodologice de aplicare a feromonilor sexuali în protecția integrată a culturilor agricole. Succesul aplicării feromonilor sexuali depinde în mare măsură de profunzimea cunoștințelor despre toate verigile lanțului etologic al speciei dăunătorului în cauză și despre fiecare verigă în parte.

Pe parcursul evoluției, pentru majoritatea speciilor de insecte, activității sexuale îi este racordat un anumit interval de timp al diurnei, în pofida dependenței de factorii sezonieri, fotoperiodici și termici [Shorey, 1974]. Comportamentul diurn al insectelor constă dintr-un șir integru de acțiuni ce evoluează cu o exactitate bine determinată, care a fost șlefuită pe parcursul dezvoltării evolutive a speciilor date. Acest șir integru de acțiuni, ce evoluează pe parcursul comportamentului sexual, e caracteristic fiecărei specii în parte și finalizează cu inițierea unui act de acuplare. Cunoașterea aprofundată a acestor elemente și a modului de perindare a lor permite a aprecia verigile-țintă, unde e posibil de a interveni pentru a schimba (sau bloca) lanțul legăturilor sexuale între genuri. Astfel, va deveni posibilă reducerea densității populației speciilor de insecte dăunătoare până la un nivel minim ce nu va provoca daune economic importante culturilor agricole.

Din aceste considerente, scopul cercetărilor noastre a fost de a studia comportamentul sexual al unor specii de insecte și de a aprecia influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra tuturor fazelor de dezvoltare.

### 1. Particularitățile comportamentului sexual al insectelor întreținute în condiții favorabile pentru existență

Pe parcursul cercetărilor efectuate asupra activismului diurn al fluturilor speciei *Mamestra brassicae* s-a demonstrat că pot fi evidențiate mai multe faze de comportament, bine evidențiate, ce se perindă cu o anumită periodicitate de la o generație la alta.

I. FAZA PASIVĂ – s-a demonstrat că se menține circa 16 ore – de la orele 6<sup>00</sup> până la orele 22<sup>00</sup>. Pe parcursul acestei faze, fluturii se află în stare de un relativ pasivism și nu manifestă nici un mod de reacții atât de ordin nutrițional, cât și sexual.

II. FAZA ACTIVĂ – a fost demonstrat că startează odată cu reducerea gradului de intensitate a luminii naturale până la 2,0–1,5 lucși, care corespunde orelor 22<sup>00</sup> (cu corecție la timpul de vară). Pe parcursul următoarelor 60 de minute fluturii se deplasează haotic cu mici întreruperi (3–5 min.) pentru nutriție. Faza dată se caracterizează printr-o mișcare de activism haotic al ambelor genuri, fără un scop bine determinat.

III. FAZA ACTIVISMULUI SEXUAL – își ia startul după orele 23<sup>00</sup>. Demararea fazei date este percepută prin apariția elementelor de luarea poziției de chemare de către femele, excitarea sexuală a masculilor, inițierea dansului nupțial și inițierea actului de acuplare.

IV. FAZA POZIȚIEI DE CHEMARE – poziția de chemare a femelelor se caracterizează printr-o serie de elemente constitutive. Astfel, prima etapă se caracterizează printr-o desfășurare a aripilor și o ridicare a lor sub un unghi de 45°. Apoi ele încovoie abdomenul în sus, iar ultimele segmente – în jos, dar fără a atinge substratul. Poziția dată e însoțită de mișcări pulsative ale ovipozitorului, precum și de vibrații intense ale aripilor.

V. FAZA DE CĂUTARE – a fost demonstrat că după ce femelele au luat poziția de chemare, masculii trec de la șirul mișcărilor haotice la mișcări bine organizate și îndreptate spre depistarea acestor femele. Pe parcursul perioadei date ei vibrează intens din aripi, efectuând totodată mișcări pulsative ale abdomenului (închizând

și deschizând periutele abdominale). Antenele lor sunt orientate sub un unghi de 45° și se află în continuă mișcare. Luând o astfel de poziție, ei încep a se roti în jurul femelelor inițiind dansul nupțial.

VI. FAZA DANSULUI NUPTIAL – a fost apreciat că dacă masculii sunt suficient de excitați sexual, femelele acceptă invitația la dansul nupțial. Pe parcursul dansului nupțial fluturii excitați sexual se rotesc vibrând intens din aripi, în timp ce abdomenul ambelor sexe e alungit și lăsat liber în jos. Masculii, pe parcursul dansului nupțial, își încovoie abdomenul, astfel încât să fie comod pentru a agăța abdomenul femelei. Longevitatea primului dans nupțial durează între 5 și 15 minute și în rare cazuri se încununează cu un act de acuplare. După o scurtă perioadă de timp, fluturii își reduc intensitatea excitației sexuale reluându-și procesul de nutriție. A fost demonstrat că intervalul de timp între reluarea poziției de chemare de către femele și inițierea unui nou dans nupțial de către masculii se încadrează în limitele de la 3 la 30 de minute, iar pentru unele perechi și mai mult.

Totodată, s-a constatat că dacă în timpul primei luări de către femele a poziției de chemare masculii se excită sexual foarte repede, apoi la reluarea de către femele a următoarelor poziții de chemare masculii se excită sexual mai lent și cu o durată mai lungă de timp.

Pe parcursul cercetărilor au fost depistate și unele cazuri netradiționale. Astfel de elemente în comportamentul sexual al insectelor apar în momentele când masculii nu reacționau în modul cuvenit la chemările femelelor. În aceste cazuri, femelele inițiau de sine stătător dansul nupțial, comportându-se totodată agresiv față de asemenea masculii. Pe parcursul acestor dansuri inițiate de femele, ele se străduiau să atingă cu antenele lor periutele abdominale și antenele masculilor, până când îi excitau sexual și ei acceptau dansul nupțial. Acest mod de comportament sexual al insectelor e caracterizat ca agresiune sexuală.

VII. FAZA ACTULUI DE ACUPLARE – s-a demonstrat că majoritatea fluturilor speciei *M. brassicae* supuși experimentării au inițiat actul de acuplare în perioada efectuării dansurilor nupțiale 4 – 8, care corespundeau orelor 2<sup>00</sup> – 3<sup>00</sup>, după cum e și reprezentat în Tabelul 1.

Tabelul 1

**Caracteristica actelor de acuplare ale speciei *Mamestra brassicae* L.  
întreținuți în condiții favorabile existenței (n = 100)**

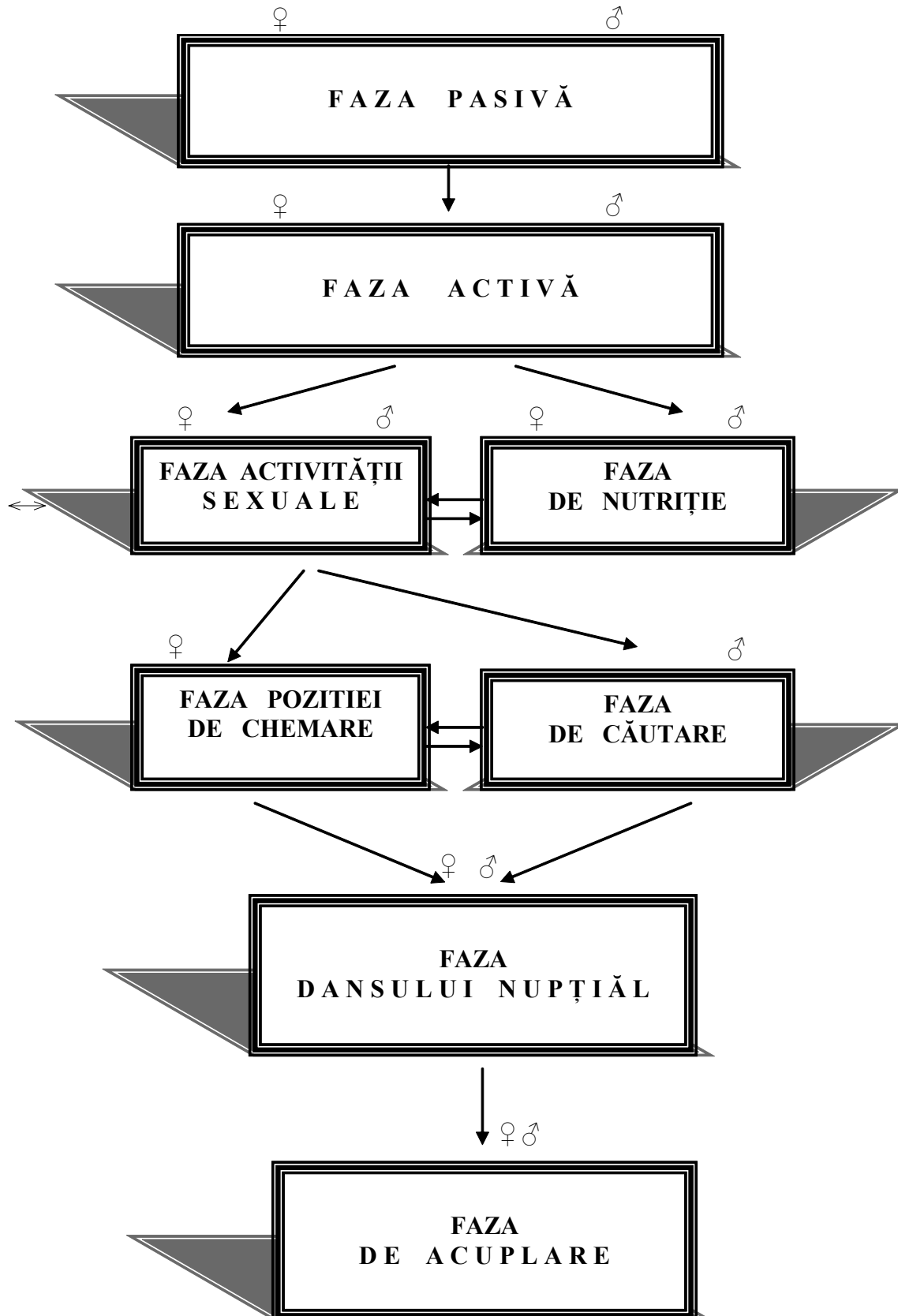
Nr. repetărilor	Numărul dansurilor nupțiale inițiate de o pereche	Ora de start a actului de acuplare	Ora finalizării actului de acuplare	Durata actului de acuplare (în ore)
I	1	23 <sup>10</sup>	23 <sup>05</sup>	23 <sup>55</sup>
II	4	01 <sup>00</sup>	23 <sup>05</sup>	22 <sup>05</sup>
III	6	02 <sup>15</sup>	22 <sup>40</sup>	20 <sup>25</sup>
IV	5	03 <sup>05</sup>	21 <sup>50</sup>	18 <sup>45</sup>
V	4	03 <sup>15</sup>	23 <sup>15</sup>	20 <sup>00</sup>
VI	6	04 <sup>00</sup>	23 <sup>00</sup>	19 <sup>20</sup>
VII	8	05 <sup>00</sup>	06 <sup>20</sup>	25 <sup>20</sup>
VIII	8	05 <sup>00</sup>	22 <sup>30</sup>	17 <sup>30</sup>
IX	8	05 <sup>25</sup>	21 <sup>10</sup>	15 <sup>45</sup>
X	8	05 <sup>40</sup>	14 <sup>10</sup>	8 <sup>30</sup>

$$\bar{X} = 19^{37}$$

A fost demonstrat că în perioada primelor secunde ale actului de acuplare masculii se întorc la 180° față de femele. Fluturii rămân împerecheați atât în poziție orizontală, cât și verticală.

Abdomenul fluturilor treptat se contractă până la mărime obișnuită și perechile rămân în această poziție până la finele actului de acuplare. Pe parcursul cercetărilor noastre a fost demonstrat că durata unui act de acuplare la specia *M. brassicae* variază între 9 și 25 ore, iar în medie constituie circa 19 ore și 37 minute (Tab.1).

Cele expuse mai sus au fost depistate în timpul observărilor vizuale și constituie elementele principale ale comportamentului sexual caracteristic speciei *M. brassicae*. În mod schematic, comportamentul sexual al acestei specii ar putea fi reprezentat ca un tot integrat care e constituit din blocuri de elemente bine evidențiate și încheiate între ele (Fig.1).



**Fig.1.** Elementele comportamentului sexual al fluturilor speciei *Mamestra brassicae* întreținute în condiții favorabile existenței.

În continuare a fost stabilit că după finalizarea primului act de acuplare unele din femele purced la luarea unei noi poziții de chemare, pe parcursul aceleiași nopți, iar altele – în nopțile următoare. Intervalul între primul act de acuplare și al doilea variază de la 3 până la 15 ore. Femelele acceptă inițierea unui nou act de

acuplare pe parcursul aceleiași nopți numai în cazurile când durata primului act a fost de o scurtă durată (până la 5 ore). A fost demonstrat că comportamentul sexual al insectelor pentru inițierea unui nou act de acuplare nu se deosebește cu nimic de cel ce se desfășoară pentru inițierea primului act. Durata medie a actului de acuplare inițiat pentru a doua oară e aproximativ identică cu durata evoluării primului act. Astfel, conform rezultatelor obținute, putem afirma că comportamentul sexual al insectelor poate fi privit ca o legitate proprie unei specii, fără devieri pe parcursul de dezvoltare a unei sau altei generații.

A fost confirmat că majoritatea actelor de acuplare (atât primul, cât și următoarele) au fost inițiate în intervalul orelor 3<sup>00</sup> și 6<sup>00</sup> dimineața (Tab.1).

Pe parcursul cercetărilor comportamentului sexual al fluturilor speciei *M. brassicae* a fost depistat pentru prima dată un element, care nu a mai fost descris până în prezent nici pentru o specie de *Noctuidae*. Astfel, a fost demonstrat că ambele sexe sunt active în perioada de căutare a partenerului potențial pentru inițierea unui act de acuplare. Existența unui astfel de element a fost demonstrat prin efectuarea unor cercetări speciale. Au fost modelate și confecționate boxe constituite din trei camere separate una de alta prin pereți. În acești pereți a fost lăsată câte o gaură de trecere liberă a fluturilor dintr-o cameră în alta. Masculii erau amplasați în una din camerele laterale, iar femelele – în alta, astfel încât camera din mijloc să rămână liberă. Pe durata de timp cât ambele sexe se aflau în faza pasivă nu au fost înregistrate cazuri de migrație, însă, odată cu startul fazei activității sexual, s-au început și migrațiile ambelor sexe atât într-o direcție, cât și în alta. La finele experienței au fost înregistrate câte 25% acte de acuplare în camerele laterale și câte 50% – în camera din mijloc. Astfel, a fost demonstrat că feromonii emanați de pe periștele abdominale ale masculilor influențează ca substanță atractivă asupra femelelor care se află la o distanță mică de ei.

În rezultatul observărilor efectuate asupra comportamentului sexual al speciei *M. brassicae* au fost obținute date informative care ne permit să conchidem, pentru prima dată, că, de rând cu elementele caracteristice tuturor speciilor de *Noctuidae*, manifestă și unele elemente proprii doar acestei specii. Baza de date obținută poate fi verificată și asupra altor specii de insecte dăunătoare. Pentru a demonstra că elementele depistate sunt caracteristice și pentru alte specii de dăunători, au fost inițiate cercetările comportamentului sexual al insectelor speciei *Euritoma Shreineri*.

Primele informații obținute în rezultatul observărilor efectuate au demonstrat că insectele acestei specii pe parcursul nopții se află în FAZA PASIVĂ.

Începând cu orele 6<sup>00</sup> dimineața, faza pasivă ia sfârșit. Aceasta a fost confirmat prin faptul că insectele treptat trec la un mod activ de viață. Astfel, insectele efectuează salturi de zbor haotic cu o durată mică de timp. Odată cu startarea perioadei date, în comportamentul insectelor își ia începutul FAZA ACTIVĂ, ce se extinde aproximativ până la orele 7<sup>30</sup>.

Începând cu ora 7<sup>30</sup>, insectele speciei *E. Shreineri* intră într-o nouă fază a comportamentului – FAZA ACTIVITĂȚII SEXUALE. Pentru faza comportamentului sexual al insectelor acestei specii e caracteristic un șir de elemente specifice, care în cele ce urmează sunt descrise pentru prima dată.

Astfel, a fost demonstrat că pentru masculii e caracteristic ca pe parcursul perioadei începătoare a activității sexuale să efectueze un șir de mișcări rituale care constau din elemente de curățare (sau roadere) a abdomenului, aripelor și antenelor cu ajutorul piciorușelor – dar, deocamdată, fără o oarecare reacție vădită față de femelele ce se aflau în preajmă.

Pentru femele în perioada dată e caracteristic că după o scurtă perioadă de timp însoțită de mișcări rapide și haotice treptat trec la o poziție foarte specifică. Astfel, ele își ridică corpul pe piciorușe în așa mod, încât abdomenul să rămână înclinat sub un unghi de 45° față de substrat, pe când ultimile segmente ale abdomenului sunt încovoiate brusc în jos. Concomitent, ele efectuează mișcări vibratoare din aripi, iar cu ajutorul piciorușelor își netezesc (sau rod) intens abdomenul pe toată lungimea lui. Totodată, observările efectuate au demonstrat că concomitent ele efectuează și mișcări pulsative cu ovipozitorul. De asemenea, a mai fost depistat că femelele ce demonstrează o asemenea poziție trasează în mișcare lentă niște linii cu ovipozitorul pe substrat lăsând astfel urme de feromon sexual. O asemenea poziție este apreciată ca fiind poziția de emanație a feromonului sexual, adică poate fi clasificată ca FAZA DE CHEMARE.

Drept argument că un asemenea comportament al femelelor e calificat ca fiind faza de chemare servesc elementele care în continuare au fost demonstrate de către masculii. Astfel, masculii devin foarte activi și întreprind unele elemente de comportament care până atunci nu le-au manifestat. În cazul dat, masculii se apropie de femelele ce demonstrează o poziție de chemare și ating cu antenele lor abdomenul și antenele femelelor corespunzătoare. În același timp, ei prelungesc efectuarea elementelor rituale de curățare (sau roadere) a abdomenului și a propriilor antene, concomitent vibrând intens din aripi. Pe parcursul acestei perioade, masculii purced la demonstrarea unor asemenea elemente de mai multe ori. Un asemenea mod de comportament sexual îl atribuim către așa-numita FAZA DANSULUI NUPTIAL.

Au fost depistate cazuri când masculii își întrerupeau dansul nuptial fără de a-l relua în continuare. În asemenea cazuri, femelele care demonstau poziția de chemare manifestau unele elemente de agresiune față

de acești masculi. Astfel, ele se apropiau de ei și îi provocau la o reluare a dansului nupțial prin atingerea și excitarea directă a abdomenului acestora cu propriile lor antene.

A fost demonstrat că perechile de insecte la care comportamentul sexual a evoluat fără devieri inițiază FAZA DE ACUPLARE. Elementul dat evoluează ca un element ritual destul de specific. Astfel, masculii deja bine excitați sexual se apropie de femelele ce continuă să demonstreze poziția de chemare. Ei se deplasează din urma femelelor și printr-un salt rapid se atașează pe spatele lor, cuprinzându-le totodată cu piciorușele. Concomitent, masculii apasă capul femelelor în jos, încovoiindu-le astfel sub o formă de curbă. Luând o astfel de poziție, masculii își fixează ultimele segmente ale abdomenului între segmentele abdominale și pieptul femelelor. Insectele astfel împerecheate efectuează simultan o serie de mișcări balansatoare. Masculii luând o astfel de poziție, concomitent vibrează intensiv din aripi. Durata unui act de acuplare se extinde pe o perioadă de la 15 secunde până la 8 minute (Tab.2).

Tabelul 2

**Aprecierea longevității unui act de acuplare a speciei *Euritoma Shreineri* în condiții de laborator**

Nr. repetărilor	Începutul actului de acuplare (ora)	Longevitatea actului de acuplare (minute)
I	8 <sup>21</sup>	0,15
II	8 <sup>40</sup>	0,15
III	8 <sup>50</sup>	1,0
IV	9 <sup>40</sup>	2,0
V	9 <sup>46</sup>	3,0
VI	10 <sup>36</sup>	0,15
VII	10 <sup>50</sup>	1,0
VIII	11 <sup>20</sup>	2,0
IX	11 <sup>21</sup>	3,0
X	11 <sup>30</sup>	1,0
XI	11 <sup>35</sup>	8,0
XII	11 <sup>35</sup>	8,0
XIII	11 <sup>43</sup>	0,8
XIV	16 <sup>26</sup>	0,15
XV	17 <sup>05</sup>	1,0
XVI	18 <sup>35</sup>	3,0

$$\bar{X} = 2,15$$

A mai fost demonstrat că după efectuarea actului de acuplare insectele treptat își reduc activitatea sexuală și, aproximativ pe la orele 12<sup>00</sup>, se reduce până la zero. Însă, începând cu orele 16<sup>00</sup>, insectele își reiau iarăși activitatea sexuală, care durează aproximativ până la orele 19<sup>00</sup>. Faza a doua din comportamentul sexual diurn ce o manifestă insectele speciei *E. Shreineri* poartă un caracter mult mai pasiv ca cel manifestat în orele de dimineață. Momentul dat este confirmat și de numărul redus al actelor de acuplare.

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra comportamentului sexual al insectelor întreținute în condiții favorabile pentru existență a fost demonstrat că elementele caracteristice pentru specia *M. brassicae* se repetă și la alte specii, ca în cazul nostru – *E. Shreineri*. Totuși, a fost menționat că pentru fiecare specie în parte sunt caracteristice și unele momente individuale de evoluare a comportamentului sexual. De asemenea, a fost demonstrat pentru prima dată că în perioada comportamentului sexual este caracteristică apariția unor elemente de agresiune sexuală în cazurile când masculii manifestă o pasivitate față de femelele care au primit poziția de chemare. Prezența elementelor de agresiune sexuală influențează pozitiv asupra majorării posibilității ambelor genuri de a efectua actul de acuplare.

**2. Particularitățile comportamentului sexual al insectelor întreținute în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică**

Aplicarea feromonilor sexuali în protecția plantelor (metoda de dezorientare) presupune că indivizii speciei-țintă se vor afla sub influența mediului saturat cu moleculele feromonilor sexuali de origine sintetică pe parcursul întregii perioade de dezvoltare a unei generații. Din aceste considerente, devine extrem de important

momentul de a lua cunoștință de comportamentul sexual al speciilor-țintă în mediul saturat cu moleculele feromonilor sexuali de origine sintetică. Pentru început, menționăm că cercetări asemănătoare nu au fost efectuate până în prezent nici pentru o specie de insecte.

Având deja cunoștințe ample în domeniul comportamentului sexual al insectelor în condiții favorabile existenței, ne vom referi în continuare la rezultatele obținute în condiții extremale existenței speciei date – adică, în condițiile mediului saturat cu feromon sexual de origine sintetică.

A fost demonstrat că, aflându-se în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, fluturii speciei *M. brassicae* își reiau activitatea începând cu orele 22<sup>00</sup>, adică fără devieri esențiale față de graficul startării activității în condiții favorabile existenței.

Faza de nutriție a fluturilor în această perioadă decurge asemănător cu a celor din varianta martor. Se deosebește doar prin durata de timp, care este cu mult mai mică. Astfel, a fost demonstrat că masculii după circa 15 - 20 minute de nutriție devin foarte activi și sunt deja excitați sexual. Elementele de excitare sexuală a masculilor sunt demonstrate și în cazul în care femelele încă nu au luat poziția de chemare. Momentul depistat e foarte important, deoarece în condiții favorabile existenței nu e caracteristic un asemenea mod de comportament al masculilor.

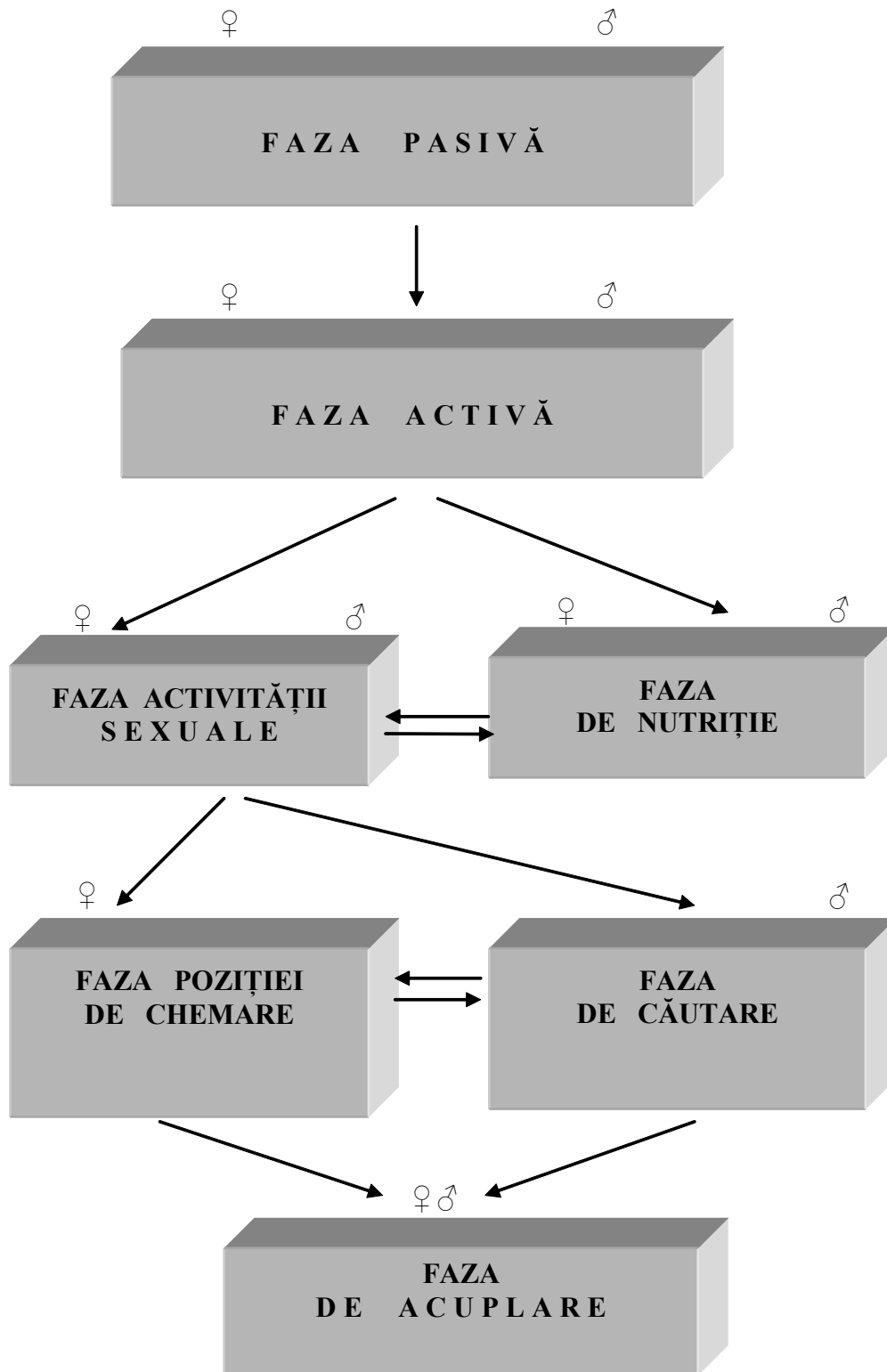
În condițiile mediului saturat cu feromon sexual a fost apreciat că femelele iau poziția de chemare mai târziu (cu 30 - 40 minute) de momentul în care masculii s-au excitat sexual. Totodată, a mai fost demonstrat că longevitatea perioadei de timp în care femelele își mențin poziția de chemare se deosebește de cea luată în varianta martor prin intervalul de timp, care e cu mult mai mare și constituie aproximativ 3 - 10 minute.

Experimental s-a demonstrat că masculii excitați sexual de către mediul saturat cu moleculele feromonului sexual sintetic la început nu reacționau la femelele care inițiaseră poziția de chemare. Perioada dată a masculilor se caracterizează printr-un zbor haotic și aparența unor doleanțe de a părăsi boxele experimentale în olfactometru, unde erau afișate formele preparative ce degajau feromonul sexual. Masculii eliberați în olfactometru zburau haotic, iar unii inițiau dansul nupțial și se străduiau să se acupleze cu forma preparativă feromonală. Cu alte cuvinte, s-a demonstrat că mediul saturat cu feromon sexual la prima etapă a provocat un haos total în comportamentul sexual atât al femelelor, cât și al masculilor.

După două ore de mișcări haotice și o discordanță totală în comportamentul sexual, intervine o perioadă de reducere a intensității excitării sexuale a ambelor sexe. Masculii, continuând vibrațiile intense ale aripilor și demonstrând periutele abdominale, își reiau procesul de nutriție. Femelele, la rândul lor, își reiau poziția de chemare. Dar, e caracteristică că poziția de chemare inițiată se deosebea radical de cea precedentă. Femelele în poziție de chemare începeau a se târî lent, iar ultimele segmente abdominale (8 și 9 între care e situată glanda feromonală) erau încovoiate în jos târându-le pe substrat. Pe parcursul acestor deplasări, femelele marcau pe substrat o urmă, măbind astfel suprafața de pe care se emană propriul feromon sexual. Observările efectuate în continuare au arătat că masculii ce se aflau în imediata apropiere de femelele ce au inițiat o asemenea poziție de chemare îndată reacționau și începeau sondarea acestei urme feromonale cu antenele, totodată mișcându-se pe urma lăsată până la atingerea femelelor date. Odată cu contactarea directă a acestor femele, masculii purcedeau imediat la actul de acuplare, fără a întâlni oarecare opuneri. Demonstrativ e faptul că în acest caz atât femelele, cât și masculii nu inițiau faza dansului nupțial, astfel lipsind comportamentul sexual de unul dintre cele mai importante elemente rituale.

Astfel, în cazul dat putem afirma cu convingere că un asemenea mod specific de comportament sexual este inițiat din cauza mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică. Plus la aceasta, pentru prima dată a fost depistat lanțul elementelor ce duc la inițierea actului de acuplare a sexelor și în asemenea condiții extremale existenței speciei date. În asemenea caz, se inițiază în mod rapid actul de acuplare, din considerentul de a nu pierde legătura sexuală cu potențialul partener, găsit așa de dificil în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului de origine sintetică. Reieșind din rezultatele observărilor, putem considera că mediul saturat cu feromon sexual influențează negativ asupra comportamentului sexual al insectelor, provocând un haos total, dar nu și o blocare a legăturilor sexuale între ambele sexe.

În continuarea observărilor a fost demonstrat că un alt element de inițiere a actului de acuplare a sexelor ce se află în asemenea condiții nefavorabile existenței s-a produs din cauza agresiunii sexuale parvenite din partea femelelor. În mod schematic, comportamentul sexual al fluturilor speciei *M. brassicae* aflați într-un mediu saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică poate fi redat ca un bloc ce constă din mai multe elemente (Fig.2).



**Fig.2.** Blocul fazelor comportamentului sexual al insectelor sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică.

Investigațiile efectuate au demonstrat că comportamentul sexual al speciei *M. brassicae* reprezintă un bloc integrat ce constă din elemente bine evidențiate care se perindă strict unul după altul și au o origine instinctivă obținută pe parcursul dezvoltării evolutive a speciei date. Totodată, a fost demonstrat că, sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, blocul comportamentului sexual al insectelor suportă unele schimbări și modificări destul de esențiale. Ipoteza teoretică înaintată cu mai mulți ani în urmă vorbește despre faptul că saturarea mediului cu moleculele feromonului sexual trebuia să ducă la blocarea legăturilor sexuale între sexe și, concomitent, la imposibilitatea inițierii unui act de acu-

plare. Însă, după cum experimental deja a fost demonstrat de noi mai sus, datorită apariției unor schimbări în comportamentul sexual al ambelor genuri, până la urmă este inițiat actul de acuplare. Elementul depistat și descris are o importanță primordială în aprecierea corectă a mecanismului de acțiune a feromonilor sexuali de origine sintetică asupra elaborării metodei de dezorientare a masculilor atât ai speciei *M. brassicae*, cât și ai altor specii de insecte fitofage.

Observările efectuate în continuare au depistat că, în pofida devierilor esențiale în comportamentul sexual al ambelor sexe, majoritatea actelor de acuplare (circa 80%) au fost inițiate între orele 3<sup>00</sup> și 6<sup>00</sup> dimineața, și numai 20% – până la orele 3<sup>00</sup>. Rezultatele obținute au demonstrat că după intervalul de timp în care au fost inițiate actele de acuplare nu există o discordanță esențială între indivizii întreținuți în condiții favorabile existenței și cei întreținuți în mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică.

În rezultatul cercetărilor efectuate a fost stabilit că dacă în mediul cu condiții favorabile existenței durata unui act de acuplare constituie în medie circa 19<sup>00</sup> ore, atunci în condițiile mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică durata unui act de acuplare este de numai 5<sup>00</sup> ore (variația de la 25 minute până la 9<sup>00</sup> ore) (Tab.3).

Tabelul 3

**Timpul și durata actelor de acuplare inițiate de către fluturii speciei *Mamestra brassicae* L. sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică. (n = 100)**

Nr. repetărilor	Ora de start a actului de acuplare	Ora finalizării actului de acuplare	Durata actului de acuplare (ore)
I	24 <sup>05</sup>	06 <sup>05</sup>	6 <sup>00</sup>
II	01 <sup>15</sup>	06 <sup>00</sup>	4 <sup>45</sup>
III	03 <sup>00</sup>	06 <sup>00</sup>	3 <sup>10</sup>
IV	03 <sup>10</sup>	05 <sup>55</sup>	2 <sup>45</sup>
V	04 <sup>00</sup>	09 <sup>00</sup>	5 <sup>00</sup>
VI	10 <sup>20</sup>	10 <sup>20</sup>	6 <sup>00</sup>
VII	04 <sup>35</sup>	13 <sup>30</sup>	8 <sup>55</sup>
VIII	04 <sup>45</sup>	11 <sup>30</sup>	6 <sup>45</sup>
IX	05 <sup>35</sup>	06 <sup>00</sup>	0 <sup>25</sup>
X	06 <sup>00</sup>	10 <sup>30</sup>	4 <sup>30</sup>

$$\bar{X} = 5,05$$

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra blocului de elemente ale comportamentului sexual al fluturilor speciei *M. Brassicae*, ce se află sub influența mediului saturat cu feromon sexual, au fost evidențiate devieri esențiale de la normă care au influențat pozitiv asupra inițierii unui act de acuplare. Astfel, putem confirma că mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică provoacă dereglări esențiale în mecanismul comportamentului sexual al insectelor, dar, totodată, nu duce și la o blocare totală a legăturilor sexuale între genuri. Rezultate similare au fost obținute pentru prima dată și au un rol important în elaborarea metodei de dezorientare a masculilor, dar și pentru explicarea mecanismului complicat de influență a mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra speciei-țintă.

### 3. Influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra fecundității femelelor și fertilității ouălor depuse

Cercetările efectuate în continuare asupra insectelor, întreținute în condiții favorabile existenței, care au finalizat actul de acuplare, au demonstrat că își reiau procedeul de nutriție care durează aproximativ 50-60 minute. Asemănător procedează și insectele întreținute în mediul saturat cu feromon. Masculii din varianta martor nu manifestă acțiuni proprii excitației sexuale, pe când cei din varianta experimentală continuă să manifeste elemente caracteristice fazei de excitare sexuală. La rândul lor femelele (din ambele variante) purced la faza de depunere a ouălor. Pentru depunerea fiecărui ou în parte, ele exercită niște mișcări peristaltice ale abdomenului cu o durată de aproximativ 3 - 5 secunde. S-a constatat că unele femele își depun rezerva diurnă de ouă într-o singură pontă (mai mult de 100 ouă), iar altele – în mai multe ponte (până la 100 ouă). S-a demonstrat că sub influența mediului saturat cu feromon sexual sintetic au loc devieri esențiale și în procesul de depunere a pontelor. Astfel, femelele din varianta experimentală au depus cu 14,6% mai multe ponte ca cele din varianta martor, însă după numărul de ouă ce se conțineau în fiecare pontă aparte ele erau mai mici (Tab.4).



**Tabelul 4**

**Fecunditatea femelelor speciei *Mamestra brassicae* L. sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică (n = 60 perechi)**

Variantele	Numărul pontelor la o femelă	Numărul de ouă ce revin în medie la o femelă			Durata medie a vieții		Numărul de spermatofoari la o femelă
		În total	Fertile	Sterile	Femele (zile)	Masculi (zile)	
Martor (mediul favorabil existenței)	12,3	963,6	942,0	21,6	10,0	8,4	1,6
Experiență (mediul saturat cu feromon)	14,4	464,9	381,2	83,7	9,2	8,0	1,4

Pentru a se demonstra acest moment, toate pontele depuse de către femele au fost divizate în două grupe:

I – ponte în care femelele au depus mai mult de 100 ouă;

II – ponte în care femelele au depus până la 100 ouă.

S-a demonstrat că femelele întreținute în condițiile mediului saturat cu feromon au depus cu 13,6% mai puține ponte atașate la grupa I decât femelele întreținute în condiții favorabile existenței. Totodată, ponte ce sunt atașate la grupa II – femelele din varianta experimentală au depus 90,1% din numărul total, pe când cele din varianta martor – 76,4%. Astfel, reieșind din rezultatele obținute putem confirma că, sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, femelele depun mai multe ponte ce constau dintr-un număr de ouă mai redus față de cele depuse de către femelele întreținute în varianta martor (Tab.5).

În continuare, pontele depuse au fost divizate, în conformitate cu omogenitatea lor, în trei grupe:

I – ponte în care au fost depuse atât ouă fertile, cât și sterile;

II – ponte în care au fost depuse numai ouă fertile;

III – ponte în care au fost depuse numai ouă sterile.

**Tabelul 5**

**Influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra omogenității pontelor depuse de către femelele speciei *Mamestra brassicae* L.**

Variantele	Ponte în care sunt depuse		Ponte în care predomină		
	mai mult de 100 ouă în fiecare (%)	un număr mai redus de 100 ouă în fiecare (%)	ouă fertile și sterile (%)	numai ouă fertile (%)	numai ouă sterile (%)
Martor (mediul favorabil pentru existență)	23,6	76,4	32,9	65,7	1,4
Experiența (mediul saturat cu feromon)	9,9	90,1	58,1	14,0	27,9

S-a demonstrat că, sub influența continuă a mediului saturat cu feromon, femelele depun un număr mare de ponte (circa 58,1%) în care predomină atât ouă fertile, cât și sterile (ponte ce se atribuie la primele grupe). În același timp, femelele din varianta martor au depus numai 32,9% ponte care se atribuie la prima grupă; în schimb, ele au depus cu 51,7 % mai multe ponte în care predomină numai ouă fertile (grupa II). De asemenea, a fost stabilit că dacă în varianta martor tranșa pontelor cu ouă sterile era de numai 1,4%, apoi în varianta experimentală ea constituia deja 27,9%.

Astfel, a fost demonstrat că mediul saturat cu feromon își extinde influența nu doar asupra comportamentului sexual al fluturilor speciei *M. brassicae*, ci și asupra omogenității pontelor depuse de către femele acuplate în asemenea condiții.

Analiza pontelor depuse demonstrează că dacă femelele întreținute în condiții favorabile existenței depun circa 963,6 ouă, dintre care rata celor sterile o constituie aproximativ 2,2%, apoi femelele întreținute în condițiile mediului saturat cu feromon depun doar câte 464,9 ouă, în care tranșa celor sterile e de aproximativ 17,8%. Cu alte cuvinte, observăm că influența mediului saturat cu feromon se răsfrânge atât asupra reducerii numerice a ouălor depuse (de 2,8 ori), cât și asupra majorării esențiale a ratei sterilității ouălor depuse (de 8,0 ori).

Devierile de la normă nu s-au produs din cauza reducerii duratei vieții insectelor sau a reducerii actelor de acuplare. Durata vieții insectelor întreținute în condițiile mediului saturat cu feromon nu se deosebea esențial

de a celor întreținute în condiții favorabile existenței (8 - 10 zile), iar la o femelă revenea în medie câte 1,4 - 1,6 spermatofori.

În continuare au fost studiate devierile depistate în ce privește fertilitatea femelelor speciei *M. brassicae* întreținute într-un mediu saturat cu feromon, modelându-se IV variante. Rezultatele obținute sunt oglindite în Tabelul 6.

**Tabelul 6**  
**Influența mediului saturat cu feromon sexual asupra fertilității femelelor *Mamestra brassicae* L., în dependență de condițiile în care a fost inițiat actul acuplării și depunerii ouălor (n = 100 perechi)**

Variantele	Numărul de ouă ce revine în medie la o femelă	Devierea de la martor	Grupul
Martor (mediul favorabil pentru existență)	852,0	-	-
I. (Fluturii sunt întreținuți în mediul saturat cu feromon)	448,0	- 404,0	III
II. (Femelele sunt acuplate în mediul saturat cu feromon, iar pentru depunerea pontelor sunt transferate în varianta martor)	507,0	- 345,0	III
III. (Femelele sunt acuplate în varianta martor, iar pentru depunerea pontelor sunt transferate în condițiile mediului saturat cu feromon)	479,0	- 373,0	III

$$DEM_{05} = 160,0$$

Astfel, referindu-ne la rezultatele obținute, menționăm că femelele speciei *M. brassicae* își reduc fertilitatea cu aproximativ 50% și, concomitent, are loc majorarea, de circa 3 - 4 ori, a sterilității ouălor depuse, în comparație cu femelele întreținute în condiții favorabile existenței. Efectul dat se menține indiferent de condițiile unde s-a inițiat actul de acuplare – fiind îndeajuns doar una din fazele comportamentului sexual ca acesta să aibă loc sub influența mediului saturat cu feromon.

#### 4. Consecințele dezvoltării speciei *Mamestra brassicae* L. sub influența mediului saturat cu feromon pe parcursul a două generații

Cercetări de asemenea gen până în prezent nu au fost efectuate. Pentru cercetările actuale au fost selectate ponte cu ouă de la diferite perechi de fluturi și amplasate apoi în condițiile mediului saturat cu feromon pentru dezvoltarea de mai departe a unei generații depline.

A fost demonstrat că în a patra zi s-au început ecluzările larvelor fără deosebiri esențiale față de ecluzările produse în varianta martor. De menționat că pe parcursul dezvoltării larvelor au fost fixate deja unele devieri de la normă. Sub influența mediului saturat cu feromon, larvele se dezvoltau într-un ritm cu mult mai lent decât cele din varianta martor (cu o diferență de 4 zile) și erau mai puțin viabile. Astfel, dacă în varianta martor până la atingerea vârstei a VI-a au decedat circa 15,5% din numărul inițial de larve, apoi în varianta experimentală rata larvelor decedate era deja cu 5,7% mai mare (Tab.7).

**Tabelul 7**  
**Consecințele dezvoltării speciei *Mamestra brassicae* L. pe parcursul a două generații sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică**

Variantele	Durata de dezvoltare a fazei de larvă (zile)	Decesul la fazele de		Numărul de pupe obținute (%)			Indexul de sex (♀ : ♂)	Greutatea unei pupe (gr.)	
		larvă (%)	pupă (%)	Total	♀	♂		♀	♂
Martor	17,0	15,5	25,8	8,7	48,4	51,6	0,9 : 1,1	0,34	0,31
Experiență (F <sub>I</sub> )	21,0	21,2	34,9	43,9	42,2	57,8	0,7 : 1,4	0,36	0,35
Experiență (F <sub>II</sub> )	22,0	23,3	42,8	33,9	42,2	57,8	0,7 : 1,4	0,37	0,35

Observările efectuate în continuare au demonstrat că pe parcursul fazei de impupare, sub influența mediului saturat cu feromon, decesul indivizilor s-a majorat cu circa 9,1% în comparație cu rata decesului indivizilor fixat în varianta martor.

În rezultatul majorării ratei de deces a indivizilor, au fost obținute în prima generație un număr mai redus de pupe decât în varianta martor – cu circa 14,8%. În așa mod, a fost demonstrat că până la faza de pupă, în condiții nefavorabile pentru existența speciei date, au supraviețuit numai 43,9% din numărul inițial al larvelor ce au fost supuse experimentărilor, pe când în varianta martor au supraviețuit 58,7%. La divizarea pupelor obținute după sexe, de asemenea, au fost depistate devieri esențiale de la normă. Astfel, a fost înregistrat un număr mult mai redus de femele decât de masculi. Momentul fixat a demonstrat că raportul dintre sexe s-a schimbat și constituia 0,7 : 1,4, în loc de a tinde spre raportul de 1 : 1, caracteristic pentru pupele obținute în condiții favorabile existenței. Comparând pupele obținute după gradul de greutate, nu au fost depistate devieri esențiale față de cele obținute în condiții favorabile existenței. Cercetările tuturor fazelor unei generații integre sub influența mediului saturat cu feromon au depistat devieri esențiale în comparație cu dezvoltarea speciei date în condiții favorabile existenței. Toate devierile au influențat esențial asupra reducerii densității populației acestei specii.

În continuare, pupele obținute din prima generație au fost amplasate iarăși în mediul saturat cu feromon pentru dezvoltarea și obținerea unei noi generații ( $F_{II}$ ). Pe parcursul cercetărilor a fost stabilit că, deși greutatea pupelor obținute în condiții extremale existenței a fost aproximativ identică cu greutatea pupelor în varianta martor, ecluzarea fluturilor din ele a fost mult mai redusă. Astfel, din pupele de sex masculin au ecluzat numai 72,9% în comparație cu 94,9% ce au ecluzat din pupele obținute în condiții favorabile existenței. Aceasta a fost demonstrat și referitor la pupele de sex feminin. Din pupele obținute în condițiile mediului saturat cu feromon au ecluzat numai 78,8% femele, în comparație cu 94,3% ecluzate din pupele obținute în varianta martor. Putem menționa că din totalul pupelor obținute în rezultatul dezvoltării unei generații în condițiile mediului saturat cu feromon au ecluzat cu 37,5% mai puțini fluturi decât au ecluzat din pupele obținute în condiții favorabile existenței. Fluturii ecluzați din pupele primei generații ( $F_I$ ) în continuare au fost divizați pe perechi și s-a purces la cercetările tuturor fazelor de dezvoltare a generației următoare ( $F_{II}$ ) în condițiile mediului saturat cu feromon. Analiza rezultatelor obținute demonstrează că pe parcursul dezvoltării generației  $F_{II}$  se produc schimbări și mai profunde. Astfel, a fost depistat că la o femelă revine aproximativ câte 15 ponte de dimensiuni mici, în care rata ouălor sterile e cu mult mai mare (Tab.8).

Tabelul 8

**Schimbările provocate de mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra fazelor de dezvoltare a speciei *Mamestra brassicae* L. pe parcursul a două generații**

Variantele	Numărul pontelor la o femelă	Numărul ouălor depuse de o femelă		Longevitatea vieții (zile)		Numărul de spermatofoari la o femelă
		Fertile	Sterile	Femele	Masculi	
Martor	12,3	942,0	21,6	10,0	8,4	1,6
Experiență ( $F_I$ )	14,4	381,2	83,7	9,2	8,0	1,4
Experiență ( $F_{II}$ )	15,0	374,4	221,1	9,2	8,0	1,5

În generația  $F_{II}$  la o femelă revine în medie cu 62,1% mai multe ouă sterile decât cele ce revin la o femelă din generația  $F_I$ , pe când ouă fertile ele depun cu circa 1,8% mai puține. Durata vieții fluturilor și numărul actelor de acuplare nu se deosebea esențial de cele ce au fost stabilite în generația  $F_I$ . Cu alte cuvinte, nu poate fi afirmat faptul despre o eventuală apariție a efectului de acomodare la condițiile mediului saturat cu feromonul sexual. În continuare are loc un proces mai profund de reducere a dezvoltării fazelor de larvă și pupă. Astfel, rata decesului e mai mare cu 10% decât în generația  $F_I$ , ceea ce a și dus, corespunzător, la obținerea cu 10% mai puține pupe (Tab.7). De menționat că și în generația  $F_{II}$  indexul de sex al pupelor obținute e asemănător cu cel obținut în generația  $F_I$ , adică în generația următoare femelele iarăși vor fi într-un număr mai redus decât al masculilor.

Efectuând o totalizare a rezultatelor obținute pe parcursul dezvoltării a două generații, putem afirma că, sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică, are loc o reducere considerabilă a densității populației speciei *M. brassicae*. Astfel, a fost demonstrat că dacă în condiții favorabile existenței speciei date la o femelă revine în medie câte 942,0 de ouă fertile și după dezvoltare se obțin circa 553,0 pupe, apoi în condițiile mediului saturat cu feromon, pe parcursul generației  $F_I$  se obțin 167,7, iar în generația  $F_{II}$  – numai 127,0 pupe (Tab.9).

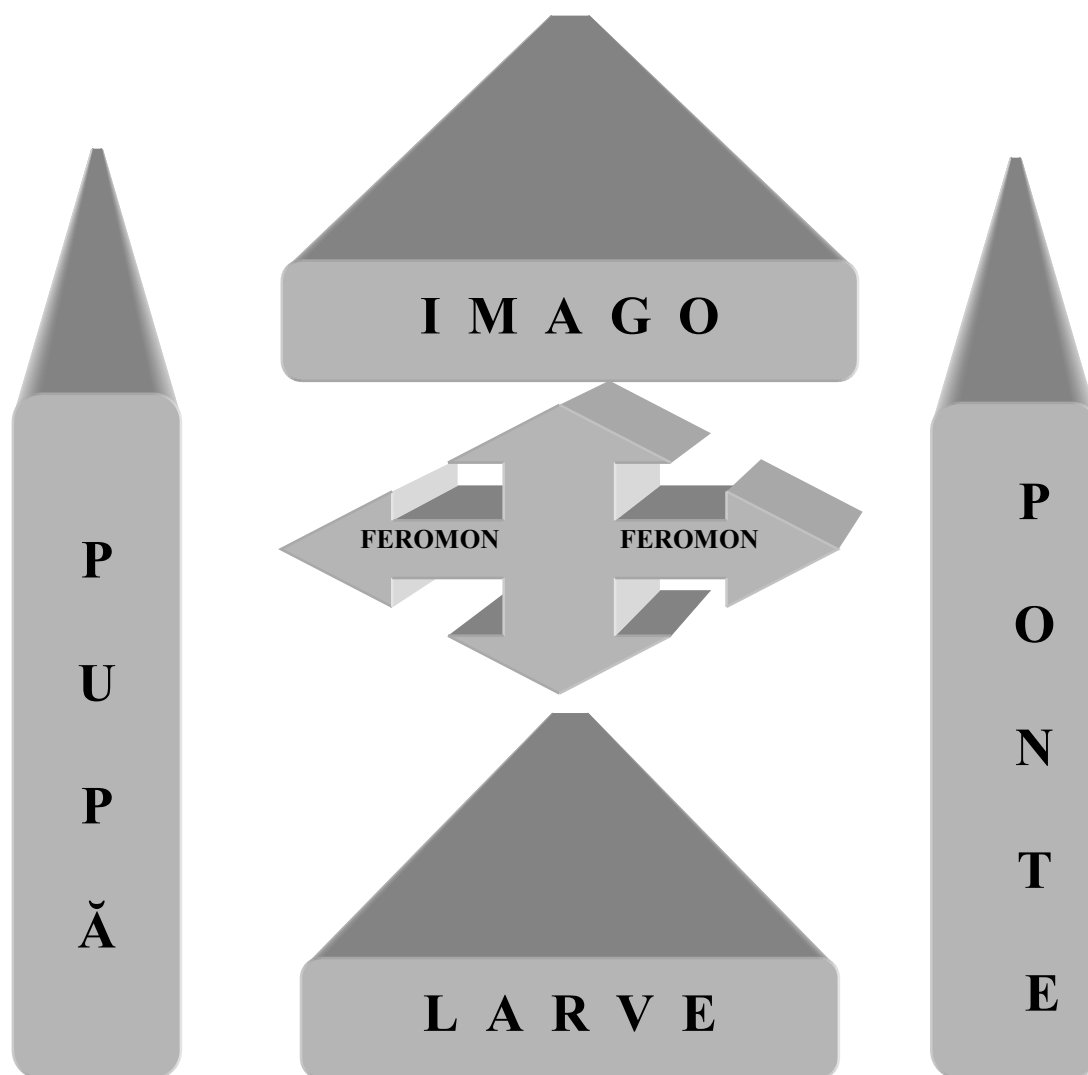
Tabelul 9

**Diminuarea densității populației speciei *Mamestra brassicae* L. sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică pe parcursul a două generații**

Variantele	Numărul de ouă fertile ce revin în medie la o femelă	Diminuarea fazei larvare până la pupă (%)	Numărul total de pupe obținute	Numărul fluturilor ecluzați	Diminuarea populației (%)
Martor	942,0	41,3	553,0	493,3	0
Experiență (F <sub>I</sub> )	381,2	56,1	167,7	130,5	73,5
Experiență (F <sub>II</sub> )	374,4	66,1	127,0	92,6	83,3

Analiza rezultatelor denotă că întreținerea speciei *M. brassicae* în condițiile mediului saturat cu feromon duce nemijlocit la o diminuare esențială a populației date: în generația F<sub>I</sub> – cu circa 69,7%, iar în generația F<sub>II</sub> – cu 77,0%, comparativ cu întreținerea acestei specii în condiții favorabile existenței. În afară de aceasta, a fost stabilit, că din pupele obținute ecluzează un număr mult mai redus de fluturi: în generația F<sub>I</sub> cu 73,6%, iar în generația F<sub>II</sub> – cu 81,2% mai puțini fluturi decât în varianta martor.

Până la inițierea cercetărilor actuale se considera că mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică își extinde influența doar asupra fazei imago. Însă, după investigațiile efectuate și rezultatele obținute în cercetările noastre, cunoștințele în acest domeniu necesită de a fi aprofundate. Astfel, a fost demonstrat pentru prima dată că mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică își extinde influența și asupra celorlalte faze de dezvoltare a insectelor (Fig.3).



**Fig.3.** Extinderea influenței mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra fazelor de dezvoltare a speciei *Mamestra brassicae* L.

Cercetările efectuate și rezultatele obținute au demonstrat că chiar și dacă sub influența mediului saturat cu feromon nu are loc blocarea legăturilor sexuale între sexele speciei *M. brassicae*, însă, datorită devierilor de la normă ce se extind asupra tuturor fazelor de dezvoltare a insectelor, are loc o diminuare considerabilă a densității populației (până la 70 - 80%). Acest fapt a fost cercetat și descris pentru prima dată și are valoare teoretică și practică deosebită în lămurirea corectă a mecanismului de acțiune a mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică asupra insectelor în perioada aplicării metodei de dezorientare a masculilor.

### 5. Consecințele dezvoltării speciilor *Heliothis armigera* și *Agrotis segetum* sub influența mediului saturat cu feromon

Cercetările influenței mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică au fost extinse și asupra altor specii de buhe, cu scopul aprecierii existenței unor eventuale legități în diminuarea populației, asemănător celor depistate pentru specia *Mamestra brassicae*. Ca obiect de studiu în cercetările date au servit două specii de buhe – *Heliothis armigera* și *Agrotis segetum*.

Analiza rezultatelor obținute a demonstrat că mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică își manifestă același tip de acțiune și asupra diminuării populației speciilor *Heliothis armigera* și *Agrotis segetum*. Drept confirmare pot servi următorii indici obținuți. Astfel, dacă în varianta cu condiții favorabile dezvoltării femelele speciei *H. armigera* au depus în medie câte 331,5 ouă, apoi femelele din varianta cu condiții extremale dezvoltării au depus cu 47,4% mai puține ouă. În afară de aceasta, numai 65,1% din ouăle depuse au fost fertile, iar celelalte 34,9% erau sterile. În varianta martor, sterilitatea ouălor depuse era cu mult mai redusă și constituia în medie doar 4,1%.

Tabelul 10

Devierea de la normă în dezvoltarea speciilor *Heliothis armigera* și *Agrotis segetum* sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică. (n = 30 perechi)

Variantele	Numărul ouălor depus în medie de o femelă			Durata medie a vieții (zile)		Numărul spermatozoidelor ce revin la o femelă
	În total	Din ele (%)		Femele	Masculi	
		Fertile	Sterile			
<i>HELIOTHIS ARMIGERA</i>						
Martor	331,5	95,9	4,1	17,0	17,6	1,0
Experiență	177,4	65,1	34,9	7,7	8,0	1,0
<i>AGROTIS SEGETUM</i>						
Martor	272,7	97,7	2,3	7,1	6,9	1,6
Experiență	170,5	67,0	33,0	6,8	6,1	1,1

Asemănător și femelele altei specii de buhe, *A. segetum*. Aflându-se în aceleași condiții extremale dezvoltării, femelele au depus în medie cu 37,5% mai puține ouă decât cele aflate în varianta cu condiții favorabile dezvoltării. În afară de aceasta, din numărul ouălor depuse, rata celor fertile constituia doar 67,0%, iar celelalte 33,0% erau sterile, pe când în varianta martor la o femelă revenea în medie doar 2,3% de ouă sterile (Tab.10).

Durata medie a vieții fluturilor speciei *H. armigera* constituia circa 17,0 zile în varianta cu condiții favorabile existenței, iar în mediul saturat cu feromon – 8,0 zile. Reducerea duratei vieții fluturilor nu a influențat negativ asupra numărului actelor de acuplare. În pungile copulative ale femelelor întreținute în condițiile mediului saturat cu feromon și ale celor întreținute în condiții favorabile existenței a fost depistat același număr de spermatozoidi. Durata vieții fluturilor speciei *A. segetum* nu se deosebește esențial de a celor din varianta martor și constituie în medie 6,8 zile. La femelele întreținute în mediul saturat cu feromon au fost depistați în pungile copulative câte 1,1 spermatozoidi, care numeric nu se deosebesc esențial de conținutul acestor pungi la femelele din varianta martor (1,6 spermatozoidi) (Tab.10).

Cercetările efectuate în continuare au avut ca scop aprecierea gradului de influență a mediului saturat cu feromon asupra dezvoltării fazelor de larvă și pupă la aceste două specii de fitofagi. Rezultatele obținute au demonstrat că la ziua a patra după depunerea ouălor a avut loc ecluzarea larvelor în ambele variante. Dar, e necesar a menționa că în mediul saturat cu feromon larvele se dezvoltă într-un ritm mai lent (cu aproximativ 4 zile) decât larvele întreținute în condiții favorabile existenței, acestea fiind, totodată, mai puțin viabile. În cazul speciei *H. armigera* a fost demonstrat că dacă în varianta martor au decedat până la atingerea vârstei a VI-a și în perioada de împupare circa 42,1%, atunci în mediul saturat cu feromon au decedat 71,8% din numărul inițial de larve, adică cu 29,7% mai multe decât în varianta martor (Tab.11).

**Tabelul 11**  
**Devierile survenite pe parcursul dezvoltării fazelor de larvă și pupă la speciile *Heliothis armigera* și *Agrotis segetum* sub influența mediului saturat cu moleculele feromonului sexual**

Variantele	Perioada dezvoltării larvelor (zile)	Decesul survenit la fazele de		Numărul de pupe obținute (%)			Indexul de sex (♀ : ♂)	Greutatea medie a pupelor	
		larvă (%)	pupa (%)	Total	Din ele			♀	♂
					♀	♂			
<i>HELIOTHIS ARMIGERA</i>									
Martor	17,0	21,3	20,8	57,9	50,4	49,6	1,0 : 1,0	0,24	0,21
Experiență	21,0	30,7	41,1	28,2	48,9	51,1	0,9 : 1,1	0,21	0,18
<i>AGROTISSEGETUM</i>									
Martor	16,0	24,0	21,0	55,0	51,0	49,0	1,0 : 1,0	0,22	0,19
Experiență	20,0	36,0	43,0	21,0	52,4	47,6	1,1 : 0,9	0,18	0,16

A fost evidențiat că decesul larvelor ce s-a produs pe parcursul dezvoltării speciei *A. segetum* a fost de asemenea esențial. Astfel, dacă în mediul favorabil existenței au decedat până la atingerea fazei de pupă circa 45,0% din numărul inițial de larve, apoi în mediul saturat cu feromon rata celor decedate a fost cu circa 34,0% mai mare. Astfel, în rezultatul influenței mediului saturat cu feromon asupra dezvoltării fazei larvare a speciilor *H. armigera* și *A. segetum*, a fost obținut un număr mult mai redus de pupe decât cel obținut în mediul favorabil existenței.

La divizarea pupelor după sex, nu au fost depistate devieri esențiale în comparație cu varianta martor, iar indexul de sex constituia aproximativ 1 : 1 pentru ambele specii. În schimb, rezultatele aprecierii greutatei lor atestă că pupele obținute în varianta experimentală sunt mai mici după mărime și mai ușoare după greutate decât cele obținute în varianta martor cu aproximativ 12,5-14,3% și 18,2-15,8%, corespunzător speciilor supuse experimentărilor. Aceste momente semnificative demonstrează că în generația următoare va avea loc o diminuare esențială a populației speciilor date, deoarece fluturii ecluzați nu vor face față concurenței celor obținuți din varianta martor. Acest moment îl vom demonstra în continuare prin următoarele deducții:

**I.** Cercetările efectuate au arătat că în mediul favorabil existenței femelele speciei *H. armigera* depun în medie câte 317,9 ouă fertile. Pe parcursul dezvoltării larvelor până la atingerea fazei de pupă numărul lor se reduce cu 42,1%, obținându-se câte 184,1 pupe/pereche. Pe când în mediul saturat cu feromon la o femelă revine în medie doar câte 115,4 ouă fertile. Pe parcursul dezvoltării larvelor până la atingerea fazei de pupă numărul lor se reduce cu 71,8%. În cazul dat se obțin în medie numai câte 32,5 pupe/pereche. Din pupele obținute de la o pereche din varianta martor au ecluzat circa 173,2 fluturi, pe când din pupele obținute de la o pereche din varianta experimentală au ecluzat numai 25,6 fluturi. Astfel, s-a demonstrat că în mediul saturat cu moleculele feromonului sexual de origine sintetică va avea loc o diminuare a populației speciei date cu aproximativ 85,2% (Tab.12).

**II.** Rezultate asemănătoare celor precedente au fost obținute și pentru specia *A. segetum*. Astfel, femelelor întreținute în condiții favorabile existenței le revine în medie câte 266,5 ouă fertile. Numărul larvelor ecluzate din ele până la atingerea fazei de pupă se reduce în rezultatul decesului cu 45,0%, astfel obținându-se câte 146,6 pupe/pereche. Pe când fiecărei femele întreținute în mediul saturat cu feromon îi revine în medie numai câte 114,2 ouă fertile. Pe parcursul dezvoltării larvelor până la atingerea fazei de pupă, numărul lor se reduce cu 79,0%, obținându-se doar câte 30,8 pupe/pereche. În varianta martor din pupele obținute de la o pereche au ecluzat în medie 140,1 fluturi, pe când din pupele obținute de la o pereche din varianta experimentală s-au obținut numai câte 24,7 fluturi. Astfel, s-a demonstrat că în generația următoare, în asemenea condiții extreme dezvoltării, va avea loc o diminuare considerabilă a densității populației (cu aproximativ 82,4%) și a acestei specii (Tab.12).

**Tabelul 12**  
**Diminuarea densității populației speciilor *Heliothis armigera* și *Agrotis segetum* sub influența mediului saturat cu feromon sexual de origine sintetică**

Variantele	Numărul ouălor fertile depuse de o femelă	Decesul larvelor până la faza de pupă (%)	Numărul pupelor obținute de la o pereche de fluturi	Numărul fluturilor ecluzați din pupele obținute	Diminuarea populației în generația următoare (%)
<i>HELIOTHIS ARMIGERA</i>					
Martor	317,9	42,1	184,1	173,2	-
Experiență	115,4	71,8	32,5	25,6	85,2
<i>AGROTISSEGETUM</i>					
Martor	266,5	45,0	146,6	140,1	-
Experiență	114,2	79,0	30,8	24,7	82,4

Astfel, în rezultatul cercetărilor efectuate putem afirma că o diminuare esențială a densității populațiilor de dăunători, sub influența mediului saturat cu feromon sexual de origine sintetică, e posibilă nu doar pentru specia *M. brassicae*, dar și pentru alte specii de insecte. Deci, în cazul dat e corectă afirmarea despre existența unei legități pentru mai multe specii de insecte. În afară de aceasta, experimental s-a demonstrat că diminuarea densității populației de dăunători în asemenea condiții extreme dezvoltării are loc nu ca rezultat al blocării legăturilor sexuale între sexe, ci ca rezultat al unor perturbări etologice și fiziologice ce survin pe parcursul dezvoltării generațiilor de insecte supuse acestui presing.

**Referințe:**

1. Shorey H. Environmental and physiological control of insect sex pheromone behaviour. - In: Pheromones. - Amsterdam: Noth Holland Publishing Co, 1974, p.62-80.

*Prezentat la 09.03.2009*