

# ENTOMOLOGIE

Conf. univ.dr. Ionela Dobrin

## ***Prefață***

Acțiunile de protecția plantelor, ca verigi ale tehnologiilor de cultură a plantelor, au un rol hotărâtor în limitarea pagubelor cauzate de dăunători, agenți fitopatogeni și buruieni. Pe plan mondial aceste pierderi sunt apreciate la cca. 35 % din producția potențială a plantelor, cu anumite variații în funcție de cultură, zonă și nivelul agriculturii practicate; din aceste pierderi, 13,8 % sunt datorate atacului dăunătorilor.

În țara noastră, la culturile agricole, pierderile cauzate de dăunători, boli și buruieni sunt cuprinse între 30 - 35 % din producție. Cele mai mari pierderi se înregistrează la pomii fructiferi, la vița de vie și la legume, care depășesc adesea 40 %; din acestea numai dăunătorilor le revin 22 %, 10 % și, respectiv, 10 %.

Din aceste sumare date reiese clar importanța protecției plantelor. În prezent nu se poate concepe obținerea unor producții ridicate și de calitate fără a se ține seama de factorul entomologic.

Lucrarea de față prezintă caracterele generale ale insectelor și ale altor animale dăunătoare, biologia și factorii ecologici care condiționează dezvoltarea speciilor dăunătoare, simptomatologia atacului și metodele folosite în combatere, precum și principalele specii dăunătoare care apar în plantațiile de pomi, vița de vie, culturi de legume (câmp și spații protejate), plante floricole.

# 1. OBIECTUL ȘI ISTORICUL ENTOMOLOGIEI.

## 1.1. OBIECTUL ENTOMOLOGIEI

**CUVINTE CHEIE:** arthropod, carantină, protecția plantelor.

**OBIECTIVE:** - obiectul entomologiei.

Termenul de "**entomologie**" provine din cuvintele grecești *entoma* (întretăiat sau segmentat) și *logos* (știință). După sensul etimologic al cuvântului, Entomologia este știința care se ocupă de studiul animalelor cu corpul segmentat, adică al arthropodelor.

Definițiile ulterioare limitează obiectul disciplinei de entomologie numai la studiul arthropodelor cu 6 picioare (hexapode), adică al insectelor.

Entomologia, ca știință de sine stătătoare, este alcătuită din două mari ramuri: entomologia generală și entomologia aplicată.

Entomologia aplicată, după scopul pe care îl are, se împarte în: *Entomologie agricolă*, *Entomologie forestieră* (studiază insectele dăunătoare pădurilor) și *Entomologie medicală* (cercetează insectele care parazitează, transmit sau cauzează boli la om și animale).

*Entomologia agricolă*, ramura cea mai importantă a entomologiei, în sens strict, studiază, din punct de vedere biologic, ecologic, al plantelor atacate și al combaterii, speciile de insecte dăunătoare; se ocupă de asemenea de protejarea și utilizarea în combaterea dăunătorilor a faunei folositoare agriculturii. În sens larg, această disciplină studiază, sub variate aspecte, speciile de animale dăunătoare și folositoare agriculturii; adică în afară de insecte studiază și alte grupe de arthropode (acarieni și miriapode), nematozi, moluște, rozătoare etc.

## 1.2. SCURT ISTORIC AL DEZVOLTĂRII ENTOMOLOGIEI ÎN ROMÂNIA

Primele informații referitoare la insecte în țara noastră, mai ales în legătură cu cele dăunătoare, le găsim în operele cronicarilor (Gr. Urech, Axente Uricariu etc.), în care se relatează frecvent despre invaziile lăcustelor. Date mai vechi există, de asemenea, și despre creșterea albinelor și a viermilor de mătase.

Preocupările științifice în domeniul entomologiei iau o dezvoltare mai mare în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, când apar și primele lucrări despre unele grupe de insecte (*Orthoptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera* etc.) din Transilvania (A. Muller, C. Seidlitz, A. Bielz etc.). După anul 1900 studiile faunistice se intensifică și în celelalte provincii, când sunt publicate o serie de lucrări valoroase (K. Petri, F. Deubeele, A. L. Montandon, Hormuzachi, A. Caradja, I. Borcea etc.).

Date mai complete de entomologie agricolă sunt înregistrate după pătrunderea filoxerei în țara noastră (1884), când se publică o serie de legi, regulamente și cărți. Astfel, între anii 1891 - 1899 apare legea de combatere a filoxerei, iar în anul 1900 G. N. Nicolaeanu publică prima lucrare monografică intitulată "La lutte contre le phylloxera en Roumanie". În anul 1909, W. Knechtel și W. K. Knechtel publică manualul de entomologie aplicată "Insectele vătămătoare din România și mijloacele de combatere a lor".

Pentru rezolvarea problemelor curente de protecția plantelor, după primul război mondial, în anul 1918 a luat ființă în cadrul Ministerului Agriculturii un "Birou entomologic", care s-a transformat în anul 1933 în "Serviciul de protecția plantelor". În același timp, activitatea de cercetare se extinde, bazându-se îndeosebi pe cadrele didactice din învățământul superior agronomic din centrele universitare din București, Cluj și Iași.

Cercetările s-au dezvoltat puternic după anul 1929, când în cadrul Institutului de Cercetări Agronomice din România (I.C.A.R.) se creează și prima unitate specifică de cercetare în domeniul entomologiei sub denumirea de "Stațiunea de entomologie", care în anul 1945 a fost transformată în "Secția de zoologie agricolă". Acestea au fost conduse de W. K. K n e c h t e l (1884 - 1967) și, respectiv, C. M a n o l a c h e (1906 - 1977), care au perfecționat continuu cadrul lor organizatoric și au lărgit și adâncit sfera problemelor abordate, punând bazele entomologiei aplicate în țara noastră.

În anul 1962, prin crearea Institutului Central de Cercetări Agricole, toate cercetările de protecția plantelor s-au centralizat într-o singură unitate - Secția de Protecția Plantelor, cu sarcina de a dezvolta cercetările în acest domeniu și de a coordona întreaga activitate de cercetare în specialitatea respectivă, din rețeaua agriculturii. Din anul 1967 cercetările sunt continuate în cadrul Institutului de Cercetări pentru Protecția Plantelor - București.

## REZUMAT

Entomologia agricolă, în sens strict, studiază din punct de vedere biologic, ecologic, al plantelor atacate și al combaterii, speciile de insecte dăunătoare; se ocupă de asemenea, de protejarea și utilizarea în combaterea dăunătorilor a faunei folositoare agriculturii. Entomologia, ca știință de sine stătătoare, este alcătuită din două mari ramuri: entomologia generală și entomologia aplicată.

Entomologia aplicată, se împarte în: *Entomologie agricolă*, *Entomologie forestieră* (studiază insectele dăunătoare pădurilor) și *Entomologie medicală* (cercetează insectele care parazitează, transmit sau cauzează boli la om și animale).

*Entomologia agricolă*, ramura cea mai importantă a entomologiei, în sens strict, studiază, din punct de vedere biologic, ecologic, al plantelor atacate și al combaterii, speciile de insecte dăunătoare; se ocupă de asemenea de protejarea și utilizarea în combaterea dăunătorilor a faunei folositoare agriculturii. În sens larg, această disciplină studiază, sub variate aspecte, speciile de animale dăunătoare și folositoare agriculturii; adică în afară de insecte studiază și alte grupe de arthropode (acarieni și miriapode), nematozi, moluște, rozătoare etc.

## ÎNTREBĂRI

- 1.1. Care sunt principalele ramuri ale entomologiei?
- 1.1 Când au apărut primele publicații în domeniu?

## BIBLIOGRAFIE

- 1.1. Pașol P., Dobrin Ionela, 2001 – Entomologie generala, Vol I, Ed.Ceres 2001
- 1.2. Pașol P. și colab.– Entomologie horticolă, vol. 1, Partea generală, Tipografica Agronomia, Cluj-Napoca, 1991.

## 2. CARACTERELE GENERALE ALE INSECTELOR

**CUVINTE CHEIE:** arthropod, insectă.

**OBIECTIVE:** - prezentarea corpului insectelor.

Clasa *Insecta* face parte din Increngătura *Arthropoda* și cuprinde un milion de specii, ceea ce reprezintă aproximativ 2/3 din lumea animală.

Insectele sunt animale cu corpul format din segmente. Denumirea de insectă își are originea în cuvântul latin "*insectum*" (*intersectum* = segmentat). Dimensiunile corpului lor variază între 0,25 mm (unele coleoptere și hymenoptere) până la 150 - 280 mm (unele coleoptere și lepidoptere).

Corpul insectelor este format din 21 de segmente și este diferențiat în 3 regiuni bine distincte : cap, torace și abdomen (fig. 1).

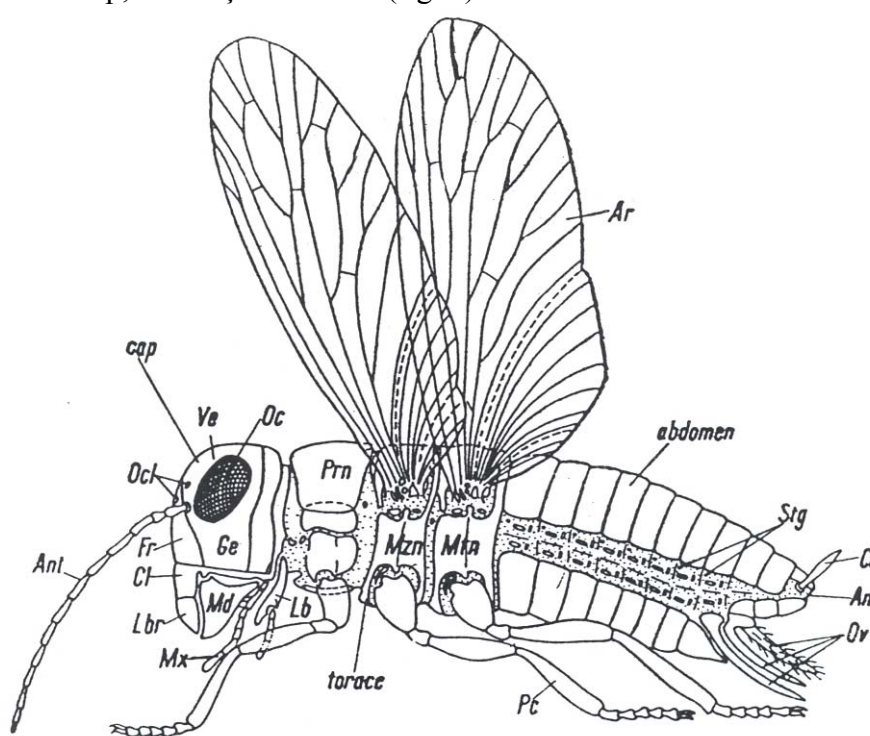


Fig. 1 - Schema alcătuirii corpului unei insecte :

Ve - vertex; Fr - fruntea; Ge - gene; Cl - clipeu; Oc - ochi; Ocl - oceli;  
Ant - antene; Lbr - buza superioară; Lb - buza inferioară; Md - mandibule;  
Mx - maxile; Prt - protorace ; Mzt - mezotorace; Mtt - metatorace; Ar - aripi;  
Pc - picioare; Stg - stigme; Ce - cerci; An - anus; Ov - ovipozitor  
(după Keller).

Capul este alcătuit din 6 segmente și prezintă o pereche de antene, organele vizuale și piesele bucale.

Toracele este format din 3 segmente bine distincte, pe fiecare segment prezentând ventral câte o pereche de picioare, iar dorsal, pe ultimele două segmente, în majoritatea cazurilor, două perechi de aripi. Există insecte care posedă numai câte o singură pereche de aripi (diptere, strepsiptere) sau sunt chiar lipsite de aripi (apterygote, mallophage, aphaniptere etc.).

A b d o m e n u l, alcătuit din 12 segmente, este lipsit de picioare; insectele inferioare (apterygote) și larvele unor insecte superioare (lepidoptere, unele hymenoptere etc.) prezintă apendici locomotorii.

T e g u m e n t u l sau învelișul corpului este, în general, dur și formează exoscheletul sau scheletul extern.

Orificiul genital la femelă este situat la extremitatea segmentului VIII, iar la mascul la extremitatea metamerului IX.

Tubul digestiv este drept, aparatul circulator lacunar deschis, iar sistemul nervos ganglionar scalariform ventral.

La majoritatea insectelor respirația este traheană, completată uneori cu cea cutanată sau branhială.

## **REZUMAT**

Corpul insectelor este format din 21 de segmente și este diferențiat în 3 regiuni bine distincte: cap, torace și abdomen. Capul insectelor prezintă ca apendice organele vizuale, antenele și aparatul bucal. Toracele insectelor prezintă ca apendice organele de locomoție, formate din aripi și picioare. Abdomenul, ultima regiune a corpului insectelor, în stadiul embrionar, prezintă diferite apendice, care dispar în stadiile postembrionare.

## **ÎNTREBĂRI**

2.1. Din câte segmente este alcătuit corpul unei insecte?

2.2. Explicați cuvântul –arthropod.

## **BIBLIOGRAFIE**

2.1. Manolache și colab.- Entomologie agricolă, Edit. Agrosilvică, București, 1969.

2.2. Pașol P., Dobrin Ionela – Entomologie generală, vol. 1, Ed. Ceres, 2001

### 3. MORFOLOGIA EXTERNĂ A INSECTELOR

**CUVINTE CHEIE:** cap, torace, abdomen.

**OBIECTIVE:** -prezentarea capului si apendicilor.  
-prezentarea toracelui si a apendicilor.  
-prezentarea abdomenului si a apendicilor.

#### 3.1. CAPUL ȘI APENDICELE SALE

##### Constituția capului

Capul (*caput*) insectelor, prima regiune a corpului, este o capsulă puternic chitinizată, alcătuită din 6 segmente, intim sudate între ele; segmentația capului nu se observă decât în stadiul embrionar. Capsula cefalică este prevăzută în partea anterioară cu orificiul bucal, cu organele anexă, iar în partea posterioară cu orificiul occipital.

Mărimea și forma capului sunt variabile. În general, dimensiunile sale sunt mai reduse decât a celorlalte părți ale corpului, iar forma sa poate fi emisferică, alungită sub formă de cioc etc.

Suprafața capului este separată, prin suturi, în regiuni care nu corespund metamerelor. Astfel, fruntea (*frons*) este așezată median, între orbite și între brațele suturii epicraniale (fig. 2). Clipeul (*clypeus*) se găsește anterior frunții. Vertexul (*vertex*) se află înapoia frunții și este cuprins între ochii compuși. Occiputul (*occiput*) este ultima regiune a epicraniului, situată posterior frunții. *Gula* este scleritul ventral al capului, care se întinde între orificiul occipital și baza submentului a buzei inferioare (*labium*).

Gâtul (*collum*) formează porțiunea terminală a capului și face legătura cu toracele.

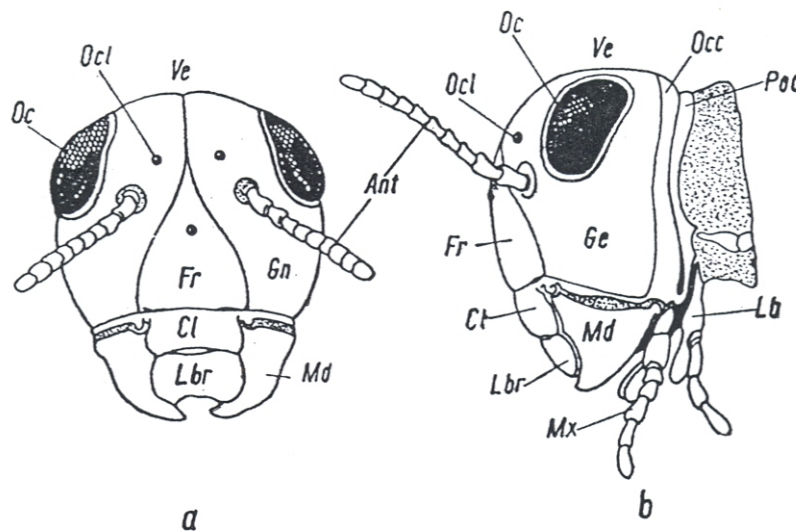


Fig. 2 - Capul la insecte :

a - văzut din față; b - văzut din profil; Cl - clipeu; Fr - fruntea; Ge - gene;  
Ve - vertex; Occ - occiput; Poc - postocciput; Oc - ochi; Ocl - oceli; Ant - antene;  
Lbr - labru; Md - mandibule; Mx - maxile; Lb. - labiu  
(după S n o d g r a s s).

Față de restul corpului, se deosebesc 3 tipuri de cap (fig. 3): c a p p r o g n a t, situat pe aceeași linie cu restul corpului și cu piesele bucale îndreptate înainte (*Forficulidae - Dermaptera*); c a p o r t o g n a t, situat în poziție verticală față de corp și cu piesele bucale îndreptate în jos (*Acrididae, Tettigoniidae, Gryllidae - Orthoptera*); c a p h i p o g n a t, situat oblic, în jos, și cu piesele bucale îndreptate înapoi, formând un unghi ascuțit față de planul orizontal al corpului (*Cicadidae, Psyllidae - Homoptera, Thripidae - Thysanoptera*).

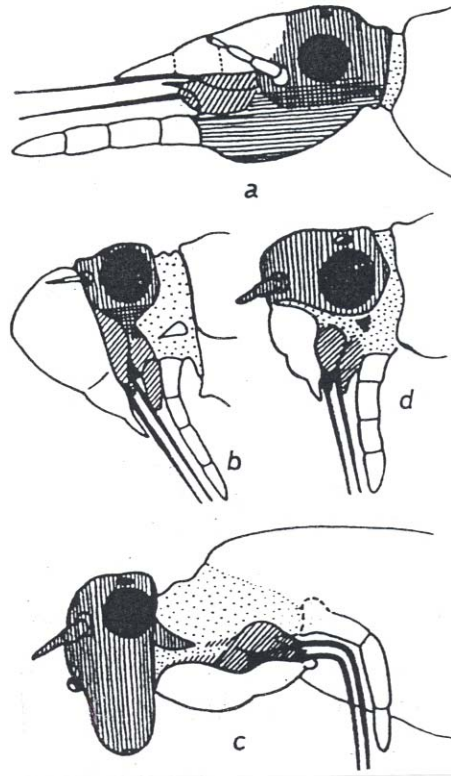


Fig. 3 - Forme de cap la insecte :  
a - prognat; b,c - hipognat; d - ortognat  
(după W e b e r).

### Apendicele capului

Capul insectelor prezintă ca apendice organele vizuale, antenele și aparatul bucal.

O r g a n e l e v i z u a l e sunt reprezentate prin două feluri de ochi : compuși și simpli.

*O c h i i c o m p u ș i s a u f a ț e t a ț i*, în număr de doi, sunt situați simetric , pe părțile laterale ale capului, în cavitățile orbitale. Forma și mărimea ochilor compuși sunt variabile. Conturul lor poate fi circular, oval, reniform etc. La unele insecte ochii sunt foarte dezvoltati, ocupând o mare parte din capsula cefalică (*Libellulidae, Bibionidae* etc.), iar la altele sunt reduși sau chiar pot lipsi (unele specii de *Staphylinidae, Carabidae* etc.).

*O c h i i s i m p l i* sunt ochi mici, frecvenți mai ales în stadiul larvar și la unele insecte adulte. La larvele insectelor holometabile ei sunt situați pe părțile laterale ale



capului și poartă denumirea de ochi laterali sau *stemmate*. La adulții majorității ordinelor subclasei *Pterygota*, precum și la larvele unor grupe de insecte cu metamorfoza incompletă, ochii simplii se găsesc, de obicei, pe frunte sau vertex și se numesc ochi dorsali. Numărul ochilor simpli la larve variază de la 8 până la 12, iar la adulți între 1 și 3.

Antenele (*antennae*) sunt piese pereche, simetrice, inserate în diferite poziții pe cap (înaintea ochilor, sub ochi etc.). Ele sunt caracteristice insectelor, lipsind în mod excepțional numai la proture (*Protura*), la care au existat inițial. Antenele variază puternic ca număr de articole (de la 1 până la 40 și chiar mai multe), ca formă și mărime.

La o antenă tipică de insectă (fig. 4), în general, articolele poartă următoarele denumiri : *scapul* (*scapus*), articolul bazal care se inseră pe capsula cefalică, este de obicei bine dezvoltat și este în legătură cu mușchii capului, care îi asigură mișcarea; *pedicelul* (*pedicellus*), al doilea articol care primește mușchi de la scapul și determină înclinațiile antenei; *funiculul* sau *flagelul* (*flagellum*), format din restul articolelor, care sunt lipsite de mușchi.

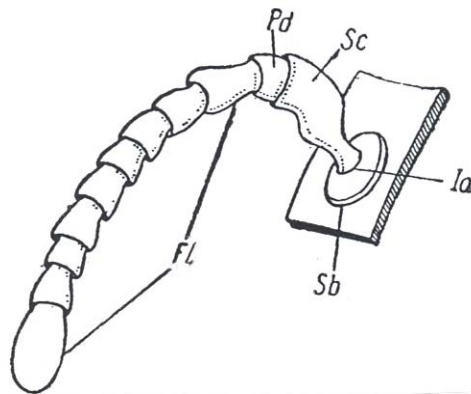


Fig. 4 - Antenă la insectă :  
Sb - sutura bazală; Ia - inserția antenei; Sc - scapul;  
Pd - pedicel; Fl - flagel (funicul)  
(după Obenberger).

Antenele, după alcătuirea lor și forma articolelor, pot fi *drepte* sau *genunchiate*. La antenele drepte articolele sunt înșirate unul după altul, în linie dreaptă, iar la cele genunchiate scapulul formează cu restul antenei un unghi. Antenele pot fi de asemenea *regulate*, când articolele componente sunt mai mult sau mai puțin egale, și *neregulate*, formate din articole diferite ca formă și mărime (fig. 5).

Principalele tipuri de antene regulate (*antennae aequales*) sunt următoarele : *filiforme*, alcătuite din articole mai mult sau mai puțin cilindrice pe toată lungimea antenei (*Chrysomelidae*); *setiforme* sau *setacee*, la care articolele sunt subțiate treptat de la bază spre vârf (*Tettigonioidae*); *seriforme* sau *serate*, formate din articole cu expansiuni laterale și scurte pe o singură parte, având aspectul unor dinți de fierăstrău (unele specii de *Elateridae*); *moniliforme*, formate din articole scurte și rotunjite, legate între ele ca un șirag de mărgele (*Tenebrionidae*); *pectinate*, ale căror articole prezintă apofize unilaterale, în forma unor dinți de pieptăne (unele specii de lepidoptere); *bipectinate*, la care articolele sunt prevăzute cu apofize bilaterale (unele specii de lepidoptere); *penate*, formate din articole care prezintă peri lungi, așezați în formă de pană (*Culicidae*).

Din grupul antenelor neregulate (*antennae inaequales*) fac parte următoarele tipuri : *clavate*, la care vârfurile antenelor sunt formate din articole îngroșate (*Pieridae*); *măciucate*, la care articolele terminale sunt mult îngroșate, în formă de măciucă, bine diferențiată. Măciuca antenală poate fi *lamelată*, cu articolele măciucii mobile și mult dezvoltate unilateral, în formă de lamelă (*Scarabaeoidea*); *pectinată*, când articolele măciucii sunt imobile și puternic dezvoltate pe o singură parte (*Lucanidae* etc.); *aristate*, cu articolele bazale bine dezvoltate, prezentând lateral sau apical, pe ultimul articol, o setă (*Muscidae*, *Cicadina*).

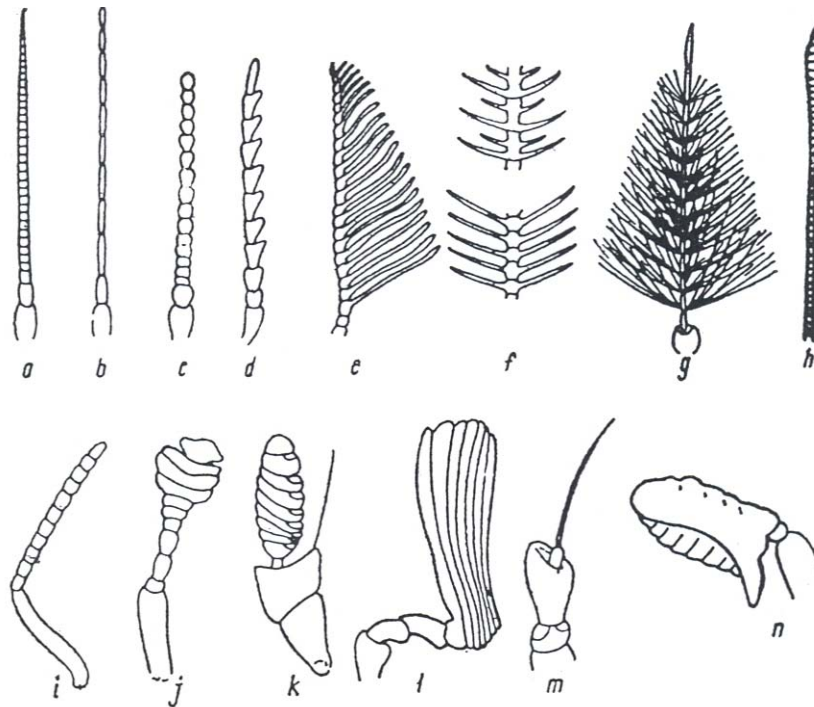


Fig. 5 - Tipuri de antene la insecte :

- a - setiformă; b - filiformă; c - moniliformă; d - serată; e - pectinată;  
 f - bipectinată; g - penată; h - clavată; i - genunchiată; j, k - măciucate;  
 l - lamelată; m - antenă de cicadă; n - antenă de pausside  
 (după W e b e r).

Mărimea antenelor variază mult. La unele insecte ele ating un sfert sau jumătate din lungimea corpului (*Chrysomeloidea*), iar la altele depășesc chiar corpul (*Tettigonoidea*).

Rolul principal al antenelor este cel senzorial, pe articolele lor găsiindu-se numeroase organe senzitive, olfactive și tactile. La unele insecte antenele îndeplinesc și funcții mecanice, servind adesea de cârmă în timpul zborului (unele hymenoptere), ca organe prehensile în timpul copulației (*Pediculidae*) etc. Cunoașterea tipurilor de antene prezintă o deosebită importanță în sistematica insectelor.

A p a r t u l b u c a l al insectelor este alcătuit dintr-o serie de piese, care se găsesc în jurul orificiului bucal. După felul hranei (solidă sau lichidă), aparatul bucal este diferit conformat la insecte, existând mai multe tipuri și anume : pentru rupt și masticat, rupt și lins, înțepat și supt, supt etc.

*Aparatul bucal pentru rupt și masticat* este tipul primitiv, inițial și cel mai vechi, din care au derivat și celelalte tipuri. Este format din următoarele piese : *buză superioară (labrum)*, o pereche de *mandibule (mandibulae)*,

o pereche de *maxile* (*maxillae*) și *buză inferioară* (*labium*). În afara acestor piese bucale principale, mai menționăm *epifarinxul* (*epipharynx*), sub forma unei cute pe partea ventrală a labrumului și *hipofarinxul* (*hipopharynx*), existent pe fața internă a labiului.

Buza superioară este o piesă impară, care se prezintă ca o placă chitinoasă, de diferite forme, articulată posterior cu clipeul. Ea închide orificiul bucal în partea superioară.

Mandibulele sunt piese perechi și simetrice, situate lateral sub buza superioară, nearticulate și puternic sclerificate, foarte variate ca formă, uneori cu marginea internă dințată. Ele servesc la apucat, la rupt și la masticat hrana.

Maxilele sunt de asemenea piese perechi și simetrice, situate sub mandibule. O maxilă este alcătuită din următoarele articole sau sclerite : *cardo*, scleritul bazal articulată de cap, *stipes*, care se articulează pe cardo și formează corpul principal al maxilei. Stipesul poartă lateral *palpul maxilar* (*palpus maxillaris*), alcătuit din 1 - 6 articole și distal *lobul intern* (*lacinia*) și *lobul extern* (*galea*). Maxilele ajută la masticarea și împingerea hranei spre faringe.

Buza inferioară este o piesă impară, mediană și ventrală, provenită din fuzionarea unei perechi de apendice, omoloage maxilelor. Ea este formată din următoarele sclerite : *submentum*, articulată cu gula, *mentum*, prevăzută cu doi *lobi externi* (*paraglossae*) și doi *lobi interni* (*glossae*).

La aparatul bucal pentru rupt și masticat (fig. 6), prezent la orthoptere, coleoptere etc., piesele sunt puternice.

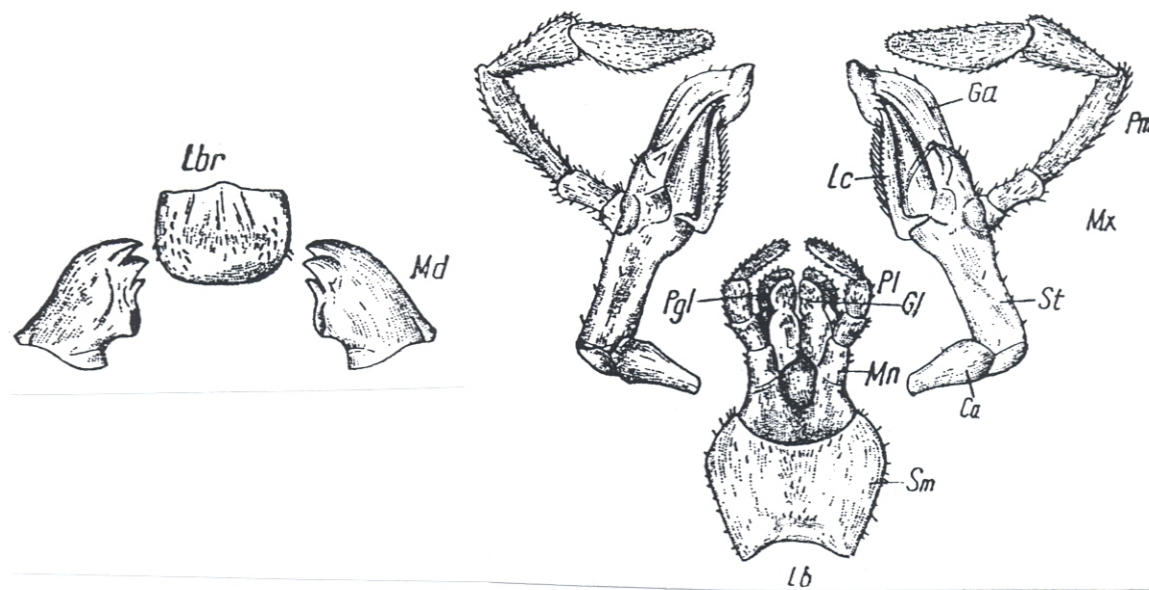


Fig. 6 - Aparatul bucal pentru ros și masticat (la *Blatta orientalis*) :

Lbr - buza superioară; Md - mandibule; Mx - maxile; Ca - cardo; St - stipes;  
Pm - palp maxilar; Ga - galea; Lc - lacinia; Lb - buza inferioară; Sm - submentum;  
Mn - mentum; Pl - palp labial; Pgl - paraglosse; Gl - glose  
(după Manolache și Boguleanu).

Apropiat de aparatul bucal masticator este cel adaptat pentru rupt și lins (fig. 7), întâlnit la hymenoptere - apoidee; la acesta din urmă au suferit modificări glosele, care s-au alungit și au format un fel de limbă (*ligula*), iar palpii labiali și cei doi lobi externi formează un tub de sugere al substanțelor lichide.

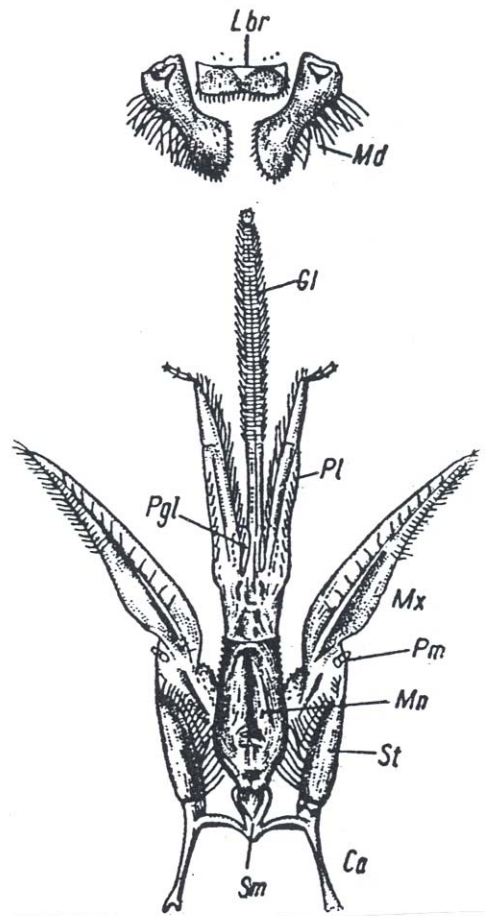


Fig. 7 - Aparatul bucal pentru rupt și lins (*Apinae - Hymenoptera*) :  
 Lbr - buza superioară; Md - mandibule; Mx - maxile; Ca - cardo; St - stipes;  
 Pm - palp maxilar; Sm - submentum; Mn - mentum; Pl - palp labial;  
 Pgl - paraglosse; Gl - limba  
 (după Manolache și Boguleanu).

La *aparatul bucal de înțepat și supt* (fig. 8), de tip labial, frecvent la heteroptere, homoptere etc., insecte care se hrănesc cu lichide, piesele s-au alungit mult și s-au ascuțit sub forma unor stileți.

Aspirația lichidelor este maxilară, maxilele fiind străbătute, în lungul lor, de două canale, unul salivar și altul alimentar (aspirator).

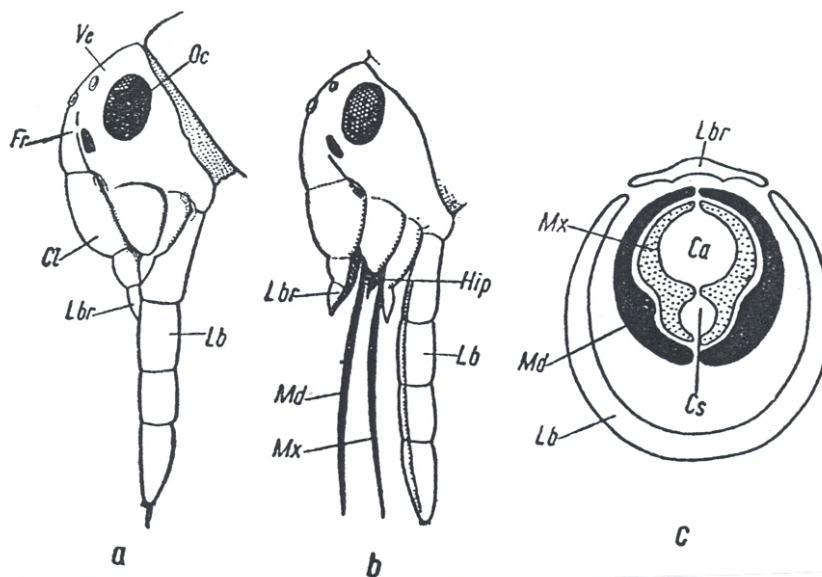


Fig. 8 - Aparatul bucal pentru înțepat și supt (*Heteroptera*) :  
 Lbr - buza superioară; Md - mandibule; Mx - maxile; Lb - buza inferioară;  
 Hip - hipofaringe; Ca - canal alimentar; Cs - canal salivar; Cl - clipeu;  
 Fr - frunte; Ve - vertex; Oc - ochi  
 (după W e b e r).

*Aparatul bucal pentru supt*, de la lepidoptere, de tip maxilar, are mai dezvoltată trompa, provenită din lobii externi ai maxilei (fig. 9).

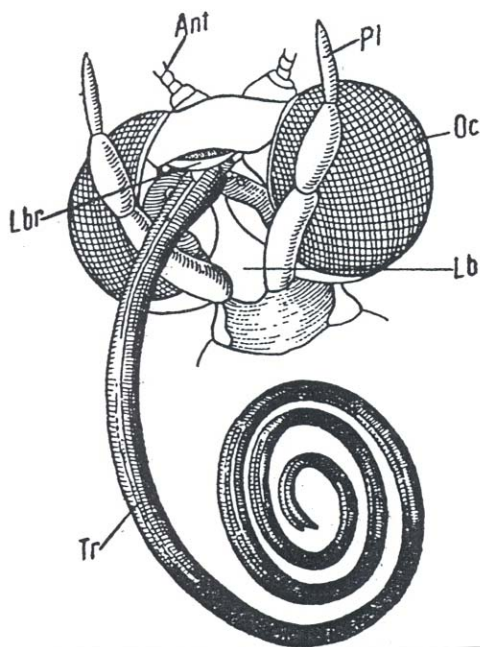


Fig. 9 - Aparatul bucal pentru supt (*Lepidoptera*) :  
 Lbr - buza superioară; Lb - buza inferioară; Tr - trompa;  
 Pl - palpi labiali; Ant - antene; Oc - ochi  
 (după W e b e r).

## 3.2. TORACELE ȘI APENDICELE SALE

### Constituția toracelui

Toracele este format din 3 segmente : p r o t o r a c e (*prothorax*) - segmentul anterior, m e z o t o r a c e (*mesothorax*) - segmentul median și m e t a t o r a c e (*metathorax*) - segmentul posterior. Fiecare segment toracic este alcătuit, la rândul lui, dintr-o serie de sclerite și anume : *tergum* sau *notum* - scleritul dorsal, *sternum* - scleritul ventral și *pleura* - scleritele laterale (fig. 10). Legătura dintre pleure și tergite și între pleure și sternite se face prin membranele de articulație numite conjunctive, care dau toracelui posibilitatea să-și mărească sau să-și micșoreze volumul în timpul respirației, circulației sângelui etc. Scleritele toracelui, corespunzător fiecărui segment, poartă următoarele denumiri : *pronotum*, *prosternum* și *propleure* la protorace, *mesonotum*, *mesosternum* și *mesopleure* la mezotorace și *metanotum*, *metasternum* și *metapleure* la metatorace.

Dezvoltarea segmentelor toracelui diferă după felul de viață a insectelor. Astfel, la insectele alergătoare (carabide, cicindelide), înotătoare (dytiscide), săritoare (halticide) și săpătoare (gryllotalpide) protoracele este mobil și bine dezvoltat. La insectele zburătoare (diptere, hymenoptere, odonate etc.) sunt mai dezvoltate mezotoracele și metatoracele.

### Apendicele toracelui

Toracele insectelor prezintă ca apendice organele de locomoție, formate din aripi și picioare.

A r i p i l e (*alae*) sunt evaginațiuni tegumentare paranotale, articulate pe marginea lateroexternă și dorsală a toracelui. Majoritatea insectelor au două perechi de aripi, înserate pe mezotorace (aripile anterioare) și metatorace (aripile posterioare); la odonate, ca o excepție, aripile sunt prinse dorsal, în regiunea mediană. La insectele care au o singură pereche de aripi, aceasta se găsește pe mezotorace (diptere), rareori pe metatorace (strepsiptere).

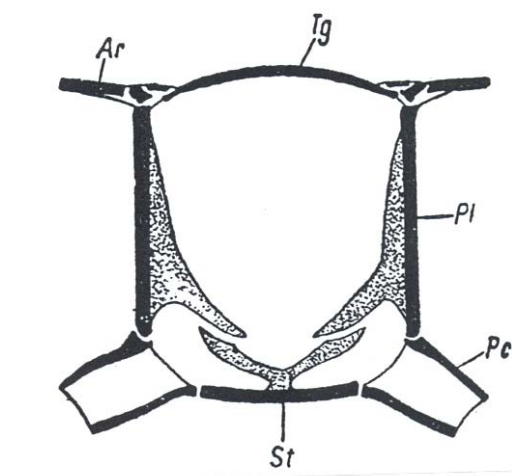


Fig. 10 - Secțiune transversală printr-un segment toracal :  
Tg - tergite; Pl - pleure; St - sternit; Ar - aripi; Pc - picioare  
(după S n o d g r a s s).

Aripile sunt formate din două membrane sclerificate, suprapuse și sudate între ele pe margini. În cavitatea lor pătrunde sângele, precum și ramificațiile traheale și nervi; îngroșările acestora din urmă formează nervurile.

Forma, mărimea, consistența și nervația aripilor variază mult la diferite grupe de insecte. Astfel, aripile pot fi triunghiulare, dreptunghiulare, ovale etc. În mod obișnuit, aripile anterioare sunt mai mari decât cele posterioare; în unele cazuri, perechea a doua de aripi depășește ca mărime prima pereche (orthoptere, plecoptere). Unele insecte au numai o singură pereche de aripi.

Astfel, la diptere sunt reduse aripile posterioare, iar la strepsiptere cele anterioare; ele formează balansierele și, respectiv, halterele. La unele insecte, cele două perechi de aripi sunt reduse sau lipsesc la ambele sexe (anoplure, mallophage, aphaniptere etc.) sau numai la unul din sexe (la femelele de *Operopthera brumata*, *Erannis defoliaria*, *Penthopthera morio* etc.). La insectele primitive (apterygote) aripile n-au existat niciodată. După consistență, aripile sunt *m e m b r a n o a s e* (diptere, hymenoptere), *m e m b r a n o a s e c u s o l z i* (lepidoptere), *p e r g a m e n t o a s e* sau *t e g m i n e* (orthoptere), *e l i t r e* sau *c h i t i n o a s e* (coleoptere) și *h e m i e l i t r e* (heteroptere).

La o aripă, indiferent de forma ei, se deosebesc următoarele regiuni de orientare : *b a z a* (*basis*) - partea cea mai apropiată de torace ; *v â r f* (*apex*) - partea distală; *m a r g i n e a a n t e r i o a r ă* sau *c o s t a l ă* (*costa*) - marginea aripii situată înainte în timpul zborului și *m a r g i n e a p o s t e r i o a r ă* (*dorsum*) - marginea opusă celei anterioare; *m a r g i n e a e x t e r i o a r ă* (*termen*) - marginea aripei opusă bazei.

Nervația aripilor este constituită din nervuri (*venae*) longitudinale și transversale și este caracteristică diferitelor grupe de insecte. Nervurile longitudinale sunt : *c o s t a l ă* (*vena costalis*), *s u b c o s t a l ă* (*vena subcostalis*), adesea cu 2 ramuri, *r a d i a l ă* (*vena radialis*), obișnuit cu 5 ramuri, *m e d i a l ă* (*vena medialis*), cu 4 ramuri, *c u b i t a l ă* (*vena cubitalis*), adesea cu 4 ramuri și *a n a l ă* (*vena analis*), în cazurile tipice cu 4 ramuri (fig. 11). Nervurile scurte, care unesc nervurile longitudinale, formează nervurile transversale. Ele poartă, în general, o denumire dublă, corespunzătoare nervurilor longitudinale pe care le unesc (nervura mediocubitală, radiomedială etc.).

Aripile servesc ca organe de zbor. Zborul insectelor se efectuează fie prin mișcarea fiecărei perechi de aripi separat (unele odonate, mecoptere, plecoptere etc.), fie prin mișcarea simultană a celor două perechi de aripi, când ele sunt prinse prin dispozitive speciale (*h a m u l i* - la multe specii de hymenoptere, *f r e n u l u m* - la fluturii cu zbor nocturn). La unele insecte zborul se realizează prin mișcarea unei singure perechi de aripi, cealaltă având rol de planor (orthoptere, coleoptere). Mișcarea aripilor este foarte rapidă și variază mult la diferite specii. Numărul bățăilor aripilor într-o secundă este de 9 la *Pieris brassicae brassicae*, de 28 la odonate, de 190 - 250 la *Apis mellifica* etc. Balansierele, la diptere, îndeplinesc în timpul zborului funcția de asigurare a echilibrului.

*P i c i o a r e l e* (*pedes*), în număr de 3 perechi (anterioare, mediane și posterioare), se articulează pe partea ventrală a segmentelor toracice, în cavitățile coxale, între pleure și sternit.

Un picior tipic de insectă este alcătuit din următoarele părți : coxa, trochanter, femur, tibia și tars (fig. 12).

*C o x a* este articulată prin doi condili în cavitatea cotiloidă. Ea poate avea diferite forme: globulară, cilindrică etc. Uneori coxa este divizată în subcoxa și coxa (*Blatta*).

*T r o c h a n t e r u l*, al doilea articol al piciorului, este mic, obișnuit de formă triunghiulară, mai rar spiniform. La hymenopterele parazite trochanterul este dublu.

F e m u r u l este articolul cel mai dezvoltat al piciorului. Forma și mărimea sa variază mult la diferite specii de insecte.

T i b i a este de lungimea femurului, însă mai subțire. Ea este prevăzută adesea cu pîneni, spini etc.

T a r s u l este format din 1 - 5 articole. La unele insecte inferioare (proture, diplure) are un singur articol; la collembole tibia și tarsul sunt fuzionate, formând o singură piesă *tibiotarsul*. La majoritatea insectelor superioare, tarsul este alcătuit din 3 - 5 articole. Primul articol se numește *metatars*, iar cel distal *pre-tars*. Acesta din urmă prezintă 1 - 2 gheare, care pot fi : simple, bifide, dințate sau pectinate. Între gheare se găsesc uneori formațiuni adezive de diferite forme (fig. 13), cunoscute sub numele de *empodium* (o prelungire mediană ca un păr), *aroliu* (o prelungire mediană în formă de lob) și *pulvillus* (două prelungiri sub formă de lobi).

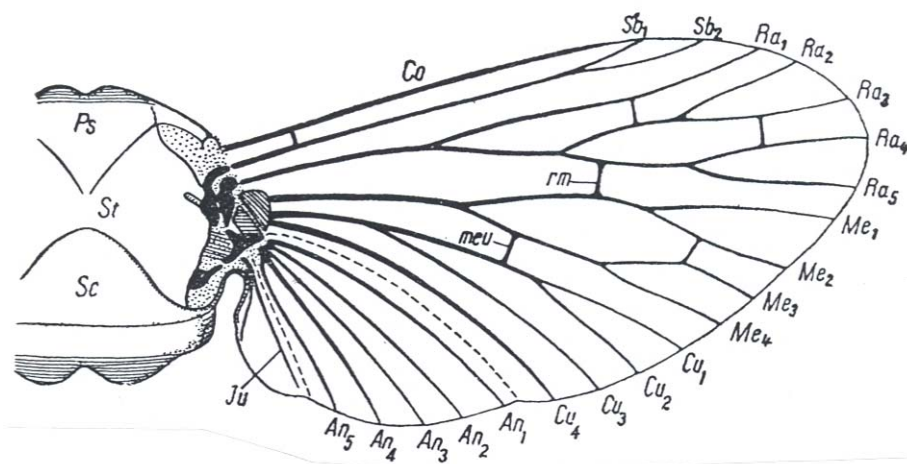


Fig. 11 - Schema nervației unei aripi :  
Co - costală; Sb - subcostală; Ra - radială; Me - medială; Cu - cubitală;  
An - anală; Ju - jugală; Ps - prescut; St - scut; Sc - scutel  
(după W e b e r).



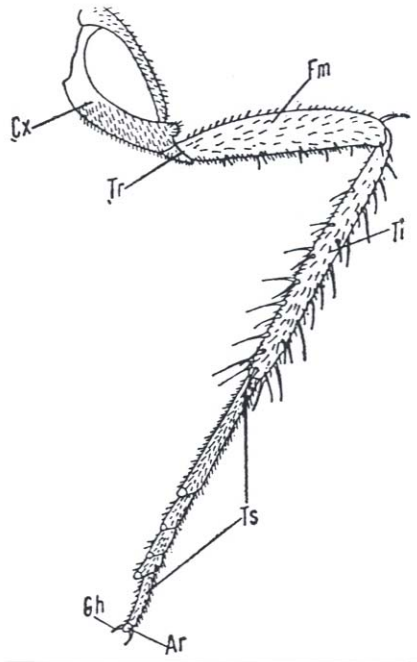


Fig. 12 - Picioar de insectă (*Blatta*) :  
 Cx - coxa; Tr - trochanter; Fm - femur; Ti - tibia;  
 Ts - tars; Gh - gheare; Ar - arolium  
 (după I m m s).

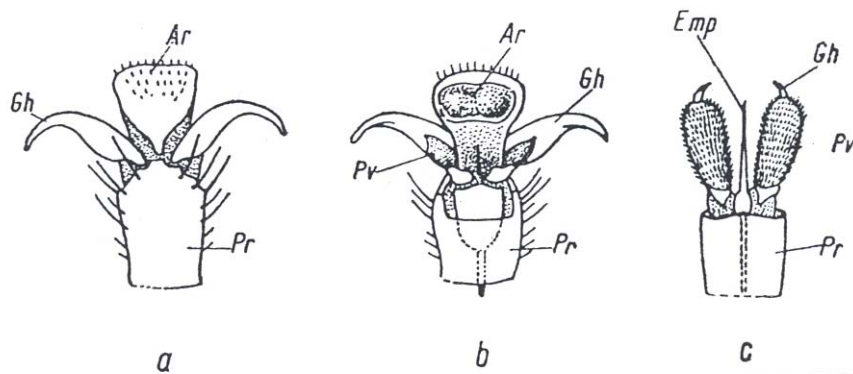


Fig. 13 - Formațiuni adezive ale tarsului la insecte :  
 a, b - *Periplaneta americana*; c - *Asilidae*; Pr - pretars;  
 Gh - gheare; Ar - arolium; Pv - pulvillus; Emp - empodium  
 (după W e b e r).

Principala funcție a picioarelor este locomoția; rareori ele servesc în alte scopuri. Picioarele sunt acționate de musculatura toracelui și de o musculatură proprie. După modul de viață a insectelor, deci în raport cu funcțiile pe care le îndeplinesc, articolele componente ale picioarelor au suferit diferite modificări, deosebindu-se mai multe tipuri de picioare (fig. 14).

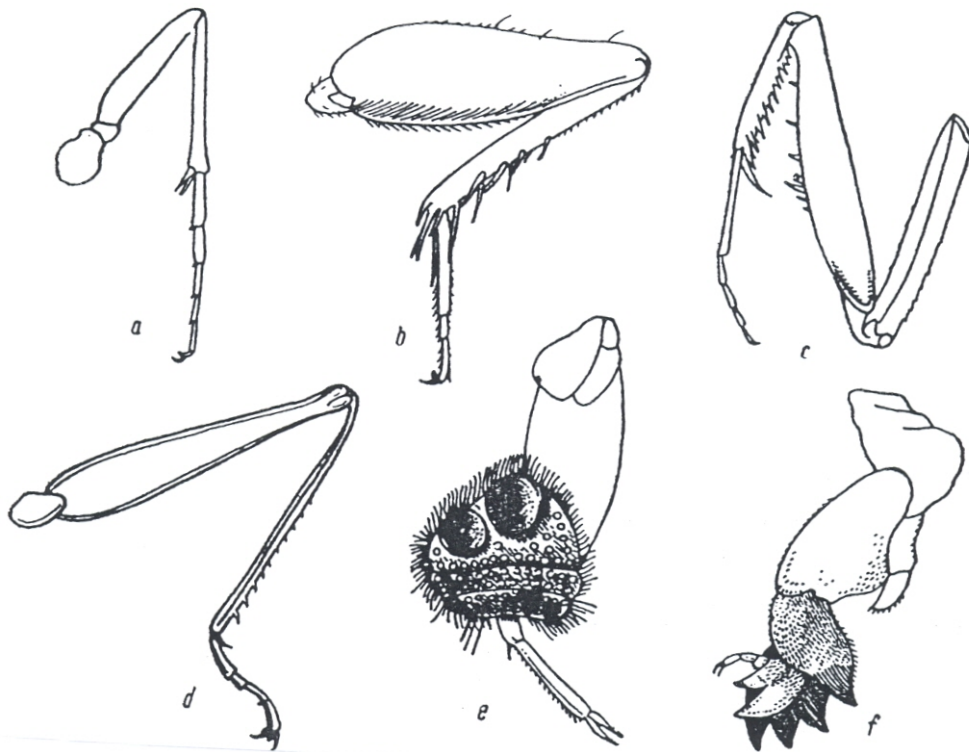


Fig. 14 - Tipuri de picioare la insecte :  
a - de alergat (*Cicindela*); b - de mers (*Nemobius*);  
c - de prehensiune (*Mantis*); d - de sărit (*Locusta*);  
e - de fixat (*Dytiscus*); f - de săpat (*Gryllotalpa*)  
(după F o l s o m ș.a.).

*Picioare pentru alergat și mers*, la care toate părțile componente sunt lungi și subțiri și la fel de dezvoltate (carabide, cicindelide, blattide etc.).

*Picioare pentru sărit*, la care femurele posterioare sunt lungi și îngroșate (acridide, tettigoniide etc.) sau coxa și trochanterul sunt mai dezvoltate (cicadide, psyllide, halticide etc.).

*Picioare pentru săpat*, la care tibiile anterioare sunt lățite și prevăzute pe margini cu dinți puternici (coropișnița, unele specii de scarabeoidea etc.).

La insecte se întâlnesc și alte tipuri de picioare (prehensoare, pentru înot, pentru fixat, de toaletă etc.).

### 3.3. ABDOMENUL ȘI APENDICELE SALE

#### Constituția abdomenului

Abdomenul, ultima regiune a corpului insectelor (v. fig. 1), este alcătuit, la origine, din 12 segmente sau uromere (inclusiv coada sau telsonul). Acest număr de segmente poate fi observat în perioada embrionară a dezvoltării insectelor și există ca atare numai la adulții de proture (*Protura - Apterygota*). La celelalte grupe de insecte numărul segmentelor este, în general, mai mic (la majoritatea 5 - 6 segmente). Reducerea numărului segmentelor este datorată invaginării, contopirii sau transformării în organe accesorii. La unele hymenoptere, primul segment abdominal este contopit cu metatoracele și se cunoaște sub denumirea de *propodeu* (*propodeum*).

Un segment abdominal, alcătuit la fel ca un segment toracal, este format dintr-un *urotergit* și un *urosternit*, legate între ele prin *uropleure*. Tergitul ultimului segment abdominal se numește *placa anală*, *supraanală* sau *pygidiu* (*pygidium*), iar sternitul *placa genitală* sau *subgenitală*. Dezvoltarea scleritelor abdominale variază mult la diferite grupe de insecte.

Abdomenul este partea cea mai voluminoasă a corpului, conținând organele de digestie, de reproducere etc. Este de diferite forme : cilindric, oval, rotund, turtit lateral sau dorso-ventral etc. După felul legăturii cu toracele se deosebesc următoarele tipuri de abdomen (fig. 15) : *sesil* - la care prinderea de torace se face printr-o bază lată (la coleoptere, diptere, orthoptere etc.); *suspendat* sau *agățat* - unde primul segment abdominal este contopit cu ultimul toracal, iar al doilea este puternic îngustat anterior (la vespide); *pețiolat* - la care 1 - 2 segmente, care urmează după propodeu, sunt subțiate, având forma unui pețiol sau peduncul (inchneumonide, formicide etc.).

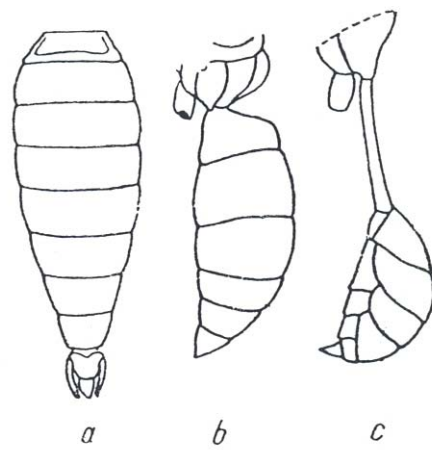


Fig. 15 - Forme de abdomen la insecte :  
a - sesil (*Cossus*); b - suspendat (*Scolia*); c - pețiolat (*Pelopaeus*)  
(după B e r l e s e).

#### Apendicele abdomenului

Abdomenul, la majoritatea insectelor, în stadiul embrionar, prezintă diferite apendice, care dispar în stadiile postembrionare. La insectele inferioare (apterygote), ca și la unele insecte superioare, există însă apendice adevărate ca : cerci, stili, gonapofize și gonapode la adulți (fig. 16 și 17) și pedesspurii la larve.

**C e r c i i** sunt apendice perechi, articulați sau nearticulați, situați pe ultimul segment abdominal (diplure, thysanure, blattide, ephemeroptere, orthoptere, dermaptere etc.). Cercii la insecte servesc, în primul rând, ca organe de simț și în mai mică măsură sunt folosiți în alte scopuri (organe ajutătoare în timpul copulației la orthoptere sau ca organe de apărare la dermaptere).

**S t i l i i** sunt apendice perechi, situați pe sternitele abdominale. La unele insecte inferioare (thysanure și diplure) se găsesc de la segmentele I - II până la segmentul VII sau IX; în acest caz stiliile servesc la locomoție și totodată la ridicarea abdomenului de pe substrat, permițând astfel funcționarea veziculelor respiratorii.

**G o n a p o f i z e l e** sunt apendice genitale situate pe segmentele 8 și 9 abdominale și formează la femelă *ovipozitorul*, *oviscaptul*, *terebra* sau organul de depunere a ouălor. La insectele superioare (pterygote) este format, în general, din 3 perechi de valve, care formează un organ tubuliform, ascuțit la vârf. La unele insecte ovipozitorul este transformat în acul cu venin (apide, vespide).

**G o n a p o d e l e**, apendice genitale externe la mascul, sunt alcătuite din organul copulator numit *edeag (aedeagus)* și o pereche de *paramere (parameres)*, situate pe segmentul IX abdominal. Genitaliile la masculi au o mare însemnătate în sistematica speciilor de insecte.

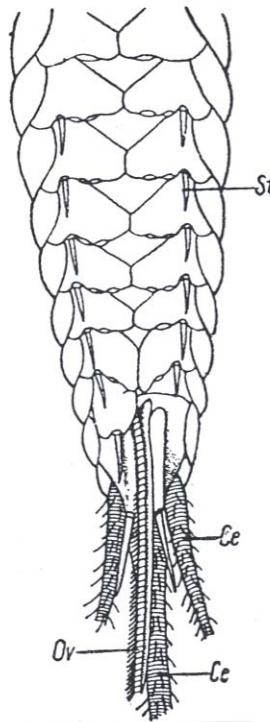


Fig. 16 - Abdomenul de *Machilis* :  
St - stili; Ce - cerci; Ov - Ovipozitor  
(după L a n g).

**P e d e s s p u r i i** sau picioarele false se găsesc pe sternitele abdominale ale larvelor de lepidoptere și tenthredinide (*Hymenoptera*).

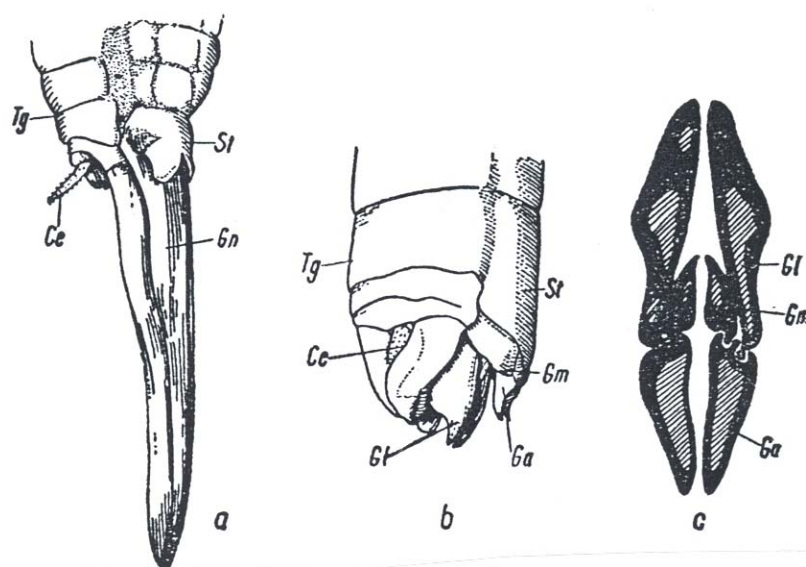


Fig. 17 - Forme de ovipozitor la orthoptere :  
 a - la o lăcustă (*Tettigoniide*); b - la un acridid (*Acrididae*); c - secțiune transversală prin ovipozitorul de *Tettigonia viridissima*; Tg - tergum; St - sternum; Ce - cerci; Gn - gonapofize; Ga - gonapofize anterioare; Gm - gonapofize mediane; Gl - gonapofize laterale (după W e b e r).

## REZUMAT

Corpul insectelor este format din 21 de segmente și este diferențiat în 3 regiuni bine distincte: cap, torace și abdomen. Capul insectelor prezintă ca apendice organele vizuale, antenele și aparatul bucal. Toracele insectelor prezintă ca apendice organele de locomoție, formate din aripi și picioare. Abdomenul, ultima regiune a corpului insectelor, în stadiul embrionar, prezintă diferite apendice, care dispar în stadiile postembrionare.

## ÎNTREBĂRI

- 3.1. Care este rolul antenelor?
- 3.2. Ce sunt aripile și de câte feluri sunt?
- 3.3. Prezentați partile componente ale piciorului.
- 3.3. Prezentați principalele tipuri de abdomen.

## BIBLIOGRAFIE

- 3.1 Manolache și colab. – Entomologie agricolă, Edit. Agrosilvică, București, 1969.
- 3.2 Pașol P., Dobrin Ionela – Entomologie generală, vol. 1, Ed. Ceres, 2001.

## 4. ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA INSECTELOR

**CUVINTE CHEIE:** tegument, glande endocrine, glande exocrine, ganglion.

**OBIECTIVE:** -caractere generale anatomice.

### 4.1. TEGUMENTUL

#### Structura tegumentului

Tegumentul, învelișul corpului insectelor, este format din 3 straturi : cuticula, hipoderma și membrana bazală (fig. 18).

*C u t i c u l a* reprezintă stratul exterior și cel mai dezvoltat al tegumentului. Ea este secretată de celulele hipodermei și este lipsită de o structură celulară. Rolul ei este de a apăra corpul insectelor de acțiunea factorilor din mediul înconjurător. Cuticula este alcătuită din 3 straturi : epicuticula, exocuticula și endocuticula.

*E p i c u t i c u l a* este stratul exterior și cel mai subțire (1 - 4 microni) al cuticulei. Conține cuticulină, care este formată din substanțe ceroase și lipoide. Epicuticula împiedică pătrunderea apei prin tegument și contribuie la menținerea unei umidități constante în corpul insectelor.

*Exocuticula* sau *mezocuticula* este al doilea și cel mai întărit strat al cuticulei. Este alcătuită din substanțe proteice și chitină și se prezintă sub formă de strițiuni perpendiculare. Grosimea exocuticulei se reduce mult la articulații, ceea ce permite flexibilitatea și elasticitatea tegumentului.

*Endocuticula*, al treilea și cel mai îngroșat strat, este formată tot din substanțe proteice și chitină. Ea este constituită dintr-o serie de plăci subțiri, suprapuse, paralele cu suprafața sa, străbătute de canale verticale.

Chitina este un polizaharid azotat. Conținutul în chitină al cuticulei variază între 25 - 60 %. Spre deosebire de alte arthropode (crustacei și miriapози), chitina insectelor este lipsită de calciu.

Grosimea cuticulei diferă după grupa de insecte. Astfel, la coleoptere cuticula este îngroșată și sclerificată, iar la afide și la larve este subțire și moale.

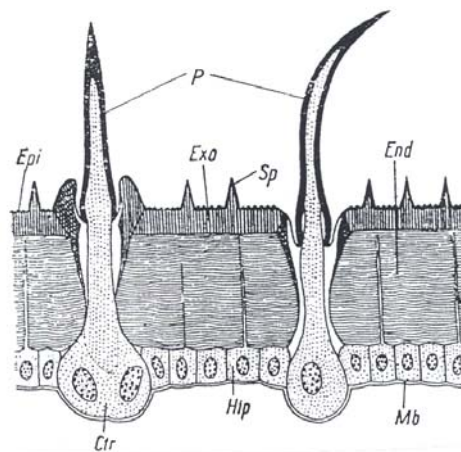


Fig. 18 - Secțiune transversală prin tegumentul unei insecte :  
Epi - epicuticula; Exo - exocuticula; End - endocuticula; Hip - epiderma (hipoderma); Mb - membrana bazală; P - păr; Sp - spin; Ctr - celula tricogenă (după W e b e r).

H i p o d e r m a sau e p i d e r m a este alcătuită dintr-un singur strat de celule vii, de formă cilindrică sau cubică. Celulele hipodermice au rolul de a secreta cuticula.

M e m b r a n a b a z a l ă este stratul interior și cel mai subțire al tegumentului. Ea este formată din celule stelate, ale căror interstiții sunt pline cu o substanță intercelulară omogenă.

### **Formațiuni tegumentare**

La majoritatea insectelor învelișul corpului prezintă diferite formațiuni tegumentare ca : peri, țepi, spini, tuberculi etc. Aceste formațiuni sunt de origine cuticulară (țepi, spini etc.) sau epidermică (peri sau sete). Toate aceste formațiuni alcătuiesc sculptura tegumentului.

În tegumentul insectelor se găsesc și diferite glande monocelulare sau pluricelulare, cum sunt : glandele ceriere, glandele repulsive, glandele laccipare etc.

### **Colorația tegumentului**

Colorația tegumentului la insecte este foarte diferită și poate fi de două feluri : pigmentară sau chimică și structurală sau fizică.

C u l o r i l e p i g m e n t a r e sunt datorate unor pigmenți, răspândiți în cuticulă, epidermă și în corpul insectelor (hemolimfă și corpul adipos). Pigmenții situați în exocuticulă dau naștere culorilor cuticulare, care sunt permanente. Spre deosebire de aceștia, pigmenții localizați în epidermă, hemolimfă etc. își modifică structura și determină schimbarea culorilor după moartea insectelor.

Culoarea tegumentului insectelor variază după natura pigmentilor. Astfel, pigmenții melanici dau o gamă largă de culori, de la galben sau brun-deschis până la negru, iar după felul hranei, pigmenții clorofilici dau culoarea verde, carotenici, culorile galbenă și roșie, antocianici, culorile de la roșu până la albastru etc.

C u l o r i l e s t r u c t u r a l e sunt datorate fenomenelor de interferență și refracție a luminii. Variația acestor culori este în legătură directă cu structura cuticulei (la unele specii de lepidoptere, coleoptere etc.).

### **Funcțiile tegumentului**

Tegumentul la insecte formează e x o s c h e l e t u l sau s c h e l e t u l e x t e r n și are un rol important în ocrotirea corpului. Excrescențele interioare ale tegumentului, pe care se înseră mușchii sau diferite organe, alcătuiesc e n d o s c h e l e t u l sau s c h e l e t u l i n t e r n. Endoscheletul capului poartă denumirea de e n t o r i u m, iar cel al toracelui de e n d o t h o r a x.

## **4.2. SISTEMUL MUSCULAR**

Sistemul muscular la insecte este de origine mezodermică și este foarte dezvoltat. Ca și la alte arthropode, musculatura la insecte este formată în cea mai mare parte din mușchi striați. Fibrele netede sunt rare și reprezentate prin unii mușchi ai inimii, ai gonadelor și intestinului.

Musulatura la insecte este alcătuită din două feluri de mușchi: scheletici și viscerali.

M u ș c h i i s c h e l e t i c i sau s o m a t i c i se întâlnesc în toate regiunile corpului, deosebindu-se 3 grupe de mușchi: cefalici, toracici și abdominali. După

funcția lor, acești mușchi sunt abductori (extensori) și adductori (flexori). Numărul mușchilor scheletici, în general, trece de două sute la adulți și poate ajunge până la două mii la larve.

Mușchii scheletici sunt fixați direct de tegument (de hipodermă sau cuticulă) și de apodemele sclerificate ale endoscheletului (fig. 19) prin intermediul unor fibre de unire, denumite *tonofibrile* (fig. 20), care constituie pentru fiecare fibră musculară un fel de tendon.

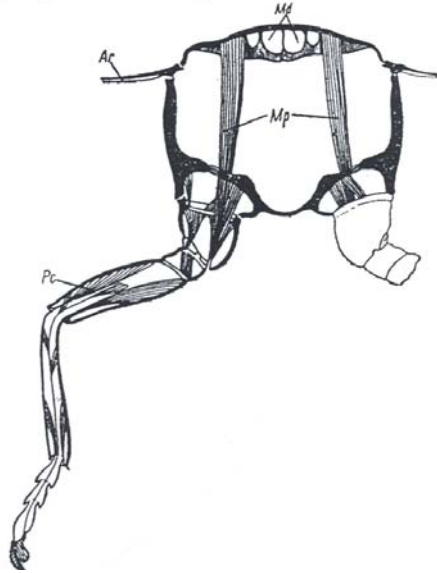


Fig. 19 - Musculatura segmentelor toracice :  
Md - mușchii dorsoventrali; Mp - mușchii  
picioarelor; Ar - aripi; Pc - picioare  
(după W e b e r).

Mușchii scheletici servesc la mișcarea corpului, a organelor de locomoție, a pieselor bucale etc.

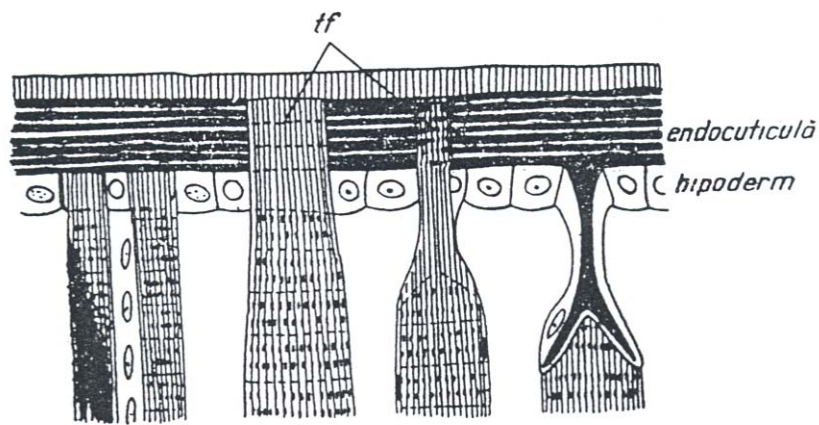


Fig. 20 - Inserția fibrelor musculare la tegument :  
Tf - tonofibrile (după W e b e r).



**Mușchii viscerali** se găsesc în peretele viscerelor și sunt circulari sau longitudinali.

Mușchii insectelor, în general, sunt translucizi sau slab colorați în cenușiu, cu excepția mușchilor aripilor care sunt colorați în galben, portocaliu sau brun.

Insectele au o foarte mare putere musculară. Astfel, ele pot ridica și deplasa o greutate de 14 - 25 ori mai mare decât greutatea corpului. Lăcustele, cicadele, puricii etc., prin sărituri, ridică și transportă corpul la distanțe mari, care depășesc de sute și mii de ori lungimea corpului lor.

#### 4.3. CAVITATEA CORPULUI ȘI DISPOZIȚIA ORGANELOR INTERNE

Cavitatea generală a corpului insectelor, numită *mixocel* sau *hemocel*, este împărțită de două diafragme, dorsală și ventrală, în trei compartimente sau sinusuri (fig. 21) : *sinusul pericardial* sau *dorsal*, situat în partea dorsală a corpului, între tegument și diafragma dorsală; *sinusul perineural* sau *ventral*, cuprins în partea ventrală a corpului, între tegument și diafragma ventrală și *sinusul visceral* sau *median*, reprezentând spațiul cuprins între cele două diafragme.

În sinusul pericardial se găsește vasul dorsal, în sinusul perineural este situat lanțul nervos ventral, iar în sinusul visceral sunt localizate sistemele digestiv, excretor și reproducător.

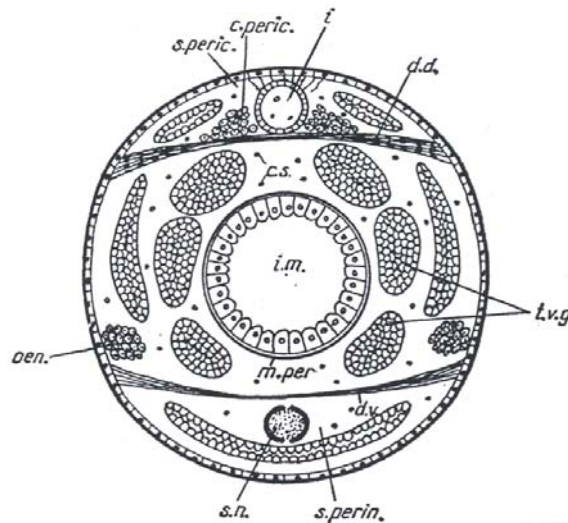


Fig. 21 - Schema secțiunii transversale prin abdomen, cu pozițiile sinusurilor :

Cs - celule sanguine; I - inimă; Cp - celule pericardiale; Td - tubul digestiv; Dd - diafragma dorsală; Dv - diafragma ventrală; Mp - membrana peritrofică; Oen - oenocite; Spc - sinusul pericardial; Spn - sinusul perineural; Lv - lanțul nervos ventral; Sv - sinusul visceral; Tgv - țesut gras visceral (după W e b e r).

#### 4.4. SISTEMUL DIGESTIV

Sistemul digestiv la insecte se prezintă sub forma unui tub lung, care începe cu orificiul bucal, parcurge toată lungimea corpului, și se termină în regiunea posterioară cu orificiul anal. Tubul digestiv este format din trei regiuni: intestinul anterior (*stomodaeum*), intestinul mediu (*mesenteron*) și intestinul posterior (*proctodaeum*) (fig. 22).

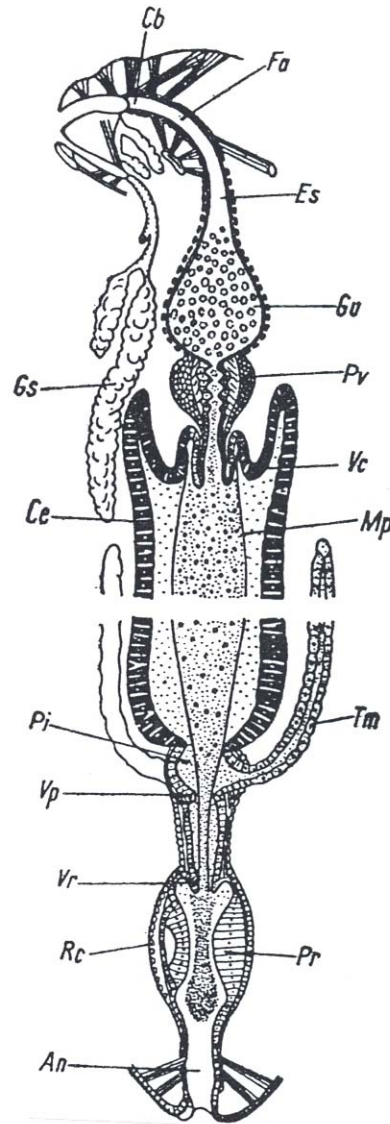


Fig. 22 - Schema tubului digestiv la o insectă:  
Cb - cavitatea bucală; Gs - glande salivare; Fa - faringe; Es - esofag;  
Gu - gușa; Pv - proventricol; Vc - valvula cardiacă; Ce - cecumuri  
gastrice; Mp - membrana peritrofică; Tm - tuburile lui Malpighi;  
Pi - pilor; Vp - valvula pilorică; Vr - valvula rectală; Rc - rectum;  
Pr - papile rectale; An - anus (după H a r g i t și H i c k e r n e l l).

I n t e s t i n u l a n t e r i o r este de proveniență ectodermică și prezintă pe partea internă un înveliș chitinos numit *intima*. Din punct de vedere histologic este

format dintr-un epiteliu, acoperit cu două straturi musculare : unul intern, alcătuit din mușchi longitudinali, și altul extern, constituit din mușchi circulari.

Intestinul anterior începe cu cavitatea bucală și cuprinde următoarele regiuni: faringele, esofagul, gușa și proventricolul. În cavitatea bucală se deschid *glandele labiale*; la unele insecte există și *glande mandibulare*.

*Faringele (pharynx)* urmează după cavitatea bucală și are forma și structura diferite după grupa de insecte. Musculatura sa este dispusă radial, ajutând la înghițirea alimentelor. În faringe, la unele insecte, se deschid *glandele faringiene*.

*Esofagul (oesophagus)* se prezintă sub forma unui tub subțire, de lungime variabilă, cu pereții interni cutați longitudinal.

*Gușa (ingluvies)*, la majoritatea insectelor, este o dilatare a esofagului în partea posterioară, servind ca un rezervor de hrană.

*Proventricolul (proventriculus)* sau *stomacul masticator* este de formă globuloasă și are pereții interni musculoși și puternic chitinizați. El este dezvoltat numai la insectele rozătoare, îndeosebi la acelea care se hrănesc cu substanțe solide, tari (orthoptere, unele coleoptere etc.). Proventricolul servește la triturarea substanțelor solide.

*Valvula cardiacă (cardia)* se găsește în partea posterioară a proventricolului și se prezintă sub forma unei cute circulare. Ea are rolul de a împiedica întoarcerea conținutului alimentar din intestinul mediu în cel anterior.

*Intestinul mediu*, numit și stomac sau ventricul chilifer, are obișnuit forma unui sac, rareori este tubular. Ca structură este alcătuit dintr-un epiteliu intestinal format din celule cu funcții glandulare și de absorbție și acoperit cu două straturi de mușchi, cu o dispoziție inversă față de cea a intestinului anterior: stratul circular se găsește în interior și stratul longitudinal la exterior. Celulele epiteliale, la insectele care se hrănesc cu alimente solide (tari), sunt acoperite de o membrană fină, cu rol protector, numită *membrana peritrofică*. În partea anterioară, intestinul mediu prezintă adesea niște formațiuni digitiforme, denumite *cecumuri gastrice*. Acestea se găsesc în număr mare la insectele carnivore (carabide, cicindelide etc.) și sunt reduse sau lipsesc la insectele fitofage (collembolae, lepidoptere etc.). În intestinul mediu au loc principalele procese de digestie și absorbție a alimentelor digerate.

*Intestinul posterior* este de origine ectodermică. Învelișul său interior (intima), spre deosebire de acel al intestinului anterior, este subțire și permeabil la apă. Intestinul posterior este alcătuit din 3 regiuni: pilorul, intestinul subțire și rectul.

*Pilorul (pilorum)* face legătura între intestinul mediu și cel posterior. Pilorul prezintă în partea anterioară valvula pilorică, iar în urma acesteia sfincterul. În această regiune, între valvula pilorică și sfincter, se deschid *tuburile lui*

*Malpighi*. Valvula pilorică reglementează trecerea bolului alimentar din intestinul mediu în cel posterior. Astfel, contractarea valvulei pilorice împiedică pătrunderea hranei din intestinul mediu și permite intestinului posterior să primească excretele tuburilor lui Malpighi. Contractarea sfincterului izolează cavitatea pilorică de cea a intestinului subțire.

*Intestinul subțire (ileum)* are forma unui tub, lung și subțire (la specii de *Panorpa* și *Calliphora*) sau scurt și gros (la omizi); uneori lipsește (ca la unele specii de *Heteroptera*), iar pilorul trece direct în rect. În regiunea intestinului subțire se desăvârșește absorbția chilului.

*Rectul (rectum)* se prezintă, în general, ca o dilatație globulară, cu pereții musculoși, în care se acumulează excrementele înainte de evacuare. El este prevăzut cu glande rectale, care servesc la absorbția apei din dejecțiuni.

Forma și lungimea tubului digestiv variază mult la insecte, în funcție de regimul de hrană. Astfel, la speciile fitofage tubul digestiv este mai lung decât la cele carnivore.

**Fiziologia digestiei.** Hrana insectelor este foarte variată și constă din produse de natură vegetală sau animală, în stare solidă sau lichidă. Pentru a putea fi asimilată, hrana solidă este supusă prelucrării mecanice și chimice, iar cea lichidă numai prelucrării chimice.

Prelucrarea mecanică (la insectele rozătoare) se face cu ajutorul pieselor bucale și se completează adesea în proventricol.

Prelucrarea chimică constă în hidroliza componentelor fundamentale ale produselor hrănitoare, respectiv în descompunerea hidrocarbonatelor, a proteinelor și a lipidelor; moleculele complexe ale acestor substanțe, sub acțiunea fermenților (enzimelor), sunt desfăcute în molecule mai simple, care pot difuza cu ușurință prin epiteliul intestinal.

Prelucrarea chimică începe odată cu introducerea hranei în cavitatea bucală, unde este amestecată cu secrețiile glandelor salivare. Sub acțiunea amilazei din salivă, o parte din polizaharide sunt transformate în monozaharide (glucoză). Procesele de hidroliză a alimentelor continuă, la unele insecte, și în gușe. Prelucrarea chimică propriu zisă a hranei are loc în intestinul mediu, unde sub acțiunea enzimelor secretate de celulele epiteliale sunt transformate toate elementele componente ale hranei. Astfel, amilaza, maltaza, celulaza etc. transformă hidrocarbonatele în glucoză; peptinaza, triptaza etc. descompune proteinele în aminoacizi, iar lipaza transformă grăsimile în glicerină și acizi grași. Substanțele hrănitoare astfel obținute sunt absorbite apoi de celulele epiteliale și conduse în sânge, care le transportă la diferite organe și țesuturi.

La unele insecte, la care hrana conține mari cantități de lemn (celuloză), ceară, cheratină etc., pe lângă fermenții amintiți mai sus, în procesele de digestie intervin și unele specii de bacterii (la heteroptere, diptere etc.), protozoare (la isoptere) sau ciuperci (la homoptere, coleoptere etc.), care se găsesc localizate, de obicei, pe traiectul tubului digestiv.

Există insecte carnivore (larvele unor *Carabidae*, *Coccinellidae* etc.) sau fitofage (*Eurygaster*), la care prelucrarea chimică are loc în mediul extern (digestie extracorporală).

La multe insecte, îndeosebi la cele fitofage, o parte din hrană (grăunțe de amidon etc.) rămâne nedigerată și este evacuată odată cu excrementele. La aphide, coccide și psyllide, dejecțiile conțin mari cantități de zaharuri și poartă denumirea de "roua de miere".

#### 4.5. SISTEMUL CIRCULATOR

Sistemul circulator la insecte, ca și la celelalte arthropode, este deschis și simplu, sângele circulând în cea mai mare parte liber în cavitatea corpului, printre organe și țesuturi. Într-o măsură redusă sistemul circulator este vascular, fiind constituit dintr-un tub denumit vas dorsal sau pericardial (fig. 23).

**Vasul dorsal sau pericardial**, principalul organ de pulsație a sângelui, este situat în sinusul pericardial. El se prezintă sub forma unui tub, închis în partea posterioară, care străbate tot corpul până în regiunea cefalică. Este alcătuit din două porțiuni : una posterioară, care se află în abdomen și formează *inima* sau *organul de pompă* și una anterioară, localizată în torace și cap, *orta*.

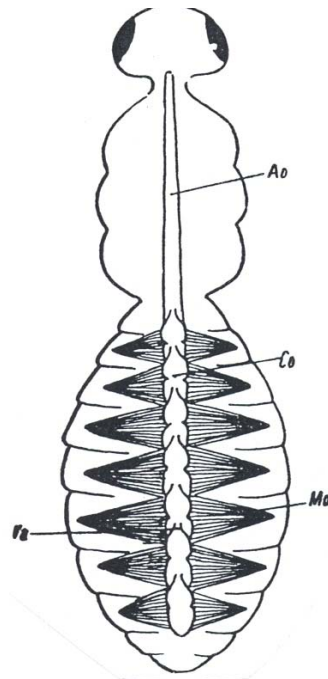


Fig. 23 - Sistemul circulator la insecte - în secțiune longitudinală (schematic) :  
 Ao - aortă; Co - inimă; Dd - diafragma dorsală; Dv - diafragma ventrală;  
 Lv - lanțul nervos ventral (după Z a n d e r).

Inima, la insecte, este compusă dintr-un număr variabil de *cămăruțe* sau *ventricule*, diferit după grupe și specii de insecte (*Musca* - 3, *Hymenoptera*, *Aculeata* - 5, *Periplaneta* - 13 etc.). Cămăruțele comunică cu sinusul pericardial prin niște deschideri laterale, numite *ostiole*. Marginile ostiolelor sunt prelungite spre interiorul inimii, permițând întoarcerea sângelui în vas și împiedicând ieșirea lui. Cămăruțele sunt despărțite între ele prin niște supape (valvule). Inima este susținută în sinusul pericardial cu ajutorul mușchilor aliformi.

Aorta este de forma unui tub drept, care începe de la prima cămăruță și se termină în capsula cefalică. Deschiderea anterioară a aortei, pe unde se varsă sângele, este în mod obișnuit de forma unei pâlnii, rareori este divizată în mai multe artere cefalice.

În afară de vasul dorsal, la insecte, mai există și organele pulsatorii antenale, pedale și dorsale.

**Sângele și rolul lui.** Sângele (hemolimfa) este format dintr-o substanță lichidă numită *plasmă*. În sânge plutesc celulele sanguine, cunoscute sub numele de *leucocite*. Ele au un rol important în apărarea organismului de diferite elemente nocive (diferite microorganisme patogene, unele săruri etc.), pe care le distrug prin fagocitoză. În sânge se mai găsesc diferite substanțe anorganice (fosfați, sulfati, carbonați etc.) și organice (lipide, proteine etc.), precum și diferiți pigmenți (lipochrome).

Cele mai importante funcțiuni ale sângelui sunt următoarele: transportul substanțelor nutritive de la pereții tubului digestiv spre toate organele și țesuturile corpului și transportul hormonilor, care au un rol însemnat în viața insectelor.

Sângele insectelor poate fi incolor sau de diferite culori: galben, galben-bruniu, roșiat, cafeniu, albastru, verde etc. Cantitatea de sânge din masa totală a corpului

variază la diferite grupe de insecte, putând ajunge la unele specii până la 50 % (la larvele unor specii de chironomide).

**C i r c u l a Ț i a s â n g e l u i** la insecte se face cu ajutorul cămăruțelor inimii și diafragmelor dorsală și ventrală. Sub acțiunea mușchilor cămăruțele inimii se dilată și se contractă consecutiv, iar sângele este împins dintr-o cămăruță în alta până la aortă. În momentul dilatării (*diastola*), toate valvulele unei cămăruțe se deschid și sângele pătrunde în interior, atât din sinusul pericardial cât și din cămăruță posterioară. În momentul contractării (*sistola*) este deschisă numai valvula din față, prin care sângele este împins în cămăruța anterioară, iar celelalte valvule sunt închise, oprind refluxul (fig. 24). Frecvența contracțiilor cămăruțelor inimii variază între 30 - 140 pe minut, în funcție de specia de insectă. Sângele ajuns în aortă se revarsă prin orificiul ei anterior în cavitatea cefalică și de acolo în tot corpul. Ridicarea sângelui din sinusul perineural în sinusul visceral, iar din acesta în cel pericardial se realizează prin contractarea ritmică a diafragmelor ventrală și dorsală, care prezintă lateral și anterior spații deschise, prin care sinusurile comunică între ele. Sângele ajuns în sinusul pericardial pătrunde din nou în vasul dorsal, circulând dinapoi-înainte și de jos în sus. Organele pulsatorii ajută în circulația sângelui, împingându-l în antene, picioare și aripi.

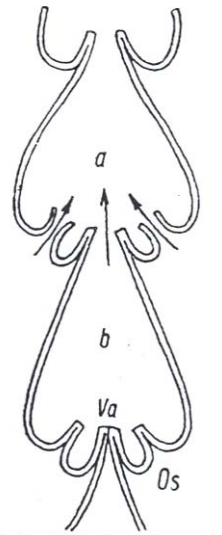


Fig. 24 - Schema funcționării inimii la insecte :  
a - camera inimii în stare de sistolă; b - camera inimii în stare de diastolă; Os - ostiole; Va - valvule  
(după P o s p e l o v).

#### 4.6. SISTEMUL RESPIRATOR

La marea majoritate a insectelor, la fel ca la myriapode, respirația este t r a h e a n ă. Ea se realizează prin intermediul unui sistem de tuburi ramificate numite *t r a h e i*, care comunică cu exteriorul prin niște orificii denumite *s t i g m e* (fig. 25). Sistemul trahean este caracteristic insectelor terestre; la insectele acvatice (la larvele de ephemeroptere, plecoptere, odonate etc.) respirația se face prin branhiile traheene.

*S t i g m e l e* sau *s p i r a c o l e l e t r a h e e n e* (*stigma*, *spiracula*) sunt orificii ale traheelor, situate pe părțile laterale ale corpului, câte o pereche pe fiecare segment, lipsind, în general, pe cap, protorace și segmentul al 9-lea abdominal. Numărul

stigmelor variază la diferite grupe de insecte (1 - 2 perechi stigme toracice și 2 perechi pe segmentele abdominale la thysanoptere, o pereche de stigme toracice și 6 perechi abdominale la anoplure etc.).

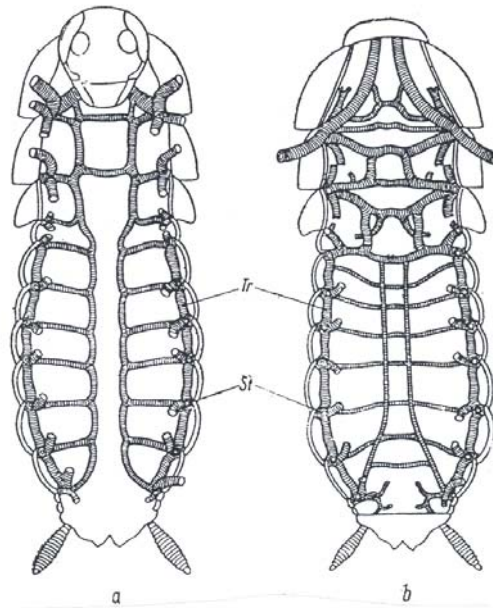


Fig. 25 - Sistemul trahean la insecte (*Periplaneta*):  
a - văzut ventral; b - văzut dorsal; Tr - trahei; St - stigme  
(după M i a l l și D e n n y).

Stigmele sunt mărginite de un cadru chitinos, îngroșat, numit *peritrem*, iar orificiul lor continuă cu o invaginare sub formă de cameră, denumită *atrium* (fig. 26). Pereții interni ai camerei atriale sunt căptușiți cu perișori sau excrescențe chitinoase, care au rol de filtru. Atrium uneori este format din două camere. Deschiderea și închiderea stigmelor se face prin intermediul unor dispozitive speciale, acționate de mușchii închizători și deschizători.

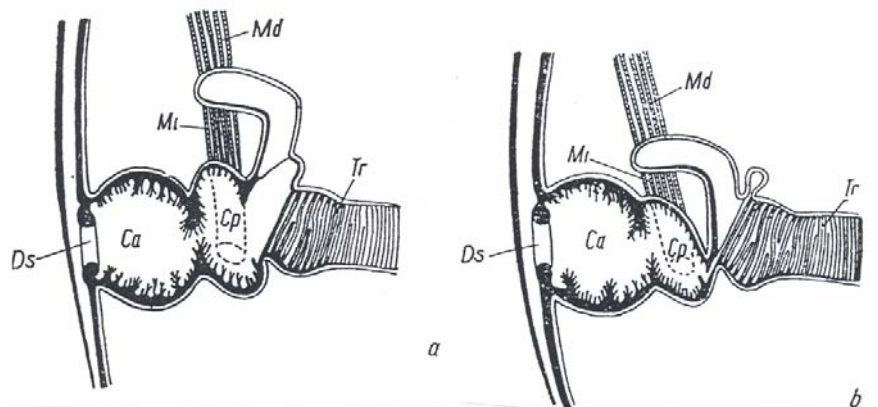


Fig. 26 - Secțiune longitudinală printr-o stigmă abdominală la furnică (*Formica*):  
a - stigmă deschisă; b - stigmă închisă; Ds - deschiderea stigmei; Ca - camera  
anterioară; Cp - camera posterioară; Mi - mușchi închizător; Md - mușchi  
deschizător; Tr - trahee (după J a n e t).

*Traheile* sunt de origine ectodermică și reprezintă invaginări ale tegumentului. Peretele traheii este alcătuit din *membrana bazală*, un strat de celule hipodermice, numit *epiteliu* sau *matricea* și *intima*, care corespunde cuticulei tegumentului. Cel mai dezvoltat înveliș cuticular este exocuticula, care este îngroșată sub formă de spirală și poartă denumirea de *tenidie*

(*tenidium*). Epicuticula și endocuticula, mai dezvoltate în tuburile traheene groase, sunt subțiate mult în traheele subțiri. Tenidia are rolul de a menține tubul trahean deschis, de a împiedica turtirea lui.

De la camera atrială pornește o trahee scurtă, care se ramifică în 3 ramuri : o *ramură dorsală*, care deservește inima, musculatura și tegumentul; o *ramură ventrală*, care merge la sistemul nervos, musculatură și tegument și o *ramură viscerală* spre intestin și celelalte organe viscerale. Ramurile traheene, în continuare, se divid dicotomic în trahei din ce în ce mai fine și înguste, până la dimensiunile capilarelor, cu un diametru mai mic de un micron, numite *traheole* (fig. 27). Acestea din urmă sunt lipsite de tenidie și pătrund în interiorul celulelor corpului, având pereții permeabili pentru gaze și lichide.

La numeroase insecte (unele hymenoptere, diptere, orthoptere etc.) tuburile traheene longitudinale prezintă dilatări, mai ales în regiunea abdomenului, numite *saci aerieni*, care servesc ca rezervoare de aer în timpul zborului.

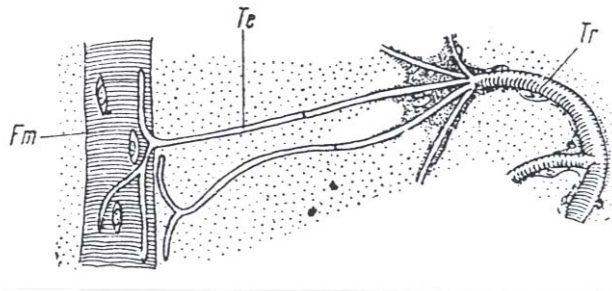


Fig. 27 - Schema traheolelor:  
Fm - fibră musculară; Te - traheole;  
Tr - trahee (după Keller).

**Fiziologia respirației.** Procesul respirației la insecte se realizează prin aerisirea traheelor, respectiv pătrunderea aerului în țesuturi și eliminarea bioxidului de carbon. Expirația este activă, efectuându-se prin apăsarea sistemului trahean datorită contractării mușchilor dorso-ventrali, care apropie tergitele de sternite, și prin contractarea mușchilor longitudinali, care scurtează abdomenul. Inspirația, datorită revenirii abdomenului la normal, este pasivă. La inspirație, aerul pătrunde prin stigme în trahei și traheole. La nivelul acestora din urmă se realizează difuziunea oxigenului în celule.

La unele insecte (apterygote) toate stigmele participă atât la inspirație cât și la expirație. La altele (*Acrididae*), unele stigme servesc la inspirație, iar altele la expirație, închizându-se ritmic. Frecvența mișcărilor respiratorii la insecte variază între 12 - 100 pe minut, în funcție de specie, factorii mediului ambiant (temperatură, umiditate etc.) și intensitatea activității (repaus, mișcare).

În timpul respirației se produce oxidarea substanțelor proteice, a grăsimilor și a hidraților de carbon din țesuturi și eliberarea bioxidului de carbon. Reacția oxidării este exotermică și exodinamică, eliberându-se energia și căldura necesare întreținerii



proceselor vitale. Eliminarea bioxidului de carbon se face prin trahei și numai în mică parte (până la 25 %) este difuzat prin tegument în mediul exterior.

La unele insecte inferioare (apterygote), ca și la unele larve endoparazite (unele hymenoptere și diptere), respirația este cutanee, oxigenul difuzând prin tegument.

#### 4.7. SISTEMUL EXCRETOR

În urma proceselor metabolice care au loc în țesuturi și organe, în afara sistemului digestiv, rezultă unele substanțe inerte sau vătămătoare organismului (acizi urici, oxalați, carbonați etc.), care sunt eliminate sub formă de *e x c r e t e* prin sistemul excretor. Funcția de excreție, la insecte, este îndeplinită de tuburile lui Malpighi, corpul adipos și alte organe.

*Tuburile lui Malpighi*, principalul organ de excreție, sunt de origine ectodermică. Ele se prezintă sub forma unor tuburi lungi și subțiri, închise la capetele libere și deschise la baza lor de fixare, înapoia valvulei pilorice, aproape de limita intestinului mediu cu cel posterior (v. fig. 22). Numărul tuburilor lui Malpighi variază mult după grupele de insecte. Astfel, coccidele au 2 tuburi, thysanopterele, homopterele, dipterele și lepidopterele 4, coleopterele 4 - 6, orthopterele 90 - 120 etc. Din punct de vedere histologic tuburile lui Malpighi sunt formate dintr-un singur strat de celule, mari, epiteliale, învelite de membrana bazală. Tuburile au o musculatură proprie, care le asigură mișcările în cavitatea corpului. Din punct de vedere fiziologic, tuburile lui Malpighi îndeplinesc rolul de rinichi, extrăgând din sânge acidul uric și diferitele săruri. Aceste produse de excreție ajung prin canalele tuburilor în intestinul posterior, de unde sunt eliminate prin orificiul anal odată cu excrementele. La unele insecte, tuburile lui Malpighi îndeplinesc și alte funcții ca : organe secretoare de mătase, care servesc la confecționarea coconilor (unele specii de *Planipennia*, unele coleoptere etc.) sau organe secretoare a unor fermenți. La fungivoride (*Diptera*) partea dorsală a tuburilor lui Malpighi este modificată în organe luminoase.

*Corpul adipos* sau *corpul gras* este răspândit în cavitatea celomică sub forma a două straturi : unul sub tegument - *stratul parietal* și unul în jurul tubului digestiv - *stratul perivisceral*. Corpul gras este alcătuit dintr-o aglomerare de celule sferice sau poliedrice, cu nucleul mic. Culoarea corpului gras este variabilă : albă, verzuie, galbenă, portocalie.

Corpul gras îndeplinește mai multe funcții, dintre care cele mai importante sunt următoarele : ca organ excretor și ca acumulator de substanțe de rezervă. Astfel, corpul gras înmagazinează, ca un rinichi de acumulare, diferite săruri vătămătoare organismului sub formă de cristale, care pot rămâne în interiorul lui toată viața insectei sau sunt eliminate prin intermediul tuburilor lui Malpighi. Ca substanțe de rezervă se acumulează în corpul gras grăsimile, proteinele și mai ales glicogenul.

*Celulele pericardiale* sau *nefrocitele* se prezintă sub forma unor mase celulare, situate în apropierea vasului sanguin, pe fibrele sau între fibrele diafragmei dorsale. Ele extrag din sânge diferite corpuri străine (unele substanțe proteice, clorofila etc.).

*Glandele labiale* se întâlnesc la unele grupe de insecte inferioare (collembol - poduride etc.), la care tuburile lui Malpighi lipsesc. Excretele lor sunt eliminate printr-un canal care se deschide la baza buzei superioare.

#### 4.8. SISTEMUL SECRETOR

Sistemul secretor al insectelor este alcătuit din două tipuri de glande: exocrine și endocrine. Secrețiile glandelor exocrine ajung la diferite organe prin intermediul unor canale speciale. Glandele endocrine sunt lipsite de canale, iar secrețiile lor sunt transportate cu ajutorul sângelui în toate regiunile corpului.

**Glandele exocrine** sunt foarte diferite ca origine și funcție. Ele sunt repartizate în diferite regiuni ale corpului insectelor (în tegument, tubul digestiv, organele genitale etc.). Unele dintre glandele exocrine sunt prezentate în continuare.

**Glandele ceriere**, care secretă ceara, se întâlnesc la unele grupe de homoptere (coccide, aleurodide, afide).

**Glandele lacipare** se găsesc la unele specii de coccide (*Laccifer lacca*). Ele secretă lacuri speciale, care reprezintă un amestec de rășini și ceară.

**Glandele repulsive** secretă substanțe cu mirosuri puternice și respingătoare, care au rol de apărare. Ele sunt situate pe torace și abdomen (la *Eurygaster*), la articulațiile picioarelor (la *Meloe*, *Coccinella*) etc.

**Glandele producătoare de feromoni**, frecvente la numeroase specii de insecte, sunt formațiuni glandulare, de o mare varietate, situate în diferite regiuni ale corpului (pe aripi, pe abdomen, în abdomen etc.). Secrețiile acestor glande, substanțe chimice prin intermediul cărora indivizii aceleiași specii comunică între ei, sunt cunoscute sub denumirea de **feromoni**. Ei sunt în mod tipic odoriferi și acționează direct asupra sistemului nervos al individului receptor.

În funcție de semnificația mesajului, feromonii sunt împărțiți în două mari grupe: feromoni de dezvoltare (metabolici) și feromoni de acțiune (de declanșare).

**Feromonii de dezvoltare**, care induc la indivizii receptori unele modificări metabolice sau de dezvoltare.

**Feromonii de acțiune**, care antrenează schimbări de comportament. Cele mai importante tipuri sunt redată mai jos.

**Feromonii de balizaj**, cu care este marcat intinerariul de deplasare spre sursa de hrană etc. (la insectele sociale, la carii de scoarță și de lemn).

**Feromonii de oviposiție**, cu care sunt marcate locurile propice (tânțari) sau "interzise" (muștele fructelor) pentru depunerea ouălor.

**Feromonii de alarmă**, care determină fuga (dispersarea) indivizilor populației în momentul atacului unui prădător (la afide).

**Feromonii de agregare**, care asigură concentrarea populației în vederea migrației sau populării unui biotip (lăcuste, carii de lemn și scoarță) și coeziunea familiei (la insectele sociale).

**Feromonii sexuali** care mediază relațiile dintre cele două sexe înainte, în timpul și după împerechere. Sunt cunoscute trei grupe de feromoni sexuali.

**Atractanți sexuali**, produși de unul din sexe pentru atragerea sexului opus în vederea împerecherei. Se cunosc, până în prezent, atractanți sexuali la numeroase specii de insecte din ordinele : *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* etc. În majoritatea cazurilor, feromonii sunt produși de femelă și au acțiune atractivă asupra masculului, dar sunt cazuri când feromonul este produs de mascul și exercită atracție asupra femelei. La unele specii, reduse ca număr, feromonii sunt produși și de mascul și de femelă.

Atractanții sexuali au o mare însemnătate practică, utilizându-se îndeosebi în prognoză și combaterea unor specii de insecte dăunătoare.

**Afrodisiaci**, produși de către masculii atrași, cu scopul de a excita femelele și de a le determina să accepte împerecherea.

*Repelenți sexuali*, produși în aparatul genital al masculului și introduși odată cu sperma în cel al femelei. Se marchează astfel femelele fecundate și îi determină pe ceilalți masculi să le evite.

La insecte se întâlnesc și alte tipuri de glande, dintre care menționăm: glande urticante (la larvele unor specii de lepidoptere: *Pythiocampa*, *Lymantria* etc.), cu rol de apărare: glande sericipare, din a căror secreție se formează firul de mătase (la unele larve de lepidoptere: *Bombyx*, *Antheraea* etc.); glande productoare de venin (la unele specii de hymenoptere: *Apis*, *Vespa*, *Formica*), care servesc la apărare etc.

**Glandele endocrine.** Secrețiile acestor glande, cunoscute sub numele de hormoni sau insecte, au un mare rol în viața insectelor în ce privește dezvoltarea larvară, năpârlirea, diapauza, metamorfoza etc. Au fost studiate următoarele tipuri de glande endocrine: celulele neurosecretorii ale ganglionilor cerebroizi, glandele protoracale, corpora allata și corpora cardiaca.

Celulele neurosecretorii ale ganglionilor cerebroizi secretă hormonul creierului. Rolul acestui hormon se consideră că este foarte diferit. În unele cazuri, controlează și intensifică activitatea glandelor protoracale; în alte cazuri determină încetarea activității acestora din urmă la larve și pupe, frânează creșterea și dezvoltarea și determină intrarea și ieșirea din diapauză. Hormonul creierului se poate acumula în corpora cardiaca și corpora allata, determinând activizarea acestora.

Glandele protoracale sunt reprezentate printr-o pereche de glande, situate în partea inferioară a protoracelui, pe laturile ganglionilor respectivi, cu care sunt în legătură. Aceste glande secretă hormonul năpârlirii, metamorfozei sau ecdyson, care determină întreruperea diapauzei și reglementează năpârlirile și, în general, toată dezvoltarea larvară.

Corpora allata se prezintă sub forma a doi lobi, situați deasupra tubului digestiv anterior, în partea posterioară a ganglionilor cerebroizi. Aceste glande, care se întâlnesc la larvele și la adulții insectelor superioare (*Pterygota*), precum și la unele insecte inferioare (*Apterygota - Diplura*), secretă hormonul juvenil sau neoteniin. Acest hormon intervine în morfogeneza și condiționează creșterea proporțională a larvelor. Reducerea concentrației hormonului juvenil în sânge determină la larve transformarea în pupe și apoi în insecte adulte.

Corpora cardiaca apare sub forma a doi lobi, situați în partea anterioară a ganglionilor cerebroizi. Rolul acestor glande este mai puțin cunoscut; se consideră că ele reglementează activitatea glandelor protoracale.

Activitatea glandelor endocrine se desfășoară în complex, sub controlul direct al sistemului nervos central și sub influența factorilor de mediu.

Cunoașterea sistemului endocrin și a fiziologiei sale prezintă o mare valoare practică. Pe aceasta se bazează combaterea biologică a insectelor cu ajutorul produselor hormonale.

#### 4.9. SISTEMUL NERVOS

Sistemul nervos al insectelor, ca și al celorlalte arthropode, este de tip scalariform. El este de origine ectodermică și se compune din sistemul nervos central, sistemul nervos simpatic și sistemul nervos periferic.

Sistemul nervos central este alcătuit dintr-un lanț dublu de ganglioni, uniți între ei longitudinal prin fibre nervoase numite conective și transversal prin comisuri.

Sistemul nervos central este constituit din 3 grupe de ganglioni : ganglionii cerebroizi, ganglionii subesofagieni și ganglionii lanțului nervos ventral (fig. 28).

*Ganglionii cerebroizi* sau *supraesofagieni*, care formează creierul la insecte, sunt așezați în capsula cefalică, deasupra esofagului. Ei sunt constituiți din 3 perechi de ganglioni: protocerebrum, deutocerebrum și tritocerebrum.

*Protocerebrum*, corespunzător primului segment cefalic (acronul), reprezintă partea cea mai dezvoltată a creierului și trimite nervi la organele vizuale (ochii compuși și ocelii).

*Deutocerebrum*, corespunzător segmentului antenal, inervează antenele, iar *tritocerebrum*, corespunzător segmentului labral, trimite nervi la buza superioară și regiunea frontală.

Prin inelul periesofagian creierul este legat de ganglionii subesofagieni.

*Ganglionii subesofagieni* sunt situați sub esofag și s-au format din contopirea a trei perechi de ganglioni, care corespund segmentelor : mandibular, maxilar și labial. Ei inervează mandibulele, maxilele și buza inferioară.

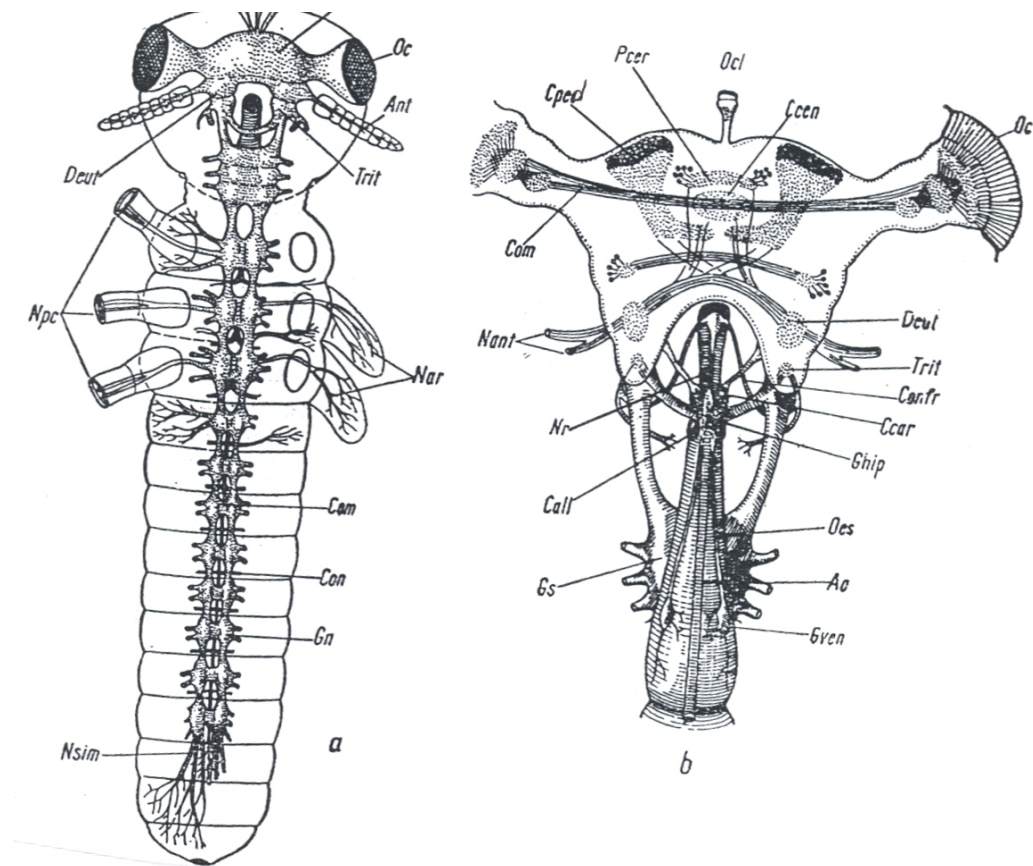


Fig. 28 - Sistemul nervos la insecte :

a - văzut ventral; b - văzut dorsal (ganglionii cefalici și toracici);

Ant - antene; Ao - aorta; Call - corpora allata; Ccar - corpora cardiaca;

Ccen - corp central; Com - comisură; Con - conectiv; Confr - conectiv

frontal; Cped - corp pedunculat; Deut - deutocerebrum; Ghip - ganglioni

hipocerebrali; Gn - ganglioni; Gs - ganglioni subesofagieni; Gven - ganglioni

ventrali; Nant - nervi antenali; Nar - nervii aripilor; Npc - nervii picioarelor;

Nr - nervul recurent; Nsim - nervii sistemului simpatic; Oc - ochi; Ocl - oceli;

Oes - esofag; Pcer - puntea cerebrală; Prot - protocerebrum; Trit - tritocerebrum

(după W e b e r).

*Lanțul nervos ventral* este alcătuit, în general, din 3 perechi de ganglioni toracici și 8 perechi de ganglioni abdominali. Acest număr de ganglioni ai lanțului nervos ventral se întâlnește de obicei în stadiul embrionar și la unele insecte inferioare. La marea majoritate a insectelor numărul ganglionilor este mai mic datorită contopirii acestora între ei. Astfel, ganglionii toracici fuzionează adesea, uneori și cu prima pereche de ganglioni abdominali, formând o singură masă ganglionară. De asemenea, ultimele 2 - 3 perechi de ganglioni abdominali se pot contopi între ei. În raport cu gradul de fuzionare a ganglionilor la insecte se constată deosebiri evidente în privința numărului ganglionilor nervoși, atât de la specie la specie cât și la aceeași specie, în funcție de sex sau stadiul de dezvoltare. Astfel, la larvele de albine există 3 perechi de ganglioni toracici și 8 perechi de ganglioni abdominali, pe când la adulți numărul lor se reduce la 2 perechi de ganglioni toracici și 5 perechi abdominali. La unele insecte se pot contopi toți ganglionii lanțului nervos ventral cu ganglionii subesofagieni într-o singură masă (la unele homoptere, coleoptere, la larvele unor diptere etc.). De la ganglionii lanțului nervos ventral pleacă nervi la organele din regiunile în care se găsesc. Astfel, ganglionii toracici inervează musculatura segmentelor respective, picioarele și aripile, iar ganglionii abdominali musculatura abdomenului etc.

*Sistemul nervos simpatîc sau visceral* este alcătuit din următoarele părți : sistemul nervos stomatogastric, nervul ventral nepereche și sistemul simpatîc caudal.

*Sistemul stomatogastric* este în legătură directă cu tritocerebrum și inervează regiunea anterioară a tubului digestiv (intestinul anterior și cel mijlociu).

*Nervul ventral nepereche*, mai dezvoltat în abdomen, se întinde sub forma unor fascicule subțiri de-a lungul lanțului ganglionar ventral, printre conectivele acestuia. În fiecare segment el prezintă excrescențe laterale, care inervează stigmele și traheele.

*Sistemul simpatîc caudal* pornește de la ultima pereche de ganglioni abdominali și inervează regiunea posterioară a tubului digestiv și organele de reproducere.

*Sistemul nervos periferic* este situat sub hipoderma tegumentului. Este alcătuit din numeroase celule nervoase, prevăzute cu nervi care fac legătura cu diferite organe și țesuturi.

*Fiziologia sistemului nervos.* Fiecare ganglion este un centru reflex. Prin nervii senzitivi, care leagă organele de simț de lobul respectiv al ganglionului, se primesc impulsuri de la periferia corpului, iar de la lobul motor prin nervii motori (locomotori) sunt transmise răspunsurile (comenzile) mușchilor organului efector. Prin intermediul arcului reflex se realizează legătura între diferitele părți ale corpului și efectuarea mișcărilor acestuia, sistemul nervos central reprezentând sistemul de legătură și coordonare a mișcărilor insectei.

Creierul, ca principalul centru al activității insectelor, coordonează funcțiile receptorilor optici și olfactivi. Ganglionii subesofagieni dirijează mișcările pieselor bucale. Ganglionii cerebroizi și cei subesofagieni reglează tonusul muscular. Sistemul nervos stomatogastric, prin nervul recurent reglează digestia și mișcările intestinului anterior și celui mijlociu. Sistemul simpatîc caudal coordonează mișcările intestinului posterior și ale organului de reproducere.

## Organele de simț

Organele de simț, la insecte, sunt foarte variate în ceea ce privește constituția și funcțiile pe care le îndeplinesc. Prin intermediul lor, ca organe informatorii, sunt recepționate excitațiile externe, care determină la insecte anumite comportări.

Organele de simț ale insectelor, ca și sistemul nervos, sunt de origine ectodermică. Elementul de bază îl constituie celula senzorială sau senzitivă, care reprezintă un neuron bipolar, cu o prelungire distală, care primește excitațiile. Celulele senzitive sunt specializate în recepționarea anumitor tipuri de excitații și transmiterea impulsurilor respective sistemului nervos central. Ele sunt localizate între celulele hipodermului sau sub ele. Pe lângă acestea, se mai găsesc și celule libere, ca un plexus subepidermal.

Organele de simț, după constituția lor, pot fi în formă de păr și în formă de baston.

Organele de simț în formă de păr se mai numesc senzile și se întâlnesc pe toată suprafața corpului; uneori sunt concentrate mai ales pe antene, pe palpi, pe cerci, pe picioare etc. După forma lor se deosebesc următoarele senzile : *sensilla trichoidea* - sub formă de păr simplu, la baza căruia se află o celulă nervoasă; *sensilla basiconica* - sub formă de con senzitiv, la baza căruia se găsește un grup de celule nervoase; *sensilla placoida* - ca placă senzitivă; *sensilla coeloconica* - ca o invaginare senzitivă etc.

Organele de simț în formă de baston se numesc scolopidii. O scolopodie este alcătuită dintr-o celulă glandulară alungită, prevăzută cu un filament suspensor, numită *celula scolopală*, o celulă senzitivă și mai multe *celule învelitoare*.

Organele de simț, după funcțiile pe care le îndeplinesc, se clasifică în următoarele categorii : organe ale simțurilor mecanice, organe de auz, organe ale simțurilor chimice, organe ale simțurilor higratermice și organe de văz.

Organele simțurilor mecanice recepționează, prin intermediul receptorilor mecanici, diferitele excitații de natură mecanică. Astfel, la insecte există organe de pipăit și organe statice. *Organele de pipăit*, reprezentate prin senzile simple, sunt răspândite pe toată suprafața corpului, îndeosebi pe antene, piese bucale, picioare și apendicele abdominale. *Organele statice* sau *de echi-libru* sunt reprezentate prin senzile simple și conuri senzitive. Organele statice funcționează ca receptori de tensiune, înregistrând toate vibrațiile (mișcarea apei, a aerului, contactul cu diferite corpuri solide etc.) pentru asigurarea poziției normale a corpului, mai ales în timpul zborului.

Organele de auz, prezente numai la insectele care produc sunete (stridulații), sunt de două feluri : organe chordotonale sau scoloparii atimpanale și organe timpanale sau scoloparii cu timpan.

*Organele chordotonale* sunt asociații de scolopidii. Ele sunt răspândite pe diferite părți ale corpului : pe trunchi (organele chordotonale truncale), pe picioare (pedale), pe aripi (pterale), pe antene (antenale) etc.; așezarea lor este simetrică, în majoritatea cazurilor, în grupe de câte 8 - 10. Ca organ auditiv, la insecte, se cunoaște organul lui Johnston. Acesta este situat pe al doilea articol antenal și servește la perceperea sunetelor produse de indivizii aceleiași specii.

Scolopidiile organelor chordotonale recepționează vibrațiile sonore. Ele au rol și în păstrarea echilibrului în timpul zborului sau înotului ; asemenea receptori au fost identificați și pe halterele dipterelor, care sunt considerate organe de echilibru. În ultimul timp, organele chordotonale sunt considerate ca receptori mecanici.

*Organele timpanale* sunt asociații de scolopidii, fixate pe o membrană subțire. Membrana, numită timpan, se sprijină pe o trahee, care are rol de rezonator. Vibrațiile membranei sunt transmise celulelor scolopidiei, care înregistrează sunetele.

Organele timpanale se găsesc pe laturile primului segment abdominal la acridide, pe tibiile picioarelor anterioare la tetigoniide, pe partea ventrală a abdomenului la cicadele cântătoare, la baza aripilor anterioare la lepidopterele diurne etc.

Organele de auz ale insectelor pot percepe de la infrasunete (8 vibrații pe secundă) până la ultrasunete (40.000 vibrații pe secundă și mai multe).

Cu ajutorul organelor auditive, prin recepționarea semnalelor emise, se asigură legătura între indivizii aceleiași specii. Totodată, insectele percep și alte sunete din mediul extern.

*Organele simțurilor chimice.* Simțurile chimice, prin intermediul chimioreceptorilor, recepționează mirosul și gustul din mediul extern.

Funcția de miros sau olfacție este îndeplinită de senzile trichoide, baziconice etc., care sunt localizate pe antene și palpii labialii. Prin simțul mirosului insectele se recunosc între ele, mai ales atunci când emit substanțe atractante, și își găsesc hrana preferată, locurile de pontă etc.

Funcția gustativă este îndeplinită de senzile coeloconice, care se găsesc pe unele piese ale aparatului bucal (pe palpii maxilari și labiali, pe epifaringe și hipofaringe), pe tarsele picioarelor anterioare etc. Insectele percep patru categorii de gusturi : dulce, sărat, acru și amar.

*Organele simțurilor higratermice*, care prin intermediul unor receptori speciali, recepționează temperatura și umiditatea ca stimuli externi și au un rol important în reglementarea proceselor fiziologice din organismul insectelor și în determinarea unor anumite comportări. S-a stabilit că receptorii de umiditate sunt localizați pe antene și palpii maxilari, iar cei termici pe antene, tarse etc.

*Organele de văz* (fotoreceptorii) au o structură complicată și sunt reprezentate, la majoritatea insectelor, prin două tipuri de ochi : ochi compuși și ochi simpli.

*Ochii compuși* sau *fațetați* (fig. 29), în număr de doi, sunt situați lateral pe cap. Ei sunt alcătuiți dintr-un număr variabil de *omatidii*. Astfel, la lucrătoarele de *Ponera punctatissima* ochiul este format dintr-o singură omatidie, la muscă din 4000, la lepidoptere între 12000 - 17000, iar la odonate poate să ajungă până la 28000.

O omatidie este alcătuită din următoarele părți : corneea, conul cristalin și retinula.

Cu ajutorul ochilor compuși insectele percep obiectele în imagine neîntoarsă și în mozaic, deosebind forma lor, mișcarea, culoarea și distanța până la ele.

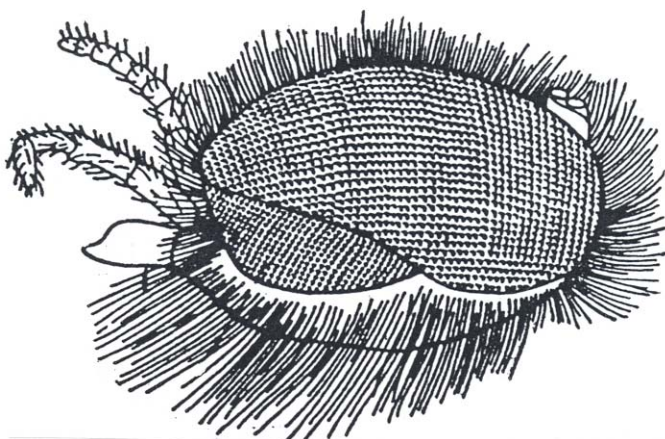


Fig. 29 - Ochiul fațetat de *Bibio marci*  
(Diptera - Tabanidae) (după I m m s).

*Ochii simpli* sunt de două tipuri: dorsali sau laterali.

*Ochii simpli dorsali (ocelli dorsales)*, la majoritatea insectelor (adulți și pupe), în general, în număr de 2 sau 3, sunt situați pe frunte și vertex. Un ocel este alcătuit dintr-o veziculă invaginată, excentrică, formată din 3 straturi de celule: celule corneene, care secretă o lentilă biconvexă, chitinoasă, constituind cristalinul; celule vizuale dispuse în retinule separate; stratul de celule, reflectă pe retină razele luminoase.

Ocelii dorsali servesc ca organe de echilibru, oferind insectelor senzația poziției pe verticală în timpul zborului sau săritului. Totodată ei ajută să se orienteze în direcția luminii.

*Ochii simpli laterali (ocelli laterales)* sau *stematele (stemmata)*, cu mici excepții (la collembole se mențin și la adulți), se găsesc numai la larvele insectelor holometabole. Ei sunt așezați pereche și simetric, pe părțile laterale ale capului. Numărul lor variază după grupa de insecte. Astfel, larvele de tenthredinide prezintă numai o singură pereche de stemate, iar cele de lepidoptere au până la 6 - 7 perechi. Caracteristic pentru stemate, indiferent de structura lor, este prezența cristalinului. Larvele de lepidoptere au constituția stematelor asemănătoare cu a unei omatidii a ochiului compus, iar la larvele de tenthredinide, ale unor coleoptere și altor insecte ele sunt la fel cu ocelii dorsali.

### **Tropismele și instinctele la insecte**

Sistemul nervos împreună cu organele de simț, sub influența diferiților stimuli externi și interni, determină la insecte anumite comportări cunoscute sub numele de tropisme și instincte. Aceste comportări sunt bazate pe reflexe necondiționate. Ele se transmit ereditar, manifestându-se întotdeauna în același fel la aceeași specie, gen, familie și uneori și la ordin.

*Tropismele* sau *tactismele* sunt diferite comportări ale insectelor determinate de acțiunea unor excitații (*stimulens*) de natură externă ca : temperatura, umiditatea, lumina, agenții chimici etc. Stimulii externi acționând asupra receptorilor determină mișcarea insectelor spre sursa de stimul, în cazul stimulilor atractivi, sau invers, în cazul stimulilor respingători.



Ca tropisme mai importante, cunoscute la insecte, menționăm următoarele : *termotropismul* - reacția la temperatură (aglomerarea unor insecte pe porțiuni de sol mai încălzit de soare); *higrotropismul* - reacția la umiditate (frecvența mai mare a larvelor de elateride în solurile umede); *fototropismul* - reacția la lumină (retragerea unor insecte în timpul zilei în locuri întunecoase); *chimiotropismul* - reacția la diferiți stimuli de natură chimică (alegerea plantelor pentru hrană, pentru depunerea ouălor etc.); *anemotropismul* - reacția la curenții de aer ( unele insecte zboară numai la anumite intensități ale vântului etc.); *geotropismul* - orientarea insectelor în raport cu gravitatea solului (larvele unor lepidoptere în primele vârste se hrănesc cu părțile aeriene ale plantelor, având un geotropism negativ, iar în vârstele următoare se retrag în sol și atacă rădăcinile, bulbii etc., manifestând un geotropism pozitiv.

La numeroase insecte (gândaci, ploșnițe, omizi etc.) este cunoscut fenomenul de *tanatoză*, când insecta, sub acțiunea unui factor extern, cade într-o imobilizare totală, părând că este moartă.

**I n s t i n c t e l e** sunt forme superioare de comportare a insectelor. Ele se manifestă sub acțiunea stimulilor interni (hormoni, carența unor substanțe etc.), ca rezultat al stării fiziologice a organismului (maturația sexuală, starea de foame etc.).

Instinctele au o importanță deosebită în viața insectelor (conservarea speciei), manifestându-se întotdeauna în același fel. Astfel, fiecare specie de insectă are un anumit comportament în ce privește alegerea plantelor de hrană și pentru pontă, locul de retragere a larvelor pentru transformare în pupe, confecționarea coconului etc.

La insecte se pot observa și unele manifestări trecătoare, datorate influenței factorilor mediului extern. Aceste manifestări au la bază reflexe condiționate și nu se transmit din generație în generație. Ele sunt determinate de legătura vremelnică între diferitele centre superioare ale sistemului nervos și dispar odată cu factorul care le-a provocat. Asemenea adaptări temporare, la diferite condiții de mediu, se constată mai ales la insectele sociale (albine, viespi, furnici, termite). Astfel, albinele zboară în anumite locuri pentru hrănire, folosindu-se de o serie de stimuli fixatori (substrat colorat, o figură etc.), iar furnicile parcurg, izolat sau în grup, drumul spre o sursă de hrană cu ajutorul unor semnale olfactive etc. Reflexele condiționate au un mare rol în adaptarea insectelor la noile condiții de mediu.

Cunoașterea tropismelor și instinctelor are o mare însemnătate practică în privința aplicării unor măsuri de combatere împotriva insectelor dăunătoare.

#### 4.10. SISTEMUL REPRODUCĂTOR

Sexele la insecte, în marea lor majoritate, sunt separate. Organele genitale la insecte sunt formate dintr-o pereche de glande sexuale sau gonade (testicule și ovare) și din canale genitale. Sistemul reproducător este situat în abdomen, latero-dorsal față de tubul digestiv. Orificiile canalelor genitale se deschid pe partea ventrală, pe segmentele 8 și 9 abdominale.

**S i s t e m u l r e p r o d u c ă t o r m a s c u l** (fig. 30) este constituit dintr-o pereche de gonade (testicule), două canale deferente, canalul ejaculator, glandele anexe și edeag (penis).

*T e s t i c u l e l e (testes)* sunt alcătuite din foliculi tubulari sau sferici, așezați în mod diferit (pectinat, în buchet, în spic). Toți foliculii unui testicul sunt acoperiți de un înveliș comun numit *scrotum*.

Fiecare folicul cuprinde mai multe zone și anume : germarium, zona de creștere, zona diviziunii și reducerii și zona transformărilor. În timpul spermatogenezei, celulele

seminal trec prin diferite faze de dezvoltare. Astfel, în *germarium* celulele germinative se transformă în spermatogonii; în *zona de creștere* spermatogoniile cresc în mărime și se dezvoltă în spermatocite; în *zona diviziunii și reducerii* spermatocitele se divid și dau naștere la spermatidii; în *zona transformărilor* spermatidiile se transformă în spermatozoizi.

Din foliculii spermatozoizii trec în *canalele deferente* (spermiducte), care la extremitatea lor sunt dilatate și formează *vezicula seminală* (rezervorul de spermatozoizi). În continuare, ei pătrund în *canalul ejaculator* (*ductus ejaculatorius*), care comunică cu *organul copulator* (*aedeagus*); la ephemeride canalul ejaculator lipsește și canalele deferente se deschid direct în exterior.

*Glandele accesorii* (anexe), în număr de 1 - 3, de obicei tubulare, comunică cu canalele deferente sau cu canalul ejaculator. Secrețiile acestora facilitează diseminarea spermatozoizilor.

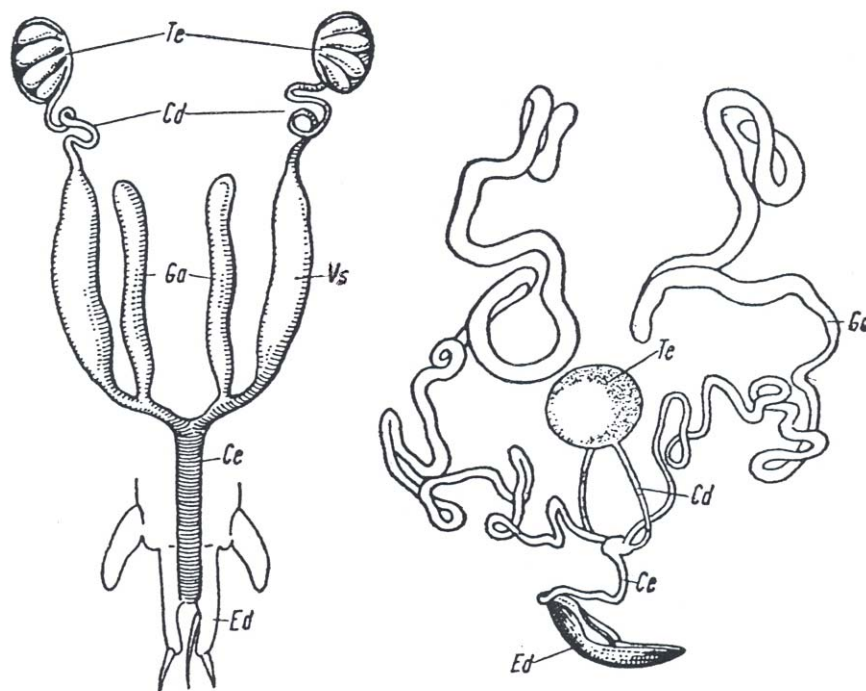


Fig. 30 - Sistemul reproducător mascul (reprezentare schematică) :  
Te - testicule; Cd - canale deferente; Vs - vezicula seminală;  
Ga - glande anexe; Ce - canal ejaculator; Ed - edeag  
(după S n o d g r a s s).

Sistemul reproducător femelel (fig. 31) este constituit dintr-o pereche de gonade (ovare), două oviducte, canalul comun, glandele anexe, receptaculul seminal și punga copulatoare.

*Ovarele* sunt alcătuite dintr-un număr variabil de *tuburi ovigere* sau *ovarirole*, constituite din epiteliu mezodermic celomic. Numărul ovariolelor variază după speciile de insecte. Astfel, la filoxeră ovarul este constituit dintr-un singur tub, la afide din 1 - 2 tuburi, la lepidoptere - 4 tuburi, la *Dytiscus* - 90 tuburi, la *Apis mellifica* - 200 tuburi, la *Termes* până la 2400 tuburi. Ovariolele sunt așezate în spic sau în buchet, pe o dilatare a oviductului.

Fiecare ovariolă cuprinde două zone : *germarium* și *vitelarium*. În *germarium* se formează și se înmulțesc celulele genitale inițiale sau oogoniile, din care iau naștere

ouăcitele și celulele nutritive. Ouăcitele mature se transformă în ouă și trec în *vitelarium*. În *vitelarium*, ouăle cresc treptat în dimensiuni și se maturizează. În ultima fază de dezvoltare, după ce hrănirea încetează, epiteliul folicular al vitelariului elaborează o substanță care formează învelișul exterior (*chorion*) al oului.

Din ovariole, ouăle mature trec în *oviducte* și apoi în *canalul comun*, care continuă cu *vaginul*. La ephemeride vaginul lipsește și oviductele se deschid direct în exterior.

*Receptaculul seminal* se prezintă sub forma unei pungi, cu pereții musculoși, care comunică cu vaginul printr-un canal special. El constituie un rezervor al spermatozoizilor, care fecundează ouăle pe măsura trecerii lor în vagin. Importanța receptaculului seminal este mare pentru insectele sociale (albine, termite etc.), la care împerecherea are loc o singură dată pentru o perioadă îndelungată de pontă.

*Punga copulatoare* situată la majoritatea insectelor deasupra vaginului, comunică cu exteriorul printr-un orificiu situat înaintea vaginului și servește în procesul copulației. În regiunea oviductelor și în receptaculul seminal se deschid *glandele accesorii*.

Cunoașterea structurii sistemului reproducător al insectelor prezintă o deosebită importanță practică. Starea dezvoltării organelor genitale folosește de criteriu în determinarea maturității sexuale la diferiți indivizi. În mod special, unele particularități anatomice constituie un element principal în determinarea speciilor, genurilor și altor grupe sistematice de insecte.

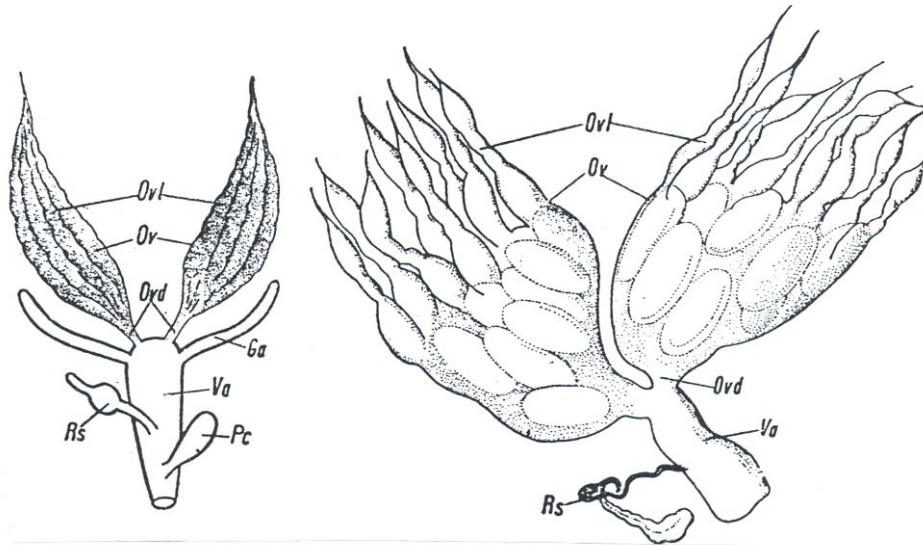


Fig. 31 - Sistemul reproducător femel (reprezentare schematică) :  
 Ov - ovare; Ovl - ovariole; Ovd - oviducte; Ga - glande anexe;  
 Va - vagin; Ra - receptacul seminal; Pc - punga copulatoare  
 (după E s c h e r i c h).

### Dimorfismul sexual

În majoritatea cazurilor, sexele la insecte nu se pot deosebi fără a se analiza organele genitale. Există însă multe specii de insecte la care deosebirile între masculi și femele sunt evidente după caracterele sexuale secundare ca : mărimea corpului, forma

antelor și pieselor bucale, colorit etc. Toate aceste deosebiri, de ordin secundar, constituie dimorfismul sexual.

Caracterele sexuale secundare se împart în două categorii : ornamentale și funcționale.

Caracterele sexuale ornamentale sunt foarte variate și se evidențiază la diferite specii de insecte prin colorit (masculii de odonate, unele specii de lepidoptere diurne etc. au corpul mai frumos colorat, cu irizații sau culori metalice mai pronunțate), dimensiunile apendicilor (mandibulele la masculii de *Lethrus apterus*, *Lucanus cervus* etc. sunt mai dezvoltate ca la femele etc.), prezența unor formațiuni speciale (masculii de *Oryctes nasicornis*, *Copris lunaris* etc. prezintă câte un corn pe cap etc.) etc.

Caracterele sexuale funcționale, cu rol în reproducere, se manifestă prin gradul de dezvoltare a organelor senzoriale (masculii de *Melolontha melolontha*, *Polyphylla fullo* etc. au antenele mai dezvoltate etc.), mărimea corpului (femelele lepidopterelor, hymenopterelor etc. au corpul mai voluminos și mai greoi), dezvoltarea aripilor (femelele de *Penthophera morio* și *Operophtera brumata* au aripi rudimentare, femelele de *Erannis defoliaria* sunt lipsite de aripi etc.) etc.

## REZUMAT

Corpul insectelor este acoperit de un tegument format din: cuticulă, hipodermă și membrană bazală. Tegumentul insectelor, spre deosebire de al celorlalte artropode, conține numai chitină (polizaharid azotat), nu și carbonat de calciu. El protejează insecta împotriva factorilor nocivi externi și permite eliminarea unor substanțe în exterior.

Circulația la insecte este deschisă și lacunară; inima este situată dorsal și are rol de pompă.

Sistemul nervos este situat ventral, ganglionar și scalariform. Sunt câte doi ganglioni pe fiecare segment legați prin comisuri și conective.

Respirația la insecte este traheeană, completată uneori prin cea cutanee.

Excreția se face prin tuburile lui Malpighi, organe sub forma unor tuburi lungi și subțiri, goale, ce se deschid la tubul digestiv.

Sexele la insecte sunt separate, rareori întâlnim cazuri de hermafroditism.

## ÎNTREBĂRI

- 4.1. Care sunt funcțiile tegumentului?
- 4.2. Prezentați sistemul circulator.
- 4.3. Cum este circulația la insecte?
- 4.4. Ce sunt glandele exocrine? Dar cele endocrine?

## BIBLIOGRAFIE

- 4.1. Imms A.D. – A General Textbook of Entomology, London, 1957.
- 4.2. Manolache C., Boguleanu Gh. – Entomologie agricolă, Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1967.
- 4.3. Weber H. – Lehrbuch der Entomologie, Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1933.

## 5. BIOLOGIA INSECTELOR

**CUVINTE CHEIE:** partenogeneza, metamorfoza, generatia; ciclul biologic diapauza.

**OBIECTIVE:** -reproducerea la insecte;  
- dezvoltarea insectelor;  
- generatia si ciclul la insecte.

Insectele adulte nu mai cresc și nici nu năpârlesc. În acest stadiu are loc reproducerea, adică perpetuarea speciei.

### 5.1. MATURAȚIA SEXUALĂ

Adulții unor specii de insecte, imediat după apariție, au organele sexuale complet dezvoltate și sunt capabili să se reproducă. Aceștia au de obicei aparatul bucal rudimentar și nu se hrănesc (*Lymantria dispar*, *Mayetiola destructor* etc.); ei au o viață scurtă, de câteva ore până la câteva zile, timp în care se împerechează și depun ouăle. Adulții majorității insectelor însă, după transformare, au organele sexuale nedezvoltate. Pentru a se putea reproduce ei au nevoie de hrană suplimentară, o perioadă mai lungă sau mai scurtă. Timpul cât durează hrănirea suplimentară, pentru maturarea organelor sexuale, se numește **p e r i o a d ă p r e o v i p o z i t a r ă**. Durata hrănirii suplimentare variază după specia de insectă, precum și după condițiile mediului ambiant. Astfel, lipsa hranei, temperatura și umiditatea ridicate sau scăzute etc. pot prelungi sau chiar întrerupe hrănirea suplimentară. În perioada preovipozitară, unele specii de insecte (gărgărițele vărzoaselor, puricii de pământ etc.) hrănindu-se intens pot produce daune mari plantelor de cultură.

### 5.2. TIPURI DE REPRODUCERE LA INSECTE

Majoritatea insectelor se înmulțesc sexuat, adică se produce prin fecundarea oului cu spermatozoizi. Se întâlnesc și alte forme de înmulțire la insecte, ca : partenogeneza, pedogeneza, poliembrionia și hermafroditismul.

#### Reproducerea partenogenetică

Reproducerea partenogenetică sau virginogenă este o înmulțire asexuată, având loc fără o prealabilă copulație, iar dezvoltarea oului se face fără fecundare.

După sexul urmașilor, reproducerea partenogenetică se clasifică în următoarele categorii: **p a r t e n o g e n e z ă a r e n o t o c ă**, când din ouă nefecundate apar numai masculi (*Apis mellifica*); **p a r t e n o g e n e z ă t e l i t o c ă**, când din ouă nefecundate rezultă numai femele (*Aphidoidea - Homoptera*); **p a r t e n o g e n e z ă d e u t e r o t o c ă**, când din ouă nefecundate apar atât femele cât și masculi (unele specii de lepidoptere).

După modul apariției se deosebesc următoarele feluri de partenogeneză:

**p a r t e n o g e n e z ă e x c e p ț i o n a l ă ( a c c i d e n t a l ă )**, când din unele ouă nefecundate apar indivizi de ambele sexe (*Phasmidae - Orthoptera*); **p a r t e n o g e n e z ă f a c u l t a t i v ă**, când înmulțirea are loc atât prin ouă fecundate cât și prin ouă

nefecundate, putând fi *arenotocă* (la unele thysanoptere, homoptere, hymenoptere etc.) și *telitocă* (la *Lecanium hesperidum* etc.); *partenogeneza obligatorie*, când reproducerea se face îndeosebi prin ouă nefecundate, masculii lipsind sau fiind foarte rari. Ea poate fi *constantă*, când înmulțirea se produce, fără întreruperi, prin ouă nefecundate, din care apar obișnuit femele și foarte rar masculi (*Psychidae - Lepidoptera, Otiorrhynchus sp. - Otiorrhynchidae* etc.) și *ciclică*, când înmulțirea partenogenetică alternează cu înmulțirea sexuată (*Aphidoidea - Homoptera*).

### **Reproducerea pedogenetică**

Reproducerea pedogenetică sau pedogeneza este o înmulțire partenogenetică în stadiile de larvă și pupă (la larvele speciilor de *Miastor - Cecidomyidae*, la pupele de *Tanytarsus boiemicus - Chironomidae* etc.).

### **Reproducerea poliembrionară**

Reproducerea poliembrionară sau poliembrionia, caracteristică insectelor parazite, constă în faptul că din oul depus în mod obișnuit apare un embrion care se divide în mai mulți embrioni, astfel încât dintr-un singur ou rezultă un număr mai mare sau mai mic de indivizi. Astfel, la *Aphidius cardui (Braconidae - Hymenoptera)* dintr-un ou iau naștere 4 embrioni, la *Ageniaspis (Encyrtus) fuscicollis (Encyrtidae - Hymenoptera)* 100 de embrioni, iar la *Litomastix truncatellus (Encyrtidae - Hymenoptera)* 1000 - 2000 de embrioni.

### **Reproducerea hermafrodită**

Acest tip de reproducere se caracterizează prin prezența testiculelor și a ovarelor în corpul aceluiași individ. Se întâlnește foarte rar (la *Pericerya purchasi, Termitoxenia* etc.).

### **Reproducerea sexuată**

Reproducerea majorității insectelor are loc pe cale *sexuată, gamogenetică* sau *amfigonică*. Celulele germinale sunt produse de indivizi deosebiți, masculi și femele, iar fecundarea se produce după terminarea populației. Fecundarea constă în contopirea nucleilor celor două celule germinative - masculă și femelă.

Ou (fig. 32) reprezintă o celulă de dimensiuni mai mari, acoperită la exterior de un înveliș gros, numit *chorion*. Suprafața chorionului poate fi netedă sau poate prezenta diferite ornamentații. La unul din polii oului chorionul prezintă unul sau mai multe orificii, numite *micropile*. Conținutul oului, înconjurat de *membrana vitelină*, situată sub chorion, este format din *ooplasma (vitelus formativ)*, din care se formează embrionul și *deutoplasma (vitelus nutritiv)*, care este alcătuită din substanțe de rezervă (hidrați de carbon, substanțe albuminoide etc.) și servește la dezvoltarea embrionului. În centrul oului se găsește nucleul, la insecte ouăle fiind de tip centrolecit.

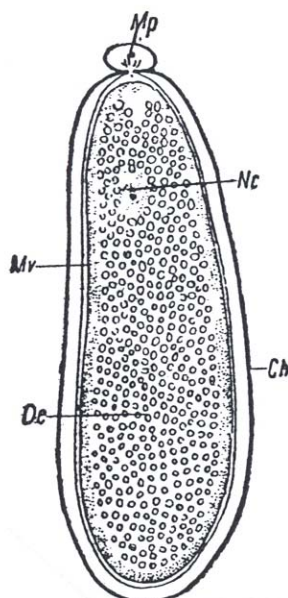


Fig. 32 - Secțiune longitudinală prin oul unei insecte (*Musca*) :  
 Mp - micropil; Nc - nucleu; Ch - chorion;  
 Mv - membrană vitelină; De - deutoplasma  
 (după H e n k i n g și B l o c h m a n n).

Mărimea, forma și culoarea ouălor variază mult după specie. Dimensiunile ouălor oscilează între 0,1 și 7 mm. Forma lor este foarte diferită (fig. 33) și anume: ovală (la unele coleoptere și lepidoptere), alungită (la acridide, unele diptere etc.), hemisferică (la unele lepidoptere) etc. Culoarea ouălor este de asemenea variată, fiind galbenă (la unele coleoptere, lepidoptere etc.), verde (la unele heteroptere, lepidoptere etc.), brună (la unele heteroptere etc.) etc.

P o n t a sau depunerea ouălor, la majoritatea insectelor, are loc în mediul extern. Ouăle sunt depuse, izolat sau în grupe, pe diferite substraturi. Unele insecte depun ouăle la suprafața substratului (pe frunze - *Leptinotarsa*, *Aporia*, *Pieris* etc.; pe ramuri și tulpini - *Malacosoma*, *Zeuzera*, *Cossus* etc.), iar altele în interiorul substratului (în frunze - *Liriomyza*; în mugurii floralii - *Anthonomus*; în fructe - *Rhynchites* etc.). Sunt insecte care depun ouăle în sol, liber (*Polyphylla*, *Melolontha* etc.) sau în formațiuni speciale, numite ooteci (*Acrididae* - *Orthoptera*).

Cunoașterea locului de depunere a ouălor, la insectele dăunătoare, prezintă o importanță practică deosebită.

P r o l i f i c i t a t e a i n s e c t e l o r, în general, este foarte ridicată. Ea depinde de specie și de condițiile mediului ambiant.

Numărul de ouă depuse de o specie de insectă variază în funcție de numărul oocitelor pe care ovariolele le produc. Astfel, femelele amfigone ale păduchelului lănos, filoxerei etc. depun numai câte un singur ou; fluturele alb al verzei depune între 200 - 300 de ouă; buha semănăturilor între 1200 - 1800 de ouă; gândacul din Colorado până la 3000 de ouă; matca albinelor până la 1000 de ouă zilnic, iar în cursul întregii sale vieți până la 1.500.000 de ouă; matca termitelor depune într-o singură zi până la 30.000 de ouă, iar într-un an 10.000.000 de ouă.

Numărul ouălor depuse de o insectă este maxim în condiții optime ale mediului ambiant (temperatură, umiditate, hrană etc.) și dimpotrivă este scăzut când acestea sunt nefavorabile. Astfel, la temperaturi ridicate (peste 26° C) și umiditate atmosferică scăzută femelele fluturelui *Loxostege (Margaritia) sticticalis* nu ajung la maturitatea

sexuală, rămân sterile sau depun un număr de ouă cu totul redus. La femelele de *Agrotis segetum* reducerea prolificității și sterilitatea survin când temperaturile sunt scăzute, iar umiditatea aerului este ridicată.

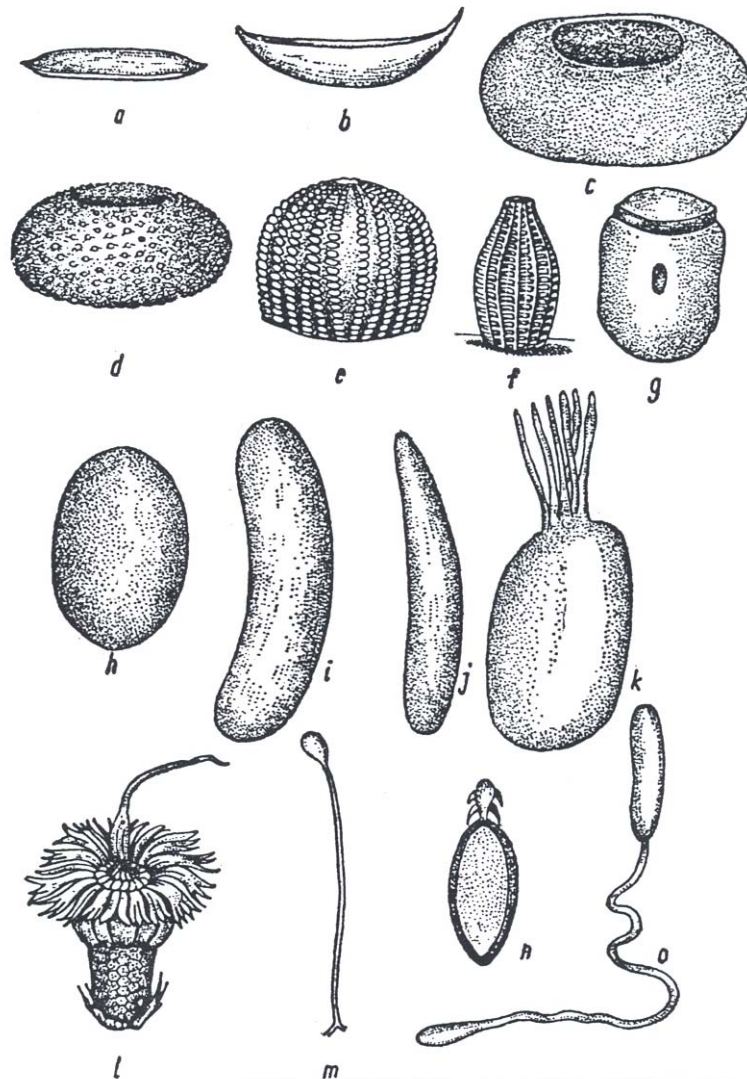


Fig. 33 - Forme de ouă la insecte:

- a - *Tortrix* spp., b - *Lyda stellata*; c - *Lymantria monacha*;  
d - *Thecla*; e - *Oeneis aelto*; f - *Pieris*; g - *Pentatoma*; h - *Melolontha*;  
i - *Apis mellifica*; j - *Tettigonia*; k - *Nepa*; l - *Menopon biseriatum*;  
m - *Chrysopa*; n - *Oestromyia satyrus*; o - *Cynips*  
(după S c h a r p, P a c k a r d, S p u l e r ș.a.)

Ca și factorii climatici, tot așa și hrana, din punct de vedere calitativ și cantitativ, are o importanță deosebită în ceea ce privește prolificitatea insectelor. Astfel, femelele de *Agrotis segetum* a căror larve s-au hrănit cu chenopodiacee au depus un număr mai mare de ouă (între 940 - 1700) decât cele ale căror larve s-au dezvoltat pe porumb (80 - 290). La această specie, deși polifagă, influența factorului trofic asupra prolificității este evidentă.



Cunoașterea cauzelor care influențează prolificitatea insectelor are o mare importanță în stabilirea prognozelor apariției în masă a insectelor dăunătoare.

### 5.3. DEZVOLTAREA INSECTELOR

Dezvoltarea cuprinde totalitatea proceselor și transformărilor care se succed în mod obligatoriu de la ou și până la moartea fiziologică a adultului.

În dezvoltarea unei insecte se disting următoarele trei perioade : dezvoltarea embrionară, dezvoltarea postembrionară și dezvoltarea postmetabolă.

#### Dezvoltarea embrionară

Dezvoltarea embrionară sau embriogeneza începe imediat după fecundarea oului și durează până la apariția larvei. În dezvoltarea embrionului se disting 4 faze:

faza de segmentație, faza formării foițelor embrionare sau germinative, faza formării organelor sau organogeneza și faza diferențierii histologice. După încheierea ultimei faze, embrionul format se eliberează prin ruperea membranei viteline și a chorionului. Aceasta se efectuează datorită presiunii aerului în cavitatea generală, prin contracții musculare, prin rupere cu ajutorul mandibulelor sau altor formațiuni speciale. Ieșirea larvei din ou este cunoscută sub numele de *ecloziune*.

Durata dezvoltării embrionare sau *incubația* este foarte variabilă, în raport cu specia și condițiile de mediu. Ea poate dura de la câteva ore până la mai mult de un an. Astfel, la musca de casă dezvoltarea embrionară este de 8 - 12 ore, la unele specii de lepidoptere ajunge la 9 luni, iar la unii reprezentanți ai familiei *Phasmidae - Orthoptera* durează până la 2 ani. La majoritatea insectelor însă durata dezvoltării embrionare este de câteva zile sau de câteva săptămâni.

După locul unde are loc dezvoltarea embrionului (în mediul extern sau în corpul matern), la insecte se deosebesc următoarele forme: *oviparia*, când dezvoltarea embrionului are loc în afara aparatului genital, respectiv în mediul extern (ca la majoritatea insectelor); *ovoviviparia*, când dezvoltarea embrionului începe în căile genitale materne și continuă și în mediul extern, ecloziunea având loc la scurt timp după depunerea ouălor (*Gossyparia ulmi- Pseudococcidae - Homoptera*, la unele larve de *Sarcophagidae - Diptera* etc.); *viviparia* sau *larviparia*, când dezvoltarea embrionului are loc numai în interiorul corpului femel (în vagin, oviducte, ovariole sau chiar în hemocel) și insecta depune larve (*Aphididae, Quadraspidotus perniciosus* etc.).

#### Dezvoltarea postembrionară

Dezvoltarea postembrionară începe odată cu ieșirea larvei din ou și se încheie cu apariția adultului.

*Metamorfозa*. În timpul dezvoltării postembrionare, până când ajunge în stadiul de adult, larva suferă o serie de transformări cunoscute sub numele de metamorfoză. După transformările, mai mult sau mai puțin profunde, pe care le suferă, la insecte deosebim două mari tipuri de metamorfoză: incompletă și completă.

*Metamorfозa incompletă* sau *hemimetabolă* se caracterizează prin aceea că insectele, în cursul dezvoltării lor, trec prin trei stadii : ou, larvă și adult (fig. 34). Larvele insectelor hemimetabile se aseamănă, într-o oarecare măsură, cu adulții. Acest tip de metamorfoză este larg răspândit în lumea insectelor.

Metamorfoza hemimetabolă se clasifică în următoarele tipuri: *metamorfoză paleometabolă*, la insectele inferioare - apterygote, la care caracterele de larvă se mențin într-o măsură destul de mare și la imago, uneori larvele confundându-se cu adulții (metamorfoză epimetabolă) sau la ephemeroptere, la care larvele sunt acvatice și se deosebesc de adulți prin aspectul general, având un stadiu de preadult sau subimago (metamorfoză prometabolă); *metamorfoză heterometabolă*, la care larvele pot fi la fel sau deosebite de adulți, însă întotdeauna sunt lipsite de aripi. La odonate și plecoptere metamorfoza este archimetabolă, larvele lor fiind acvatice și diferite ca înfățișare față de adulți. La orthoptere, heteroptere, unele homoptere (*Aphididae* și *Psyllidae*) etc. metamorfoza este paurometabolă, larvele lor semănând mult cu adulții; *metamorfoză neometabolă*, la care dezvoltarea larvelor se face treptat și rudimentele aripilor apar târziu. Prezintă mai multe tipuri de metamorfoză. Astfel, există tipul homometabola, la care rudimentele aripilor apar în ultima vârstă larvară (*Chermesidae* și *Phylloxeridae* - *Homoptera*). La tipul remetabola insectele prezintă două vârste larvare lipsite de aripi, un stadiu de pronimfă, urmat de 1 - 2 stadii nimfale cu rudimente de aripi (*Thysanoptera*). La tipul parametabola insectele au două vârste larvare și două stadii nimfale (pronimfă și nimfă), din care ultimul stadiu este aripat (masculii de *Coccoidea* - *Homoptera*). Ultimul tip, allometabola, se caracterizează prin 4 vârste larvare, la cel de al 4 - lea dezvoltându-se tecile de aripi.

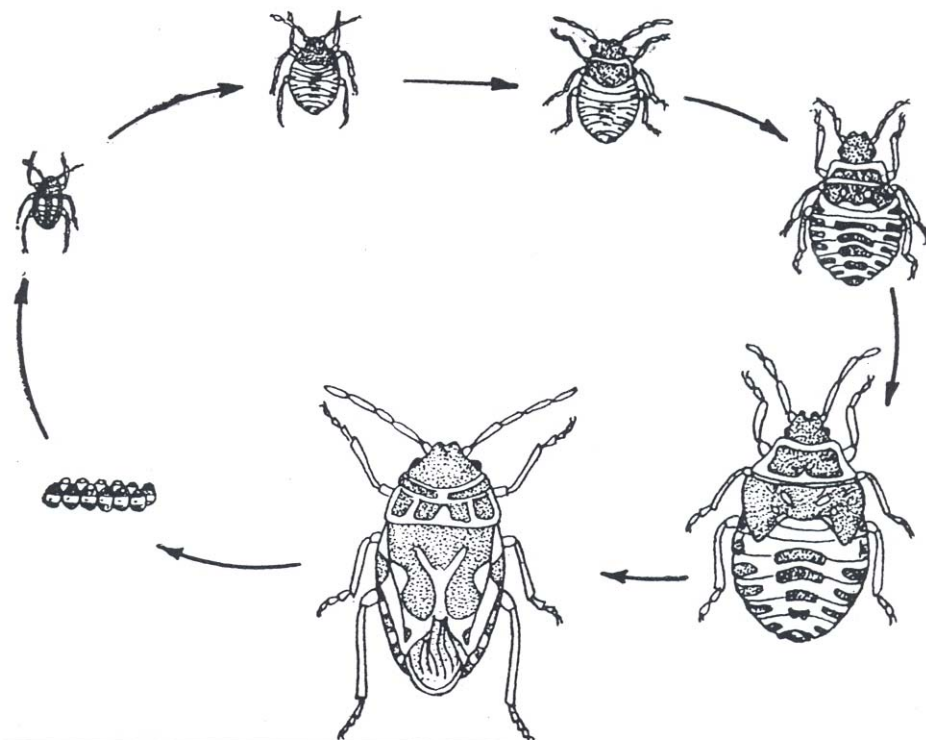


Fig. 34 - Dezvoltarea unei insecte hemimetabile (*Heteroptera*)  
(după B o n n e m a i s o n).

*Metamorfoza completă* sau *holometabolă*, la care insectele în cursul dezvoltării lor trec prin 4 stadii: ou, larvă, pupă și adult (fig. 35). Larvele insectelor holometabile se deosebesc de adulți atât prin structura internă cât și prin forma externă, având, în general, un aspect viermiform. Metamorfoza holometabolă prezintă următoarele tipuri: *holometabola typica*, la care aparțin majoritatea insectelor holometabile și care au cea mai mare importanță pentru agricultură (*Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* etc.); *hypermetabola*, la care după larva neonată urmează trei tipuri de larvă, pseudopupa, larva prenimfală, pupa adevărată și apoi adultul (la *Meloidae* - *Coleoptera*); *polimetabola*, cu insecte care prezintă diferite forme larvare (morfologic și funcțional), ca larve tinere fiind răpitoare active și foarte mobile, iar mai în vârstă devenind mai mult parazite și sedentare (*Staphilinidae* și alte coleoptere); *cryptometabola*, la care metamorfoza este regresivă, stadiile de larvă și pupă desfășurându-se în interiorul oului (la *Termitoxenia*) sau în abdomenul femelei (*Termitomyia*), din care apar direct adulții (*Phoridae* - *Diptera*).

Larva este un stadiu al dezvoltării postembrionare a insectelor. În timpul stadiului larvar insectele se hrănesc intens și înmagazinează în corpul lor mari cantități de substanțe hrănitoare, necesare creșterii și dezvoltării în continuare. În acest stadiu unele specii de insecte produc pagube însemnate plantelor cultivate.

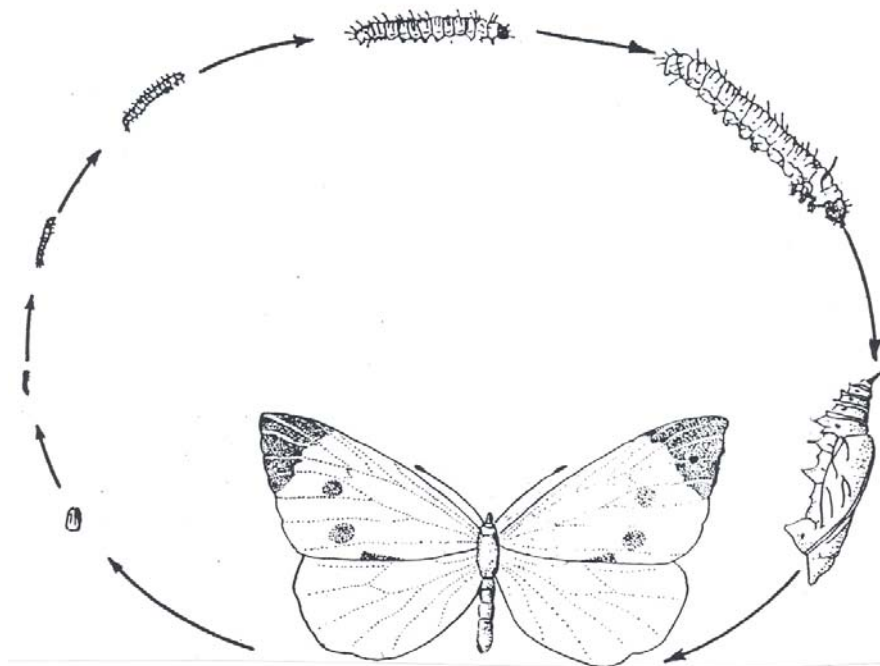


Fig. 35 - Dezvoltarea unei insecte holometabile (*Lepidoptera*)  
(după B o n n e m a i s o n).

Larvele se deosebesc de adulți printr-o serie de caractere externe și interne, dintre care menționăm pe cele mai importante : dimensiuni mai mici ale corpului; prezența ochilor simpli laterali (stemate), în locul celor compuși, la larvele holometabile; antenele sunt alcătuite, în general, dintr-un număr mai mic de articole; piesele bucale sunt mai reduse, iar în unele cazuri chiar tipul de aparat bucal diferă de cel al adultului; aripile la larve lipsesc sau sunt rudimentare; picioarele toracice au

adesea o metamerie redusă și diferă ca formă de cele ale adultului; abdomenul larvelor prezintă uneori apendice care nu există la adulți; organele genitale, sistemul trahean etc. sunt mult reduse la larve etc.

Larvele insectelor, deși sunt foarte variate ca formă, după unele caractere morfologice comune, independent de încadrarea lor sistematică, s-au grupat în cinci tipuri (fig. 36).

*Larve protopode*, care au corpul degradat, cu apendicele cefalice și toracice rudimentare, având bine dezvoltate numai mandibulele (larvele unor viespi parazite : chalcidide, ichneumonide, proctotrupide etc.).

*Larve polipode*, terestre sau acvatice, caracterizate mai ales prin prezența apendicelor abdominale. Larvele terestre au corpul viermiform, cu capsula cefalică bine dezvoltată, iar aparatul bucal conformat pentru rupt și masticat. În afară de cele 3 perechi de picioare toracice prezintă și un număr variabil de picioare abdominale sau picioare false. Astfel, larvele de lepidoptere (omizi) prezintă 2 - 5 perechi de picioare false, iar cele de tenthredinide (omizi false) au, în general, între 1 - 8 perechi. Larvele acvatice au apendicele abdominale transformate în branchii traheene (*Ephemeroptera*).

*Larve oligopode*, care au capul, aparatul bucal și picioarele toracice bine dezvoltate, fiind însă lipsite de picioare abdominale; ultimul segment abdominal prezintă adesea un apendice locomotor numit pygopodium (larvele majorității coleoptelor, de trichoptere etc.).

*Larve apode*, tipic viermiforme, se caracterizează prin lipsa picioarelor sau prezența cel mult a unor rudimente. După structura capului, ele se clasifică în următoarele subtipuri: *larve apode eucefale*, la care capsula cefalică este aparentă, iar aparatul bucal este conformat pentru ros (larvele miniere de lepidoptere, unele coleoptere etc.); *larve apode hemicefale*, la care capsula cefalică este ascunsă (invaginată), iar aparatul bucal este conformat pentru supt (larvele unor specii de diptere); *larve apode acefale*, la care capul este complet invaginat, neaparent (ca la unele diptere).

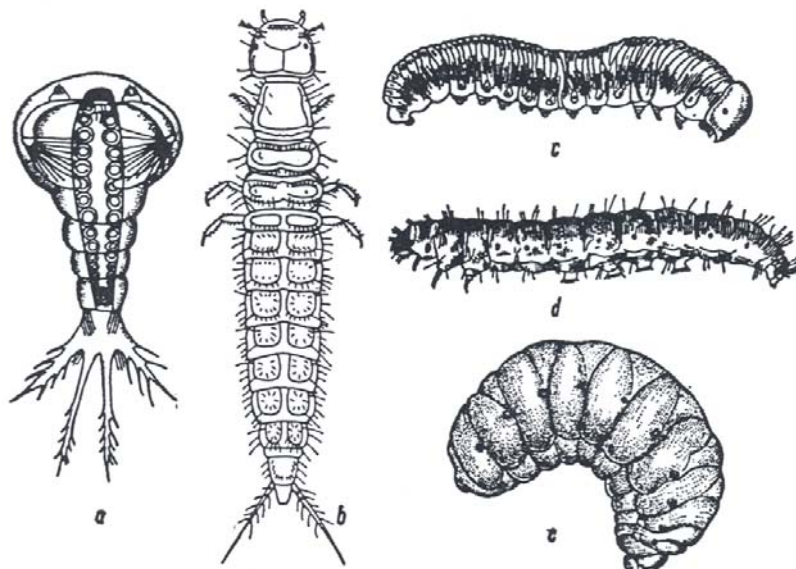


Fig. 36 - Tipuri de larve la insecte :  
a - protopodă (*Platygaster*); b - oligopodă (*Philonthus*);  
c,d - polipode (*Cimbex*, *Cossus*); e - apodă (*Curculionidae*)  
(după E s c h e r i c h, G a m i n ș.a.).

Tipurile de larve protopode, polipode, oligopode și apode se întâlnesc numai la insectele holometabole.

*Larve postoligopode*, caracterizate printr-o mare asemănare cu adulții, atât morfologic cât și biologic. După aspectul exterior sunt la fel cu adulții, având ochii fațetați, rudimente de aripi în ultimele vârste și părțile corpului bine delimitate. Totodată, ele au același tip de aparat bucal și mod de hrănire. Din această grupă fac parte larvele tuturor insectelor hemimetabole (*Orthoptera*, *Thysanoptera*, *Heteroptera* etc.).

Larvele insectelor, imediat după ecloziune, încep să se hrănească intens și să crească. Creșterea lor însă nu este continuă, fiind împiedicată de cuticula tegumentului. De aceea, larvele ajungând la o anumită limită de dezvoltare năpârlesc, adică își schimbă cuticula veche (exuvia) cu alta nouă. În timpul năpârlirii, care durează 1 - 2 zile, larvele încetează de a se mai hrăni și nu se mai mișcă. Procesul năpârlirii are loc în felul următor : glande speciale, situate în epidermă, sub acțiunea hormonului năpârlirii, secretă un lichid exuvial care se adună între noua epicuticulă deja formată și vechea endocuticulă; aceasta din urmă sub acțiunea lichidului exuvial este digerată, rămânând intacte numai epicuticula și exocuticula. Concomitent, celulele epidermei formează celelalte straturi ale noii cuticule (exocuticula și endocuticula), care treptat se îngroașe. Când acestea sunt complet formate, vechea cuticulă crapă în locurile mai subțiri, de obicei pe linia dorsală, mediană și larva părăsește exuvia datorită ridicării presiunii sanguine. Imediat după năpârlire, când straturile cuticulei nu sunt încă întărite, are loc creșterea corpului larvelor în mărime. Dar, prin năpârlire, se produc și alte schimbări, astfel că larvele noi se deosebesc de cele vechi nu numai prin dimensiunile corpului, ci și prin colorit, prezența unor apendice noi etc.

Numărul năpârlirilor variază la diferite insecte, de la o năpârlire la *Campodea*, *Japyx* și alte apterygote până la 40 la ephemeroptere. Numărul lor, de regulă, este constant la aceeași specie și chiar la grupe mari de insecte. Astfel, la diptere există două năpârliri, la heteroptere 5, la lepidoptere între 3 - 9 etc. Numărul năpârlirilor variază adesea, la aceeași specie, și în funcție de sex, de temperatură sau de hrană.

Perioada cuprinsă între două năpârliri se numește vârstă. În timpul stadiului larvar insectele trec prin mai multe vârste. Numărul vârstelor, ca și al năpârlirilor este constant și caracteristic pentru fiecare specie. Larva apărută din ou poartă denumirea de *larvă neonată* și corespunde vârstei I; după prima năpârlire larva trece în vârsta a II-a și așa mai departe. Astfel, numărul vârstelor este egal cu numărul năpârlirilor plus 1.

Durata stadiului larvar este variabilă, depinzând mai ales de specie și de condițiile ecologice (climă, hrană etc.). De exemplu, la unele diptere dezvoltarea larvară are loc în 3 - 4 zile, la *Anomala solida* în 10 - 11 luni, la *Cossus cossus cossus* în 2 - 3 ani, la *Agriotes* spp. în 3 - 4 ani, iar la unele cicade (*Cicadoidea*), buprestide (*Coleoptera*) durează între 10 - 17 ani.

Larva în ultima vârstă, adică cu dezvoltarea încheiată, după ultima năpârlire, se transformă în adult la insectele hemimetabole și în pupă la insectele holometabole.

Transformarea larvelor în pupe se face în diferite locuri, cât mai retrase. Unele larve (de hymenoptere, lepidoptere etc.), înainte de împupare, își confecționează câte un înveliș, cel mai adesea din fire de mătase sau din alte materiale (pământ, nisip, frunze uscate etc.), cunoscut sub numele de *cocon*, *păpușe* sau *gogoășe*. Acest înveliș are rolul de a proteja pupa de acțiunea nefavorabilă a factorilor mediului înconjurător. Mărimea și forma coconului variază de la specie la specie. Alte larve (unele coleoptere) se transformă în pupe în sol, în cămăruțe special amenajate, numite loji pupale. Larvele diptelilor se împupeză chiar în ultima lor exuvie, numită *puparium* sau *cocon fals*.

După ce s-au asigurat condițiile necesare pentru dezvoltare în continuare, larvele trec în *faza de prepupă*. În această fază larvele nu se mai hrănesc, devin imobile, se scurtează, se îngroașă și apoi năpârlind pentru ultima oară se transformă în pupe.

*P u p a* este un stadiu, de regulă, imobil al insectelor holometabole în care au loc profunde și complexe procese interne, de histoliză și histogeneză, prin care se produce transformarea larvelor în insecte perfecte (imago).

Procesul de *h i s t o l i z ă* constă în distrugerea parțială sau totală a unor țesuturi și organe specifice larvelor prin *fagocitoză* (cu fagocitele din sânge) și *lyocytoză* (disocierea țesuturilor prin acțiunea fermenților secretați de fagocite). Histoliza afectează puternic sistemul muscular, sistemul digestiv, corpul adipos și într-o măsură mai redusă sistemul nervos și sistemul circulator.

Prin *h i s t o g e n e z ă* se formează o serie de țesuturi și organe noi specifice adultului. Un rol important în procesul de histogeneză îl au *discurile imaginale* sau *histoblastele*. Aceste formațiuni, care se dezvoltă în anumite zone ale corpului larvelor, apar din hipoderm, în urma înmulțirii rapide și creșterii în mărime a celulelor, ca niște cute sau proeminențe în formă de discuri. Discurile imaginale reprezintă primordii de organe, din care se vor dezvolta noile țesuturi și organele specifice adultului.

Procesele complexe care au loc în timpul metamorfozei la insectele holometabole sunt prezente și la insectele hemimetabole, însă la acestea din urmă histoliza și histogeneza nu constituie două faze separate, ele având loc concomitent.

La insecte, din punct de vedere morfologic, se deosebesc trei tipuri de pupe (fig. 37): *p u p a l i b e r ă*, la care apendicele corpului (antenele, aripile și picioarele) sunt libere și pot executa anumite mișcări (coleoptere, hymenoptere, unele diptere etc.); *p u p a o b t e c t ă*, care are apendicele lipite de corp cu un lichid exuvial și acoperite cu o membrană mai mult sau mai puțin transparentă, având aspectul de mumie (crisalidele la lepidoptere, pupele de coccinelide - coleoptere etc.); *p u p a c o a r c t a t ă* este o pupă liberă în interiorul ultimei exuvii larvare, care formează un înveliș opac, ca un butoiăș, numit *puparium* (la majoritatea dipterelor).

Stadiul de pupă variază după specie și condițiile mediului ambiant, de la câteva zile până la mai multe luni. Odată încheiate procesele de histoliză și histogeneză din pupă apare imago. Acesta părăsește exuvia pupală printr-o fantă longitudinală pe partea dorsală (la pupele libere și obtecte) sau prin partea terminală a pupariului. Ruperea exuviei pupale se face cu ajutorul unor dispozitive speciale (căngi chitinoase, mandibule) sau prin presiunea corpului, care se dilată în urma afluxului de sânge sau a aerului înmagazinat.

### **Dezvoltarea postmetabolă**

Dezvoltarea postmetabolă corespunde perioadei cuprinse între apariția imagoului și moartea fiziologică a insectei.

La insectele hemimetabole, dezvoltarea postmetabolă începe odată cu încheierea dezvoltării stadiului larvar, respectiv când toate organele și apendicele specifice insectei perfecte sunt formate.

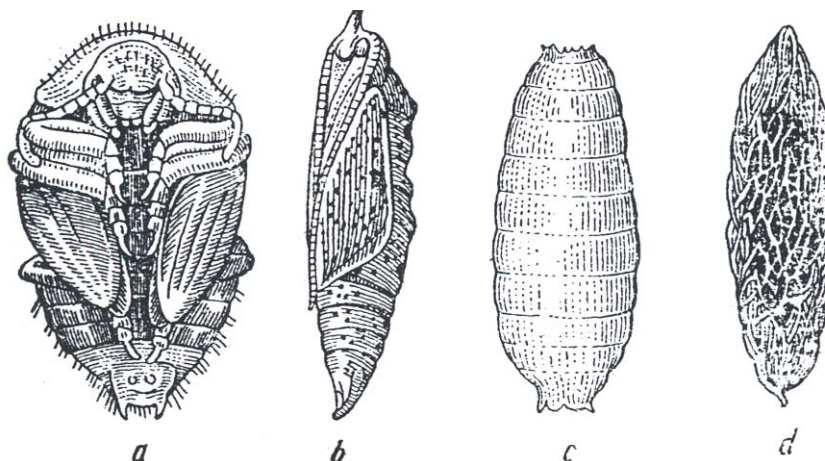


Fig. 37 - Tipuri de pupe :  
 a - pupă liberă (*Entomoscelis adonidis*); b - pupă obiectă (*Pieris brassicae brassicae*); c - pupă coarctată (*Hylemyia floralis*); d - cocon (*Plutella xylostella*)  
 (după B o g d a n o v - K a t i k o v).

La insectele holometabole, dezvoltarea postmetabolă începe odată cu apariția imagoului din pupă. Insecta ieșită din exuvia pupală are la început corpul slab colorat, moale și aripile faldurate. După puțin timp însă, sub presiunea sângelui, aripile se întind și se întăresc odată cu toată cuticula. De asemenea, sub acțiunea căldurii și a luminii insecta se colorează definitiv.

Insecta adultă, deși nu crește și nici nu năpârlește, suferă totuși o serie de transformări progresive și regresive, adică de maturare și de bătrânețe (senilitate). Procesele progresive corespund perioadei de maturare sexuală, iar cele regresive perioadei de îmbătrânire. Imago, după unii autori, reprezintă insecta imatură din punct de vedere sexual. Odată cu copulația ia sfârșit perioada de imago. A doua fază se încheie cu moartea fiziologică a adultului, care survine datorită epuizării substanțelor de rezervă din organism.

Durata dezvoltării postmetabole sau longevitatea adulților variază după specie, de la câteva minute până la câțiva ani. De exemplu, specia *Psyche apiformis*- *Psychidae* (*Lepidoptera*) trăiește între 32 - 58 minute, specia *Palingenia horaria* - *Ephemeridae* (*Ephemeroptera*) câteva ore, iar unele coleoptere și lepidoptere au o viață de 1 - 2 ani. Cea mai mare longevitate o au însă insectele sociale. Astfel, matca albinelor trăiește până la 5 ani, iar matca unor specii de termite până la 12 - 15 ani.

#### 5.4. GENERAȚIA ȘI CICLUL BIOLOGIC LA INSECTE

O g e n e r a Ț i e formează întreaga progenitură a unei populații adulte de insecte, de la stadiul de ou, în cazul ovipariei, sau de la depunerea larvelor, în cazul vivipariei, și până la moartea tuturor indivizilor adulți, ce au alcătuit descendența respectivă.

O generație ( $F_1$ ) începe cu depunerea ouălor sau a larvelor de către o populație de insecte adulte ( $F_0$ ) și continuă cu stadiile următoare până la adult, generația respectivă încheindu-se cu moartea ultimului individ. Adulții acestei generații ( $F_1$ ), prin

ouăle depuse asigură o nouă generație ( $F_2$ ). În acest mod, în continuare, se produce înmulțirea speciei din generație în generație.

Timpul necesar dezvoltării unei generații variază între limite mari de la specie la specie. La unele insecte dezvoltarea unei generații are loc într-un timp foarte scurt, de câteva zile sau câteva săptămâni, iar la altele se prelungește pe un timp mai îndelungat, de luni și ani.

În funcție de timpul necesar dezvoltării unei generații, față de durata unui an, insectele se clasifică în următoarele grupe: *i n s e c t e m o n o v o l t i n e*, care au o generație pe an (*Phyllotreta atra*, *Anomala solida*, *Anthonomus pomorum* etc.); *i n s e c t e b i v o l t i n e*, cu două generații pe an (*Eurydema ornatum*, *Hyphantria cunea* etc.); *i n s e c t e p o l i v o l t i n e*, care prezintă mai multe generații în cursul unui an (*Aphididae*); *i n s e c t e m u l t i a n u a l e*, la care dezvoltarea unei generații are loc pe parcursul mai multor ani (3 ani la *Melolontha melolontha*, *Anoxia villosa* etc., 5 ani la *Agriotes* spp. etc., 17 ani la *Tibicina septemdecim*).

Numărul de generații la majoritatea speciilor variază în legătură cu condițiile de mediu (temperatură, umiditate, hrană etc.). În condițiile climatice deosebite din diferite zone geografice, la unele insecte se schimbă și numărul de generații. Astfel, la aceeași specie, în regiunile sudice numărul de generații este mai mare decât în regiunile nordice (*Leptinotarsa decemlineata* în regiunile de stepă, mai călduroase, din țara noastră, are 3 generații pe an, pe când în regiunile mai reci, submontane, prezintă numai 2 generații etc.). Există însă și specii de insecte, care indiferent de răspândirea lor geografică prezintă întotdeauna același număr de generații (*Bruchus pisorum*, *Phyllotreta atra* etc. au pretutindeni o singură generație pe an etc.).

La unele specii de insecte, bivoltine și polivoltine, la care ponta este eșalonată pe o perioadă mai lungă, generațiile se suprapun, întâlnindu-se în anumite perioade diferite stadii ale insectei din două generații (*Leptinotarsa decemlineata*, *Cydia pomonella* etc.). Suprapunerea generațiilor îngreunează stabilirea măsurilor de combatere.

Prin *c i c l u b i o l o g i c* se înțelege succesiunea stadiilor și uneori și a generațiilor unei specii, la capătul cărora insecta se găsește într-un stadiu identic cu stadiul de la care a pornit dezvoltarea. În legătură cu stadiul în care insecta ierneză, precum și cu durata dezvoltării stadiilor, fiecare specie de insectă se caracterizează printr-un anumit ciclu biologic. Astfel, *Anthonomus pomorum* ierneză în stadiul de adult și are o singură generație într-un ciclu biologic care durează un an. *Eurydema ornatum* hiberneză ca adult însă prezintă două generații în cadrul unui ciclu biologic care se desfășoară pe timp de un an (fig. 38). La *Polyphylla fullo*, insectă multianuală, iernarea are loc în stadiul de larvă și are o generație într-un ciclu biologic care se întinde pe parcursul a trei ani (fig. 39).

La speciile de afide (*Aphidoidea*) ciclul biologic este foarte complicat deoarece generația  $F_2$ , care urmează primei, nu reproduce urmași identici generației  $F_1$ ; la aceste insecte numai după o succesiune de generații de diferite forme ( $F_n$ ), unele identice între ele, altele diferențiate, dar în orice caz deosebite de generația inițială ( $F_1$ ), se ajunge din nou la forma generației de la care s-a pornit. Înmulțirea afidelor este *h o l o c i c l i c ă*, adică o generație se înmulțește sexuat, iar celelalte se reproduc partenogenetic. La speciile nemigratoare, ciclul biologic este *m o n o e c i c* întrucât se desfășoară pe o singură plantă gazdă, iar la cele migratoare este *d i o e c i c* deoarece are loc pe două plante gazdă.





Ciclul biologic la speciile nemigratoare (*Brevicoryne brassicae*, *Aphis pomi* etc.) este următorul (fig. 40, a) : femela amfigonă, în urma copulației, depune *oul de iarnă* sau *oul hibernant*, din care în primăvară apare o femelă apteră, numită *fundatrix* sau *matca*. Aceasta se înmulțește partenogenetic și dă naștere, pe cale ovipară (la *Phylloxeridae* și *Chermesidae*) sau vivipară (la *Aphididae* și *Pemphigidae*), la femele nearipate numite *fundatrigenae* (*fundatrigenes*). Acestea, la rândul lor, continuă să se înmulțească partenogenetic și dau naștere la femele aripate (*virgines alatae* sau virginogene aripate) și nearipate (*virgines apterae* sau virginogene nearipate), care se dezvoltă pe aceeași specie de plantă sau pe alte specii de plante înrudite, din aceeași familie sau același gen, succedându-se astfel până la 8 - 12 generații în cursul unei perioade de vegetație. Spre sfârșitul verii apare ultima generație de femele partenogenetice, în totalitate aripate, numite *sexupare* (*sexupares*). Acestea dau naștere la formele *sexuate* (*sexuales*), masculi și femele, care se împerechează și depun *oul de iarnă*. Această dezvoltare, proprie afidelor nemigratoare, este cunoscută sub numele de *holociclică monoecică*.

La afidele migratoare (*Myzus cerasi*, *Myzodes persicae* etc.) ciclul biologic se desfășoară pe două plante gazdă, specii care din punct de vedere botanic aparțin unor familii diferite. La aceste insecte, o parte din ciclul biologic (formele sexuate, *oul hibernant* și *fundatrixul*) se dezvoltă pe o plantă gazdă, numită primară sau inițială, iar o altă parte (formele virginogene și *sexupare*) se dezvoltă pe plante gazdă secundare. Plantele gazde primare sunt de obicei specii lemnoase sau alte specii de plante perene, iar plantele gazde secundare sunt întotdeauna specii ierboase. Ciclul biologic la afidele migratoare se prezintă astfel (fig. 40, b): *fundatrixul*, care apare din *oul hibernant* pe planta gazdă primară, dă naștere pe cale partenogenetică la 3 - 4 generații de *fundatrigenae*. Printre femelele nearipate, în sânul coloniei respective, în ultimele generații, apar și femele aripate (*migrans alatae*), care migrează pe plantele gazdă secundare și formează așa numitele colonii (*colonicus* sau *exulens*). Acestea, în continuare, se înmulțesc partenogenetic în toată perioada de vegetație, dând naștere la o serie de generații de virginogene, aptere și aripate. În toamnă, în cadrul coloniei de virginogene apar *sexuparele*, alcătuite din femele aripate, care se reîntorc pe planta gazdă primară, unde dau naștere la sexuali (masculi și femele). După copulație, femelele depun *oul hibernant*. Această dezvoltare este cunoscută sub numele de *holociclică dioecică*.

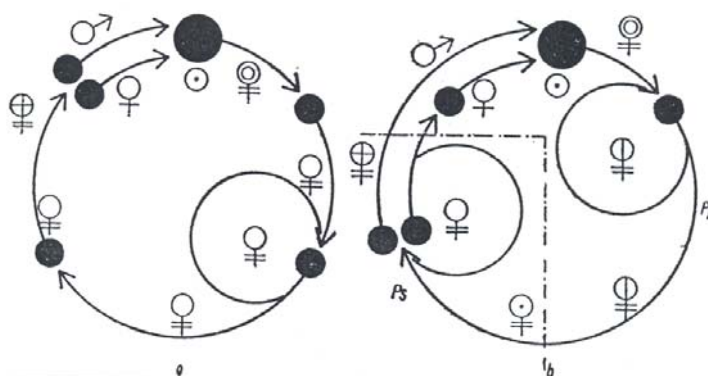


Fig. 40 - Ciclul biologic la afide :

- a - nemigratoriu (monoecic); b - migratoriu (dioecic); ○ - fundatrix;
- - fundatrigenae; ○ - colonicus (exulens); ○ - virginogene;
- - sexupare; ○ - mascul; ○ - femela amfigonă; ○ - oul hibernant;
- PP - planta gazdă primară; PS - planta gazdă secundară.

## 5.5. DIAPAUZA

Diapauza este o întrerupere temporară a dezvoltării insectelor. Ea este frecventă la numeroase specii de insecte și reprezintă, în general, o adaptare a acestora la condițiile neprielnice ale mediului ambiant (temperaturi prea ridicate sau scăzute, uscăciune, lipsă de hrană etc.). Întreruperea dezvoltării se poate produce în orice stadiu al insectei și este caracteristică fiecărei specii. Corespunzător stadiului în care are loc, diapauza poate fi: e m b r i o n a r ă (la specii de *Acrididae*, la *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria* etc.), l a r v a r ă (la *Xestia c-nigrum*, *Polyphylla fullo*, *Cydia pomonella* etc.), p u p a l ă (la *Eupoecilia ambiguella*, *Hyphantria cunea*, *Rhagoletis cerasi* etc.) și i m a g i n a l ă (la *Baris chlorizans*, *Epicometis hirta* etc.).

După modul cum intervine, diapauza poate fi facultativă și obligatorie. D i a - p a u z a f a c u l t a t i v ă are loc accidental și este determinată de apariția unor condiții nefavorabile ale mediului, pe când d i a p a u z a o b l i g a t o r i e se manifestă întotdeauna în dezvoltarea unor insecte, indiferent de evoluția factorilor de mediu. Diapauza obligatorie a apărut ca rezultat al tendinței de adaptare, în decursul evoluției lor istorice, la condițiile de mediu neprielnice și a devenit o componentă a fondului genetic al speciei.

În timpul diapauzei procesele fiziologice (metabolice) din corpul insectelor se reduc la minimum. Procesele vitale ale organismului continuă în cursul diapauzei pe seama lipidelor și a altor substanțe de rezervă acumulate anterior.

Diapauza este reglementată de glandele endocrine ale sistemului secretor, care se găsesc sub controlul sistemului nervos.

Dintre factorii mediului ambiant care pot determina intrarea în diapauză, reducerea sau suspendarea ei menționăm : temperatura, lumina, umiditatea, hrana etc. Acești factori pot acționa independent unul de altul și în complex.

T e m p e r a t u r a. În condițiile regiunilor temperate, răcirea timpului și apropierea iernii determină insectele să se retragă în adăposturi, care să poată oferi o protecție mai mult sau mai puțin sigură împotriva temperaturilor joase. În aceste adăposturi insectele rămân până în primăvară, când regimul termic devine favorabil reluării activității. Aceasta este *d i a p a u z ă h i e m a l ă* și în regiunile temperate face parte din ciclul biologic al insectei. Hibernarea, la marea majoritate a insectelor, are loc întotdeauna în același stadiu și obișnuit în aceleași locuri. Astfel, lăcustele *Acrididae* ierneză ca ouă, depuse în ooteci, în sol; buha grădinilor de legume și buha semănăturilor hiberneză ca larve în sol, iar viermele merelor, în același stadiu, în crăpăturile scoarței etc.; buha verzei și musca cireșelor ierneză ca pupe în sol; gândacul din Colorado, gărgărița semincerilor de varză etc., hiberneză ca adulți în sol etc. Cunoașterea stadiului de hibernare a insectei, precum și a locurilor de hibernare, prezintă o importanță practică deosebită în ceea ce privește aplicarea diferitelor măsuri de combatere.

Din cauza temperaturilor ridicate, la fel ca și a celor scăzute, numeroase specii de insecte intră în *d i a p a u z ă e s t i v a l ă*. La gărgărița florilor de măr diapauza din timpul verii are loc în stadiul de adult, la cotarul verde ca pupă etc.

L u m i n a. Pentru unele insecte lumina are un rol determinant în apariția sau evitarea diapauzei. În acest sens, un rol hotărâtor are lungimea zilei sau durata fotoperioadei.

În funcție de reacția lor față de lungimea fotoperioadei, insectele se clasifică în 3 grupe și anume : insecte de zi lungă, insecte de zi scurtă și insecte neutre sau intermediare.

La *insectele de zi lungă* dezvoltarea se desfășoară normal, fără întrerupere, în condițiile zilelor de vară, a căror perioadă de lumină este de 14 - 17 ore și chiar mai multe, în timp ce în condițiile zilelor scurte de toamnă intervine diapauza (*Leptinotarsa decemlineata*, *Cydia pomonella*, *Agrotis segetum*, *Pieris brassicae brassicae* etc.).

*Insectele de zi scurtă*, reduse ca număr, sunt frecvent reprezentante ale zonelor climatice mai calde. La aceste specii dezvoltarea continuă are loc numai în condițiile zilelor mai scurte de 13 - 16 ore lumină din 24 ore; zilele lungi dimpotrivă determină apariția diapauzei (*Bombyx mori*, *Stenocarus minutus* etc.).

La *insectele neutre sau intermediare* (*Ostrinia nubilalis*, *Leucoma salicis* etc.) dezvoltarea continuă se produce numai în limitele a 18 - 20 ore lumină din 24 ore, în timp ce în condițiile zilelor mai scurte sau mai lungi se declanșează diapauza.

*Umiditatea* este un alt factor extern care poate determina apariția diapauzei facultative la unele insecte. Astfel, în timpul verii când umiditatea relativă a aerului este scăzută pupariile muștei de Hessa intră și rămân în diapauză până în toamnă, uneori chiar până în anul următor. La crisalidele fluturelui alb al verzei, dimpotrivă, declanșarea diapauzei se produce la o umiditate atmosferică ridicată.

*Hrana* de asemenea poate determina apariția diapauzei. Astfel, larvele insectei subtropicale *Diatraea lineolata* intră în diapauză, în mod frecvent, când sunt obligate să se hrănească cu tulpini de porumb uscate.

## REZUMAT

Insectele adulte nu mai cresc și nici nu năpârlesc. În acest stadiu are loc reproducerea, adică perpetuarea speciei. Majoritatea insectelor se înmulțesc sexuat, adică se produce prin fecundarea oului cu spermatozoizi. Se întâlnesc și alte forme de înmulțire la insecte, ca : partenogeneza, pedogeneza, poliembrionia și hermafroditismul.

O generație formează întreaga progenitură a unei populații adulte de insecte, de la stadiul de ou, în cazul ovipariei, sau de la depunerea larvelor, în cazul vivipariei, și până la moartea tuturor indivizilor adulți ce au alcătuit descendența respectivă. Timpul necesar dezvoltării unei generații variază între limite mari de la specie la specie. La unele insecte dezvoltarea unei generații are loc într-un timp foarte scurt, de câteva zile sau câteva săptămâni, iar la altele se prelungește pe un timp mai îndelungat, de luni și ani. Prin ciclul biologic se înțelege succesiunea stadiilor și uneori și a generațiilor unei specii, la capătul cărora insecta se găsește într-un stadiu identic cu stadiul de la care a pornit dezvoltarea.

## ÎNTREBĂRI

- 5.1. Care sunt principalele tipuri de reproducere la insecte ?
- 5.2. Prezentați pe scurt metamorfoza completă.
- 5.3. Care sunt principalele tipuri de larve ?
- 5.4. Ce înțelegeți prin stadiul de pupa ?
- 5.5. Ce este generația?
- 5.6. Ce înțelegeți prin diapauza ?

## BIBLIOGRAFIA

- 5.1. Manolache C., Boguleanu Gh. – Entomologie agricolă, Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1967.
- 5.2. Pașol P., Dobrin Ionela, 2001-Entomologie generală- Ed. Ceres, București, 2001.

## 6. ECOLOGIA INSECTELOR

**CUVINTE CHEIE :** ecologie, pradători, paraziți, ecosistem, biocenoză.

**OBIECTIVE :**

- prezentarea factorilor ecologici;
- ecologia populației;
- ecologia ecosistemului;

Ecologia este știința care se ocupă cu studiul legilor interacțiunii organismelor cu mediul. Considerată ca o disciplină sinbiologică, în prezent ecologia este definită ca știința relațiilor reciproce a interacțiunilor vieții și mediului pe niveluri supraorganismice (G h i l e a r o v, 1973).

După obiectul cercetărilor, ecologia se împarte în **autecologie**, care studiază relațiile individului și populației (speciei) cu mediul și **sinecologia**, care studiază relațiile ecosistemelor cu mediul.

În cadrul acestui capitol se vor prezenta succint principalii factori ecologici și unele aspecte generale privind ecosistemele agricole și populațiile dăunătorilor.

### 6.1. FACTORII ECOLOGICI

Factorii ecologici sau factorii mediului acționează continuu și în complex asupra fiecărui organism, asupra populației fiecărei specii și asupra tuturor organismelor din biocenoză. Sub influența acestor factori se produc adesea schimbări care duc la întârzierea sau accelerarea dezvoltării organismelor, la creșterea sau reducerea densității numerice a populației speciilor, la modificarea structurii și dinamicii ecosistemelor etc.

Factorii ecologici se împart în patru mari grupe : abiotici, edafici, biotici și antropici.

#### Factorii abiotici

Factorii abiotici sau anorganici, reprezentați în primul rând de factorii climatici, prezintă cea mai mare importanță în dezvoltarea, distribuția geografică și activitatea insectelor.

**T e m p e r a t u r a.** Insectele, ca și alte nevertebrate, sunt animale **h e t e r o t e r m e**, adică au temperatura corpului variabilă în funcție de temperatura mediului în care trăiesc. În general, temperatura corpului insectelor este mai mare cu 0,5 - 1° C decât a mediului înconjurător. Din această cauză, schimbarea temperaturii mediului influențează direct temperatura organismului insectei. Cu cât temperatura corpului este mai ridicată, cu atât și procesele fiziologice se desfășoară mai rapid și invers. Rezultă deci, că durata de dezvoltare a unei generații sau a unui stadiu depinde de temperatura corpului, care la rândul ei, este determinată de condițiile mediului în care trăiește insecta.

Activitatea biologică a insectelor, în general, are loc la temperaturi cuprinse între 5 - 45° C. Fiecare specie de insectă, în funcție de tipul de metabolism, are limitele sale proprii de temperatură între care se dezvoltă (fig. 41). Astfel, activitatea biologică începe la un anumit grad de temperatură, denumit **p r a g i n f e r i o r** ( $t_0$ ) și încetează la un anumit grad ridicat de temperatură, denumit **p r a g s u p e r i o r** (T). Zona cuprinsă între cele două praguri biologice ( $t_0$  și T) se numește **z o n a b i o l o g i c ă**, iar cea aflată sub pragul inferior ( $t_0$ ) și peste pragul superior (T)

z o n a l e t a l ă (mortală) sau p e s s i m u s; în această ultimă zonă insectele trăiesc un timp limitat, după care pier.

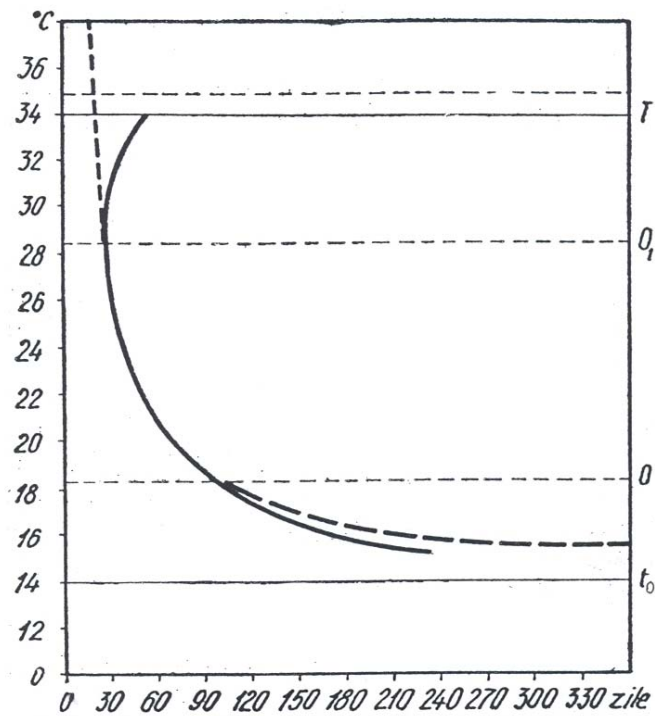


Fig. 41 -- Hiperbola dezvoltării gărgăriței fasolei (*Acanthoscelides obtectus*):  
 $t_0$  - pragul inferior; O - pragul de prolificitate;  
 $O_1$  - optimul termic; T - pragul superior  
 (după S ă v e s c u).

Comportarea insectelor, ca și a altor animale heteroterme, este deosebită la diferite valori ale temperaturii.

La temperaturi scăzute, sub pragul inferior, insectele încetează de a se mai hrăni, își pierd treptat mobilitatea și în cele din urmă cad într-o stare de amortire. În acest fel, în condițiile regiunilor temperate, retrase în diferite adăposturi, insectele se găsesc în timpul diapauzei hiemale. Primăvara, odată cu creșterea temperaturii peste pragul inferior, insectele ies din locurile de hibernare și devin active.

Moartea insectelor, la temperaturi scăzute, survine datorită procesului de hidratare a protoplasmei și din cauza înghețării apei libere, care iese din celule și pătrunde în spațiile intercelulare.

Rezistența insectelor la temperaturi scăzute variază după specie. În același timp, la una și aceeași specie, ea este deosebită, în diferiți ani, în funcție de particularitățile fiziologice și biochimice ale populației respective. Rezistența la frig depinde de cantitatea de apă din organism și de rezerva de grăsimi acumulate. Organismele cu un conținut mai ridicat în grăsimi și sărac în apă liberă rezistă mult mai bine la îngheț decât cele cu conținut sărac în grăsimi și bogat în apă.

Rezistența insectelor la îngheț depinde și de modul cum survine frigul. Astfel, când răcirea corpului insectelor are loc treptat (fără salturi termice), așa cum se întâmplă obișnuit în toamnă, ele rezistă la îngheț un timp mai îndelungat, în schimb

atunci când aceasta survine în mod brusc (la salturi termice brusce) ele mor într-un timp scurt.

La temperaturi ridicate, peste pragul superior, activitatea insectelor se reduce treptat datorită coagulării substanțelor albuminoide; dacă temperatura continuă să crească, ele mor. Coagularea substanțelor proteice are loc la temperaturi cu atât mai ridicate, cu cât conținutul în apă este mai mic.

Cunoașterea pragurilor inferior și superior prezintă mare importanță practică, mai ales pentru insectele care trăiesc în depozite, în ceea ce privește combaterea cu temperaturi letale (scăzute sau ridicate) și temperaturi neletale.

În cadrul zonei biologice, între cele două praguri ( $t_0$  și  $T$ ), activitatea insectelor se desfășoară diferit în funcție de temperatura mediului în care trăiesc.

Insectele, ca și alte animale heteroterme, au un *prag de prolificitate* (O), exprimând temperatura la care sexele devin fertile și un *prag termic optim* ( $O_1$ ), reprezentând gradul de temperatură la care dezvoltarea se produce în timpul cel mai scurt, iar prolificitatea atinge valoarea maximă. Cele 4 praguri de dezvoltare ( $t_0$ , O,  $O_1$  și T) împart zona biologică în trei subzone : rece, optimă și caldă.

*Subzona rece* este cuprinsă între pragul inferior ( $t_0$ ) și pragul de prolificitate (O). În această subzonă insectele se dezvoltă, însă rămân sterile; întrucât viteza reacțiilor chimice este redusă durata dezvoltării crește.

*Subzona optimă* este cuprinsă între pragul de prolificitate (O) și optimumul termic ( $O_1$ ). În această subzonă, odată cu creșterea temperaturii, durata dezvoltării se scurtează, numărul generațiilor și prolificitatea cresc, atingând maximum la optimumul termic. Această subzonă, la majoritatea insectelor, este cuprinsă între 20 și 30° C.

*Subzona caldă* este cuprinsă între optimumul termic ( $O_1$ ) și pragul superior (T). În această subzonă, odată cu creșterea temperaturii, durata dezvoltării crește, iar numărul generațiilor și prolificitatea descresc.

Dezvoltarea insectelor, în zona biologică, urmează regula temperaturilor efective, care reprezintă diferența dintre temperatura la care are loc dezvoltarea ( $t_n$ ) și temperatura pragului inferior ( $t_0$ ). Fiecare specie are nevoie, pentru dezvoltare, de o anumită sumă de temperatură efectivă.

După Blunck (1914, 1923), dezvoltarea insectelor are loc după imaginea unei curbe hiperbolice, corespunzătoare ecuației :

$$K_1 = X_n (t_n - t_0)$$

în care:

- K - constanta termică;
- $X_n$  - durata dezvoltării în zile;
- $t_n$  - temperatura absolută la care are loc dezvoltarea;
- $t_0$  - pragul inferior;
- $t_n - t_0$  - temperatura efectivă.

Din această formulă rezultă că, constanta termică (K) este egală cu produsul dintre durata dezvoltării în zile ( $X_n$ ) și temperatura efectivă ( $t_n - t_0$ ).

Cu ajutorul acestei formule se pot determina prin calcul pragul inferior ( $t_0$ ), durata dezvoltării ( $X_n$ ), temperatura efectivă ( $t_n - t_0$ ) și constanta termică (K). Pentru stabilirea acestor date este însă necesar să se cunoască pragul inferior. Acesta din urmă se poate determina experimental prin cunoașterea duratei de dezvoltare a unei specii de insectă (la un stadiu sau o generație), crescută la două temperaturi diferite și constante (în termostate), în condiții de umiditate, hrană etc. identice.

Stabilind pragul inferior, cu formula de mai sus se determină constanta termică.

Cunoscând pragul inferior ( $t_0$ ) și constanta termică ( $K$ ), cu ajutorul formulelor de mai jos, se pot determina celelalte constante ( $O$ ,  $O_1$  și  $T$ ), care delimitează limitele termice ale zonei biologice și, în cadrul acesteia, ale subzonelor activității biologice :

$$O = t_0 + \sqrt[4]{K}$$

$$O_1 = \frac{t_0 + \sqrt{t_0^2 + 4K}}{2}$$

$$T = t_0 + \sqrt{K}$$

La gărgărița fasolei, constantele de dezvoltare, după Săvescu (1978), sunt următoarele :  $t_0 = 14^\circ$ ,  $O = 18,5^\circ$ ,  $O_1 = 28,5^\circ$  și  $T = 34,2^\circ$ , zona biologică este cuprinsă între  $14^\circ$  și  $34,2^\circ$ , iar subzonele rece, optimă și caldă între  $14^\circ - 18,5^\circ$ ,  $18,5^\circ - 28,5^\circ$  și, respectiv,  $28,5^\circ - 34,2^\circ$ . Din hiperbola dezvoltării gărgăriței fasolei (v. fig. 41) rezultă că în subzona optimă curba teoretică coincide cu cea reală, pe când în subzona rece timpul real al dezvoltării este mai scurt decât cel teoretic, iar în cea caldă este mai lung decât cel teoretic.

Pragul inferior ( $t_0$ ) și constanta termică ( $K$ ) se folosesc și în determinarea gradului de înmulțire ( $\gamma$ ), respectiv a numărului de generații pe care îl are o specie în condiții determinate. Gradul de înmulțire variază după specie, iar în cadrul aceleiași specii, după condițiile de mediu, în special după temperatură.

Calculul numărului de generații se face după ecuațiile (Săvescu, 1960):

$$= \frac{X(t'_n - t_0)}{K}$$

în condiții de temperatură constantă sau

$$= \frac{\sum (t_n - t_0)}{K}$$

în condiții de temperatură variabilă, în care:

$X$  - 365 (numărul zilelor din an);

$t'_n$  - temperatura constantă la care are loc dezvoltarea;

$t_0$  - pragul biologic;

$K$  - constanta termică.

Temperatura constantă ( $t'_n$ ) se calculează din temperaturile medii lunare, superioare pragului inferior, ale localității unde se determină numărul generațiilor anuale, după formula :



$$t'_n = t_0 + \frac{\sum(t_n - t_0)}{12}$$

Cunoașterea constantelor dezvoltării prezintă o deosebită importanță în ceea ce privește elaborarea bazelor teoretice a întocmirii schemei ciclului biologic și a stabilirii ariei de răspândire, a perioadei de activitate biologică și a caracteristicilor ecologice ale speciilor de insecte și ale altor arthropode. Totodată ele servesc la stabilirea metodelor de prognoză a înmulțirii și avertizare a termenelor de combatere.

Umiditatea și precipitațiile au de asemenea un rol important în creșterea și dezvoltarea insectelor. Sub acțiunea acestor factori se schimbă conținutul în apă din țesuturile corpului insectelor, iar această modificare determină schimbarea comportamentului și a prolificității. Umiditatea și precipitațiile acționează asupra insectelor fie direct, fie indirect prin intermediul hranei sau a altor factori ai mediului.

La umiditate, ca și la temperatură, activitatea insectelor și a altor arthropode se desfășoară în limitele zonei biologice, delimitată de un prag inferior ( $h$  %) și un prag superior ( $H$  %). Între aceste două praguri există subzona optimă de dezvoltare, care prezintă o limită inferioară ( $h_0$  %) și o limită superioară ( $h_{01}$  %).

Fiecare specie, în funcție de tipul său propriu de metabolism, are limitele sale de umiditate la care se dezvoltă. Astfel, la viermele merelor valorile celor 4 limite de umiditate sunt următoarele:  $h = 40$  %,  $h_0 = 55$  %,  $h_{01} = 75$  % și  $H = 95$  %. Aceste praguri delimitează zona biologică în 3 subzone și anume: subzona aridă ( $h - h_0$ ), cuprinsă între 40 % - 55 % umiditate relativă, subzona optimă ( $h_0 - h_{01}$ ), între 55 % - 75 % umiditate și subzona umedă ( $h_{01} - H$ ), între 75 % - 95 %.

Din punct de vedere al preferinței pentru umiditatea relativă insectele se împart în 3 grupe: higrofile, care populează zonele umede, cu 85 % - 100 % umiditate relativă, mezofile, care trăiesc în zonele semiumed, cu 45 % - 85 % umiditate relativă și xerofile, care preferă zonele secetoase, cu un procent de umiditate sub 45 %.

Umiditatea ridicată din timpul verilor reci și ploioase este nefavorabilă dezvoltării și determină intrarea în diapauză a pupelor fluturului alb al verzei (*Pieris brassicae brassicae*). Umiditatea scăzută a aerului frânează dezvoltarea acarianului roșu al pomilor (*Panonychus ulmi*). Viermii sârmă (*Agriotes* spp., *Selatosomus* spp. etc.) și viermii albi (*Melolontha melolontha*, *Polyphylla fullo* etc.) execută continuu migrații pe verticală în raport cu umiditatea solului.

Precipitațiile, la rândul lor, favorizează dezvoltarea unor dăunători prin mărirea umidității relative a aerului (limaxul cenușiu - *Deroceras agreste*) sau a umidității solului (viermii sârmă - *Agriotes* spp., coropișnița - *Gryllotalpa gryllotalpa* etc.). Precipitațiile abundente și reci în perioadele maturității sexuale, a împupării și a depunerii ouălor cauzează scăderea prolificității și chiar sterilitatea, adesea chiar mortalități ridicate la fluturii viermelui merelor (*Cydia pomonella*). În iernile bogate în precipitații stratul de zăpadă formează un adăpost prielnic pentru hibernarea insectelor, în schimb în timpul iernilor lipsite de zăpadă și cu geruri mari o însemnată parte din insecte mor din cauza înghețului.

Lumina are un rol important în viața insectelor. Ea determină schimbări esențiale în unele procese biologice (în apariția sau evitarea diapauzei) sau în comportamentul insectelor (fototropism). Intensitatea de iluminare este principalul factor fizic care determină declanșarea, desfășurarea și încheierea zborului la unele specii de *Melolonthidae*.

R a d i a Ț i i l e s o l a r e acționează direct asupra dezvoltării insectelor prin energia radiantă, care coboară sau ridică temperatura mediului ambiant, și indirect prin declanșarea reacțiilor fotochimice din organism.

C u r e n Ț i i d e a e r (vântul) contribuie la intensificarea evaporării apei din corp și împiedică sau favorizează zborul, hrănirea, copulația și chiar pontă insectelor. Ei joacă un mare rol în răspândirea și migrația unor specii de insecte dăunătoare (gândacul din Colorado - *Leptinotarsa decemlineata*, omida păroasă a dudului - *Hyphantria cunea* etc.).

P r e s i u n e a a t m o s f e r i c ă normală, în jur de 760 mm, este favorabilă unei activități intense a insectelor. Creșterea sau scăderea presiunii atmosferice influențează negativ activitatea lor.

Factorii climatici acționează în complex și determină condițiile mediului în care are loc dezvoltarea organismelor. Cunoașterea acestor factori și a acțiunii lor asupra insectelor prezintă o deosebită importanță în prognoza apariției speciilor dăunătoare și organizarea măsurilor de combatere.

### Factorii edafici

Solul, ca loc de trai a numeroase organisme, prin particularitățile sale (fizice, chimice etc.), are o influență mare asupra dezvoltării insectelor și a altor animale. Particularitățile fizice ale solului (compoziția mecanică, structura etc.) sunt adesea determinante în ceea ce privește compoziția entomofaunei. Solurile ușoare, nisipoase, sunt populate puternic de cărăbușul marmorat (*Polyphylla fullo*), cărăbușul păros (*Anoxia pilosa*) etc. Dimpotrivă, filoxera (*Phylloxera vastatrix*) se dezvoltă numai în solurile grele și compacte, luto-argiloase și lutoase.

Proprietățile chimice ale solului (pH, concentrația sărurilor etc.) de asemenea influențează calitativ fauna insectelor. Viermii sârmă (*Agriotes* spp.) se întâlnesc frecvent în solurile acide, cu pH între 4 și 5,2. Spre deosebire de aceștia, larvele cărăbușilor cerealelor (*Anisoplia* spp.), cărăbușului marmorat (*Polyphylla fullo*) preferă solurile cu o reacție ușor acidă, neutră sau slab alcalină (pH 6 - 8).

Umiditatea solului, care variază puternic în cursul perioadei de vegetație, determină la viermii sârmă și la viermii albi migrații pe verticală.

După natura solurilor pe care le populează, insectele se clasifică în următoarele grupe: i n d i f e r e n t e, care populează diferite soluri, independent de structura și compoziția lor; p s a m o f i l e, care trăiesc pe terenurile nisipoase; h a -

l o f i l e, care se întâlnesc pe terenurile sărăturoase; p i e t r o f i l e, care sunt frecvente pe solurile pietroase.

### Factorii biotici

Din grupa factorilor biotici fac parte : hrana, zoofagii și epizootiile.

**Hrana** sau **factorul trofic** este principalul factor biotic care condiționează viața insectelor (creșterea și dezvoltarea, înmulțirea și răspândirea).

După regimul hranei, insectele se clasifică în trei grupe : insecte fitofage, insecte zoofage și insecte pantofage.

I n s e c t e l e f i t o f a g e sau v e g e t a r i e n e se hrănesc cu diferite organe ale plantelor, verzi, uscate sau pe cale de descompunere : rădăcini, tulpini, ramuri, lăstari, frunze și semințe.

După natura plantelor cu care se hrănesc, insectele fitofage se împart în următoarele grupe : *i n s e c t e x y l o f a g e*, care se hrănesc cu lemn sau scoarță

(Scolytidae, unele Cerambycidae etc.); *insecte cletrofage* (*seminifage*), care se hrănesc cu conținutul boabelor (*Acanthoscelides obsoletus*, *Ceuthorrhynchus assimilis* etc.); *insecte filofage*, care se hrănesc cu frunzele plantelor (*Hyphantria cunea*, *Euproctis chrysorrhoea* etc.); *insecte saprofage*, care se hrănesc cu materii organice în descompunere (*Silphidae* etc.) etc.

După numărul de specii de plante pe care le atacă, insectele fitofage se clasifică în monofage, oligofage și polifage. *Insectele monofage* se hrănesc cu o singură specie de plantă sau cu mai multe specii de plante care aparțin unui singur gen botanic (*Bruchus pisorum*, *Phylloxera vastatrix* etc.). *Insectele oligofage* se hrănesc cu diferite specii de plante din cadrul aceleiași familii sau familii foarte înrudite (*Phyllotreta* spp., *Delia brassicae* etc.). *Insectele polifage* se hrănesc cu diferite specii de plante din diferite familii (*Agriotes* spp., *Agrotis segetum* etc.).

După numărul organelor pe care le atacă, insectele monofage, oligofage și polifage pot fi la rândul lor, *stenomere*, când se hrănesc cu un singur organ al plantelor (*Acanthoscelides obsoletus*, *Hoplocampa minuta* etc.) și *euriere*, când se hrănesc cu mai multe organe ale plantelor (*Quadraspidotus perniciosus*, *Rhynchites* spp. etc.).

*Insectele zoofage* sau *carnivore* se hrănesc cu animale vii sau moarte. Ele se împart în patru grupe: insecte harpactofage, insecte parazite, insecte necrofage și insecte coprofage. *Insectele harpactofage* sau *prădătoare* se hrănesc cu pradă vie (*Carabidae*, marea majoritate a speciilor de *Coccinellidae* etc.). *Insectele parazite* se hrănesc parazitând organisme vii, la exteriorul sau în corpul acestora (*Trichogramma* spp., *Telenomus* spp. etc.). *Insectele necrofage* se hrănesc cu cadavrele diferitelor animale (*Necrophorus* spp., *Silpha* spp. etc.). *Insectele coprofage* se hrănesc cu excrementele diferitelor animale (*Copris* spp., *Scarabaeus* spp. etc.).

*Insectele pantofage* sau *omnivore* au un regim de hrană zoofag și fitofag, hrănindu-se atât cu substanțe animale cât și cu materii vegetale (*Harpalus distinguendus*, *Blitophaga opaca* etc.).

Cantitatea și calitatea hranei au o mare influență asupra dezvoltării insectelor. Cantitatea insuficientă de hrană contribuie la reducerea prolificității, scăderea vitalității, producerea îmbolnăvirilor etc., iar lipsa de hrană preferată determină într-o mare măsură pieirea insectelor. Substanțele proteice din hrană scurtează durata dezvoltării, în timp ce hidratații de carbon prelungesc dezvoltarea.

Cunoașterea regimului de hrană a insectelor dăunătoare prezintă un interes deosebit, deoarece în funcție de acesta se folosesc unele măsuri agrotehnice de combatere, cum sunt de exemplu, rotația culturilor, distrugerea buruienilor etc.

**Zoofagii** au un rol important în dinamica înmulțirii insectelor și a altor dăunători. Ei sunt reprezentați de diferite organisme animale, cunoscute ca prădătoare și parazite, care trăiesc pe seama altor specii.

*Prădătorii* se hrănesc cu alte animale (victime), pe care le devorează și le produc moartea brusc. Între prădător și victimă (pradă) există un anumit raport de mărime : prădătorul este, în general, mai mare decât prada.

*Paraziții* se dezvoltă pe seama unor animale (gazde), cărora le produc moartea lent, în cursul dezvoltării lor. Paraziții sunt întotdeauna mai mici decât gazdele lor.

Din grupul mare al zoofagilor fac parte entomofagii, acarofagii și vertebratele răpitoare și insectivore.

Principala grupă de entomofagi, cu reprezentanți prădători și paraziți, o constituie insectele.

Diferitele specii de insecte prădătoare aparțin ordinelor: *Heteroptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera* etc.

Dintre heteroptere menționăm speciile: *Perillus bioculatus* și *Podisus maculiventris* (*Pentatomidae*), prădători activi ai gândacului din Colorado.

Din ordinul *Coleoptera*, ca specii mai importante, se cunosc: *Calosoma sycophanta*, *C. inquisitor* etc. (*Carabidae*), ai căror adulți și larve se hrănesc cu omizi defoliatoare; *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata* etc. (*Coccinellidae*), care atacă afidele și *Chilocorus bipustulatus* etc. (*Coccinellidae*), care distruge diferite specii de păduchi țestoși etc.

Dintre hymenoptere se citează unele specii de furnici: *Formica lugubris*, *F. rufa* etc. (*Formicidae*), care se hrănesc cu omizi.

Ca diptere prădătoare sunt menționate specii de *Syrphus* (*Syrphidae*), care consumă păduchi de frunză, *Asilus* (*Asilidae*), care se hrănesc cu omizi și unele insecte adulte etc.

Majoritatea insectelor parazite aparțin la ordinele *Hymenoptera* și *Diptera*.

Dintre hymenoptere, ca paraziți de însemnătate mai mare, se cunosc următoarele specii: *Apanteles* spp. (*Braconidae*), care parazitează larvele unor lepidoptere; *Aphelinus mali* (*Aphelinidae*), parazit pe larvele păduchelui lănos; *Prospaltella perniciosi* și *P. fasciata* (*Aphelinidae*), parazite pe păduchele din San José; *Trichogramma evanescens* (*Trichogrammatidae*), parazit oofag la speciile de buha semănăturilor, buha verzei etc.

Acarofagi fac parte din ordinul *Parasitiformes* (*Arachnida*). Astfel, din familia *Phytoseidae* se cunosc următoarele specii: *Typhlodromus pyri*, *T. soleiger* etc., cu rol important în reglarea densității numerice a populațiilor de păianjeni din plantațiile pomicole; *Phytoseiulus persimilis*, prădător activ al speciei *Tetranychus urticae*.

Animalele vertebrate, răpitoare și insectivore (păsări, mamifere etc.) se hrănesc cu diferite specii de dăunători (insecte, rozătoare, melci etc.).

Din grupa păsărilor insectivore, cu importanță mai mare în distrugerea insectelor dăunătoare, menționăm următoarele: pițigoii, la care o familie poate distruge într-un an aproximativ 120.000 de insecte (ouă, larve, adulți); cucul, care consumă între 700 și 1.000 de omizi pe zi; graurii, care în timpul cuibăritului pot consuma până la 800 de insecte (gândaci, ploșnițe, omizi etc.) ș.a.

Păsările răpitoare au un mare rol în distrugerea diferitelor specii de rozătoare (șoareci, șobolani etc.). Astfel, cucuveaua consumă într-o lună 300 - 600 de șoareci, striga distruge într-un an aproximativ 2.500 - 3.000 de rozătoare etc.

Mamiferele insectivore (liliacul, ariciul, cârțița etc.) distrug un număr mare de specii de insecte dăunătoare, iar mamiferele carnivore (nevăstuica, dihorul, bursucul etc.) consumă rozătoare.

Printre alte animale care distrug insecte și rozătoare se numără și broaștele (*Amphibia*), șerpii (*Reptilia*) etc.

Cunoașterea zoofagilor are o deosebită importanță practică, în primul rând în vederea ocrotirii lor pentru menținerea echilibrului biocenotic și în al doilea rând pentru folosirea unora direct în combaterea dăunătorilor.

**Epizootiile** sunt boli ale insectelor cauzate de virusuri și de diferite microorganisme entomopatogene (ciuperci, bacterii, sporozoaare etc.). Bolile produse de virusuri se numesc v i r o z e, cele produse de ciuperci - m i c o z e, cele produse de bacterii - b a c t e r i o z e, cele produse de sporozoaare - s p o r o z o o z e etc.

Diferitele specii de ciuperci, care produc îmbolnăviri la insecte, aparțin la genurile: *Entomophthora*, *Massospora* etc. (*Zigomycetes*), *Beauveria*, *Metarrhizium*, *Sorospora*, *Aschersonia* (*Deuteromycetes*). Astfel, *Beauveria bassiana* și *B. tenella* au fost izolate de pe numeroase specii de insecte (cărăbuși și cărăbușei, gândacul din Colorado etc.), *Metarrhizium anisopliae* parazitează speciile de cărăbușii cerealelor, larvele de sfredelitorul porumbului etc., *Sorospora uvella* a fost semnalată pe larvele de *Agrotis* spp.

Se cunosc peste 100 de specii de bacterii patogene, care produc îmbolnăviri la insecte. Printre bacteriile entomopatogene mai importante menționăm: *Bacillus popilliae* la viermii albi, *Bacillus thuringiensis* patogenă la diferite specii de omizi etc.

Bolile virotice la insecte sunt numeroase. Până în prezent au fost semnalate peste 300 de specii de virusuri, cele mai multe fiind izolate din larvele de lepidoptere. Majoritatea speciilor de virusuri sunt nucleare, un număr redus sunt citoplasmice și granulare și foarte puține sunt virusuri fără incluziuni.

Printre alte microorganisme care produc boli la insecte mai menționăm: rickettsiile (*Rickettsioideae*), semnalate pe unele specii de coleoptere (*Rickettsiella melolonthae* și *R. popilliae* pe larve de cărăbuși și cărăbușei), diptere (*Rickettsiella tipulae* pe larvele de fânțaroii) etc.; protozoarele (*Sporozoa*) și nematozii (*Nematoda*), animale entomopatogene, cu o serie de specii de mai mică importanță economică.

### **Factorii antropici**

Factorii antropici reprezintă influența directă și indirectă a activității omului în dezvoltarea organismelor vegetale și animale, inclusiv a dăunătorilor din agricultură.

Activitatea umană, complexă și multilaterală, determină schimbări însemnate, adesea radicale, în relațiile reciproce stabilite istoric, în procesul evoluției, între organisme și condițiile mediului înconjurător. Prin lucrările de defrișare, desțelenire, desecare, irigare etc. se schimbă componența floristică și faunistică a zonelor respective. Unele specii, care nu se pot adapta la noile condiții, se întâlnesc din ce în ce mai puțin și chiar dispar, iar altele dimpotrivă se înmulțesc în masă și încep să producă daune.

Activitatea agricolă a omului, prin aplicarea diferitelor sisteme și tehnologii, determină schimbări însemnate în dezvoltarea și formarea complexului de dăunători. Astfel, rotația culturilor împiedică înmulțirea unor dăunători (*Delia* spp., *Baris chlorizans*, *Ditylenchus dipsaci* etc.), arăturile adânci de vară contribuie în mare măsură la distrugerea pupelor de buha verzei (*Mamestra brassicae*), molia verzei (*Plutella xylostella*) etc.

## **6.2. RĂSPANDIREA INSECTELOR ȘI A ALTOR ANIMALE DĂUNĂTOARE**

În funcție de condițiile de mediu și plasticitatea ecologică, fiecare specie se întâlnește în natură pe un anumit teritoriu, ocupând un spațiu determinat. Formele de bază ale răspândirii organismelor pe suprafața terestră sunt stația și arealul.

Stația este acea parte dintr-un teritoriu, caracterizat printr-un anumit complex de factori ecologici, ocupat de populația unei specii. Astfel, stația lăcustei călătoare o formează Delta Dunării cu grindurile ei nisipoase și stufăriș, iar stația cărăbușului marmorat, a cărăbușului păros etc. o constituie terenurile nisipoase. Viermii sârmă au

ca stație terenurile cu un conținut bogat în apă (podzoluri, lăcoviști, luncile râurilor etc.) etc.

A r e a l u l sau z o n a d e r ă s p ă n d i r e cuprinde teritoriul în care se găsește specia dăunătoare, indiferent de densitatea ei numerică. În cadrul acesteia deosebim *z o n a d e d ă u n a r e*, care reprezintă, de obicei, numai o parte din zona de răspândire și este teritoriul în care specia dăunătoare se întâlnește într-o densitate mare, reprezentând o deosebită importanță economică.

### 6.3. ECOLOGIA POPULAȚIEI

#### Populația și caracteristicile ei

Populația este forma de existență a fiecărei specii în natură. Ea reprezintă totalitatea indivizilor unei specii și constituie un element concret al biocenozei. De exemplu, buha verzei (*Mamestra brassicae*), considerată la nivel de specie, este răspândită pe un teritoriu care cuprinde o mare parte din continentele europene și asiatic, fiind prezentă în numeroase biocenoze spațial delimitate. Însă, în fiecare din aceste biocenoze, *Mamestra brassicae* este reprezentată printr-un anumit număr de indivizi, care alcătuiesc populațiile lor. Toate gărgărițele speciei *Anthonomus pomorum* prezente într-o livadă de meri formează o populație etc. (P a ș o l, 1978; P a ș o l și colab., 1991).

Principalele caracteristici ale populației (parametrii biostatistici), care definesc statica populației la un moment dat, sunt următoarele: efectivul, densitatea, structura pe clase de vârstă, natalitatea și mortalitatea.

E f e c t i v u l p o p u l a ț i e i se referă, în general, mai ales în ecologia specială, la numărul de indivizi care alcătuiesc o populație oarecare într-un moment dat al timpului, fără a se raporta valoarea respectivă la o mărime standard (populație cu efectiv mare sau mic, alcătuită dintr-un număr mare, respectiv mic de indivizi).

Efectivul total al populației diferitelor specii se determină cu ajutorul metodei de estimare, existând în acest scop mai multe tehnici de recoltare a probelor și formule de calcul.

D e n s i t a t e a p o p u l a ț i e i reprezintă numărul de indivizi ai populației unei specii, la un moment dat, pe unitatea de suprafață, de lungime, volum sau greutate (13 adulți hibernanți de *Ceuthorrhynchus suturalis* la  $m^2$  în cultura de ceapă a Asociației agricole din Vidra - Ilfov, în mai 1992; 12.000 adulți hibernanți de *Baris chlorizans* la hectar într-o cultură de varză din zona Răcari - Dâmbovița. Densitatea populației prezintă o deosebită importanță în practica agricolă. Ea se determină prin diferite metode de control (vizual, prin curse luminoase, cu momeli alimentare etc.) și sondaje (în sol, pe sol și pe plante). Pentru fiecare specie în parte există o anumită limită critică sau un prag de densitate a populației, de la care nivelul pagubelor produse depășesc *p r a g u l e c o n o m i c d e d ă u n a r e*, impunându-se aplicarea unor măsuri de combatere.

S t r u c t u r a p o p u l a ț i e i se referă la componența populației pe cele trei clase de vârstă: *j u v e n i l i*, *a d u l ț i* și *b ă t r ă n i*. Raportul dintre ponderile claselor de vârstă, caracterizează *s t r u c t u r a d e v ă r s t ă* a unei populații și arată sensul dezvoltării acesteia. Astfel, când ponderea juvenilor este precumpănitoare populația se află în creștere numerică și dimpotrivă, când ponderea bătrânilor este mare populația se găsește în declin. Atunci când cele trei clase de vârstă ocupă ponderi aproximativ egale, populația este staționară. De exemplu, după P a ș o l și colab. (1977) structura de vârstă a populației cărăbușului marmorat, în localitatea Săveni -

Ialomița, în anii 1972 - 1975 (fig. 42) a fost următoarea: în anii 1972 și 1974 se observă raportul mai mare al larvelor de vârstă a III-a, față de cele tinere, de vârstele I și a II-a (piramide specifice populației în declin numeric); în anul 1973 proporția a fost favorabilă larvelor tinere (piramidă caracteristică populației în creștere numerică), iar în anul 1975 ponderile claselor de vârstă au fost aproximativ egale (piramidă proprie populației staționare).

Natalitatea și mortalitatea caracterizează populația, în orice moment al timpului, prin apariția și dispariția indivizilor. Natalitatea sau reproductivitatea reprezintă numărul de indivizi care apar în populație, într-o unitate de timp, prin reproducere. Mortalitatea reprezintă numărul de indivizi care dispar din populație, în aceeași unitate de timp, prin moarte. Reproductivitatea depinde de specie și de efectivul ei, precum și de condițiile de mediu. În condiții optime de temperatură, umiditate, lumină, hrană etc. prolificitatea atinge nivelul maxim și scade cu abaterea valorilor acestor factori în plus și în minus. Mortalitatea depinde de condițiile meteorologice extreme, de lipsa hranei, de epizootii, de activitatea zoofagilor și de efectivul populației.

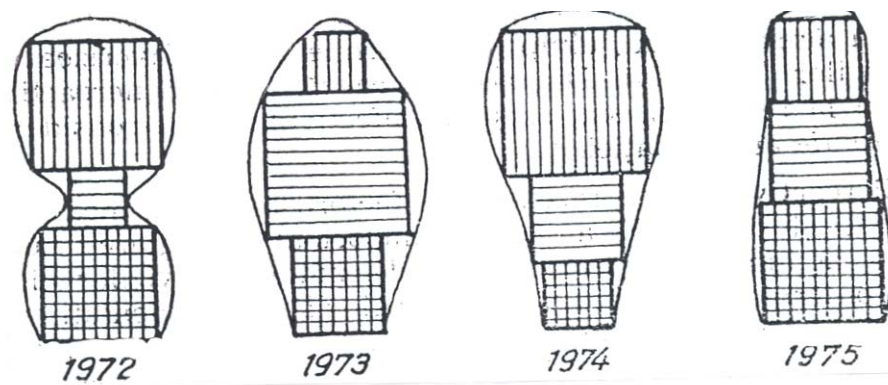


Fig. 42 - Structura pe clase de vârstă a larvelor cărăbușului marmorat (*Polyphylla fullo*) la Săveni - Ialomița, în anii 1972 - 1975 (după Pașoi și colab.).

### Dinamica populației

Dinamica populației este un proces complex, care include toate schimbările cantitative ale parametrilor biostatistici ai populației. Cunoșterea legităților dinamicii populației dăunătorilor are o mare însemnătate practică în ceea ce privește elaborarea prognozelor apariției insectelor și altor animale dăunătoare.

Dinamica populației este determinată de două categorii de factori : nereactivi sau independenți de densitate și reactivi sau dependenți de densitate (Smith, 1935; Wilbert, 1962).

Factorii nereactivi cuprind factorii abiotici, care acționează asupra populației independent de densitatea indivizilor ei. De exemplu, gerurile mari din timpul iernii cauzează moartea indivizilor hibernanți (a pupelor de *Pieris brassicae brassicae*, a larvelor de *Agrotis segetum*, a adulților de *Leptinotarsa decemlineata* etc.) indiferent de densitatea acestora. Sau, dimpotrivă, iernile blânde favorizează hibernarea indivizilor respectivi. Din această cauză, factorii nereactivi, care pot contribui la reducerea sau creșterea efectivului, sunt considerați *factori de fluctuație* ai populației.

F a c t o r i i r e a c t i v i sunt reprezentați de factorii biotici ai mediului (dușmanii naturali și hrana). Ei au un rol important în reglarea numărului în populație, acțiunea lor depinzând de densitatea indivizilor ei. Astfel, înmulțirea puternică a indivizilor fitofagi ai unei populații oarecare duce la creșterea numerică a zoofagilor, a agenților entomopatogeni etc., iar aceștia din urmă, la rândul lor, contribuie la reducerea populației fitofage, după care însăși numărul dușmanilor naturali se reduce. Pentru aceste motive, factorii reactivi sunt socotiți *f a c t o r i d e r e g l a r e* ai populației.

După această teorie, reglarea efectivului și densității populației este un proces foarte complex, la care participă atât factorii nereactivi, cât și cei reactivi. Mecanismul dinamicii populației este asemănător mecanismului unui sistem cibernetic cu autoreglare, care funcționează pe principiul *f e e d - b a c k* (procesul reglat este în strânsă legătură cu reglatorul, comunicând direct și invers. În cazul nostru, reglatorul - factorii biotici - își modifică acțiunea asupra procesului reglat - adică a numărului indivizilor - corespunzător acelor schimbări care se produc în efectivul și densitatea populației (fig. 43).

Creșterea puternică a efectivului și densității populației, asigurate continuu de potențialul biotic ridicat al speciilor, este frânată și reglată de factorii biotici. Dacă rolul factorilor biotici pentru populația unei anumite specii scade, iar factorii abiotici sunt favorabili dezvoltării, inevitabil va avea loc o creștere bruscă a efectivului și densității indivizilor speciei respective. Asemenea situații se întâmplă mai ales în biocenozele antropogene (agrobiocenoze), unde datorită unor metode de combatere aplicate nerațional este distrusă fauna folositoare, iar speciile dăunătoare izbucnesc sub formă de invazii.

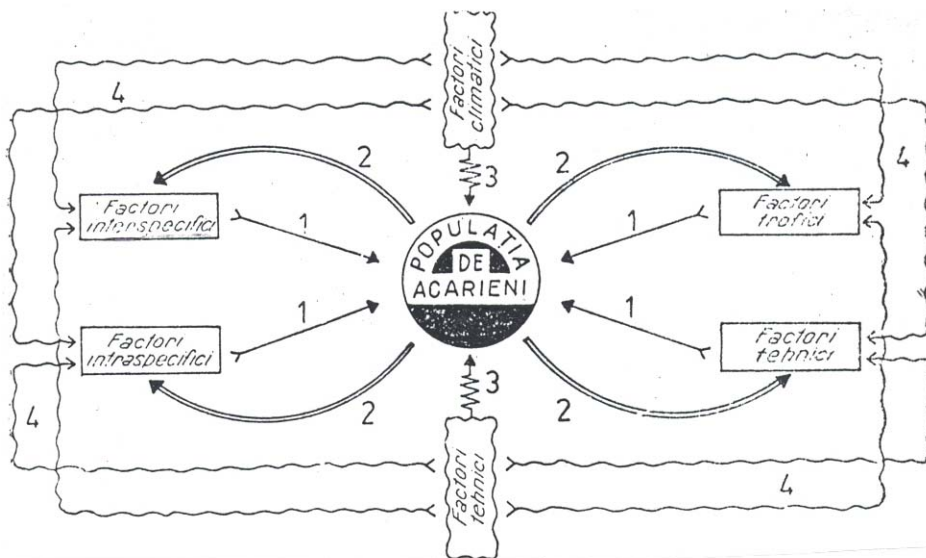


Fig. 43 - Modelul cibernetic (schematic) al populației păianjenului brun al pomilor (*Bryobia rubrioculus*) (după I a c o b).

### Tipurile dinamicii populației

Dinamica efectivului și densității populației variază după specie. Cunoașterea specificului dinamicii fiecărei specii are o deosebită însemnătate, teoretică și practică, în elaborarea prognozelor (P a ș o l, 1978).



Diferențele dinamicii ale populațiilor animalelor dăunătoare, cu toată diversitatea lor, sunt grupate în următoarele tipuri : stabil, sezonier și multianual.

Tipul stabil al dinamicii populației, întâlnit la unele specii de insecte (cărăbuși și cărăbușei, gândaci pocnitori etc.), se caracterizează prin aceea că efectivul și densitatea indivizilor sunt mai mult sau mai puțin constante pe întreaga perioadă de vegetație. Populațiile speciilor cu acest tip de dinamică au constanta de reproducere scăzută (prolificitate redusă), iar constanta de supraviețuire foarte ridicată. Datorită acestor caracteristici, schimbările sezoniere, din cursul anului, afectează foarte puțin numărul indivizilor populațiilor respective. Prognoza apariției acestor dăunători se bazează pe datele de răspândire și densitate, stabilite prin sondajele efectuate în toamnă, în câmp, în diferite sole și zone.

Tipul sezonier al dinamicii populației, la care aparțin numeroase specii de insecte mono, bi și polivoltine (*Aporia crataegi crataegi*, *Cydia pomonella*, specii din *Aphidoidea* etc.), se caracterizează prin aceea că efectivul și densitatea indivizilor cresc brusc în timpul perioadei de vegetație (fig. 44). Creșterea populației acestor specii este asigurată fie de prolificitatea lor ridicată, fie de numărul mare de generații. Prognoza apariției dăunătorilor respectivi se face pe baza sondajelor efectuate toamna, când densitatea și efectivul populațiilor sunt cele mai ridicate.

Tipul multianual al dinamicii populației, deosebit de complex și variabil ca manifestare, se caracterizează prin aceea că schimbarea efectivului și densității populației se produce în decursul a câțiva ani. Dinamica populației multianuale se desfășoară în 4 - 5 faze (fig. 45) și anume: *faza minimului* sau *de presiunii*, în care efectivul și densitatea populației sunt minimale, iar daunele produse sunt neobservabile; *faza de creștere* sau *de prodrom*, în care efectivul și densitatea indivizilor speciei, sub influența condițiilor favorabile, mai ales a factorilor abiotici, sunt în creștere, iar populația ei se răspândește și ocupă noi stații, fără a produce daune însemnate; *faza maximumului* sau de *erupție*, în care densitatea indivizilor populației respective este maximă în stațiile pe care le ocupă, iar daunele produse sunt însemnate; *faza de reducere* sau de *criză*, în care efectivul și densitatea populației, ca și numărul stațiilor, sub influența condițiilor nefavorabile, îndeosebi a factorilor biotici, sunt în descreștere, iar daunele se reduc brusc; se revine apoi la faza inițială.

Desfășurarea tuturor fazelor, în dinamica populațiilor multianuale, la speciile monovoltine se produce în 4 până la 10 ani și chiar mai mulți, iar la cele bi și trivoltine în 2 - 3 ani.

La tipul multianual al dinamicii populației aparțin numeroase specii de insecte, dintre care menționăm: *Doclostaurus maroccanus*, *Calliptamus italicus*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Agrotis segetum* etc. Pentru elaborarea prognozei acestor dăunători, diferențiat după specie, se au în vedere următoarele elemente : densitatea indivizilor hibernanți stabilită pe baza sondajelor de toamnă (gărgărița tulpinilor de varză, gărgărița semințelor de varză etc.); densitatea indivizilor hibernanți determinată prin sondajele de toamnă și de primăvară (la lăcuste); densitatea larvelor hibernante la locurile de iernare (toamna și primăvara), dinamica zborului fluturilor, dinamica ponteii (viermele merelor) etc.

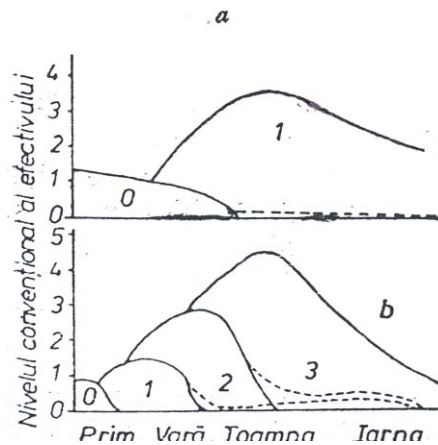


Fig. 44 - Curbele tipului sezonier al dinamicii populației :  
 a - la o specie monovoltină; b - la o specie polivoltină; o - populația hibernantă; 1 - 3 - populația generațiilor următoare (după P o l i a k o v).

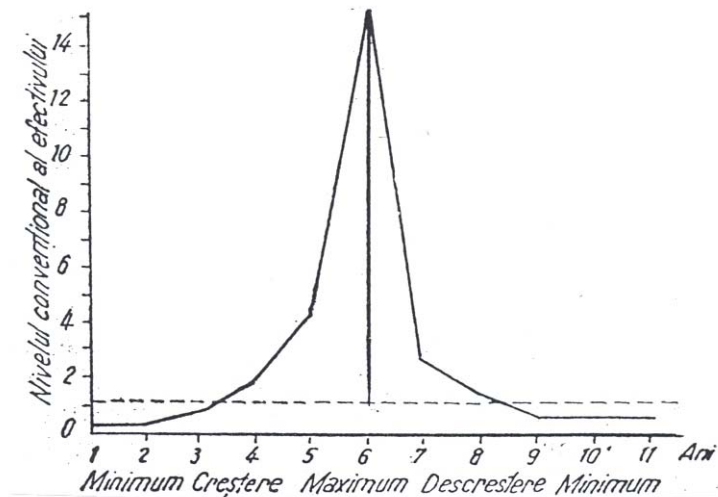


Fig. 45 - Curba tipului multianual al dinamicii populației (după D r a h o v s k a i a).

#### 6.4. ECOLOGIA ECOSISTEMULUI

##### Biotop

Biotopul (sediul vieții) este locul de trai al populațiilor diferitelor specii de plante și animale.

Biotopul este alcătuit din substrat și microclimă și cuprinde elemente ale litosferei, hidrosferei, atmosferei și energiei solare. S u b s t r a t u l biotopului constituie suportul material al biocenozelor, iar m i c r o c l i m a este rezultatul interacțiunii dintre macroclimă, biocenoză și sol și este formată din numeroase elemente ca : iradierea solară, lungimea zilei, reflectarea luminii, absorbția energiei radiante de substrat, precipitațiile, evaporarea etc. Terenurile nisipoase cu flora și fauna respectivă, diferitele sole cu semănături etc. sunt biotopuri.

Biotopul, prin caracteristicile sale, are un rol selectiv în alcătuirea biocenozelor, favorizând sau defavorizând instalarea unor specii sau eliminând alte specii.

## Biocenoza

Biocenoza (comunitate de viață) reprezintă o unitate funcțională, delimitată spațial, caracterizată prin specii de plante și animale, legate între ele prin conexiuni reciproce, ca rezultat al procesului evoluției, cu rol de transformare a materiei și dotată cu un mecanism de autoreglare. Din această definiție rezultă clar că o îngrămădire oarecare de organisme, o combinație întâmplătoare și trecătoare de specii care coexistă într-un spațiu nu constituie o biocenoză. Numai atunci când populațiile diferitelor specii de plante și animale sunt legate între ele prin conexiuni multilaterale și relativ stabile într-o durată de timp, când ele formează un sistem automat de reglare și reacționează, în general, uniform față de biotop există într-adevăr o biocenoză. De exemplu, într-o livadă de meri, care constituie o biocenoză, se formează întotdeauna un complex de dăunători fitofagi (păduchi țestoși, omizi miniere etc.), care trăiesc pe seama merilor, și o anumită faună de prădători și paraziți care se dezvoltă pe socoteala dăunătorilor.

Principala caracteristică a biocenozei o constituie relațiile trofice existente între speciile care o compun (fig. 46). Aceste relații asigură circulația materiei în biocenoză și funcționarea ei.

**Circulația substanței și energiei în biocenoză.** Substanța și energia, ca forme de manifestare a materiei, au căi de migrație deosebite în biocenoză. Substanța parcurge o migrație ciclică, iar energia parcurge o migrație aciclică (M a c f a d y e n, 1948).

Biocenoza, prin intermediul plantelor, primește substanța din biotop. Atomii combinațiilor abiotice (minerale) existente sub formă de soluții apoase, asimilați de plante, cu ajutorul energiei radiante, sunt incluși în combinațiile organice sintetizate de celulele vegetale. Prin consumarea plantelor de către animale, atomii migrează din substanța vegetală în substanța animală. Ulterior, prin moartea și descompunerea animalelor, atomii sunt eliberați din substanțele organice și ajung din nou în substrat sub formă de combinații minerale, de unde pot reveni în corpul aceleiași plante. Circulația substanței este ciclică întrucât migrația atomilor continuă neîntrerupt în biocenoză și biotip.



Fig. 46 - Principalele relații trofice în cadrul unei plantații de meri (o r i g).

Biocenoza, tot prin intermediul plantelor, primește de la biotip și energia. Aceasta din urmă, sub forma cuantelor de lumină, este captată în cloroplastele celulelor din frunze. Energia radiantă a soarelui declanșează fotosinteza, iar celulele vegetale sintetizează materia organică primară și transformă o parte din energia radiantă absorbită în energie potențială (chimică, înmagazinată în substanțe organice) și energie cinetică sau termică (căldură). Energia potențială acumulată în plante este transmisă, cu pierderi de energie sub formă de căldură, la animale și alte organisme heterotrofe. Prin activitățile vitale ale organismelor, energia se răspândește în biocenoză, iar în cele din urmă se degradează, transformându-se total în căldură. Energia chimică stocată în macromoleculele organice din corpul plantelor sau animalelor nu mai poate fi reconvertită în energie radiantă. Energia este folosită o singură dată în biocenoză, având o circulație aciclică.

**C o m p o n e n t e l e t r o f i c e a l e b i o c e n o z e i.** În funcție de activitățile efectuate în circulația materiei, organismele biocenozei sunt grupate în mai multe componente trofice sau niveluri trofice. Astfel, se cunosc trei componente de bază ale biocenozei : producătorii, consumatorii și descompunătorii.

*P r o d u c ă t o r i i* sunt organismele autotrofe (plantele cu clorofilă și bacteriile chimiosintetizante) care transformă combinațiile anorganice în combinații organice, producând hrana primară.

*C o n s u m a t o r i i* sunt organismele heterotrofe, incapabile să sintetizeze materia organică primară, dar care asimilând moleculele organice le transformă în molecule specifice țesutului lor. Consumatorii se clasifică, la rândul lor, în patru grupe: *consumatori primari*, reprezentați prin diferite organisme (insecte, mamifere erbivore și alte animale fitofage, virusurile și bacteriile plantelor, ciupercile parazite pe plante etc.), care consumă hrană vegetală, respectiv producătorii; *consumatori secundari*, reprezentați prin zoofagi, bacteriofagi etc., care consumă organismele fitofage, respectiv consumatorii primari; *consumatori terțiari*, reprezentați prin animalele carnivore de vârf, care se hrănesc cu consumatorii secundari; *saprofagele*, un grup aparte de organisme (unele specii de ciuperci și de animale), care se hrănesc cu materie organică moartă fără s-o transforme în materie anorganică și îndeplinesc o funcție ecologică specifică: repunerea în circulație a substanței și energiei, înainte de degradarea materiei organice de către descompunători.

*D e s c o m p u n ă t o r i i*, reprezentați prin microorganismele reducătoare (unele specii de bacterii și de ciuperci), care descompun substanțele organice din cadavrele plantelor și animalelor și redau biotopului substanțele anorganice.

Nivelurile trofice ale biocenozei sunt în strânsă legătură cu nivelul trofic al biotopului, respectiv cu substanțele abiotice, care constituie materialul inițial în biosinteza substanțelor organice.

Nivelurile trofice sau grupele funcționale ale biotopului și biocenozei sunt cuprinse într-un proces unic de circuit al substanței și energiei, numit *c i c l u l t r o f i c*.

Din punct de vedere al protecției plantelor prezintă interes consumatorii primari, reprezentați de dăunători (insecte, acarieni etc.), care atacă plantele (producătorii) și care trebuie combătuți și consumatorii secundari, reprezentați de zoofagi (prădători, paraziți) etc., care se hrănesc cu consumatorii primari și care trebuie ocrotiți.

**L a n Ț u r i l e t r o f i c e ș i t i p u r i l e l o r.** Populațiile de organisme ale biocenozei, prin care materia circulă de la baza trofică spre ultimul consumator, formează un fel de verigi ale unui lanț și au fost denumite *l a n Ț u r i t r o f i c e*. Există trei tipuri fundamentale de lanțuri trofice și anume: *lanțul fitofagelor și prădătorilor* (plante verzi - animale fitofage - prădători); *lanțul fitofagelor și paraziților* (plante verzi

- animale fitofage - paraziți) și lanțul saprofagelor și prădătorilor (material organic mort de proveniență vegetală sau animală - animale saprofage - prădători).

Numeroasele lanțuri trofice din biocenoză, datorită unor specii de animale (furnici, păsări răpitoare etc.) care funcționează pe mai multe niveluri trofice, se întretaie în anumite *puncte de contact* sau *noduri* și formează o *rețea trofică*.

*Reglarea numărului în biocenoză*. Materia vie din biocenoză fiind organizată sub formă de indivizi, care aparțin la diferite specii, schimbările cantitative ale biocenozei se referă atât la numărul de specii, cât și la numărul de indivizi al fiecărei specii.

*Numărul de specii* care alcătuiesc biocenoza indică *gradul de saturare* a biotopului cu materie vie, posibilitățile de instalare a unor noi elemente în structura trofică și funcțională. Din acest punct de vedere se deosebesc *biocenoze saturate* (pădurile tropicale), în care alte specii nu găsesc loc de dezvoltare și *biocenoze nesaturate* (culturile agricole) în care se pot dezvolta specii venite din alte biocenoze.

*Numărul de indivizi* ai unei grupe ecologice (consumatori primari, secundari și terțiari) și ai populației speciilor care o compun este în legătură cu nivelul trofic pe care îl ocupă în biocenoză. În general, se observă o descreștere a numărului de indivizi de la consumatorii primari spre cei terțiari. În cadrul diferitelor niveluri trofice ale biocenozei repartizarea materiei vii este inegală pe specii. Gradul în care o specie participă prin număr de indivizi și biomasă la alcătuirea biocenozei constituie dominanța speciilor în biocenoză. Dominanța poate fi numerică, când se referă la numărul de indivizi ai unor specii, în raport cu numărul de indivizi ai tuturor speciilor din biocenoză și de biomasă, când se are în vedere greutatea indivizilor unei specii în raport cu greutatea indivizilor tuturor speciilor din biocenoză. Speciile dominante alcătuiesc nucleul biocenozei. Ele ocupă poziții cheie în structura biocenozei și au un rol important în circulația materiei. Altfel spus, aceste specii sunt cei mai periculoși dăunători, produc pagube însemnate plantelor cultivate și trebuie avute în vedere la alcătuirea planurilor de combatere și la elaborarea sistemelor de protecție integrată a culturilor agricole.

Desfășurarea normală a proceselor de transformare a substanței și energiei în biotop și biocenoză se realizează printr-un număr relativ constant de specii și indivizi, cu ajutorul unor mecanisme automate de reglare.

*Reglarea* este fenomenul de reducere, respectiv de creștere, a numărului de indivizi și specii la un număr apropiat de optim. Ea se face prin intermediul mecanismelor de reglare, extern și intern. *Mecanismul extern*, prin condițiile biotopului, acționează ca un sistem de factori ai selecției naturale asupra biocenozei. *Mecanismul intern* constă în interacțiunea elementelor biocenozei angrenate în numeroase circuite de tip *feed-back*. Astfel, în biocenoză, plantele reglează numărul în populațiile speciilor de insecte și alte animale dăunătoare (fitofage), iar acestea reglează retroactiv numărul dăunătorilor, la fel cum zoofagii reglează densitatea numerică a dăunătorilor, iar dăunătorii, retroactiv, a zoofagilor.

Biocenozele, structural, sunt alcătuite dintr-un număr nedefinit de *biosisteme* sau *sisteme binare*, în care intră populațiile a două specii aflate în antagonism : jertfă - prădător (afide - buburuză) sau gazdă - parazit (coccide - viespi parazite). Antagonismul dintre partenerii biosistemelor constituie principala modalitate a autoreglării în biocenoze.

*Echilibrul biocenotic* este un proces natural de restabilire și dereglare periodică a componentelor antagoniste a biosistemelor din cadrul biocenozei,

ca rezultat al raporturilor de condiționare reciprocă. El este mobil și se manifestă sub forma dominației periodice, când a gazdelor, când a zoofagilor. "Echilibrul" conceput în acest mod este de fapt o unitate a contrariilor între părțile biosistemelor din biocenoză; contradicțiile interne și nu armonia mențin biocenoză în echilibru.

Biocenozele spontane, caracterizate printr-un număr mare și variat de producători și consumatori, cu o rețea trofică foarte complexă, au un echilibru biocenotic stabil și pot rezista natural invaziei dăunătorilor. În schimb, agrobiocenozele (culturile agricole), cu o singură specie de plantă și cu un număr scăzut de consumatori (dăunători și zoofagi), au echilibrul biocenotic foarte nesigur și instabil. Din această cauză plantele de cultură trebuie protejate de invaziile dăunătorilor (P a ș o l, 1978; P a ș o l și colab., 1991).

## Ecosistemul

Deși prezentate separat, pentru înțelegerea noțiunilor respective, biotopul și biocenoză sunt inseparabile și nu pot exista una fără alta. Ele formează împreună ecosistemul.

Ecosistemul este o unitate funcțională a biosferei, caracterizată prin interacțiuni proprii părților componente ale biotopului și biocenozei, care prin transformările de substanță și energie asigură activitatea biologică și evoluția sistemului.

În cadrul ecosistemului, activitatea biologică se desfășoară ca rezultat al acțiunii reciproce a celor două componente : biotop și biocenoză, care funcționează ca un sistem cibernetic cu autoreglare (pe principiul *feed-back*). Pe baza informației primite de la factorii biotopului, biocenoză modifică biotopul, iar biotopul, în funcție de informația primită de la biocenoză, prin factorii săi schimbați, determină modificarea biocenozei.

**T i p u r i d e e c o s i s t e m e.** După originea lor, ecosistemele pot fi *s p o n t a n e* sau *n a t u r a l e*, care au apărut spontan (ecosistemele marine, de ape interioare și terestre) și *a n t r o p o g e n e*, care s-au format ca urmare a intervenției conștiente a omului (terenurile cultivate cu plante agricole).

Ca ecosisteme antropogene menționăm : culturile de câmp, viile, livezile etc. Biocenozele acestor ecosisteme sunt cunoscute sub denumirea de *a g r o b i o c e n o z e*.

Agrobiocenozele se deosebesc de biocenozele naturale prin numeroase caracteristici fundamentale, dintre care amintim pe cele mai însemnate : principalii producători de substanță organică primară sunt plantele de cultură (legumele, pomii fructiferi, viile etc.); compoziția florei de buruieni și a lumii animale este determinată în cea mai mare măsură de natura solului și numai în mod secundar de plantele de cultură; reglarea numerică în agrobiocenoze este realizată de om prin lucrările agrofitehnice, mecanismele naturale ale autoreglării lipsind sau fiind foarte slab exprimate; rezistența naturală față de invazii ale dăunătorilor este foarte slabă (îndeosebi în monocultură) etc.

**D i n a m i c a e c o s i s t e m e l o r.** Ecosistemele sunt sisteme dinamice în continuă transformare. Dinamica lor constă în schimbări aritmice, ritmice și succesiuni.

**S c h i m b ă r i l e a r i t m i c e** sau **a c c i d e n t a l e** sunt produse de variațiile aritmice ale factorilor fizici ca, de exemplu, înghețurile târzii din primăvară, ploile reci din timpul verii, inundațiile etc. Aceste schimbări influențează puternic fluxul energetic și metabolismul biocenozei, determinând modificări însemnate în rețeaua trofică a ecosistemului prin reducerea activității unor elemente și intensificarea activității altora. Variațiile aritmice ale macroclimei produc adesea mortalitatea în masă a populației unor dăunători.

*Schimbările ritmice* sunt variații structurale ale ecosistemelor, care se repetă la diferite intervale de timp. Aceste schimbări sunt de două feluri : circadiene și sezoniere. *Ritmurile circadiene* sunt determinate de succesiunea regulată a zilei și nopții în decurs de 24 ore și se manifestă prin schimbări ale condițiilor micropedoclimatice și ale biocenozei. Diferitele specii de animale fitofage, zoofage și saprofage alcătuiesc unități funcționale temporale, care se înlocuiesc potrivit fazelor zilei, de întuneric și lumină. Din acest punct de vedere, animalele biocenozei se împart în două unități funcționale : diurne și nocturne. Aceste unități sunt legate între ele prin sursa lor primară de hrană (vegetația) și prin numeroase specii active în zorii zilei (specii aurorale) sau în amurg (specii crepusculare); unele specii sunt aritmice, fiind active și ziua și noaptea. Unitățile diurne și nocturne nu sunt două biocenoze distincte, ci reprezintă o singură biocenoză cu două faze funcționale. Ritmul circadian al fazelor de întuneric și lumină provoacă migrații pe verticală a animalelor biocenozei. *Ritmurile sezoniere* ale ecosistemelor sunt determinate de anotimpurile anului și se manifestă prin schimbările sezoniere ale macroclimei și biocenozei. Ele sunt mai evidente în regiunile temperate, în structura biocenozei succedându-se, într-o ordine reversibilă, unități funcționale sezoniere. În fiecare sezon al anului, fizionomia ecosistemului se prezintă în mod deosebit datorită schimbării compoziției biocenozei (unele populații ale biocenozei sunt active numai în anumite luni ale anului) și a gradului de dominanță a speciilor.

*Succesiuni ecologice.* În afara schimbărilor ritmice ecosistemele sunt supuse și unor evoluții ireversibile. În evoluția lor există momente de prăbușire a sistemelor și momente de formare a sistemelor noi. Ansamblul tuturor proceselor de descompunere și formare a ecosistemelor este cunoscut sub denumirea de succesiune ecologică.

Succesiunile ecologice sunt rezultatul contradicțiilor interne dintre componentele ecosistemelor, care se desfășoară pe fondul schimbărilor fizice. Succesiunile sunt *primare*, când noul ecosistem se formează pe un teren inițial abiotic (popularea unei insule nou formate) și *secundare*, când noul ecosistem se formează pe un teren în care există biomasă, ca rămășiță a ecosistemului distrus (formarea ecosistemelor agricole pe seama ecosistemelor din luncile Dunării și unor râuri). Ecosistemele pe deplin formate ajung în *faza de climax*, caracterizându-se printr-o structură complexă și o autonomie relativă față de mediu. Climaxul, în ecologie, este o stare spre care tind ecosistemele în evoluția lor, stare staționară de durată (codrii seculari etc.), în care evoluția își atenuază viteza.

Cunoașterea ecosistemelor, în mod special a agroecosistemelor (componente trofice, lanțuri trofice principale, dominanța numerică etc.) prezintă un deosebit interes în ceea ce privește combaterea integrată a dăunătorilor.

## REZUMAT

Ecologia este știința care se ocupă cu studiul legilor interacțiunii organismelor cu mediul. Factorii ecologici sau factorii mediului acționează continuu și în complex asupra fiecărui organism, asupra populației fiecărei specii și asupra tuturor organismelor din biocenoze. Factorii ecologici se împart în patru mari grupe: abiotici, edafici, biotici și antropici.

În funcție de condițiile de mediu și plasticitatea ecologică, fiecare specie se întâlnește în natură pe un anumit teritoriu, ocupând un spațiu determinat. Formele de bază ale răspândirii organismelor pe suprafața terestră sunt stația și arealul.

Populația este forma de existență a fiecărei specii în natură. Ea reprezintă totalitatea indivizilor unei specii și constituie un element concret al biocenozei.



Principalele caracteristici ale populației la un moment dat, sunt : efectivul, densitatea, structura pe clase de vârstă, natalitatea și mortalitatea.

Biocenoza (comunitate de viață) reprezintă o unitate funcțională, delimitată spațial, caracterizată prin specii de plante și animale, legate între ele prin conexiuni reciproce, ca rezultat al procesului evoluției, cu rol de transformare a materiei și dotată cu un mecanism de autoreglare. Principala caracteristică a biocenozei o constituie relațiile trofice existente între speciile care o compun. Aceste relații asigură circulația materiei în biocenoză și funcționarea ei.

### **ÎNTREBARI**

- 6.1.** Prezentați importanța factorilor abiotici în dezvoltarea insectelor.
- 6.2.** Ce sunt zoofagii?
- 6.3.** Ce înțelegeți prin epizootii?
- 6.4.** Prezentați pe scurt principalele caracteristici ale populației.
- 6.5.** Care sunt componentele trofice ale biocenozei?

### **BIBLIOGRAFIE**

- 6.1.** Pașol P., Ghizdavu I., Baicu T., Balaj D., Câdea E., Costescu C., Filipescu C., Georgescu T., Pălăgieșiu I. (1991) - Entomologie horticolă, vol. 1, Partea generală, Tipo Agronomia, Cluj-Napoca.
- 6.2.** Săvescu A. (1969) - Corelațiile dintre factorii climatici și constantele dezvoltării, în: "Prognoza și avertizarea în protecția plantelor", Edit. Agrosilvică, București, p. 49 - 56.
- 6.3.** Smith S. (1935) - The role of biotic factors in determining population densities, J. Econ. Entomol, 28, p. 873 - 898.

## 7. VĂTĂMĂRI, PAGUBE ȘI EVALUAREA LOR

**CUVINTE CHEIE:** vătămări, daune, pagube, control fitosanitar .

**OBIECTIVE :** -tipuri de vătămări la plante;  
-evaluarea vătămărilor și pagubelor;

### 7.1. VĂTĂMĂRI

Majoritatea insectelor cu regim de hrană fitofag, hrănindu-se cu diferite părți ale plantelor, provoacă vătămări la plantele cultivate. Insectele pot ataca toate organele plantelor, atât cele vegetative (frunze, tulpini, rădăcini), cât și cele generative (butoni , flori, fructe, semințe). Unele dintre speciile dăunătoare atacă numai organele aeriene ale plantelor (*Cydia* spp., *Anthonomus* spp. etc.) sau numai organele subterane (*Agriotes* spp., *Gryllotalpa gryllotalpa* etc.). Sunt și insecte care atacă atât organele aeriene, cât și organele subterane (*Eriosoma lanigerum*, *Melolontha* spp. etc.). Unele insecte pot provoca vătămări la plante nu numai prin hrănire directă, ci și în mod indirect, prin diferite forme de activitate: când sapă galerii în țesuturile plantelor pentru depunerea ouălor (unele orthoptere, homoptere, hymenoptere etc.), prin acoperirea țesuturilor cu dejectiile lor (*Psyllidae*, *Aphididae* etc.), când sapă în drumul lor galerii de trecere și rup rădăcinile (*Gryllotalpa gryllotalpa*) sau când formează cuiburi din frunze pentru depunerea ouălor (*Byctiscus betulae*, *Megachile centuncularis* etc.) etc.

Vătămările produse la plante de către insecte pot avea un aspect deschis sau închis, după cum insecta se hrănește la suprafață sau în interiorul organelor. Ca rezultat al atacului se produc la plante schimbări anatomo-fiziologice, care se manifestă în diferite feluri, după planta gazdă, modul de hrănire a dăunătorului etc. Astfel, insectele rozătoare (orthoptere, coleoptere, diferite specii de omizi etc.) produc vătămări prin roaderea țesuturilor, distrugând porțiuni din organele plantelor. Prin afectarea integrității țesuturilor, funcțiile fiziologice (asimilația, transpirația etc.) sunt influențate negativ, producându-se mari schimbări în procesele biochimice. Toate acestea duc la reducerea rezervelor de apă, a hidraților de carbon etc., adică, în general, la micșorarea rezervelor de hrană, din care cauză plantele se debilitază și uneori pier.

Insectele sugătoare (homoptere, heteroptere, thysanoptere etc.), care sug conținutul celular din țesuturile plantelor, produc vătămări externe adesea mai puțin vizibile decât cele rozătoare. În locul unde se produce înțepătura și se extrage hrana se formează, de obicei, pete de diferite mărimi și culori. Aceste decolorări pot fi parțiale sau totale și ele au ca rezultat schimbări biochimice profunde. În țesuturile organelor atacate se reduce cantitatea de clorofilă, se produc perturbări în fotosinteză, se micșorează cantitățile de substanțe de rezervă (hidrați de carbon, substanțe proteice etc.), care toate la un loc, ca și la atacul insectelor rozătoare, duc la slăbirea și, în cele din urmă, la pieirea plantelor. Din cauza înțepării și sugerii hranei apar uneori hipertrofieri ale țesuturilor, cunoscute sub numele de gale (cecidii), cum sunt galele produse de păduchele *Tetraneura ulmi* pe frunzele de ulm, de *Phylloxera vastatrix* pe frunzele de viță etc. Alteori se formează, în urma atacului, numai simple deformații ale organelor (pseudocecidii), cum produc majoritatea păduchilor de frunze (*Myzus cerasi*, *Aphis pomi* etc.). Unele insecte sugătoare, odată cu înțeparea și luarea hranei introduc și o cantitate de salivă, care prin conținutul ei în anumite substanțe toxice necrozează țesuturile vegetale (*Quadraspidotus perniciosus*, *Parthenolecanium corni* etc.).

În general, caracterul vătămării produse la plante este în legătură directă cu conformația aparatului bucal al insectei, ceea ce permite uneori recunoașterea speciei dăunătoare numai după aspectul atacului.

Tipurile mai importante de vătămări provocate de insecte, după organele atacate, sunt prezentate în continuare.

**L a f r u n z e** (fig. 47). Limbul foliar poate fi ros total sau parțial; acest atac se poate prezenta sub mai multe forme : a) *ro ad e r e a n e r e g u l a t ă* sau *t o t a l ă* a limbului foliar (*Leptinotarsa decemlineata*, *Lytta vesicatoria* etc.); b) *s u b f o r m ă d e s c h e l e t u i r e*, când este ros limbul foliar printre nervuri (*Gastroidea viridula*, *Galerucella luteola* etc.); c) *î n f o r m ă d e f i g u r i*, când sunt roase numai marginile limbului sub formă de figuri (*Sitona* spp., *Otiorrhynchus rotundatus* etc.); d) *s u b f o r m ă d e p e r f o r a ți i*, când limbul prezintă orificii de diferite mărimi (*Mamestra brassicae*); e) *s u b f o r m ă d e c i u r u i r e*, când frunzele prezintă pe limbul foliar orificii foarte multe și mici (*Halticidae*); f) *s u b f o r m ă d e o r i f i c i i m i c i*, cum atacă diferite specii de gărgărițe ale pomilor (*Anthonomus pomorum*, *Rhynchites* spp. etc.); g) *s u b f o r m ă d e p e t e* de diferite culori (brune, gălbui, albe-cenușii etc.), cum cauzează insectele sugătoare (*Eurydema ornatum*, *Stephanitis pyri*, *Thrips tabaci* etc.) și specii de acarieni (*Tetranychus urticae*, *Bryobia rubrioculus* etc.).

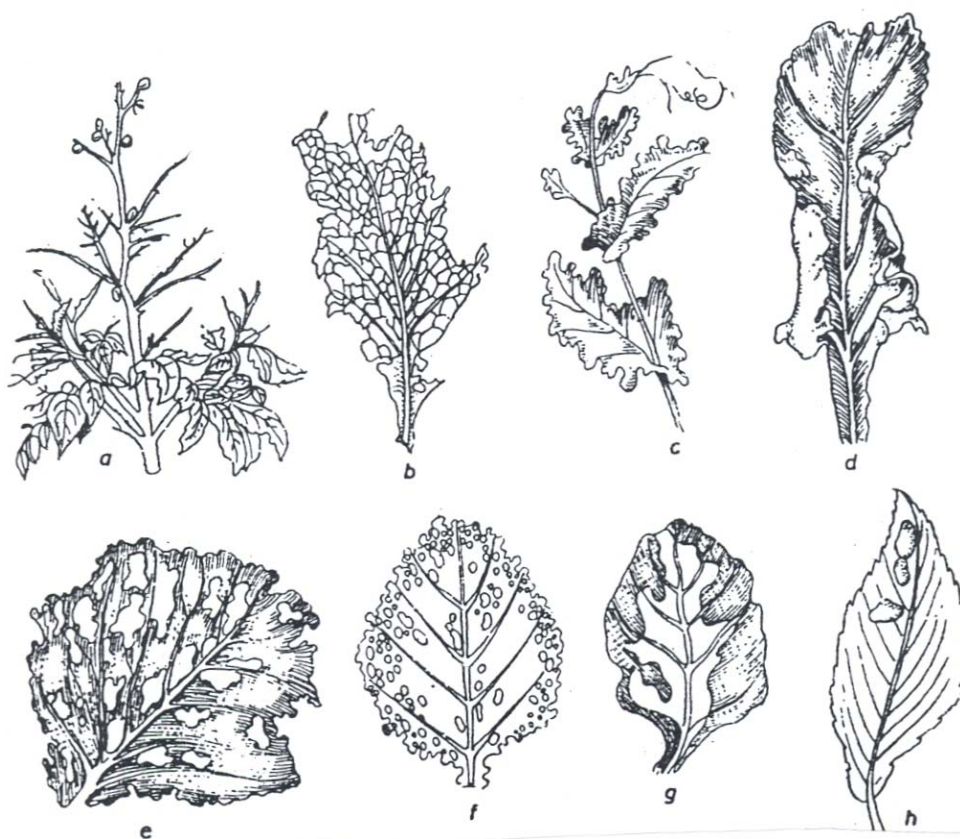


Fig. 47 - Tipuri de vătămări la frunze :

- a - roaderea totală a limbului foliar (*Leptinotarsa decemlineata*);
- b - sub formă de scheletuire (*Gastroidea viridula*); c - sub formă de figuri (*Sitona* spp.);
- d - perforații (*Mamestra brassicae*); e - ciuruire (*Phyllotreta* spp.);
- f - sub formă de mine (*Pogomyia betae*); g - pseudocecidii (*Aphis fabae*);
- h - gale *Tetraneura ulmi*) (după diferiți autori).

Atacurile interne se pot prezenta: h) *sub formă de mine*, când este ros parenchimul dintre cele două epiderme, sub formă de galerii rotunde, alungite etc. (*Plutella xylostella*, *Leucoptera malifoliella* etc.); i) *răsuciri sau deformațiuni simple* (pseudocecidii), ca la majoritatea speciilor de *Aphididae* (*Myzodes persicae*, *Myzus cerasi* etc.); j) *hipertrofierele țesuturilor* (gale sau cecidii), ca la *Tetraneura ulmi*, *Phylloxera vastatrix* etc.

La muguri (foliari și florali) și flori (fig. 48, a): a) *roadaerea mugurilor și bobocilor florali* (*Rhynchites* spp., *Anthonomus* spp. etc.); b) *roadaerea organelor florale* (larva de *Anthonomus* spp., adultul de *Epicometis hirta* etc.); c) *deformări și decolorări ale mugurilor și florilor*, produse de unele insecte sugătoare (*Aphididae*, *Psyllidae* etc.).

La fructe (fig. 48, c): a) *rozături externe*, sub formă de perforații (*Rhynchites* spp.) sau rozături de diferite forme (*Adoxus obscurus*, *Anomala* spp. etc.); b) *galerii în interiorul fructelor sau semințelor*, adesea pline cu excremente (*Cydia pomonella*, *Hoplocampa* spp. etc.); c) *deformări și decolorări ale fructelor și semințelor*, produse în urma atacului unor insecte sugătoare (*Quadraspidiotus perniciosus*, *Polyphagotarsonemus latus* etc.).

La tulpini și ramuri (fig. 48, d): a) *rozături externe sub formă de orificii*, continuate sub formă de galerii în scoartă sau lemn (*Scolytidae*); b) *deformațiuni cu aspect canceros* (*Eriosoma lanigerum*, *Epidiaspis betulae*); c) *galerii interne de diferite forme* (*Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus cossus* etc.); d) *roadaerea la colet* (*Agrotis segetum* etc.).

La rădăcini și alte organe subterane (fig. 48, e, f, g, h): a) *rozături externe de diferite forme* (*Gryllotalpa gryllotalpa*, larve de *Melolontha* etc.); b) *galerii superficiale sau interne* (*Capnodis tenebrionis*, larvele de *Elateridae* etc.); c) *deformațiuni* sub formă de gale, cancere etc. (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*, *Phylloxera vastatrix* etc.).

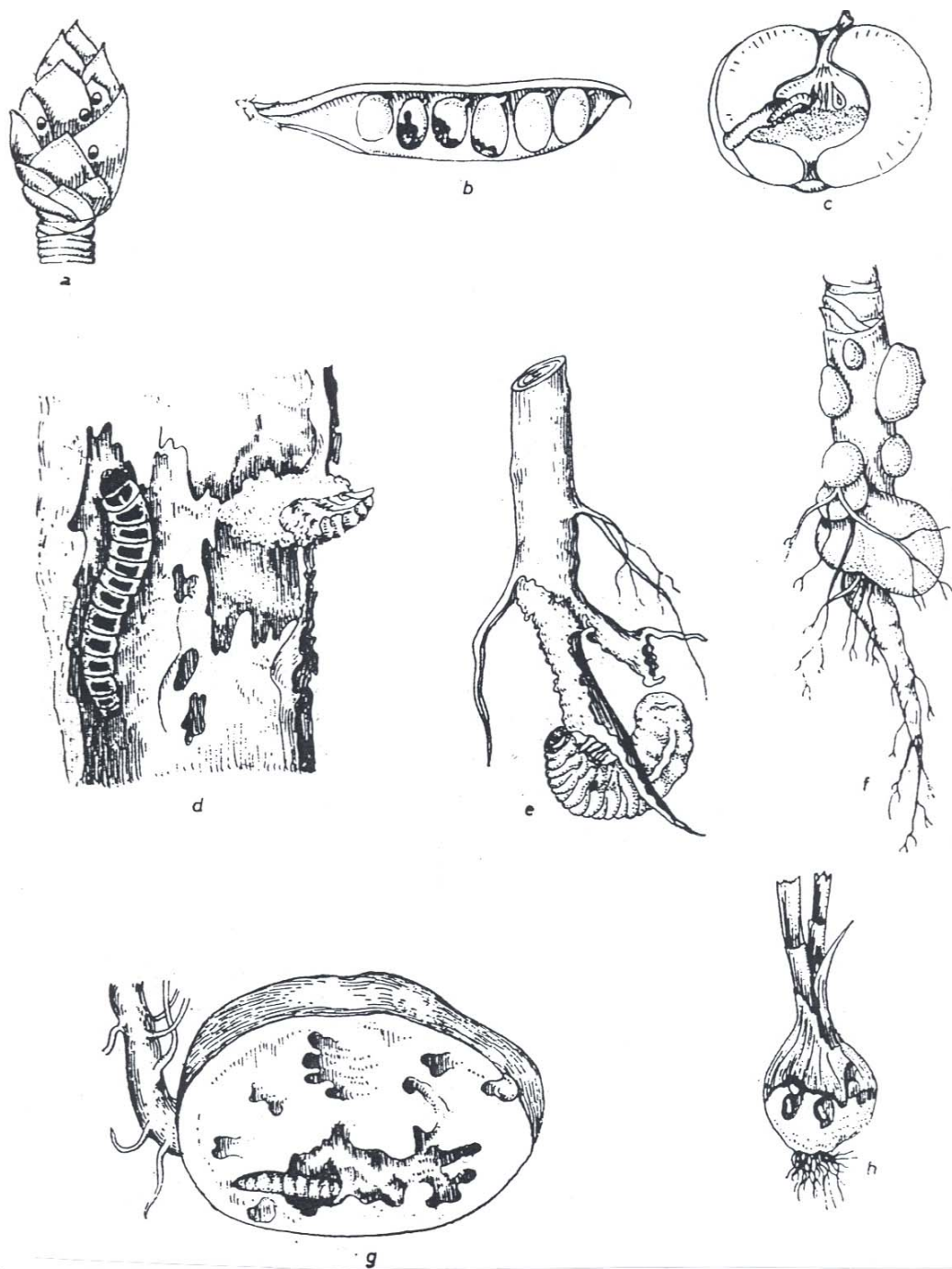


Fig. 48 - Tipuri de vătămări la diferite organe ale plantelor:  
 a - la muguri (*Anthonomus pomorum*); b - la semințe (*Cydia nigricana*);  
 c - la fructe (*Cydia pomonella*); d - la tulpini (*Cossus cossus cossus*);  
 e - la rădăcini (*Melolontha melolontha*); f - la rădăcini-gale  
 (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*); g - la tuberculi (*Agriotes* spp.);  
 h - la bulbi (*Delia antiqua*) (după diferiți autori).

## 7.2. PAGUBE

În urma vătămărilor produse de dăunători la diferite organe are loc o debilitare a plantelor, din care cauză scade producția de masă verde, semințe, fructe, rădăcini, înregistrându-se deci o pagubă. Trebuie însă să se facă o distincție între noțiunea de vătămare și cea de pagubă. În timp ce noțiunea de vătămare rezultă de pe urma acțiunii agresive a insectei (reprezintă atacul) și are un caracter fiziologic, cea de pagubă implică o pierdere cu caracter economic (reprezintă gradul scăderii recoltei). Termenul de vătămare ne arată o periclitare în structura diferitelor organe ale plantei, indiferent de scop (hrănire, hibernare, pontă) sau mijloace (distrugerea mecanică; fiziologică etc.). Paguba sau pierderea este rezultatul vătămării și este o noțiune convențională. Vătămările produse la plante de către insecte, ca și mărimea pierderilor înregistrate în urma atacului, depind de o serie de factori ca : specia de dăunător, planta atacată, momentul în care se produce atacul, factorii climatici etc. Astfel, la culturile de vărzoase mult mai periculos este atacul coropișniței (*Gryllotalpa gryllotalpa*) decât al puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.); în același timp, atacul puricelui negru al verzei (*Phyllotreta atra*) este foarte grav la varză și conopidă după transplantare, îndeosebi pe timp secetos, când plantele se pot usca în masă și se înregistrează pierderi mari, decât într-o fază de dezvoltare mai târzie, când plantele continuă să vegeteze, dar dau însă producții mai scăzute, față de cele neatacate, iar pagubele sunt reduse.

## 7.3. EVALUAREA VĂTĂMĂRILOR ȘI PAGUBELOR

Ca expresie matematică, vătămarea și paguba reprezintă produsul dintre frecvența (F %) și intensitatea (I %) atacului, raportate la 100. Dar, în timp ce vătămarea se exprimă prin grad de atac (Ga), paguba se exprimă prin pierdere cantitativă de recoltă (P).

Frecvența atacului (F %) reprezintă numărul de plante sau de organe ale plantei atacate (n), exprimate în procente față de numărul total de plante sau de organe vegetative cercetate (N).

$$F\% = \frac{n \cdot 100}{N}$$

Intensitatea atacului (I %) reprezintă procentul în care este atacată o plantă sau este vătămat un organ al plantei (expresia calitativă) sau pierderea de recoltă înregistrată de o plantă sau de o cultură pe unitatea de suprafață (expresia cantitativă).

Expresia calitativă a intensității atacului este :

$$I\% = \frac{\sum(i \cdot f)}{n}$$

în care :

i = % atacului pe plantă sau organ;

f = numărul plantelor sau organelor cu % de atac respectiv;

n = numărul total de plante sau organe atacate.

Intensitatea atacului (i) se exprimă prin note (de la 0 - 4, 0 - 5 etc.) raportate la procente de atac. În ultimii ani, se folosește mai ales scara cu note de la 0 - 6. Astfel, se notează cu nota 0, când planta sau organele sale nu sunt atacate; cu nota 1, la un atac în proporție de 1 - 3 %; cu nota 2, la un atac de 4 -10 %; cu nota 3, la un atac de 11 - 25 %; cu nota 4, la un atac de 26 - 50 %; cu nota 5, la un atac de 51 - 75 %; cu nota 6, la un atac de 76 -100 %.

*Expresia cantitativă* a intensității atacului, respectiv a pierderii de recoltă înregistrată de plantă sau de cultură se calculează după formula:

$$I\% = \frac{a-b}{a} \cdot 100 = \left(1 - \frac{b}{a}\right) \cdot 100$$

în care :

- a - producția plantei sau a culturii neatacate;
- b - producția plantei sau a culturii atacate.

*Gradul de atac* (Ga) reprezintă gradul de îmbolnăvire sau de suferință exprimat procentual în funcție de frecvența (F %) și intensitatea (I %) atacului.

Gradul de atac se calculează după relațiile :

$$Ga\% = \frac{F\% \cdot I\%}{100}$$

sau :

$$Ga\% = \frac{\sum(f)}{N}$$

*Paguba sau pierdere* (P) se calculează pornind de la produsul dintre frecvența plantelor atacate (F %) și intensitatea atacului expresia cantitativă (I %).

$$P\% = F \left(1 - \frac{b}{a}\right) 100$$

## 7.4. CONTROLUL FITOSANITAR

Combaterea rațională a dăunătorilor și agenților fitopatogeni se bazează pe cunoașterea exactă a speciilor și a ariei de răspândire a lor. Datele necesare acestei acțiuni se obțin prin controlul fitosanitar, care se execută sistematic, îndeosebi în cursul perioadei de vegetație, stabilindu-se densitatea populației, frecvența atacului și intensitatea atacului. În practica protecției plantelor, acești parametri se determină prin diferite metode de control.

Densitatea numerică, după cum s-a menționat mai înainte, se stabilește prin control vizual, prin control prin frapaj, cu ajutorul capcanelor feromonale etc. Pentru cei mai mulți dăunători densitatea se determină prin metoda sondajelor. Această metodă prezintă avantajul că permite stabilirea exactă și a frecvenței și intensității atacului.

*Sondajele* sunt operații de determinare pe loc, uneori, în cazurile mai deosebite, de recoltare și analiză ulterioară, în laborator, a unor probe de sol, de

dăunători și de plante atacate în scopul obținerii datelor statistice privitoare la răspândirea, dinamica, gradul de atac, prognoza și combaterea dăunătorilor.

Sondajele constau în următoarele:

- gropi săpate în sol pentru dăunătorii care trăiesc în pământ pentru stabilirea densității numerice, a frecvenței și intensității atacului la organele subterane ale plantelor etc.;

- analiza unei suprafețe de teren, de regulă din cadrul ramei metrice, în vederea determinării densității numerice a dăunătorilor pe sol, pe plante sau în plante, precum și a frecvenței și intensității atacului;

- analiza probelor de scoarță, ramuri, muguri, frunze, boboci florali, flori și fructe din diferite părți ale pomilor, butucilor de vie etc. pentru stabilirea densității, frecvenței și intensității atacului.

Sondajele se fac în sol, pe sol, pe plantă sau în interiorul plantei.

Sondajele, indiferent de tipul lor, pentru a obține date cât mai reale, se fac la distanțe egale după diferite metode: în șah, zig-zag, diagonală etc.

*Sondajele în sol* au ca scop determinarea densității numerice a dăunătorilor din sol (*Grylotalpa grylotalpa*, larve de *Melolonthidae*, *Elateridae* etc.). Dimensiunile gropilor de sondaj sunt: 0,10 m x 0,10 m, 0,25 m x 0,25 m sau 1 m x 1 m, iar adâncimea lor, diferit după specie și sezonul când se execută, variază între 0,10 m - 1,20 m. Numărul gropilor diferă după suprafața culturii și după adâncimea lor.

*Sondajele pe sol* au ca scop stabilirea densității dăunătorilor (specii de *Ceuthorrhynchidae*, *Acrididae* etc.) la m<sup>2</sup>, ar, ha, precum și a frecvenței și intensității atacului lor. Ele se fac, ca și sondajele în sol, pe suprafețe pătrate de 0,25 m x 0,25 m, de 0,50 m x 0,50 m sau de 1 m x 1 m.

*Sondajele pe plante și în interiorul plantelor* se fac în vederea stabilirii densității și a frecvenței și intensității atacului pe unitatea de suprafață (cm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ar, ha) sau pe unitatea de lungime (cm, m) pentru dăunătorii care se dezvoltă pe plante (*Eurydema ornata*, *Phyllotreta* spp., *Quadraspidiotus perniciosus*, *Anomala solida* etc.) sau în interiorul lor (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*, *Delia antiqua*, *Aethes williana* etc.).

Datele rezultate din sondaje se înscriu în fișe speciale de sondaj.

Laboratorul Central de Carantină Fitosanitară din cadrul Ministerului Agriculturii și Alimentației, pe baza datelor obținute de la Direcțiile fitosanitare județene și a municipiului București, elaborează anual Starea fitosanitară și situația dăunătorilor pentru principalele culturi de câmp și horticole.

Prin noul sistem de evidență și de evaluare a atacului produs de agenții patogeni și de dăunătorii plantelor cultivate, elaborat de L.C.C.F.- București (V o n i c a, 1998), se urmărește obținerea unor date comparabile pe întreaga țară indispensabile în realizarea sistemului informatic național integrat privind evidența, dinamica, prognoza apariției și avertizarea tratamentelor preventive și curative împotriva organismelor dăunătoare.

Față de vechiul sistem de notare cu 4 clase, noul sistem are 6 clase de atac:

- clasa 1 - lipsă atac;
- clasa 2 - atac slab;
- clasa 3 - atac mijlociu;
- clasa 4 - atac puternic;
- clasa 5 - atac foarte puternic;
- clasa 6 - atac extrem de puternic.

Valorile atacului viermelui merelor (*Cydia pomonella*) la fructe sunt următoarele:



- clasa 1 - 0 %;
- clasa 2 - > 3 %;
- clasa 3 - 3 - 10 %;
- clasa 4 - 10 - 30 %;
- clasa 5 - 30 - 60 %;
- clasa 6 - < 60 %.

Fiecare dăunător pentru cultura corespunzătoare are valori proprii ale atacului.

Noul sistem de evaluare cu mai multe clase și cu intervale mai mici între ele caracterizează mai bine atacul și dă o imagine reală a importanței economice a acestuia.

## 7.5. DĂUNĂTORI PRIMARI ȘI SECUNDARI

Diferitele specii de dăunători (coleoptere, lepidoptere, orthoptere etc.), care atacă plantele sănătoase, producând daune vizibile, sunt cunoscute sub numele de dăunători primari, iar cei care atacă de obicei plantele debilitate din diferite cauze (atacul unor dăunători, boli criptogamice, fiziologice etc.) se numesc dăunători secundari (unele specii de *Scolytidae*, *Cerambycidae*, *Buprestidae* etc.).

## 7.6. DĂUNĂTORI VECTORI

Unele specii de dăunători, în afară de vătămările pe care le produc plantelor în mod direct, vehiculează și anumiți agenți patogeni, infectând plante sănătoase. Astfel, unele specii de *Aphididae* (*Myzodes persicae*, *Myzus circumflexus* etc.) sau *Cixiidae* (*Hyalesthes obsoletus*) transmit diferite virusuri la tomate, vinete, tutun și alte solanacee; unele specii de *Rhynchites* (*Rhynchites bacchus*) transmit monilioza la fructe; unele specii de nematozi din genurile *Xiphinema* și *Longidorus* transmit virusul care produce scurt-nodarea la vița de vie etc.

## REZUMAT

Majoritatea insectelor cu regim de hrana fitofag, hrănindu-se cu diferite părți ale plantelor, provoacă vătămări la plantele cultivate. Insectele pot ataca toate organele plantelor, atât cele vegetative (frunze, tulpini, rădăcini), cât și cele generative (butoni, flori, fructe, semințe). În urma vătămărilor produse de dăunători la diferite organe are loc o debilitare a plantelor, scade producția de masă verde, semințe, fructe, rădăcini, înregistrându-se o pagubă. Paguba este rezultatul vătămării și este o noțiune convențională.

## ÎNTREBĂRI

7.1 Ce înțelegeți prin vătămare?

7.2. Definiți paguba.

7.3 Cum se realizează controlul fitosanitar.

## BIBLIOGRAFIE

7.1 Pașol P., Dobrin Ionela, 2001-Entomologie generala- Ed. Ceres, București, 2001.

7.2 Vonica I. (1998) - Instrucțiuni privind noul sistem de evidență a organismelor dăunătoare și de evaluare a atacului produs, Sănătatea plantelor, 5, p. 6 - 7.

## 8. METODE DE COMBATERE A DĂUNĂTORILOR ANIMALI AI PLANTELOR CULTIVATE

**CUVINTE CHEIE:** carantină, hibridi, produse fitofarmaceutice, doză, concentrație, selectivitate.

**OBIECTIVE:**

- prezentarea principalelor metode de combatere a dăunătorilor animalii.
- metode de aplicare a produselor fitofarmaceutice și tipuri de tratamente.
- clasificarea pesticidelor.

Metodele folosite în combaterea dăunătorilor animalii ai plantelor cultivate, după scopul lor, se clasifică în preventive și curative.

**Metodele preventive, indirecte sau profilactice** se aplică pentru a preveni sau a împiedica dezlănțuirea unui atac al dăunătorilor.

**Metodele curative** (de distrugere) sau **directe** au rolul de a combate direct dăunătorul într-o anumită fază de atac.

Metodele preventive și curative de combatere a dăunătorilor animalii, după mijloacele folosite, se grupează în următoarele categorii: *măsurile de carantină fitosanitară, metodele agrofitehnice, folosirea de hibridi și soiuri de plante rezistente, metodele mecanice, metodele fizice, metodele chimice și metodele biologice.*

### 8.1. MĂSURI DE CARANTINĂ FITOSANITARĂ

Carantina fitosanitară reprezintă totalitatea măsurilor care se aplică pentru a preîntâmpina pătrunderea pe teritoriul țării a unor dăunători periculoși plantelor care nu au fost încă și semnalati, pentru limitarea arealului speciilor existente numai în anumite zone sau pentru lichidarea unor focare izolate.

Carantina fitosanitară face parte astăzi din complexul metodelor de combatere aplicate în agricultura și silvicultura tuturor statelor.

Carantina fitosanitară, după scopul urmărit, poate fi externă și internă.

**Carantina externă** se referă la controlul tuturor produselor de origine vegetală care se importă, se exportă sau sunt în tranzit în vederea împiedicării introducerii unor dăunători periculoși dintr-un continent într-altul și dintr-o țară în alta. Controlul fitosanitar se efectuează în toate vămile feroviare, maritime, în aeroporturi etc. Produsele de origine vegetală (semințe, puieți, altoi, butași, bulbi, tuberculi etc.) exportate, importate sau în tranzit trebuie să fie însoțite de certificate fitosanitare, prin care să se ateste că transporturile respective sunt lipsite de dăunători de carantină. Controlul se execută după anumite reguli, în funcție de specificul produselor analizate și dăunătorii urmăriti, în conformitate cu listele oficiale a obiectelor de carantină fitosanitară, cu clauzele contractuale și convențiile multilaterale și bilaterale încheiate între țări. Măsurile de carantină externă sunt asigurate de către direcțiile fitosanitare județene și a municipiului București în raza cărora se găsesc vămile. Listele cu dăunătorii de carantină diferă de la o țară la alta după specificul faunei dăunătoare.

**Carantina internă** se referă la controlul culturilor și a tuturor produselor agricole pentru împiedicarea răspândirii pe noi teritorii (județe, provincii) a unor dăunători periculoși. Măsurile de carantină internă sunt asigurate de către direcțiile fitosanitare județene și a municipiului București.

## 8.2. METODE AGROFITOTEHNICE

În lupta împotriva dăunătorilor, ca și a bolilor plantelor, măsurile agrotehnice și de igienă culturală au o mare importanță. Prin diferite măsuri culturale se pot influența și modifica atât condițiile dezvoltării plantelor, cât și a dăunătorilor și a agenților patogeni. Prin ele se urmărește modificarea condițiilor mediului înconjurător, încât acestea să devină favorabile pentru planta cultivată și nefavorabile pentru dezvoltarea dăunătorilor. În general, măsurile agrofitehnice sunt măsuri profilactice de mare însemnătate; unele din aceste măsuri acționează în același timp și direct asupra unor dăunători, distrugându-i sau împiedicându-le dezvoltarea. Printre măsurile agrofitehnice, care au un mare rol în combaterea dăunătorilor și în primul rând a insectelor vătămătoare, menționăm următoarele : asolamentul, lucrările solului, aplicarea îngrășămintelor, alegerea terenului, semănatul și plantatul, lucrările de întreținere a culturilor, recoltarea la timp a culturilor și măsurile de igienă culturală.

**Asolamentul** pe lângă rolul pe care îl are în sporirea fertilității solului, prezintă o importanță deosebită și din punct de vedere entomologic. Monocultura practică un timp îndelungat, în special în cazul unei agriculturi extensive, duce la permanentizarea unor focare de insecte dăunătoare. În schimb, rotația culturilor este unul din elementele principale care împiedică înmulțirea în masă a dăunătorilor. Astfel, atacurile nematodului bulbilor și tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci*), gărgăriței albastre a verzei (*Baris chlorizans*) etc. sunt întotdeauna mai puternice în solele unde nu se respectă rotația culturilor.

Un rol deosebit de important în diminuarea daunelor provocate de unele specii de insecte îl prezintă și amplasarea rațională a culturilor pe sole, în spațiu. Astfel, amplasarea noilor culturi de ceapă la distanțe de cel puțin 0,5 - 1,0 km de vechile culturi pot reduce cu mult posibilitățile de infestare și gradul de atac al gărgăriței cepei (*Ceuthorrhynchus suturalis*). Această măsură este de asemenea necesară și în cazul culturilor de crucifere, care au dăunători comuni (oligofagi): gărgărițele varzoaselor (*Ceuthorrhynchus* spp.), musca verzei (*Delia brassicae*) etc.

**Lucrările solului.** După cum se știe în sol se dezvoltă diferite stadii ale unor specii de insecte (ouă, larve, pupe sau adulți). Dezvoltarea acestor specii de insecte este influențată nefavorabil de lucrările solului (arătura adâncă, lucrările superficiale etc.).

Prin arăturile adânci, multe specii de insecte, care se găsesc în sol în diferite stadii, sunt scoase la suprafață și expuse la acțiunea factorilor abiotici (temperatură, umiditate etc.) sau biotici (păsări, mamifere, insecte prădătoare etc.). Astfel, prin arăturile de vară și de toamnă se distrug mecanic o parte din larvele unor dăunători de sol, cum sunt: viermii sârmă (*Agriotes* spp.), viermii albi (*Melolontha melolontha*, *Anoxia villosa*), coropișnița (*Gryllotalpa gryllotalpa*) etc., precum și diferite stadii ale unor dăunători care se retrag în sol pentru transformare în pupe sau pentru iernare: gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*), buha verzei (*Mamestra brassicae*), musca cepei (*Delia antiqua*), musca verzei (*Delia brassicae*) etc.

Dintre lucrările superficiale ale solului o deosebită importanță prezintă grăparea și lucrarea cu cultivatorul. Prin aceste lucrări, numeroase specii de insecte sunt distruse mecanic sau de diferiți prădători. De exemplu, primăvara prin efectuarea lucrărilor

pregătitoare ale solului pentru culturile de vărzoase, densitatea viermilor albi (*Melolontha melolontha*, *Anoxia* spp.) la metru pătrat se reduce mult, iar prin lucrările cu cultivatorul aplicate în vii se distrug o parte din adulții hibernanți ai forfecarului (*Lethrus apterus*). Lucrările solului, pe lângă faptul că împiedică dezvoltarea dăunătorilor, au și rolul de a distruge samulastra sau buruienile care formează focarele principale de adăpostire sau de hrănire a diferitelor specii de insecte (dăunătorii vărzoaselor, liliaceelor etc.).

**Aplicarea îngrășămintelor minerale și amendamentelor.** Prin administrarea unor îngrășăminte minerale, mai ales a celor azotoase și potasice, se modifică uneori destul de mult gradul de vătămare, precum și gradul de rezistență a plantelor la atacul unor specii de dăunători (la acarianul roșu comun, păduchele cenușiu al verzei etc.). Unele îngrășăminte minerale au și o acțiune nocivă asupra unor specii de dăunători. Astfel, azotatul de amoniu provoacă o mortalitate ridicată la viermii sârmă (*Agriotes* spp., *Athous* spp.), iar superfosfatul are o puternică acțiune distructivă asupra melcilor fără cochilie (*Deroceras* spp., *Arion* spp. etc.).

Amendarea cu calciu a solurilor podzolice, cu reacție acidă, asigură neutralizarea acestora și crearea de condiții neprielnice dezvoltării și înmulțirii viermilor sârmă (*Agriotes* spp.).

**Alegerea terenului.** Alegerea rațională a terenului de cultură, în cazul pepinierelor pomicole și viticole și a plantațiilor definitive, are un rol însemnat în prevenirea atacului unor dăunători. Este bine cunoscut că unele insecte sunt legate de anumite soluri. Astfel, atacuri mai puternice ale filoxerei (*Phylloxera vastatrix*) se constată la vițele de origine europeană cultivate pe solurile grele, argiloase, în care larvele se pot dezvolta. De aceea, pentru prevenirea filoxerei, înființarea plantațiilor de viță europeană pe rădăcini proprii este posibilă numai în solurile mai ușoare, nisipoase, care conțin peste 60 % siliciu, în care nu găsește condiții prielnice de dezvoltare. De asemenea, nu se recomandă amplasarea pepinierelor pomicole și viticole în terenurile puternic infestate cu viermi sârmă, viermi albi etc. **Semănatul și plantatul.** Epoca de semănat și plantat, curățirea și sortarea semințelor înainte de semănat, folosirea de semințe și material săditor sănătos etc. au un rol deosebit în protecția culturilor față de atacul dăunătorilor.

E p o c a d e s e m ă n a t ș i p l a n t a t are o importanță mare în ce privește diminuarea gradului de atac al unor specii de dăunători și mai ales al insectelor. Din observațiile efectuate de numeroși cercetători reiese că diminuarea gradului de atac în funcție de epoca de semănat depinde de mai mulți factori : a) momentul apariției dăunătorului; b) faza fenologică în care se găsește planta; c) densitatea dăunătorului; d) formarea unor țesuturi speciale, înainte ca planta să fie atacată sau infestată etc. Pe baza acestor considerente, ca și a altora de ordin agrotehnic, s-a ajuns să se stabilească epocile de semănat pentru anumite culturi. Mazărea semănată de timpuriu scapă de atacul moliei mazării (*Cydia nigricana*), păduchelului verde al mazării (*Acyrtosiphon pisum*) și chiar al gărgărițelor frunzelor (*Sitona* spp.). Pentru reducerea la minimum a pierderilor cauzate de *Bruchus pisorum* se recomandă ca soiurile de mazăre timpurii și semitardive să fie însămânțate cât mai timpuriu, iar cele tardive mai târziu (la sfârșitul epocii optime). Exemple, de acest fel, unde se evidențiază importanța epocilor de însămânțare în limitarea atacului dăunătorilor sunt numeroase. De aceea, pentru fiecare zonă se stabilesc epocile optime de însămânțare în legătură cu ciclul biologic al dăunătorilor și faza critică a plantelor la atac.

C u r ă ț i r e a ș i s o r t a r e a s e m i n ț e l o r înainte de însămânțare este una din măsurile importante pentru a feri culturile de diferite atacuri ale dăunătorilor. Prin curățire și sortare se înlătură semințele de mazăre infestate de gărgărița mazării

(*Bruchus pisorum*), de fasole infestate de gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obtectus*) etc. În plus, prin aceste lucrări se îndepărtează semințele a numeroase specii de buruieni, care sunt gazde intermediare pentru mulți dăunători.

Folosirea de semințe și material săditor sănătos este una din condițiile de bază pentru asigurarea sănătății plantelor. Datorită neaplicării acestor măsuri, cu semințe și material săditor adesea se infestază plantațiile, culturile, depozitele etc. cu numeroase specii de dăunători ca: păduchi țestoși (*Quadraspidiotus perniciosus*, *Epidiaspis leperii* etc.), păduchele lănos (*Eriosoma lanigerum*), nematodul galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita*) etc.

**Lucrările de întreținere a culturilor**, cum sunt: răritul și completarea golurilor, irigarea, prașilele manuale și mecanice etc., contribuie la limitarea înmulțirii dăunătorilor.

Prin menținerea densității plantelor, conform tehnologiilor, se asigură condiții normale de dezvoltare; o densitate mai mare a culturilor de legume, flori etc. sporește atacul melcilor fără cochilie, în timp ce densitatea mică face să crească atacul gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) la cartof, a muștei verzei (*Delia brassicae*) la vărzoase etc.

Respectarea normelor de irigare, a udărilor și a epocilor de aplicare are ca rezultat creșterea viguroasă a plantelor, care devin mai rezistente la atacul dăunătorilor. Astfel, aplicarea unei udări după plantarea răsadurilor de varză, mai ales în primăverile secetoase, reduc la minimum atacul puricilor (*Phyllotreta* spp.).

Prin prașilele manuale și mecanice se distrug o parte din larvele dăunătorilor de sol (*Agriotes* spp., *Anoxia villosa* etc.), precum și unele specii care se retrag în sol pentru împupare (*Leptinotarsa decemlineata*, *Mamestra* spp. etc.).

**Recoltarea la timp a culturilor** poate avea în unele cazuri un rol pozitiv în evitarea atacului dăunătorilor. Prin recoltarea la timp a culturilor se evită scuturarea boabelor și se împiedică astfel formarea samulastrei, pe care se dezvoltă generațiile de vară ale unor insecte dăunătoare ca : păduchele verde al mazării (*Acyrtosiphon pisum*) la mazăre, păduchele negru al sfeclei (*Aphis fabae*) la fasole etc. Prin treierarea semincerilor de varză imediat după recoltare și expunerea semințelor câteva zile la soare se distrug majoritatea larvelor de gărgărița semincerilor de varză (*Ceuthorrhynchus assimilis*).

**Măsuri de igienă culturală.** Distrugerea resturilor rămase în câmp după recoltare este una din cele mai importante măsuri de igienă. După strângerea recoltei o mare parte din dăunători se găsesc, în diferite stadii, pentru hibernare, în resturile vegetale rămase în câmp. Astfel, pe terenurile în care s-a cultivat fasolea de grădină rămâne adăpostit acarianul roșu comun (*Tetranychus urticae*), pe tulpinile sau cotoarele diferitelor plante de crucifere iernează ouăle păduchelui cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae*). De aceea, o măsură de igienă obligatorie și de mare importanță este distrugerea acestor resturi (buruieni uscate, resturi de plante etc.) prin diferite mijloace (ardere, arături de vară, arături de toamnă etc.).

O deosebită influență asupra dinamicii înmulțirii dăunătorilor și asupra atacului prezintă și măsurile de îmbunătățiri funciare ca: drenarea, irigațiile etc. Astfel, drenarea terenurilor cu exces de umiditate contribuie la diminuarea invaziilor de viermi sârmă (specii de *Agriotes*, *Athous* etc.), a larvelor muștei *Bibio hortulanus*, a larvelor de țânțaroși (specii de *Tipula* etc.).

Din exemplele arătate reiese importanța deosebită pe care o prezintă diferitele măsuri agrofitehnice și de igienă culturală în combaterea dăunătorilor plantelor cultivate.

### 8.3. FOLOSIREA DE SOIURI ȘI HIBRIZI DE PLANTE REZISTENTE

Crearea de soiuri și hibrizi de plante rezistente și introducerea lor în cultură rezolvă în cele mai bune condiții problemele protecției plantelor împotriva dăunătorilor. În prezent, folosirea de hibrizi și soiuri de plante rezistente la atacul dăunătorilor reprezintă una din verigile importante ale conceptului de luptă integrată în agricultură.

Primele mențiuni referitoare la rezistența plantelor la atacul insectelor datează încă de la sfârșitul secolului al XIX - lea. În literatura de specialitate sunt citate exemple cu privire la reacția diferită a speciilor și soiurilor de plante cultivate la atacul insectelor. În această privință menționăm rezistența speciilor americane de viță de vie față de filoxeră (*Phylloxera vastatrix*), comparativ cu specia europeană sensibilă. De asemenea, este cunoscută rezistența varietății de măr Winter Majetin la atacul păduchelui lănos al mărului (*Eriosoma lanigerum*). Cercetările în domeniul rezistenței plantelor la atacul insectelor și altor animale au evoluat lent deoarece mult timp combaterea dăunătorilor a fost axată în special pe metodele chimice. În ultimele decenii, datorită dezvoltării geneticii și în special a ingineriei genetice, cercetările privind crearea de soiuri și hibrizi de plante rezistente la atacul dăunătorilor au luat un mare avânt.

Rezistența plantelor la atacul dăunătorilor este o însușire foarte complexă, care se formează în urma unui proces evolutiv îndelungat al interacțiunii plantă-dăunător. Acest proces constă, pe de o parte în realizarea unor mecanisme de apărare de către plante, iar pe de altă parte o luptă continuă de adaptare corespunzătoare a dăunătorilor pentru a supraviețui. Sunt considerate rezistente speciile, hibridii și soiurile de plante care întrunesc un complex de însușiri și caractere, care permit fie evitarea atacului, fie refacerea plantelor după atac și asigură producții mai mari în condițiile în care factorii climatici sunt favorabili dezvoltării dăunătorilor.

Rezistența plantelor la atacul dăunătorilor este determinată de particularitățile morfologice, anatomice și fiziologice ale plantelor și de compoziția lor chimică, factori transmisibili ereditar prin structura genetică.

Din prima categorie de factori ai rezistenței importanță deosebită prezintă: pilozitatea frunzelor, dezvoltarea puternică a masei foliare, puterea mare de regenerare, precocitatea etc. Astfel, soiurile de viță de vie: Muscat de Hamburg, Afuz-Ali, Napoleon, Coarnă albă etc., având frunzele cu o pilozitate redusă, sunt mai puțin atacate de acarianul roșu comun (*Tetranychus urticae*), comparativ cu soiurile: Traminer, Riesling etc., la care numărul redus de peri de pe fața inferioară a frunzelor face ca acarianul să nu poată fi fixat corespunzător, iar stadiile de dezvoltare ale dăunătorului să fie ușor îndepărtate de vânt. Speciile de cartof *Solanum chacoensis* și *S. demissum*, ca și hibridii *S. demissum* x (Katahdin + Mercur), Rapid x (Mercur + Mittelfruhe) sau soiurile Voran, Alma și Mittelfruhe, având o masă foliară dezvoltată și o putere mare de regenerare, sunt mai puțin sensibile la atacul gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*). Soiurile precoce de mazăre scapă de atacul tripsului mazării (*Kakothrips robustus*) și chiar de al gărgăriței mazării (*Bruchus pisorum*), iar soiurile timpurii de cireș sunt mai puțin atacate de musca cireșelor (*Rhagoletis cerasi*).

Particularitățile fiziologice ale plantei (presiunea osmotică a sucului celular, activitatea fermenților etc.) pot influența gradul de atac al unor dăunători. Astfel, creșterea activității carbohidrazei contribuie la reducerea gradului de atac al păduchelui castraveților (*Cerosipha gossypii*) la culturile atacate, iar creșterea presiunii osmotice a sucului celular a frunzelor de căpșun, prin administrarea unor doze mărite de îngrășămintă, îngreunează hrănirea acarianului căpșunului (*Hemitarsonemus pallidus*) și provoacă mortalitatea dăunătorului și reducerea atacului.

În ceea ce privește compoziția chimică a plantelor s-a constatat că prezența unor substanțe biogene (alcaloizi, glucosizi etc.), care provoacă perturbații în procesele fiziologice și în metabolismul dăunătorilor, împiedică dezvoltarea normală a lor, constituie principala cauză a neinfestării acestor plante. Astfel, soiurile de varză cu coceanul roșu, care conțin antociani, sunt mai puțin atacate de musca verzei (*Delia brassicae*). Porumbarul sălbatic (*Prunus spinosa*), care conține în organele lui o cantitate mai ridicată de tanin este mai puțin populat și atacat de păduchele cenușiu al prunului (*Hyalopterus pruni*), comparativ cu prunul cultivat. Vișinii cultivați pe nisipuri, care conțin în frunze substanțe tartrice, nu sunt atacați de viespea cireșului (*Caliroa limacina*) și de păduchele negru al cireșului (*Myzus cerasi*).

Realizări deosebite s-au obținut în crearea de soiuri și hibrizi de tomate care manifestă rezistență la atacul nematodului galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita*). Astfel, se menționează: Ronita, Monita, Rosol etc. în străinătate și Oltribrid, Craiobrid, IR - 18, IR - 34 etc. în țara noastră. În unele din aceste cazuri s-a constatat că factorul de rezistență îl reprezintă gena Mi, depistată la specia *Lycopersicum peruvianum*.

Rezistența plantelor față de atacul dăunătorilor se clasifică în: nepreferință, antibioză și toleranță (P a i n t e r, 1951).

Nepreferința cuprinde toate însușirile plantei, datorate îndeosebi factorilor de rezistență morfologici, anatomici și fiziologici, prin care se împiedică folosirea ei pentru hrană, pontă etc. de către dăunători.

Antibioza constă în capacitatea plantei gazdă, determinată în special de factorii de rezistență biochimici, de a acționa negativ asupra dezvoltării dăunătorilor prin mortalitate ridicată, mai ales în primele stadii de dezvoltare, prin reducerea dimensiunilor corporale și a fecundității femelelor și prin producerea chiar a unor anomalii în desfășurarea ciclului biologic.

Toleranța se referă îndeosebi la dezvoltarea masei vegetative a plantei și la capacitatea de refacere a acesteia în urma atacului.

Antibioza și toleranța reprezintă tipurile de rezistență care au cea mai mare importanță în cadrul conceptului de luptă integrată.

#### 8.4. METODE MECHANICE

Metodele mecanice de combatere a dăunătorilor constau în adunarea și distrugerea directă a insectelor pe cale manuală sau prin folosirea unor dispozitive sau aparate speciale. Metodele mecanice, în general, au o folosire limitată, din cauză volumului mare de manoperă pe care îl solicită, precum și eficacității mai reduse față de alte metode.

Adunarea insectelor pe cale manuală se practică mai ales în legumicultură, atât în câmp cât și în spațiile protejate, și constă în strângerea de pe plante a diferitelor stadii de dezvoltare ale dăunătorilor și distrugerea lor prin diferite procedee. Metoda se aplică împotriva unor specii ca: fluturele alb al verzei (*Pieris brassicae brassicae*), buha verzei (*Mamestra brassicae*) la culturile de vărzoase, gândacii sparanghelului (*Crioceris* spp.) și gândacul cepei (*Lilioceris merdiger*) la liliacee, gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) la solanacee etc.

În scopul colectării insectelor dăunătoare, de-a lungul timpului, s-au construit și diferite tipuri de dispozitive, purtate manual, hipotractate sau cu tracțiune mecanică, precum sunt: aparatele B u h l - M a y e r, T a r n a v s k i, B o g u l e a n u etc. folosite în special la culturile de câmp. Pentru colectarea larvelor și adulților gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) din culturile de cartof există în prezent pe

pieță un aparat pneumatico-mecanic, denumit "B i o - C o l l e c t o r". Principiul de funcționare constă în desprinderea prin insuflare, cu ajutorul unui curent de aer, a stadiilor dăunătoare și apoi aspirarea lor în rezervoarele de colectare. Eficacitatea aparatului este de 85 % pentru larve și de 95 % pentru adulți.

Ș a n ț u r i l e c a p c a n e se folosesc cu scopul de a proteja culturile de atacul unor insecte care se deplasează pe sol (*Margaritia sticticalis*, *Lethrus apterus* etc.). Aceste șanțuri se execută cu pluguri speciale, pământul ridicându-se obișnuit pe partea culturii care trebuie apărată; adâncimea lor este de 25 - 30 cm. Pentru distrugerea directă a insectelor se recomandă prăfuirea bazei lor cu diferite insecticide de contact.

B r â i e l e c a p c a n ă se folosesc împotriva unor insecte de la pomi (*Cydia* spp., *Hyphantria cunea*, *Rhynchites* spp. etc.). Ele se confecționează din carton gofrat, legături de paie, pânză de sac etc. și se fixează ca un brâu în jurul trunchiurilor și ramurilor mai groase. Aceste adăposturi artificiale servesc la capturarea insectelor (adulți sau larve), care se retrag pentru transformare în pupe sau hibernare. După retragerea insectelor brâiele se desfac și se distrug prin ardere. Pentru distrugerea directă a insectelor adunate se recomandă ca brâiele să fie tratate cu anumite insecticide. Pentru protejarea paraziților larvelor și pupelor de lepidoptere, brâiele capcană se adună în butoaie acoperite cu sită deasă prin care să poată ieși decât dușmanii naturali nu și fluturii.

S c u t u r a r e a p o m i l o r se practică în combaterea unor insecte dăunătoare la pomi (*Anthonomus pomorum*, *Rhynchites* spp., *Melolontha* spp. etc.) în perioada corespunzătoare apariției adulților. Această lucrare se execută numai în cursul dimineții (până la orele 7), când insectele se găsesc în stare de amorțire și se repetă la fiecare 5 - 7 zile; insectele adunate se distrug prin diferite procedee.

O m i z i t u l se folosește cu rezultate foarte bune împotriva unor insecte care iernează ca larve în cuiburi formate din frunze (*Aporia crataegi crataegi*, *Euproctis chrysorrhoea*). Tăierea cuiburilor se face cu foarfeci speciale de omizit sau alte unelte. Cuiburile de larve adunate se distrug prin ardere. Această lucrare se execută toamna târziu, după căderea frunzelor.

I n e l e l e c u c l e i se fixează în jurul trunchiurilor sau ramurilor mai groase ale pomilor, cu scopul de a se captura diferite specii de insecte care atacă pomii (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*, *Aporia crataegi crataegi*, *Rhynchites* spp. etc.). Inelele cu clei se găsesc în comerț gata preparate sau se pot confecționa după diferite rețete.

R ă z u i r e a s c o a r ț e i și tăierea ramurilor uscate sau puternic atacate sunt măsuri de igienă culturală care se fac în pomicultură. Răzuitul tulpinilor și al ramurilor mai groase se execută toamna târziu sau iarna și se aplică împotriva unor insecte care iernează în scoarța exfoliată, în mușchi și licheni. Odată cu această operație se face și tăierea ramurilor uscate sau puternic atacate de cari sau de alte insecte. Toate resturile care rezultă în urma acestor lucrări se strâng și se distrug prin ardere.

M o m e l i l e a l i m e n t a r e se folosesc mai ales în combaterea insectelor cu aparatul bucal de rupt și masticat și rozătoarelor dăunătoare. Ele se prepară din alimentele preferate de specia dăunătoare (tărâțe, turte de floarea-soarelui, boabe de cereale, diferite ierburi etc.). Momelile alimentare pot fi simple sau toxice. Momelile simple servesc la concentrarea (adunarea) insectelor în anumite locuri, după care se procedează la distrugerea lor, iar cu momelile toxice, alimentele respective preparate în amestec cu diferite insecticide, se distrug insectele direct. Momelile simple sau toxice se administrează pe terenurile infestate, în grămăjoare mici, la anumite distanțe, în sol, sub brazdă, împotriva coropișnițelor, viermilor sârmă etc. și la suprafața solului pentru



lăcuste, buha semănăturilor și alte insecte, precum și pentru rozătoare (șoarecele de câmp, hârciogul etc.).

## 8.5. METODE FIZICE

În această grupă sunt cuprinse diferite procedee fizice folosite în combaterea insectelor și altor animale dăunătoare (metode termice, curentul electric etc.).

**M e t o d e l e t e r m i c e** au o largă folosire în combaterea dăunătorilor produselor vegetale depozitate (diferite semințe, legume sau fructe uscate etc.). Ele constau în utilizarea temperaturilor ridicate sau scăzute (temperaturi letale), care determină moartea insectelor și acarienilor. Astfel, prin expunerea la temperaturi cuprinse între 52 - 55° C se pot distruge: gândăceii făinii (*Tribolium* spp.), gândacul tutunului (*Lasioderma serricorne*), molia fructelor uscate *Plodia interpunctella*, acarianul făinii (*Acarus siro*). Gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obtectus*) moare în decurs de 12 ore la temperaturi de - 10° C, iar gărgărița mazării (*Bruchus pisorum*) la temperaturi de - 9,5° C. Tratamentele termice se efectuează în instalații speciale (uscătorii, etuve etc.) cu temperatură reglabilă.

În combaterea unor specii dăunătoare se poate folosi de asemenea *a p a c a l d ă*. Astfel, prin imersiune la 55° C, timp de 5 minute, se pot distruge păduchele lănos (*Eriosoma lanigerum*) și păduchele din San José (*Quadraspidiotus perniciosus*) de la altoi, filoxera (*Phylloxera vastatrix*) și molia viței de vie (*Lobesia botrana*) de la butașii de viță etc. *V a p o r i i d e a p ă* sub presiune (mai mare de 10 atmosfere) se folosesc îndeosebi în tratamentele la sol, mai ales în sere și răsadnițe, pentru combaterea nematozilor (*Meloidogyne* spp.).

*F o c u l* se folosește pentru distrugerea prin ardere a diferitelor resturi de plante (tulpini, ramuri uscate, frunze etc.), în care se găsesc unele insecte dăunătoare.

*L u m i n a* este utilizată în capturarea insectelor cu fototropism pozitiv (diferite specii de noctuide, tortricide etc.), cu ajutorul curselor luminoase. Acestea din urmă se folosesc mai ales în vederea alcătuirii curbelor de zbor, precum și pentru depistarea unor noi specii dăunătoare.

*C a p c a n e l e v i z u a l e*, de regulă reprezentate de vase, plăci etc. diferit colorate, se folosesc mai ales în avertizare și mai puțin în combaterea insectelor. Astfel, pentru urmărirea zborului unor specii de afide dăunătoare culturilor de cartof (*Myzodes persicae*, *Aphis nasturtii* etc.) se utilizează vasele galbene, umplute cu zemuri toxice, plăcile galben-ocru, făcute din carton de formă dreptunghiulară de 10 x 15 cm și acoperite cu folie de polietilenă transparentă pe care s-a aplicat un strat subțire de clei, se folosesc în capturarea puricilor meliferi ai părului (*Cacopsylla* spp.), iar plăcile galbene se întrebuițează atât în avertizarea cât și în combaterea muștei cireșelor (*Rhagoletis cerasi*).

*R a z e l e X* sunt utilizate din ce în ce mai mult în protecția plantelor.

Razele X se folosesc îndeosebi în depistarea infestărilor ascunse la diferite specii de insecte care atacă în depozite (*Sitophilus* spp., *Rhizopertha* spp. etc.).

Razele se pot folosi în distrugerea directă a insectelor prin metoda autocidiei (sterilizarea masculilor) (vezi pag. ). Se cunosc cercetări cu privire la folosirea radiațiilor gamma în combaterea diferitelor specii de insecte dăunătoare (*Ceratitis capitata*, *Dacus* spp., *Cydia* spp., *Lobesia botrana*, *Hyphantria cunea* etc.).

Rezultatele cercetărilor privind folosirea în combaterea dăunătorilor a ultrasunetelor, a câmpurilor electrice de înaltă frecvență, a radiațiilor infraroșii și ultraviolete nu sunt deocamdată promițătoare. Cel mai adesea sunt utilizate în prezent

razele ultraviolete pentru depistarea unor specii de insecte dăunătoare la produsele vegetale depozitate.

## 8.6. METODE DE CHIMICE

Metodele chimice de apărare a plantelor constau în combaterea dăunătorilor, bolilor și buruienilor cu ajutorul unor substanțe speciale, cunoscute sub numele de **produse fitofarmaceutice** sau **pesticide**.

Metodele chimice, în etapa actuală, au o largă utilizare datorită avantajelor mari pe care le prezintă. Printre acestea menționăm următoarele :

- distrugerea dăunătorului se poate face pe suprafețe mari și într-un timp foarte scurt;

- eficacitatea tratamentelor chimice este foarte ridicată;

- unele produse fitofarmaceutice sunt compatibile (se pot amesteca între ele) și se pot folosi în tratamente mixte pentru combaterea simultană a unor dăunători și a unor paraziți vegetali (viermii fructelor cu rapănul merelor și perelor, moliile strugurilor cu mana viței de vie etc.);

- posibilitatea aplicării mecanizate a produselor fitofarmaceutice (cu aparatură terestră de mare capacitate, cu avioane și elicoptere).

Extinderea tratamentelor chimice pe suprafețe din ce în ce mai mari și creșterea cantităților de produse fitofarmaceutice folosite la hectar au permis să se pună în evidență și o serie de dezavantaje, cunoscute în protecția plantelor sub denumirea de *efecte secundare negative* (Baicu, 1975).

Principalele dezavantaje ale metodelor chimice sunt următoarele :

- *poluarea mediului înconjurător* datorită folosirii neraționale a produselor fitofarmaceutice, îndeosebi a celor cloroderivate și organofosforice. Reziduurile toxice ale acestor produse s-au găsit în cantități însemnate, adesea peste toleranțele admise, în sol, în apele curgătoare, în lacuri, în pânzele freatice etc. Prezența lor a fost semnalată de asemenea în produsele vegetale și animaliere;

- *aparitia raselor de dăunători rezistenți la unele produse fitofarmaceutice* ca urmare a utilizării intensive a combaterii chimice și aplicării repetate a tratamentelor cu preparate care au la bază aceeași substanță activă;

- *dereglarea echilibrului biocenotic natural*, care are ca urmare înmulțirea în masă a dăunătorilor. Acest fenomen apare frecvent în cadrul agrobiocenozelor datorită distrugerii prin tratamente chimice a zoofagilor. Astfel, înmulțirea în masă a păduchelui lănos (*Eriosoma lanigerum*) a fost determinată de distrugerea parazitului său, viespea *Aphelinus mali*, prin aplicarea în livezi a tratamentelor chimice cu produse cloroderivate și organofosforice împotriva unor specii de dăunători ca : păduchele din San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), viermele merelor (*Cydia pomonella*) etc. Creșterea populațiilor diferitelor specii de acarieni tetranychizi în livezi, vii etc. s-a produs la fel din cauza aplicării tratamentelor cu produse organoclorurate (DDT, HCH, Lindan etc.), prin care s-au distrus dușmanii lor naturali etc.;

- *toxicitatea pesticidelor* față de om și animale.

Semnalarea dezavantajelor tratamentelor cu produse fitofarmaceutice nu înseamnă renunțarea la folosirea metodelor chimice de protecție a plantelor. Aceste metode se vor folosi în continuare, însă în așa fel încât efectele negative secundare să fie reduse la minimum sau chiar eliminate.

Problemele complexe ale combaterii chimice a dăunătorilor, bolilor și buruienilor constituie obiectul unei discipline noi a protecției plantelor, cunoscută sub numele de **f i t o f a r m a c i e** sau **a g r o f a r m a c i e**. Aceasta se ocupă cu studiul pesticidelor din toate punctele de vedere și anume : origine, compoziție, proprietăți fizico-chimice, condiționare, mod de acțiune, mod de aplicare, eficacitate, efecte secundare etc.

Se prezintă în continuare principalele noțiuni folosite în fitofarmacie, necesare pentru înțelegerea numeroaselor aspecte de combatere și ecologice, care au loc în practica agricolă.

### **Condiționarea pesticidelor**

Substanțele active pure nu se aplică în protecția plantelor, întrucât purificarea produselor, deși ar duce la creșterea acțiunii biologice, necesită consum mare de energie și ar ridica mult costul lor.

Nici produsele tehnice, așa cum rezultă din sinteză, cu foarte puține excepții, nu se folosesc în practică. Marea majoritate a produselor tehnice ce se obțin din instalațiile de sinteză industrială sunt condiționate (formulate) în amestec cu alte substanțe, denumite adjuvante sau auxiliare, pentru a asigura o bună miscibilitate, etalarea pe substrat și rezistența la ploaie (aderență) și pentru a putea fi aplicate în condiții optime cu mașinile de protecția plantelor. De exemplu, la pulberile de prăfuit, în afară de substanța activă, se adaugă și substanțe suport sau vehicul (talc, caolin, pământ de diatomee - Kiesselgur etc.); la emulsii se folosesc diferiți emulgatori (săpunuri, sulfuricinatul, sulfonaftenatul, caolinul etc.) și muianți adezivi (săpunuri de sodiu sau potasiu, uleiuri sulfonate etc.), iar la suspensii diferite substanțe adezive (bentonite etc.). Uneori se adaugă la aceste produse și unele substanțe colorante, odorante etc.

Produsele fitofarmaceutice sunt condiționate sub diferite forme și anume : **p u l b e r i d e p r ă f u i t (PP)**; **p u l b e r i u m e c t a b i l e (PU)**, utilizate pentru pregătirea suspensiilor; **p u l b e r i s o l u b i l e (PS)** și **c o n c e n t r a t e s o l u b i l e (CS)**, folosite pentru prepararea soluțiilor; **c o n c e n t r a t e e m u l s i o n a b i l e (CE)** pentru emulsii; **s o l u ți i c o n c e n t r a t e (SC)**, care în loc de solvenți petrolieri costisitori ca la CE, utilizează apa și alți ingrediente; **p r o d u s e p e n t r u t r a t a m e n t e c u v o l u m u l t r a r e d u s (VUR)**, condiționate în mod special pentru a putea fi aplicate fără diluare cu apă, dar cu instalații speciale; **g r a n u l e (G)**, utilizate în combaterea unor dăunători prin tratamente la sol și la plante; **p r o d u s e p e n t r u t r a t a r e a s e m i n țe l o r (PTS)**, condiționate special pentru semințe sau în alte forme (CE, PU), dar care se aplică și pe semințe. Există și alte forme de condiționare ca: **a e r o s o l i**, **t a b l e t e**, **p a s t i l e**, **m o m e l i** etc.

Produsele fitofarmaceutice condiționate au un anumit **c o n țin u t** în **s u b s t a n ță a c t i v ă**. De exemplu, produsul Sinoratox 35 CE conține 35 % dimetoat și 65 % emulgatori și muianți adezivi, iar produsul Oltitox 50 PU conține 50 % carbaril și 50 % substanțe adezive.

Conținutul în substanță activă se poate prezenta și sub altă formă și anume: greutatea substanței active în g per l. Astfel, produsul Nogos 500 EC conține 500 g diclorvos/l și corespunde formei anterioare cu 50 % s.a., iar produsul Sonet 100 EC conține 100 g hexaflumuron/l, ceea ce înseamnă un conținut de 10 % s.a.

**D o z ă** și **c o n c e n t r a ți e**. Produsele fitofarmaceutice, în funcție de conținutul în substanță activă, se folosesc în combaterea dăunătorilor în diferite doze și concentrații.

*Doză*, în domeniul protecției plantelor, înseamnă cantitatea de substanță activă (s.a.) sau de produs condiționat (p.c.) necesară a fi aplicată la unitatea de suprafață, de greutate etc. pentru a obține o eficacitate ridicată. Doza se exprimă în g(kg) s.a./ha, g(kg) p.c./ha, g (cm ) p.c./m<sup>3</sup>, l(kg) p.c./t etc. (B a i c u, 1987).

*Concentrația* (%) reprezintă cantitatea de produs condiționat din 100 l apă. De exemplu, produsul Sinoratox 35 CE se folosește în stropiri în concentrație de 0,15 %; aceasta înseamnă că emulsia preparată după acest criteriu are 0,150 l din produsul condiționat respectiv și 99,850 l apă. Acest mod de dozare, practicat pentru tratamentele sub formă de stropiri, este utilizat mai des în horticoltură, unde tratamentele sunt numeroase și se succed frecvent (în vii și livezi). În acest caz, creșterea suprafeței foliare a culturilor fiind mare în cursul perioadei de vegetație și cantitățile de zemuri ce se aplică la hectar se măresc corespunzător. Dozarea produselor fitofarmaceutice prin concentrație este reală și asigură o bună eficacitate numai în cazul stropirilor cu volum normal. Acest sistem de dozare nu corespunde însă stropirilor la care se aplică cantități mai mici de lichid la hectar, întrucât se reduce cantitatea de substanță activă sau produs condiționat și scade eficacitatea.

### **Metode de aplicare a produselor fitofarmaceutice și tipuri de tratamente.**

Produsele fitofarmaceutice se folosesc în combaterea dăunătorilor prin următoarele metode: tratarea directă a plantelor în cursul perioadei de vegetație; tratarea unor părți ale plantelor (semințe, tuberculi, bulbi etc.); tratarea solului; gazarea spațiilor închise de cultură (sere, solarii etc.), a spațiilor de depozitare a produselor vegetale etc.

După modul de condiționare, aplicarea produselor fitofarmaceutice se face prin diferite tipuri de tratamente cum sunt: tratamente umede, tratamente uscate, tratamente gazoase și momeli toxice.

*T r a t a m e n t e l e u m e d e* constau în folosirea produselor sub formă de suspensii, emulsii, soluții etc., prin stropiri, pulverizări, umectări etc.

Procedeele de aplicare a zeurilor de stropit sunt variate. Ele se clasifică, în mod obișnuit, în raport cu volumul de lichid aplicat la hectar în cursul unui tratament.

Clasificarea frecvent folosită în protecția plantelor cuprinde mai multe tipuri de aplicare a zeurilor de stropit.

Stropiri cu *v o l u m n o r m a l* (VN), în care sunt cuprinse toate procedeele în cadrul cărora se aplică mai mult de 400 l/ha.

Stropiri cu *v o l u m r e d u s* (VR), care înglobează toate procedeele de aplicare a lichidului în cantități cuprinse între 5 și 400 l/ha; normele mai scăzute, de 15 - 75 l/ha, se folosesc frecvent în tratamente aero, iar cele mai mari, de 100 - 200 l/ha, se aplică cu aparatură terestră.

Stropiri cu *v o l u m u l t r a r e d u s* (VUR), când se aplică mai puțin de 5 l/ha. Preparatele de tipul VUR sunt condiționate special și se folosesc ca atare în combaterea dăunătorilor, fără a fi diluate cu apă. Dispozitivele pentru aplicarea tratamentelor sunt prevăzute cu duze deosebite, care asigură o bună distribuție a cantităților mici de zemuri. Tratamentele cu preparate VUR au o productivitate ridicată, reducându-se mult numărul decolărilor și aterizărilor.

Tratamentele umede, în general, prezintă avantajul că substanța toxică aderă mai bine de substrat. În același timp au dezavantajul că necesită, în cazul stropirilor cu volum normal, cantități mari de apă. În ultima perioadă, datorită numeroaselor avantaje pe care le oferă, tratamentele cu volum redus și în mod special cele cu volum ultra redus au luat o extindere din ce în ce mai mare.

Tratamentele uscate constau în aplicarea produselor fitofarmaceutice sub formă de pulberi, microcapsule și granule pe plante, pe sol etc.

Tratamentele cu pulberi de prăfuit (prăfuirile), comparativ cu stropirile, se efectuează mai ușor întrucât produsele vin din fabrici în forma în care se aplică, neneesitând apă și vase speciale pentru preparare. Pe de altă parte, consumul de substanță activă la unitatea de suprafață este mai mare, eficacitatea este mai redusă, pulberile prezentând o adezivitate mai mică, iar gradul de poluare a mediului înconjurător și posibilitățile de intoxicare sunt mai mari. Din aceste motive insecticidele organoclorurate sub formă de pulberi de prăfuit nu se mai produc în România.

Tratamentele cu preparate granulate sunt cu mult superioare celor cu pulberi, înlăturând în mare parte efectele negative ale prăfuirilor. Produsele granulate se vor folosi din ce în ce mai mult în combaterea unor dăunători ai plantelor.

Cantitățile de pulberi sau granule necesare pentru tratamente variază între 20 - 100 kg/ha, în funcție de conținutul în substanță activă, specia de dăunător, faza de dezvoltare a plantelor etc.

Tratamentele umede și uscate se aplică și la semințe, în combaterea unor dăunători ca : viermii albi (*Anoxia villosa*), viermii sârmă (*Agriotes spp.*) etc.

Tratamentele gazeoase (fumigațiile) constau în folosirea produselor fitofarmaceutice sub formă de gaze toxice sau vapori toxici în combaterea unor grupe de dăunători din spațiile închise (silozuri, sere etc.) sau din sol.

Momelile toxice sunt amestecuri de produse toxice cu diferite substanțe alimentare (boabe de cereale, tărâțe, turte de floarea-soarelui etc.). Momelile otrăvite se folosesc în combaterea rozătoarelor (șoareci, șobolani etc.) și a unor insecte (lăcuste, coropișnițe etc.).

### **Toxicitatea produselor fitofarmaceutice.**

Criteriul de bază în aprecierea posibilității de folosire a substanțelor chimice ca mijloc de combatere a dăunătorilor, agenților patogeni și buruienilor îl constituie toxicitatea.

Gradul toxicității produselor fitofarmaceutice depinde de mai mulți factori și anume: natura chimică a produsului; modul în care acționează asupra organismului; concentrația în substanță activă; gradul de alterare etc.

Toxicitatea produselor fitofarmaceutice este caracterizată de doza letală (DL). Doza letală reprezintă cantitatea de produs fitofarmaceutic care provoacă moartea. În mod obișnuit se prezintă prin DL 50, adică cantitatea de preparat care produce o mortalitate de 50 % la animalele asupra cărora a fost aplicat. DL 50 se determină pe unele specii de animale, de regulă pe șobolani, prin aplicarea pe cale orală și dermală. Doza letală se exprimă în mg/kg.

Un alt indice al toxicității îl constituie concentrația letală (CL 50), care reprezintă doza de produs din aer, apă și sol care produce o mortalitate de 50 %.

Fiecare produs fitofarmaceutic se caracterizează prin anumite DL 50 și CL 50. Aceste valori exprimă riscurile ce pot apare prin manipularea substanțelor toxice de către muncitori. În raport cu doza letală medie (DL 50) pesticidele se împart în 4 grupe .

Toxicitatea produselor fitofarmaceutice poate fi acută și cronică. Intoxicarea acută se produce la scurt timp de la introducerea în organism a unei cantități de toxic (produse organofosforice etc.). Intoxicarea cronică are loc în urma acumulării continue în organism a toxicului; atunci când acesta ajunge la o cantitate suficientă se produce intoxicarea celulei, în special a celei nervoase (produse organoclorurate).

## **Agrodisponibilitatea**

Agrodisponibilitatea reprezintă cantitatea de substanță activă, aplicată într-o anumită formă de condiționare, care ajunge la nivelul organismelor țintă (populațiile dăunătorilor). Cu metodele actuale de aplicare a tratamentelor, agrodisponibilitatea rar depășește 0,1 - 1 % din cantitatea administrată. De altfel, aceasta este și esența procesului de poluare, întrucât restul substanței nu contribuie la eficacitate, ci poluează mediul înconjurător (solul, plantele, recolta etc.). O agrodisponibilitate mai mare o asigură produsele care se aplică ca momeli, la tratarea semințelor etc. Dimpotrivă, au o agrodisponibilitate mică pesticidele care se aplică prin prăfuiți și la tratarea generală a solului (B a i c u, 1987).

## **Reziduuri toxice**

Reziduul de preparat fitofarmaceutic reprezintă depozitul de toxic sau de metabolit rămas la suprafață sau acumulat în produsul agricol provenit din culturi care au fost supuse tratamentelor cu produse fitofarmaceutice. El este adesea semnalat și în produsele agricole obținute de la plantele cultivate în terenurile la care s-au aplicat tratamente la sol.

Reziduurile de pesticide, în afară de produsele agricole, se mai găsesc în sol și ape (râuri curgătoare, lacuri, pânze freatice).

Cantitatea de reziduuri ce rămâne pe fructe, legume, cereale etc., precum și cea acumulată în sol și ape, depinde de numeroși factori, dintre care menționăm următorii : natura produsului, forma de condiționare, doza de produs utilizată la hectar, numărul de tratamente, data aplicării tratamentelor în raport cu recoltarea etc. Întrucât reziduurile toxice prezintă un pericol mare pentru sănătatea oamenilor și animalelor, în majoritatea țărilor s-au stabilit **l i m i t e m a x i m e a d m i s i b i l e** (LMA) pentru pesticide. Ele sunt exprimate în părți per milion (ppm) și sunt de 100 ori mai mici decât concentrația minimă care produce primele tulburări de intoxicație..

Întrucât în producție este greu să se urmărească prin analize chimice existența reziduurilor toxice în produsele agricole pe fiecare solă, cultură și unitate, pentru a se evita prezența reziduurilor toxice în recoltă s-a introdus intervalul de pauză.

## **Intervalul de pauză**

Intervalul de pauză sau timpul de pauză este perioada de timp, în zile, de la ultimul tratament al culturii agricole cu pesticide până la recoltare, necesară pentru degradarea substanțelor și reducerea reziduurilor sub limita maximă admisibilă.

## **Selectivitatea pesticidelor**

Aceasta reprezintă fenomenul de acțiune a unui produs asupra dăunătorilor și lipsa de acțiune sau acțiunea slabă asupra altor organisme din cultura la care s-a aplicat tratamentul (B a i c u, 1990). Altfel spus, selectivitatea pesticidelor reprezintă fenomenul de distrugere a dăunătorilor (insecte, acarieni etc.) și în același timp fenomenul de protejare a faunei utile (dușmani naturali, polenizatori etc.). Folosirea pesticidelor selective în protecția plantelor constituie una din verigile principale ale combaterii integrate.

În funcție de mortalitatea organismelor utile după aplicarea unui tratament, pesticidele se clasifică în următoarele grupe :

- foarte selective, cu o mortalitate sub 20 %;
- selective, cu o mortalitate cuprinsă între 21 - 37 %;
- mediu selective, cu o mortalitate cuprinsă între 38 - 63 %;
- slab selective, cu o mortalitate cuprinsă între 64 - 80 %;
- neselective, cu o mortalitate cuprinsă între 81 - 100 %.

În combaterea integrată interes prezintă pesticidele din primele două grupe.

Se cunosc patru tipuri de selectivitate.

**Selectivitatea fiziologică** este cea mai importantă, prin natura lor chimică pesticidele din această categorie neavând acțiune distrugătoare asupra organismelor utile. Printre substanțele active ale pesticidelor cu selectivitate fiziologică ridicată se numără: endosulfan, naled, fosalon, pirimicarb, tetraclorvinfos, diflubenzuron, clorfluazuron etc.

**Selectivitatea tehnologică** este datorată formei de condiționare a pesticidului și modului de aplicare a tratamentului și este caracteristică produselor care asigură o agrodizponibilitate cât mai mare. La această categorie aparțin pesticidele care au la bază substanțele active : carbofuran, bendiocarb, dimetoat, fosfura de zinc etc. și se aplică ca tratamente la groapă la plantare, aplicarea de granule pe rând la semănat și ca momeli toxice.

**Selectivitatea ecologică** rezultă din aplicarea tratamentelor în funcție de ciclurile biologice ale dăunătorilor și entomofagilor, astfel ca primii să fie distruși, iar ceilalți protejați. De exemplu, în pomicultură sunt selective tratamentele de iarnă, care sunt foarte eficiente în combaterea larvelor și adulților de păduchi țestoși, a ouălor de păduchi de frunze, de puricele melifer al mărului și de acarieni etc., fără să afecteze dușmanii naturali ai acestora, care sunt retrași în diferite locuri mai ferite pentru hibernare. Tratamentele cu insecticide când speciile de *Trichogramma* se găsesc în ouăle gazdelor de asemenea sunt selective.

Cunoașterea aprofundată a biologiei și ecologiei dăunătorilor și a speciilor utile permite mărirea posibilităților de utilizare selectivă a insecticidelor fiziologic neselective.

**Selectivitatea de comportament** este determinată de capacitatea unor specii de insecte dăunătoare și folositoare de a reacționa diferit la unele substanțe chimice. Astfel, feromonii sexuali, atractanții nutritivi etc. atrag dăunătorii, dar nu afectează dușmanii naturali.

Unele pesticide manifestă selectivitate și față de unele microorganisme entomopatogene. Pentru *Bacillus thuringiensis* sunt selective: diclorvosul, malationul, triclorfonul, carbarilul, permetrinul, fenvaleratul etc., iar pentru *Beauveria bassiana* sunt: triclorfonul, carbarilul, etionul, tetraclorvinfosul etc.

Combaterea integrată a dăunătorilor presupune folosirea pe scară largă a pesticidelor selective.

### **Rezistența insectelor și acarienilor față de pesticide**

Apariția raselor rezistente de dăunători față de unele pesticide este datorată aplicării frecvente a tratamentelor cu produse care au la bază aceeași substanță activă.

Fenomenul de scădere a eficacității unui pesticid, care la introducerea lui în practica agricolă era eficient, se numește **rezistență câștigată**.

Formarea raselor rezistente are la bază apariția de mutații în populația dăunătorului, care sunt în stare, pe fondul prezenței pesticidului și la doze și concentrații crescânde, să se înmulțească. După o perioadă de timp întreaga populație devine rezistentă și eficacitatea scade, iar produsul respectiv trebuie înlocuit.

Populațiile unor dăunători manifestă adesea așa numita **r e z i s t e n ță** în c r u c i ș a t ă, caracterizată prin aceea că rasele acestora sunt rezistente nu numai față de produsul inițial, ci și de altele înrudite chimic.

În țara noastră (B a i c u, 1980) se cunosc rase rezistente față de unele pesticide la unele specii dăunătoare culturilor horticole .

Rasele de dăunători rezistente față de diferite pesticide se stabilesc de laboratoarele de cercetare specializate din institutele de profil agricol. Cunoașterea acestor rase are o importanță practică deosebită, întrucât frecvent în producție toate neajunsurile din procesul de combatere (conținutul mai redus în substanță activă a produsului, nerespectarea dozei sau a concentrației, aplicarea tratamentelor în afara perioadei de avertizare, condiții meteorologice nefavorabile etc.) a dăunătorilor sunt puse pe seama rezistenței.

Apariția raselor rezistente duce la consumuri exagerate de pesticide, la poluare și în final la pierderi de recoltă.

Pentru prevenirea formării raselor rezistente de dăunători se recomandă o serie de măsuri (B a i c u T., 1980), dintre care amintim pe cele mai însemnate :

- alternarea produselor, pe bază de substanțe active deosebite și chiar mod diferit de acțiune;
- respectarea dozelor recomandate, stabilite experimental; mărirea dozelor accelerează de regulă formarea raselor rezistente;
- folosirea de amestecuri de insecticide (DDVP +tricolorfon, sinoratox + lindan etc.); aceste amestecuri previn apariția rezistenței, dar odată formate rasele, ele au o eficacitate mai redusă;
- folosirea metodelor biologice ori de câte ori este posibil;
- introducerea sistemelor de combatere integrată a dăunătorilor în scopul frânării fenomenului prin acționarea asupra lor prin diferite metode.

### **Compatibilitatea pesticidelor**

Aplicarea în amestec a două sau mai multe produse formulate, fără să se producă fenomene negative (scăderea eficacității, fitotoxicitate etc.), se cunoaște sub denumirea de compatibilitate (P u ș c a ș u și colab., 1987).

Incompatibilitatea este fenomenul invers, adică prin amestecul a două sau mai multe produse apar fenomene negative.

În raport de cauze, incompatibilitatea poate fi biologică (fitotoxicitate), fizico-chimică (depunere, precipitare, separare, scăderea muiabilității și adezivității) și chimică (reacții de inactivare între substanțele active, formarea de combinații complexe).

Amestecurile de pesticide compatibile se folosesc mult în protecția plantelor, îndeosebi în horticultură. Astfel, în viticultură pentru combaterea moliilor strugurilor și manei viței de vie, la o singură trecere prin plantație, se amestecă un insecticid și un fungicid, în pomicultură, împotriva viermelui merelor și acarianului roșu al pomilor se amestecă un insecticid cu un acaricid, iar pentru combaterea acestor dăunători, concomitent cu fâinarea, la amestecul menționat se adaugă și un fungicid.

Folosirea de amestecuri de pesticide compatibile are ca efect direct reducerea numărului de tratamente și indirect realizarea de economii de timp, de forță de muncă și de energie, precum și reducerea tasării solului.

Sunt puțin compatibile produsele : polisulfurile de bariu și calciu, uleiurile, zeama bordelează, preparatele organostanice etc.



Pentru evitarea arsurilor și a lipsei de eficacitate a amestecurilor se impune respectarea cu strictețe a tabelelor de compatibilitate.

### **Eficiența economică a măsurilor de combatere**

Metodele de combatere a dăunătorilor, în special cele chimice, dar și cele biologice, dacă sunt aplicate corect (cu produse în stare bună și respectarea dozei sau concentrației) și în momentele optime (în perioadele avertizate), în raport de pragul economic de dăunare, sunt eficiente din punct de vedere economic.

Pagubele mari produse de dăunătorii culturilor horticole, în lipsa măsurilor de protecție, sunt de regulă mari și foarte mari. Din aceste cauze toate intervențiile de combatere chimică și biologică sunt eficiente economic. Chiar în prezent, în condițiile economiei românești în tranziție, sunt evidente rezultatele tratamentelor chimice în special. Astfel, se apreciază că în medie pe țară 1.000 lei cheltuiți cu măsuri de combatere chimică poate salva o producție de cel puțin 8.000 lei la culturile de legume de câmp și de 15.000 lei la fructe și struguri.

### **Măsuri de protecția muncii și prevenirea și stingerea incendiilor**

Majoritatea pesticidelor, folosite în combaterea dăunătorilor, sunt toxice pentru om și animale. Pentru evitarea intoxicațiilor uneori mortale, se impune cunoașterea temeinică și respectarea cu strictețe a normelor de protecția și securitatea muncii în timpul depozitării, manipulării și aplicării produselor toxice.

**Măsurile generale.** La manipularea pesticidelor vor participa numai persoanele sănătoase (stabilite în urma unui control medical special). Nu vor fi admiși să lucreze cu substanțe toxice minorii (sub 18 ani), femeile gravide sau cele care alăptează, persoanele suferinde (de ficat, plămâni, cu tensiune) și alcoolicii. Înainte de începerea lucrului se face un instructaj detaliat al muncitorilor, după care semnează fiecare fișa individuală de protecția muncii. Controlul medical și instructajul se repetă periodic. Este obligatorie purtarea echipamentului de protecția muncii recomandat pentru fiecare lucrare în parte.

**Măsuri de protecție în timpul depozitării.** Produsele fitofarmaceutice se păstrează în magazii speciale, uscate și bine aerisite, construite din materiale neinflamabile. Depozitele trebuie să fie amplasate la cel puțin 50 de m distanță de clădirile social administrative, de locuințe, de surse de apă, de grajduri de animale etc.

Depozitele cu pesticide sunt date în responsabilitatea unei persoane, singura care va păstra cheile și care va răspunde de tehnica securității muncii în timpul păstrării și manipulării produselor.

Produsele inflamabile (sulfura de carbon etc.) se păstrează în depozite speciale, respectându-se cu strictețe normele sanitare și de prevenirea și stingerea incendiilor. Preparatele foarte toxice (produsele organofosforice, carbamice etc.) se păstrează în încăperi separate, permanent sub cheie și cu evidență specială a distribuției și folosirii lor; cele mai puțin toxice se păstrează în magazii obișnuite, din zid sau lemn, bine aerisite.

Produsele fitofarmaceutice vor fi recepționate și păstrate în ambalaje originale, prevăzute cu etichete, cuprinzând inscripția "Otrăvitor", "Foarte Otrăvitor" după caz, precum și semnul convențional "Cap de mort" în una din culorile care reprezintă gradul de toxicitate: roșu (grupa I), verde (grupa a II-a), albastru (grupa a III-a) și negru (grupa a IV-a).

În magazinele produsele se depozitează grupate pe sortimente. Fiecare sortiment (preparat) va fi prevăzut cu etichetă vizibilă, pe care se va indica : denumirea produsului, gradul de toxicitate, doza de folosire și data intrării în magazin.

În depozitele cu pesticide nu se vor păstra și alte materiale ca : furaje, semințe, alimente etc.

Depozitele trebuie să fie prevăzute cu cântar, măsuri de dozare, utilaje pentru spălat (chiuvete, prosoape, săpun), dulap-farmacie cu antidoturi de prim ajutor și pichet pentru stingerea incendiilor.

Pesticidele se vor păstra și vor circula numai în baza actelor de predare-primire. Se interzice cu desăvârșire distribuția din magazinele a pesticidelor către persoane particulare, în vederea folosirii în scopuri casnice.

Magaziile pentru depozitarea pesticidelor vor fi asigurate cu pază permanentă.

Măsurile de protecție în timpul transportului. Eliberarea produselor fitofarmaceutice se va face numai pe baza unei dispoziții scrise din partea conducerii unității.

Produsele toxice se vor transporta în vehicule speciale, destinate exclusiv acestui scop. Transportul lor se va face în ambalaje solide, rezistente la loviri, fără a se produce deteriorarea lor. La operațiunile de încărcare, însoțire și descărcare a pesticidelor nu va fi admis decât personal instruit și prevăzut cu echipament de protecție. După descărcarea produselor toxice, așternutul de paie se arde, iar vehiculele se curăță și se spală cu apă până dispare orice urmă de toxic.

Măsurile de protecție în timpul lucrului. În această perioadă rămân valabile măsurile generale de protecția muncii: vizita medicală, instructajul de folosire a fiecărui produs toxic, purtarea echipamentului de protecție adecvat etc. În plus, se vor respecta și alte măsuri.

Prepararea zeurilor, a momelilor toxice, încărcarea aparatelor etc. se va face cât mai departe de sursele de apă, depozitele de alimente, furaje etc.

În apropierea locului de muncă trebuie să se asigure condiții de spălare a lucrătorilor (lighean, apă, săpun, prosop) și antidoturile necesare pentru produsele cu care se lucrează.

Terenurile pe care urmează să se aplice tratamente se vor marca cu tăblițe vizibile, cu inscripția "teren otrăvit". Pe terenurile pășunabile se va indica "pășunatul interzis".

Înainte de începerea lucrărilor cu preparate toxice se vor anunța organele competente (consiliile populare, organele sanitare locale și organele zooveterinare) și populația despre produsele ce se vor folosi și măsurile ce trebuie să fie luate pentru evitarea accidentelor de intoxicație la om, animale domestice, vânat și albine. Dacă este cazul, stupii de albine vor fi transportați la o distanță de 5 - 6 km de la locul unde se efectuează tratamentul sau se va închide urdinișul pe o perioadă de 2 - 3 zile.

Stropirile cu produse toxice vor fi efectuate numai pe timp liniștit, iar la un vânt slab tratamentul trebuie executat în direcția vântului. Tratamentele se vor aplica în orele de dimineață și seara, evitându-se orele foarte călduroase, când pericolul de intoxicație este mai mare, precum și perioadele de timp cu vânt cu viteză de peste 3 m pe secundă.

În timpul lucrului nu este permis a se mânca, a se bea, a se fuma sau a se duce mâna la gură, la nas sau la ochi.

Efectuarea tratamentelor se va face sub supravegherea permanentă a specialiștilor.

Când se utilizează produse inflamabile, pe lângă măsurile de protecția muncii, se vor lua și măsurile necesare de prevenire și stingere a incendiilor.

După terminarea lucrărilor, aparatele de stropit, aparatele de tratat semințele etc. se golesc de substanțele toxice, se spală bine cu apă și se predau la magazie; de asemenea se dau în primire pesticidele nefolosite, unele ambalaje și echipamentul de protecția muncii.

*Simpptomele intoxicațiilor cu produse fitofarmaceutice și măsurile de prim ajutor.* În cazuri de accidente se vor lua măsuri urgente pentru anunțarea celui mai apropiat punct sanitar. Până la venirea medicului, care va acorda asistența medicală necesară în funcție de natura intoxicației, chiar la locul producerii accidentului se vor lua primele măsuri de ajutor.

*Produsele organoclorurate* produc dureri de cap și de stomac, transpirație, vărsături, convulsii, tremurături și oprirea urinei.

Se recomandă îndepărtarea hainelor și rufăriei de pe intoxicat, după care va fi transportat într-o cameră răcoroasă și bine aerisită. Se provoacă vărsături și se administrează cărbune medicinal 5 - 20 g și un purgativ.

*Produsele organofosforice* provoacă tulburări de vedere, micșorarea pupilei, lăcrimare, salivă abundentă, dureri de cap, amețeli, dureri abdominale, pierderea urinei și fecalelor și chiar paralizii.

După îndepărtarea hainelor și rufărilor se spală bine corpul intoxicatului cu apă alcalinizată și săpun. Ochii se spală din abundență cu o soluție de bicarbonat 3 %. Se provoacă vărsături și se administrează cărbune animal 10 - 20 g și purgativ.

*Sulfura de carbon* provoacă dureri de cap, stare de excitație, uscarea și crăparea pielii, accese convulsive și pierderea memoriei.

Se recomandă scoaterea intoxicatului din atmosfera de gaze și îndepărtarea hainelor. Se va face respirație artificială până când revine respirația normală. Aceste măsuri sunt valabile și pentru celelalte produse asfixiante.

Norme de protecția muncii prezintă, în mod detaliat, simptomele intoxicațiilor și măsurile de prim ajutor pentru toate substanțele fitofarmaceutice utilizate în combaterea dăunătorilor animalii.

### **Clasificarea pesticidelor**

Pesticidele, utilizate în combaterea dăunătorilor animalii, pot fi clasificate în diferite feluri : după grupa de dăunători împotriva cărora se folosesc, după modul de acțiune, după compoziția lor chimică etc.

Din punct de vedere al grupei dăunătorilor ce se combat se cunosc următoarele grupe de pesticide: *i n s e c t i c i d e*, folosite în combaterea insectelor; *a c a r i c i d e*, utilizate în combaterea speciilor de acarieni; *n e m a t o c i d e*, pentru combaterea nematozilor; *m o l u s c o c i d e* (*h e l i c i d e*), care se aplică împotriva melcilor și *z o o c i d e*, folosite în combaterea animalelor cu sânge cald. Din această ultimă grupă fac parte și *r o d e n t i c i d e l e* sau *r a t i c i d e l e*, cu care se combat rozătoarele.

Pesticidele se pot clasifica și după modul lor de acțiune: *p e s t i c i d e d e c o n t a c t*, care acționează direct asupra dăunătorului, efectul letal obținându-se cu condiția ca substanța să vină în contact direct cu corpul dăunătorului; *p e s t i c i d e d e i n g e s t i e*, care acționează asupra insectelor după ce sunt introduse în tubul digestiv, odată cu hrana; *p e s t i c i d e a s f i x i a n t e* (*g a z o a s e* sau *f u m i g a n t e*), care produc asfixierea insectelor prin aparatul respirator. Unele insecticide au acțiune complexă : de ingestie, de contact și chiar asfixiantă; aceste produse se cunosc sub denumirea de *p e s t i c i d e m i x t e*.

În sfârșit, produsele fitofarmaceutice se clasifică și după natura și compoziția lor chimică.

## 8.7. METODE BIOLOGICE

Lupta biologică este una din metodele importante de combatere a dăunătorilor plantelor cultivate. Metodele biologice ocupă un loc însemnat în practica agricolă și constituie o direcție de perspectivă în protecția plantelor.

După definiția Organizației Internaționale de Luptă Biologică (O.I.L.B.) prin combatere biologică se înțelege folosirea unor organisme vii și a produselor activității lor biologice cu scopul reglării populațiilor de dăunători.

Lupta biologică este rezultatul unei intervenții active a omului și constă în folosirea diferitelor mijloace și metode biologice în distrugerea dăunătorilor animalii în scopul reducerii densității numerice a populațiilor acestora sub pragul economic de dăunare (F r a n z, 1962). De aceea, lupta biologică nu trebuie confundată cu fluctuațiile echilibrului biocenotic care au loc în mod natural sub acțiunea factorilor biotici și abiotici (B o n n e m a i s o n, 1961).

Față de metodele chimice, lupta biologică are următoarele avantaje mai importante: nu prezintă nici un pericol pentru om și animalele cu sânge cald, protejează fauna folositoare, iar biopreparatele sunt compatibile cu unele insecticide și pot fi folosite concomitent sub formă de stropiri.

Metodele și mijloacele (procedeele) biologice care se folosesc împotriva insectelor și a altor animale dăunătoare sunt: metodele biologice propriu zise (zoofagii și virusurile și microorganismele patogene), metodele genetice (autocidia și utilizarea organismelor modificate genetic) și metodele biotehnice (folosirea exo și endohormonilor).

### Metode biologice propriu-zise Zoofagi

Combaterea biologică cu ajutorul zoofagilor se poate realiza prin folosirea prădătorilor și paraziților indigeni sau importați din alte țări.

Utilizarea zoofagilor indigeni presupune identificarea și înmulțirea speciilor cele mai active locale și lansarea lor în culturile atacate de dăunători.

Folosirea zoofagilor importați constă în introducerea acestora din alte țări (continente), apoi creșterea în masă și aclimatizarea lor la noile condiții. Aceștia pot fi folosiți atât împotriva unor gazde indigene, cât și împotriva unor specii din țara de origine a prădătorului sau parazitului, care au fost introduse în țara respectivă, mai ales prin importul diferitelor produse vegetale.

Creșterea entomofagilor și acarofagilor și lansarea lor în masă în culturi după tehnologii moderne alcătuiesc metodele biologice care s-au impus în protecția plantelor. Se cunosc până în prezent tehnologii de înmulțire și lansare la unele specii de prădători și paraziți.

**Prădători.** Prădătorul *Phytoseiulus persimilis* (*Parasitiformes- Phytoseidae*), acarofag foarte activ, se folosește în combaterea acarianului fitofag *Tetranychus urticae*, dăunător frecvent, extrem de periculos al culturilor de legume (tomate, ardei, castraveți etc.) și plantelor ornamentale (trandafiri, garoafe, cale, gerbera etc.) din sere. Prădătorul se înmulțește în camere speciale climatizate, sere izolate etc., la temperaturi cuprinse între 26 - 30° C și o umiditate atmosferică de 70 - 80 %, pe seama acarianului fitofag *Tetranychus urticae*, care se dezvoltă pe plante de fasole, crescute în tăvi cu soluții nutritive sau în ghivece cu pământ. Plantele, infestate cu prădătorul respectiv, se transportă la locul de combatere. Normele de lansare variază în funcție de densitatea dăunătorului, oscilând între 1: 20 - 1: 50 (un acarofag la 20 - 50 acarieni fitofagi). Acest

prădător se aplică în unele sere de la noi din țară și pe scară mare în Bulgaria, Polonia, Rusia, Olanda, Franța, Marea Britanie, S.U.A. etc. Pe baza cercetărilor efectuate la I.C.C.P. acest acarofag se poate aplica în culturile din sere de tomate, vinete, castraveți, ardei, dovlecei, trandafiri, garoafe, cale, ciclamen etc. Reușita aplicării acestui acarofag depinde de condițiile de temperatură (optim 24 - 30° C) și de integrarea cu insecticidele și fungicidele care se folosesc pentru combaterea altor dăunători și agenți patogeni (Iacob, 1972 a, 1974).

În prezent, în țara noastră, se fac cercetări asupra unor specii de prădători pentru a fi folosiți în practica combaterii dăunătorilor. Printre acestea se numără: *Chrysoperla carnea* (*Chrysopidae* - *Neuroptera*) pentru limitarea înmulțirii diferitelor specii de afide, *Podisus maculiventris* (*Pentatomidae* - *Heteroptera*) pentru combaterea gândacului din Colorado și *Coccinella 7-punctata* (*Coccinellidae* - *Coleoptera*) pentru folosirea ei împotriva afidelor etc.

**Paraziți.** Viespea *Prospaltella perniciosi* (*Aphelinidae* - *Hymenoptera*) se recomandă în combaterea păduchelui din San José (*Quadraspidiotus perniciosus*). Numeroase experimentări efectuate în multe țări (Franța, Italia, Elveția, Cehia etc.), precum și în țara noastră, dovedesc perspectiva folosirii acestui parazit în practica combaterii biologice. Înmulțirea acestei viespi se face chiar pe păduchele din San José, care poate fi crescut pe dovleci, în laboratoare speciale, la temperaturi de 26 - 27° C și umiditatea relativă de 60 - 75 %. Primăvara, când timpul se încălzește, dovlecii infestați cu păduchele din San José, parazitat de viespi, se atârână în sacoșe cu ochiuri mari în pomii atacați. Viespile apărute trec pe scoarța pomilor, unde infestază și distrug toate stadiile de dezvoltare ale păduchelui. După Săvescu și colab. (1968) gradul de parazitare poate ajunge până la 90 - 95 % în anii calzi și umezi și numai până la 25 - 30 % în anii secetoși.

Viespea *Trichogramma evanescens* (*Trichogrammatidae* - *Hymenoptera*) se utilizează în combaterea unor dăunători ca: buha verzei (*Mamestra brassicae*), fluturele alb al verzei (*Pieris brassicae brassicae*), fluturele mic al verzei (*Pieris rapae rapae*), molia verzei (*Plutella xylostella*), buha grădinilor de legume (*Xestia c-nigrum*) etc. Această viespe ouăfagă se crește pe ouăle de molia făinii (*Ephestia kuehniella*) sau molia cerealelor (*Sitotroga cerealella*), în camere climatizate, la temperaturi de 21 - 24° C, umiditatea relativă de 70 - 80 % și la o umiditate a produselor de 14 - 16 %.

Tehnologia de înmulțire în masă, semiindustrială, a acestei viespi cuprinde următoarele etape: reînoirea și înmulțirea materialului biologic inițial; înmulțirea moliilor gazdă: *Ephestia kuehniella* sau *Sitotroga cerealella*; obținerea fluturilor și ouălor gazdă; păstrarea gazdei; infestarea ouălor gazdei cu *Trichogramma*; păstrarea trichogramei; evaluarea calității insectelor obținute (Ciochi, 1982; Șandru, 1992).

*Trichogramma* se păstrează în frigider la temperatura de 1 - 3° C și 85 - 90 % umiditate. În faza de prepupă poate fi păstrată 30 - 40 de zile, în stadiul de pupă 20 de zile și ca adult, înainte de zbor, 10 zile.

Norma de lansare, în funcție de specia de insectă dăunătoare, cultură și zona geografică, variază între 60.000 - 150.000 viespi la hectar la un tratament. Se recomandă două tratamente și anume: prima lansare la începutul ponteii, iar a doua în timpul depunerii maxime a ouălor (Șandru, 1992; Clina Maria, 1996).

În practica horticola, mai ales la culturile de legume, la noi în țară, aplicarea viespii în masă, în perioada depunerii ouălor de către dăunător, se face manual (cu plachete de carton cu ouă parazitare); în alte țări s-au experimentat cu succes diferite procedee de lansare mecanică a viespii (cu capsule, suspensii de ouă, ouă în vrac) (Albert și Neuffer, 1991).

Viespea *Trichogramma embryophagum* (*Trichogrammatidae*- *Hymenoptera*) se folosește în combaterea moliilor fructelor (*Cydia* spp.) și strugurilor (*Lobesia botrana*, *Eupoecilia ambiguella*).

Tehnologia de creștere și înmulțire în masă și cea de lansare în culturi sunt asemănătoare celor prezentate la specia *Trichogramma evanescens*.

Norma de lansare la un tratament și numărul tratamentelor variază după specie. În general, norma oscilează între 50.000 - 200.000 viespi la hectar, iar numărul tratamentelor între 2 - 5 (I s a c, 1973; Z a h a r i a, 1998).

Viespea *Trichogramma dendrolimi* (*Trichogrammatidae* - *Hymenoptera*) a cărei tehnologii de creștere industrială și lansare sunt asemănătoare cu cele ale celorlalte specii de *Trichogramma*. Această viespe se folosește îndeosebi în combaterea unor insecte dăunătoare la plante cu talie înaltă (vița de vie și pomi fructiferi).

Experiențe promițătoare cu *Trichogramma dendrolimi* s-au efectuat și la noi în țară în zonele Dăbuleni și Murfatlar (C i o c h i a și colab., 1997).

Specia *Trichogramma dendrolimi* pe substrat de *Sitotroga cerealella* se comercializează în prezent sub numele de T r i c h o m e d. Se recomandă pentru combaterea moliei strugurilor (*Lobesia botrana*) în doze de 300.000 viespi/ha la fiecare generație, lansate în două reprize: la apariția primilor fluturi și în timpul zborului maxim (C i o c h i a și colab., 1997).

### **Virusuri și microorganisme patogene**

Una din metodele de bază pentru combaterea dăunătorilor, în special a insectelor, o constituie folosirea virusurilor și a microorganismelor patogene (bacterii, ciuperci, ricketсии, protozoare etc.). Acestea au o largă răspândire în natură și produc în anii cu condiții favorabile îmbolnăvirea în masă a dăunătorilor prin declanșarea unor epizootii (viroze, bacterioze, micoze etc.). Deși primele încercări de folosire a agenților patogeni în combaterea insectelor s-au efectuat încă de la sfârșitul secolului trecut, aplicarea unor procedee de luptă propriu zisă în practică s-a inițiat decât cu 4 - 5 decenii în urmă.

Pe baza virusurilor și a microorganismelor patogene se produc, în prezent, în lume o serie de biopreparate sau, cum se mai numesc, insecticide biologice, care se folosesc pe scară destul de largă în combaterea insectelor.

**Biopreparatele virotice** sunt produse biologice pe bază de virusuri, obținute prin infectarea "in vivo" a gazdelor din care se extrag apoi, prin procedee speciale, virusurile înmulțite. Cele mai multe biopreparate au la bază virusurile poliedrice nucleare (VPN) și virusurile granulozei (VG), care aparțin familiei *Baculoviridae*. Baculovirusurile sunt specifice numai pentru insecte și unele animale nevertebrate, nefiind patogene pentru om și animalele vertebrate. Această particularitate a lor face ca ele să fie folosite în combaterea insectelor dăunătoare.

Până în prezent au fost înregistrate în lume aproximativ 20 de preparate virale pe bază de baculovirusuri. Dintre acestea menționăm biopreparatele care se produc în cantități mari și se folosesc cel mai mult în practică: "E l c a r" și "V i r i n H S" pentru combaterea omizii fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*), "G y p c h e e k" recomandat împotriva omizii păroase a stejarului (*Lymantria dispar*), "C a r p o v i r u s i n" și "V i r i n G I A P" destinate combaterii viermelui merelor (*Cydia pomonella*) etc. (C i u r h i i, 1997).

Baculovirusurile pătrund în corpul insectelor pe cale digestivă, iar simptomele bolii apar după 48 de ore de la producerea infecției. Larvele infectate au corpul mai deschis la culoare și puternic lichidifiat. La atingerea larvelor tegumentul se sparge și

lichidul infecțios se răspândește în mediul înconjurător. Cantitatea virusurilor după utilizare se mărește de miliarde de ori, spre deosebire de pesticidele chimice, care după folosire se descompun în alți metaboliți, uneori mai toxici. Larvele infectate sunt foarte agitate și au mișcări necoordonate. Ele mor pe plantele gazdă, cel mai adesea atârând cu capul în jos.

Baculovirusurile nu sunt toxice pentru om și organismele utile și nu prezintă pericol pentru mediul înconjurător. Nu sunt cancerigene, iar apariția rezistenței la infecțiile cu baculovirusuri nu s-a constatat până în prezent. Problemele complexe privind producerea preparatelor virale se ridică în legătură cu apariția diferitelor tipuri de mutații, atât la baculovirusuri cât și la organismele gazdă. Din acest punct de vedere, folosirea în siguranță a baculovirusurilor impune în continuare cercetări științifice pentru rezolvarea acestor aspecte.

**Biopreparatele bacteriene** sunt produse biologice pe bază de bacterii entomopatogene. Speciile *Bacillus thuringiensis*, *B. lentimorbus* și *B. popilliae* din familia *Bacillaceae* sunt folosite, în cea mai mare măsură, pentru producerea industrială a unor preparate entomopatogene.

Cea mai importantă specie este *Bacillus thuringiensis*, care produce îmbolnăviri la larvele unor specii de fluturi și de gândaci. Acest bacil a fost izolat prima dată în anul 1902, în Japonia, din larve bolnave de *Bombyx mori* și denumit "bacilul boalei sotto" și reizolat din larve moarte de *Anagasta kuhniella* și descris științific de către B e r l i n e r în 1915.

În natură, *Bacillus thuringiensis* are o mare răspândire. În prezent se cunosc aproximativ 40 de varietăți/serotipuri ale tulpinilor aparținând grupului B.t. Patogenitatea acestora este datorată prezenței a patru entități toxice active față de unele specii de insecte (alfa-exotoxina, beta-exotoxina sau exotoxina termostabilă, gama-exotoxina și delta-endotoxina). Dintre acestea cea mai importantă este delta-endotoxina, cunoscută și sub denumirile de endotoxina termolabilă sau cristalul proteic, care de fapt este substanța activă a preparatelor bacteriene. Acestea, condiționate sub diferite forme (concentrate lichide apoase, pulberi muiabile etc.) au la bază spori și/sau cristalele proteice ale diferitelor varietăți ale speciei *Bacillus thuringiensis* și anume: var. *kurstaki*, utilizată în combaterea omizilor defoliatoare la culturile de legume, la vița de vie și pomi fructiferi; var. *tenebrionis*, folosită în combaterea larvelor gândacului din Colorado și var. *israeliensis* eficace pentru țânțari și muștele negre (G a l a n i și A n d r e i A n a - M a r i a, 1997).

Bolile bacteriene cunoscute la insecte se caracterizează prin invadarea hemocelului și multiplicarea patogenului în el, moartea larvelor având loc, de regulă, prin septicemie (G a l a n i și A n d r e i A n a - M a r i a, 1997). Unele preparate, al căror component trofic este proteina în formă de cristale, fie cauzează paralizia organelor interne ale larvelor (N o v o d o r T M), fie produc deranjamente metabolice (F o r a y).

Larvele îmbolnăvite de *Bacillus thuringiensis* se recunosc ușor încât au corpul moale, de culoare închisă, în faza premortală devenind brune și chiar negre.

Preparatele bacteriene acționează prin oprirea hrănirii la scurt timp după efectuarea tratamentului și prin producerea unei mortalități foarte ridicate după 2 - 7 zile. Ele nu sunt toxice și active, sub aspectul patogenității, față de om, de vertebratele superioare și de insectele folositoare (cu excepția viermelui de mătase).

Tratamentele cu biopreparatele bacteriene dau cele mai bune rezultate când sunt aplicate împotriva larvelor de vârstele I și a II-a.

Bacteriile *Bacillus popilliae* și *B. lentimorbus* sunt agenți patogeni ai bolii laptelui la larvele cărăbușului japonez (*Popillia japonica*) și altor specii de

*Melolonthidae* (*Melolontha* spp., *Amphimallon* spp. etc.). Multiplicarea bacteriilor are loc în hemocel pe seama sângelui care devine de culoare alb-lăptoasă, de unde și denumirea bolii. În S.U.A. se produc preparatele "D o o m" și "M y l k y s p o r r e", care au la bază sporiile bacteriilor *Bacillus popilliae* și, respectiv, *Bacillus lentimorbus*.

Combaterea larvelor de *Melolonthidae* se face prin tratarea solului infestat. Răspândirea patogenilor este asigurată și de larvele bolnave, care execută migrații pe verticală în funcție de umiditatea și temperatura solului și pe orizontală în căutarea hranei. Sporiile bacteriei *Bacillus popilliae* persistă în sol până la 25 de ani, asigurând o protecție pe termen lung a plantelor cultivate în terenurile tratate.

Preparatele bacteriene care produc boala laptelui au o largă folosire în combaterea cărăbușului japonez în S.U.A. și Japonia. Pentru țara noastră aceste produse sunt de perspectivă, putând fi utilizate în combaterea larvelor cărăbușului marmorat (*Polyphylla fullo*), dăunător periculos al culturilor horticole în zonele cu soluri nisipoase.

**Biopreparatele fungice** sunt produse biologice care au ca principiu activ sporiile ciupercilor entomopatogene.

Ciupercile infectează specii de insecte care aparțin tuturor ordinelor; micozele mai frecvente sunt semnalate la ordinele: *Orthoptera*, *Heteroptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera* și *Diptera*.

Contaminarea insectelor are loc prin diferitele orificii ale corpului și prin tegument. Larvele și pupele sunt mai susceptibile la îmbolnăvire decât adulții, iar ouăle sunt infectate foarte rar. În interiorul insectei gazdă ciuperca se dezvoltă distrugând țesuturile, ceea ce cauzează moartea; miceliul umple hemocelul și apare apoi la suprafața corpului unde formează organele de fructificare.

Ciupercile entomopatogene deși se întâlnesc în toate clasele sistematice, pentru regiunile cu climat temperat cele mai numeroase și mai importante specii aparțin clasei *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*). Din această clasă cele mai importante specii de ciuperci entomopatogene fac parte din genurile: *Beauveria*, *Metarrhizium*, *Sorosporella*, *Verticillium* etc. Bolile provocate de aceste ciuperci sunt cunoscute sub numele de muscardine.

Principalele specii ale genului *Beauveria* sunt *B. bassiana* și *B. tenella*. Acestea atacă insecte din diferite grupe sistematice, producând boala cunoscută sub numele de muscardina albă datorită faptului că miceliul, conidioforii și conidiile sunt de culoare albă.

*Beauveria bassiana* are o largă răspândire, lista insectelor gazdă fiind cea mai cuprinzătoare. În țara noastră această ciupercă a fost semnalată la numeroși dăunători ai plantelor, atât la culturile de câmp cât și la culturile horticole (gândacul din Colorado - *Leptinotarsa decemlineata*, fluturii albi ai vărzoaselor - *Pieris* spp., viermele merelor - *Cydia pomonella*, inelarul - *Malacosoma neustria* etc.).

Pe baza ciupercii *Beauveria bassiana* se produc biopreparatele: "B e a u v e r i a s p o r e s", "B o v e r i n" etc.

*Metarrhizium anisopliae* este o ciupercă la fel de comună și larg răspândită ca și *Beauveria bassiana*, cu un spectru mare de gazde (coleoptere, lepidoptere, diptere). Culturile acestei ciuperci conțin unele micotoxine, dintre care cele mai importante sunt destruxinele. Acestea sunt toxice pentru insecte numai prin ingestie. Produce boala muscardina verde.

Biopreparatul "M e t a r i z i n" are la bază sporiile și miceliul ciupercii entomopatogene *Metarrhizium anisopliae* și se recomandă pentru combaterea cărăbușilor.



*Sorospora uvella* produce boala muscardina roșie. Spre deosebire de celelalte muscardine această ciupercă nu acoperă corpul insectelor moarte, miceliul și fructificațiile rămânând în interiorul lor. Ciuperca este patogenă pentru larvele de noctuide. Larvele bolnave, după moarte, devin roze și apoi roșii intens. Miceliul din corpul insectei este gelatinos. Cadavrul are aspectul unui sac plin cu spori roșii uscați.

Producerea de biopreparate pe baza acestei ciuperci prezintă interes deosebit pentru combaterea noctuidelor dăunătoare culturilor de legume (*Agrotis segetum*, *Xestia c-nigrum*, *Autographa gamma* etc.).

*Verticillium lecanii* este o ciupercă entomopatogenă comună în regiunile tropicale și subtropicale. În zonele temperate produce îmbolnăviri în masă la musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum*).

Pe baza unor sușe deosebite ale acestei ciuperci se cunosc biopreparatele: "V e r t a l e c" pentru combaterea musculiței albe de seră și "M y c o t a l".

*Aschersonia aleyrodis* infectează larvele musculiței albe de seră, mai ales în primele vârste. Se poate înmulți local în complexele de seră și folosi în combaterea dăunătorului.

Biopreparatele fungice în țara noastră se folosesc puțin, în special experimental.

## Metode genetice

Metodele genetice cunoscute în prezent în combaterea dăunătorilor sunt autocidia și utilizarea organismelor modificate genetic.

### Autocidia

Autocidia este una din metodele biologice de combatere a dăunătorilor și constă în distrugerea populației unei specii prin ea însăși. Altfel spus, să asigurăm combaterea populației viermelui merelor (*Cydia pomonella*) chiar cu viermele merelor.

Principalul mijloc biologic folosit în cazul autocidiei îl constituie indivizii sterilizați, în special masculii.

Ideea de a influența prin mijloace potrivite fecunditatea animalelor este relativ veche, însă nu a putut fi rezolvată decât în ultimele decenii. K n i p l i n g (1955) a pus bazele teoretice ale acestei metode, enunțând primul teoria asupra efectelor supresive ale unei populații sterile față de o populație fertilă. După principiul său, reducerea potențialului de reproducere a unei populații naturale în care au fost introduși indivizi sterili competitivi este proporțională cu raportul existent, după introducere, dintre insectele sterile și cele fertile. Astfel, la un raport de 1:1 are loc o reducere de 50 % a potențialului de reproducere a populației naturale, iar la un raport de 9 :1 se produce o reducere de 90 %.

Sterilitatea indivizilor se face fizic prin utilizarea radiațiilor ionizante (radiosterilizarea) sau chimic cu chimiosterilizanți (chimiosterilizarea).

Radiosterilizarea constă în utilizarea radiațiilor gamma provenite din surse de izotopi radioactivi  $Co^{60}$  în special sau  $Cs^{137}$ , iar chimiosterilizarea prin folosirea unor substanțe chimice, atât pe cale de ingestie cât și prin contact (Thiotepa, Teka, Metepa etc.). Sterilitatea indusă prin aceste metode este datorată următoarelor cauze: inactivarea spermei prin pierderea capacității de fecundare sau a mobilității, reducerea importanței a numărului de ouă depuse, întreruperea spermatogenezei și ouăgenezei, provocarea morții celulelor sexuale în diferite faze ale dezvoltării, apariția unor anomalii cromozomale sau mutații letale în spermatocite și ovocite. Sterilitatea poate fi determinată de una sau de mai multe cauze.

Sterilizarea (numai a masculilor sau a ambelor sexe) prin iradiere se face numai în laborator, la un număr calculat de indivizi, crescuți în masă pe diete artificiale în condiții climatizate. Cu ajutorul chimiosterilizanților sterilizarea se face în natură.

Combaterea insectelor prin autocidie se poate aplica, fiind eficace, numai pe suprafețe foarte mari și izolate de populațiile aceleiași specii prin obstacole naturale (mări, munți, deșerturi etc.) sau artificiale (zone carantinate, regiuni tratate chimic etc.).

Metodele genetice de combatere a dăunătorilor, comparativ cu cele chimice, au marele avantaj întrucât prin ele se acționează numai asupra unei singure specii de insecte, protejându-se în cel mai înalt grad restul faunei.

În combaterea autocidă a insectelor se folosesc următoarele metode genetice: tehnica insectelor sterile, sterilitatea moștenită și sterilitatea prin retroîncrucișare.

**Tehnica insectelor sterile (T.S.I.).** Această metodă constă mai ales în folosirea radiațiilor ionizante, în doze diferite după grupa de dăunători, care asigură o sterilitate totală.

Pentru sterilizarea masculilor de lepidoptere sunt necesare doze mari de radiații, cuprinse între 30 - 50 krad, în timp ce pentru masculii majorității dipterelor sunt suficiente doze mai mici de 10 krad (L a C h a n c e și colab., 1967; N o r t h, 1975).

Prin lansarea masculilor sterili în mijlocul populației naturale, toate femelele care se împerechează cu masculii iradiați depun ouă nefertile, având loc în acest mod reducerea puternică a populației respective. Prin lansări repetate, și la generațiile următoare, se ajunge la eradicarea dăunătorului sau, de regulă, la reducerea densității acestuia sub nivelul pragului de dăunare. Întrucât insectele lansate sunt total sterile, supresia dăunătorului a cărui suprimare se urmărește încetează odată cu întreruperea lansărilor de indivizi sterili.

Metoda iradierii insectelor cu cobalt radioactiv este cea mai veche și a fost folosită prima oară cu succes în combaterea muștei *Cochliomyia hominivorax*, care atacă și provoacă moartea cornutelor și animalelor sălbatice din pășunile din America de Nord. Prin lansarea unui anumit număr de masculi sterili/km<sup>2</sup> s-a reușit o combatere eficace a acestei insecte în sudul S.U.A. și în nordul Mexicului.

Rezultate încununuate de succes au fost obținute prin tehnica insectelor sterile și în combaterea unor diptere dăunătoare plantelor și anume: musca mediteraneană a fructelor (*Ceratitis capitata* - *Trypetidae*) în Mexic, musca pepenilor (*Dacus curcubitae* - *Trypetidae*) și musca orientală a fructelor (*Dacus dorsalis* - *Trypetidae*) în Japonia.

Cercetări asupra radiosterilizării insectelor, în țara noastră, s-au efectuat la unele specii de lepidoptere: molia strugurilor (*Lobesia botrana* - *Tortricidae*) (B e r a t l i e f, 1964), omida păroasă a dudului (*Hyphantria cunea* - *Arctiidae*) (B o g u l e a n u, 1965, 1968), omida păroasă a stejarului (*Lymantria dispar* - *Lymantriidae*) (P o p a și M i h a l a c h e, 1965) etc.

Metoda de sterilizare a populațiilor naturale prin chimiosterilizare, deși prezintă avantajul că la ea se elimină cheltuielile suplimentare de creștere și dispersare a indivizilor sterili pe teren, se folosește din ce în ce mai puțin întrucât produsele chimiosterilizante sunt cancerigene.

Prin folosirea chimiosterilizanților s-au obținut rezultate bune în combaterea unor dăunători: buha semănăturilor (*Agrotis segetum*), viermele merelor (*Cydia pomonella*) etc.

**Stelilitatea moștenită (S.M.).** Această metodă se bazează pe folosirea în combaterea unor specii dăunătoare a insectelor parțial sterile.

K n i p l i n g (1970) a semnalat pentru prima oară rolul și potențialul sterilității moștenite în F<sub>1</sub>, iar N o r t h și H o l t (1968), B a u e r (1967) și N o r t h (1975)

au elucidat bazele genetice ale acesteia. Prin utilizarea unor doze scăzute de radiații se induc cu frecvență mai mică sau mai mare translocații cromozomale în spermatoците și ovocitele populației inițiale P<sub>1</sub>. Unirea în fecundare a unei celule reproductive purtătoare uneia sau mai multor translocații (de la indivizii iradiati) cu o celulă normală (de la indivizii din natură) determină producerea unor urmași heterozigoți în F<sub>1</sub>. Indivizii heterozigoți pentru o singură translocație cromozomală sunt, în medie, 50 % sterili, iar cei heterozigoți cu translocații multiple sunt în proporție de 75 - 100 % sterili. Efectul supresiv al sterilității moștenite la indivizii din F<sub>1</sub> continuă la aceleași nivele de sterilitate și în următoarele 2 - 3 generații, respectiv în F<sub>2</sub> și F<sub>3</sub>. În acest mod are loc reducerea populației dăunătorului. K n i p l i n g (1970) subliniază că pentru a atinge același grad de reducere a populației naturale a dăunătorului, în cursul a 2 - 3 generații, este necesară o cantitate de 4 ori mai mare de insecte total sterile decât dacă se lansează insecte parțial sterile. Totodată se consideră că metoda sterilității moștenite are și alte avantaje față de metoda folosirii insectelor total sterile întrucât masculii parțial sterili sunt mai competitivi (C h a r m i l l o t și colab., 1973; B r o w e r, 1979, 1982), au o capacitate mai mare de transfer a spermei (N o r t h și H o l t, 1970) și ritmul lor biologic este sincron cu acela al insectelor naturale întrucât urmașii în F<sub>1</sub> sunt crescuți în condiții de câmp. Cu toate acestea, în cazul utilizării sterilității moștenite frecvența urmașilor normali din punct de vedere cromozomal crește în fiecare generație, deoarece indivizii cu translocații cromozomale produc mai puțini urmași decât insectele normale, și astfel supresia se va diminua treptat. Din această cauză este necesară lansarea continuă de insecte parțial sterile până când populația naturală scade sub pragul economic de dăunare. După atingerea acestui obiectiv este nevoie de lansări permanente, la un nivel mai redus, de menținere a efectului pentru a preveni refacerea populației dăunătorului.

Existența sterilității moștenite a fost demonstrată la unele specii de lepidoptere. Se consideră că aceasta poate fi indusă la oricare specie de lepidopter și chiar și la heteroptere.

**Sterilitatea prin retroîncrucișare (S.R.)**, metodă genetică superioară celor prezentate anterior, constă în introducerea în populația naturală a unor factori de sterilitate, care persistă pe termen nelimitat. Aceasta se realizează prin lansarea de masculi sterili S.R., care produc spermă eupirenă anormală (spermatoizi fără nucleu, neviabili), și ca urmare fecundarea femelelor nu are loc (L a C h a n c e și K a r p e n k o, 1981, 1983). Efectul supresiv al sterilității prin retroîncrucișare este mult mai mare decât în cazul tehnicii insectelor sterile și sterilizării moștenite întrucât masculii și femelele lansate nu au fost iradiate, iar comportamentul lor este aproape identic cu cel al adulților din natură (K n i p l i n g, 1979; K n i p l i n g și K l a s s e n, 1976); totodată femelele retroîncrucișate atrag mai mulți masculi decât femelele native și produc la fel de mulți urmași.

Sterilitatea prin retroîncrucișare, ca metodă de combatere a dăunătorilor plantelor cultivate, a fost concepută, fundamentată teoretic și verificată în condiții de laborator și de câmp pe specia *Heliothis virescens* (Noctuidae, Lepidoptera). Astfel, pe baza unor modele, teoretic s-a estimat că o populație de 1.000 de fluturi scade spre 0 în 5, 9 și 19 generații în urma unei singure lansări de fluturi sterilizați (S.R.) lanșați într-un raport corespunzător, respectiv, de 30/1, 19/1 sau 1/1 fluturi sterili (S.R.)/fluturi normali nativi (L a s t e r, 1972; L a s t e r și colab., 1976; P a r v i n și colab., 1976).

Prin cercetări, efectuate în condiții de laborator, s-a dovedit persistența sterilității masculilor când femelele cu sterilitate (S.R.) s-au încrucișat cu masculi de *Heliothis virescens* nativi. Totodată, s-a stabilit că sterilitatea masculilor și fertilitatea femelelor au fost păstrate pe parcursul a mai mult de 40 de generații (L a s t e r și colab.,

1976); în prezent se consideră că rezistă chiar pe parcursul a peste 100 de generații succesive. Aceste rezultate demonstrează cu certitudine că femelele cu sterilitate (S.R.) atrag și se împerechează cu masculi de *Heliothis virescens* în câmp și că prin aceasta factorul de sterilitate este introdus și se va perpetua în natură. Totodată s-a stabilit că insectele cu sterilitate (S.R.) au diapauza hiemală și activitatea biologică (aparitia în primăvară, sincronizarea și frecvența împerecherilor etc.) normale, asemenea celor ale exemplarelor naturale (L a s t e r și colab., 1977; P a i r și colab., 1977). Metoda sterilității prin retroîncrușare a fost experimentată și în natură pe insula St. Croix. Insectele (S.R.) de *Heliothis virescens* au fost crescute în masă, pe dietă artificială, în condiții climatizate și lansate în mijlocul populației native în stadiul de pupă în norme zilnice cuprinse între 10.000 și 40.000 exemplare (în cuști speciale, cu deschideri pentru ieșirea fluturilor). Prin acest experiment s-a demonstrat existența încrușărilor întâmplătoare între exemplarele naturale și insectele (S.R.) lansate ca pupe și infuzia factorului de sterilitate în populația naturală a dăunătorului. Datele experienței arată că pe parcursul a 4 perioade de lansări frecvența masculilor nativi sterili a crescut de la 20 % la 88 %, iar după 3 ani de la încetarea lansărilor de masculi sterili, aceștia au fost semnați în continuare. Rezultatele obținute au fost promițătoare, dovedind posibilitatea combaterii speciei *Heliothis virescens*.

Combaterea autocidă a fost abordată și la acarianul roșu comun (*Tetranychus urticae*) prin folosirea radiațiilor ionizante (H e n n e b e r r y, 1964, N e l s o n, 1968, N e l s o n și colab., 1972, citați după I a c o b N., 1978).

Folosirea raselor de acarieni/insecte cu incompatibilitate genetică constituie un alt mijloc biologic de combatere autocidă a dăunătorilor.

Combaterea pe această cale a acarienilor a fost fundamentată de H e l l e (1969, citat după I a c o b N., 1978), pornind de la incompatibilitatea genetică dintre populațiile formelor verde și roșie ale acarianului roșu comun (*Tetranychus urticae*) în condiții de seră. În acest sens, prin selecție a fost creată o rasă de *Tetranychus urticae* (forma roșie) cu particularități genetice distinct deosebite de ale restului populației și care prin încrușări cu formele verzi tipice produce descendenți sterili sau determină oprirea înmulțirii populației în F<sub>2</sub>.

O v e r m e e r (1967, citat după I a c o b N., 1978) studiază genetica rezistenței la produsele pe bază de tedion a diferitelor populații locale ale acarianului roșu comun infestante a diferitelor culturi de plante ornamentale de seră din Olanda și identifică un puternic fenomen de incompatibilitate genetică la hibridii rezultați din încrușări dintre indivizi normal de sensibili cu indivizi cu diferite grade de rezistență la Tetradifon. Această diferențiere genetică produce în F<sub>2</sub> mortalități cuprinse între 49 și 62 %.

În România, I a c o b (1969, 1972 b) studiind diferite aspecte ale combaterii genetice la acarianul roșu comun obține rezultate asemănătoare. Astfel, prin încrușări ale unor forme roșii cu populația normală ajunge în F<sub>2</sub> la o sterilitate cuprinsă între 4,7 și 16,5 %. Proporția de sterilitate a descendenților în F<sub>2</sub> crește în mod semnificativ atunci când se utilizează încrușări între fememele rezistente la unele produse organofosforice sau la Tetradifon și masculii iradiați cu doze subletale (2,1 krad). Pe această cale obține descendenți la care în F<sub>2</sub> se înregistrează ouă sterile în proporție de 36 - 61 %.

La insecte se cunoaște de asemenea o incompatibilitate genetică între populațiile raselor mare și mică ale muștei cireșelor (*Rhagoletis cerasi*).

Un alt mod de combatere genetică a acarianului roșu comun realizează V a n Z o o n și O v e r m e e r (1972, citați după I a c o b N., 1978) prin utilizarea radiațiilor ionizante subletale în inducerea de mutații cromozomale la o parte din populație, realizând o incompatibilitate genetică. Schemele de selecție experimentate au

determinat o mortalitate însemnată ale formelor haploide în F<sub>2</sub>, cuprinse între 53,4 și 92,9 % în funcție de combinația genetică utilizată.

### **Utilizarea organismelor modificate genetic**

În prezent cea mai modernă aplicație a biotehnologiilor în agricultură este crearea și introducerea în cultură a plantelor transgenice. Acestea sunt plante modificate genetic, care produc moartea dăunătoilor prin consumarea lor. Spre deosebire de metodele clasice de ameliorare a plantelor, bazate pe transferul genelor prin hibridare și retroîncrușare într-un lung proces de selecție, biotehnologiile moderne asigură transferul genelor benefice de la un genom la altul, prin tehnici de separare, creându-se astfel un organism nou. Această ultimă tehnologie permite transferul genelor de la un organism la altul indiferent de poziția sistematică din regnul animal sau cel vegetal pe care specia donatoare o ocupă. Astfel, dacă prin vechile tehnici transferul de gene se făcea numai între organisme aparținând aceleleași specii sau între specii înrudite din punct de vedere sistematic, tehnicile moderne permit transferul între organisme foarte îndepărtate biologic, întrucât natura chimică și sistemul de codificare a informației genetice sunt unice în lumea vie. Genele transferate prin biotehnologii moderne sunt numite *t r a n s g e n i c e*, iar organismele vegetale astfel modificate poartă numele de *p l a n t e t r a n s g e n i c e*.

Tehnicile moderne de transfer a genelor folosesc ca vector transmițător bacteria *Agrobacterium tumefaciens* sau bacteria *Escherichia coli*. Folosirea acestor metode a permis obținerea unor rezultate notabile. Sunt deja cunoscute plantele transgenice create prin transferul genei care determină sinteza delta endotoxinei (cristalele proteice) de la *Bacillus thuringiensis* la plantele respective și care produc toxine asemănătoare celor ce formează bacteria și cauzează moartea insectelor dăunătoare. Astfel, menționăm crearea plantelor de cartof "Bt" din soiul Russet Burbank, care sunt protejate de atacul gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*). În genomul acestor plante a fost transferată gena Cry III patotip C de la *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*.

În prezent se cultivă plante transgenice la diferite specii (bumbac, porumb, floarea-soarelui, cartof).

Metodele genetice de combatere a dăunătorilor, aplicabile pe suprafețe în continuă creștere în țările dezvoltate, se apreciază că sunt de perspectivă. Desigur rămâne de clarificat în viitor evaluarea reală a riscului genetic al consecințelor în producție a acestor metode, îndeosebi a lansării plantelor transgenice.

### **M e t o d e b i o t e h n i c e**

Aceste metode constau în folosirea în combaterea dăunătorilor, în special a insectelor, a regulatorilor de creștere și a feromonilor, îndeosebi cei sexuali.

### **Utilizarea regulatorilor de creștere**

Regulatorii de creștere se folosesc în combaterea unor specii de insecte (v. Regulatorii de creștere, pag. ) la fel ca oricare pesticid aplicat prin stropire. Tratamentele se execută la semnalarea dăunătorilor.

## Utilizarea feromonilor

Dintre exohormonii cunoscuți la insecte cea mai importantă grupă o reprezintă feromonii, iar dintre aceștia interes practic deosebit prezintă atracții sexuale. Ei se folosesc în protecția culturilor prin două căi: prin distrugerea în masă a masculilor cu ajutorul capcanelor cu atracții sexuale și prin dezorientarea masculilor prin perturbarea transmisiei feromonale normale.

**Metoda capturării în masă a masculilor.** Principiul combaterii se bazează pe competiția dintre atractantul sexual sintetic specific sub formă de capsule din capcane (fig. 58), prezent în doze corespunzătoare, cu atractantul sexual natural al femelelor, degajat în cantități infime. Din cauza acestei competiții masculii se vor orienta către capcane și vor fi distruși, împiedicându-se astfel fecundarea femelelor din populație. Distrugerea masculilor în capcane se poate face prin diferite procedee. Metoda cea mai obișnuită constă în ungerea peretelui intern al părții inferioare a capcanelor cu o substanță adezivă, care imobilizează masculii ce vor veni în contact cu ea. Numărul capcanelor feromonale variază după specii între 5 - 40. Atracții sexuale cel mai mult experimentați în țara noastră prin această metodă sunt: AtraPOM, AtraFUN, AtraBLANC, AtraBOT, AtraBRAS. Rezultatele experimentale efectuate până în prezent sunt promițătoare (G h i z d a v u, 1982, 1983, 1984; G h i z d a v u și colab., 1987 a, b; F i l i p, 1988; Z a h a r i a, 1998; N i c o l e s c u M i h a e l a - A l e x a n d r a, 1998).

Cele mai bune rezultate se pot obține cu ajutorul feromonilor sexuali care atrag ambele sexe sau femelele, dar numărul speciilor de insecte la care se folosesc astfel de atracții este foarte mic.

**Metoda dezorientării masculilor sau a perturbării transmisiei feromonale normale.** Combaterea dăunătorilor prin această metodă se bazează pe principiul reducerii potențialului de reproducere a insectelor prin împiedicarea întâlnirii celor două sexe în vederea împerecherii. În acest scop se cunosc în prezent și se pot folosi 7 tipuri de produse dezorientante sintetice, dintre care enumerăm pe cele mai importante: feromonii (atracții) sexuale, paraferomonii (atracții care nu sunt feromoni specifici, dar induc același răspuns comportamental) și antiferomonii sau inhibitorii sexuale. Astfel, dacă în timpul împerecherii atmosfera ecosistemului supus tratamentului este impregnată uniform cu o doză suficientă de atractant sexual sintetic sau de alt produs dezorientant, masculii sunt "dezorientați", nu mai sunt în stare să găsească femelele, care rămân nefecundate și depun ouă nefertile. În acest mod efectivul și densitatea populației dăunătoare scad simțitor. În țara noastră s-a experimentat tehnica evaporatoarelor distanțate, instalate manual. Dozele de atracții sexuale folosite, diferit după specie, sunt cuprinse între 2 - 40 g/ha.

În țara noastră metoda dezorientării masculilor cu ajutorul atractantului sexual sintetic specific a fost cercetată pentru combaterea viermelui merelor (G h i z d a v u și colab., 1987 a) și speciilor de buha verzei și buha grădinilor de legume (N i c o l e s c u M i h a e l a - A l e x a n d r a, 1998).

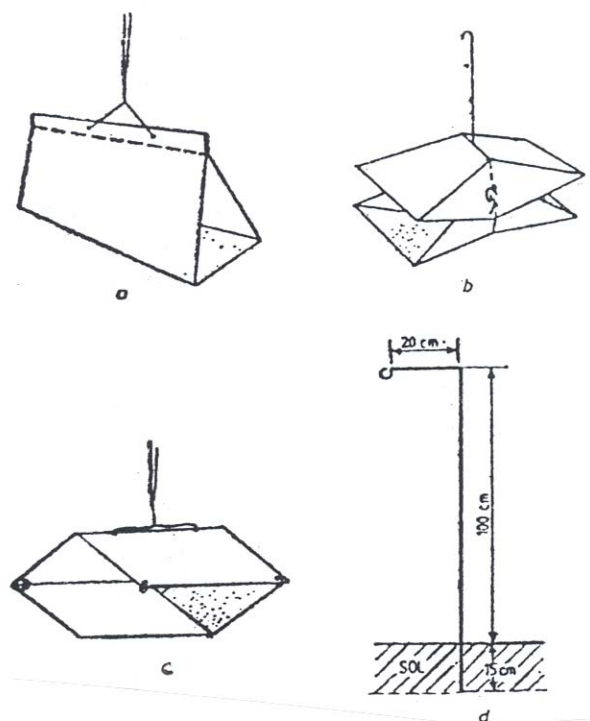


Fig. 58 - Capcane feromonale folosite în capturarea insectelor:  
 a - tip "Delta"; b - tip "Hexatrap"; c - tip "Tetratrap"; d - stativ  
 pentru capcane amplasate în culturi de legume (după G h i z d a v u).

Unele cercetări cu privire la dezorientarea masculilor prin folosirea inhibitorilor sexuali au fost efectuate numai la buha verzei (S t a n și colab., 1996; N i c o l e s c u M i h a e l a - A l e x a n d r a, 1998) și buha semănăturilor (S t a n și colab., 1996).

Metodele biotehnice pot fi folosite cu succes în combaterea directă a unor specii de lepidoptere noctuide dăunătoare, constituind una din verigile importante ale combaterii integrate.

## REZUMAT

Metodele folosite în combaterea dăunătorilor animalii ai plantelor cultivate, după scopul lor se clasifică în preventive și curative. Metodele preventive și curative de combatere a dăunătorilor animalii, după mijloacele folosite, se grupează în următoarele categorii: măsuri de carantină fitosanitară, metode agrofitehnice, folosirea de hibridi și soiuri de plante rezistente, metode mecanice, metode fizice, metode chimice și metode biologice.

În general metodele agrofitehnice au un caracter profilactic, prin aplicarea lor realizându-se în primul rând, prevenirea atacului dăunătorilor precum și reducerea înmulțirii lor și a atacului.

Pentru obținerea unor eficacități ridicate, metodele agrofitehnice trebuie să fie utilizate pe perioade lungi, cu mult înainte ca paguba să devină vizibilă.

În ceea ce privește utilizarea de soiuri sau hibrizi rezistenți, aceasta reprezintă o metodă ideală, deoarece implică un cost minim, nu poluează mediul înconjurător și nu afectează fauna utilă.

Combaterea dăunătorilor cu substanțe chimice s-a dovedit, până în prezent, foarte eficace, substanțele utilizate având o viteză de acțiune ridicată, forme variate de condiționare și posibilitatea tratării unor suprafețe mari.

Extinderea metodelor biologice de combatere a dăunătorilor este una dintre direcțiile de perspectivă a dezvoltării protecției plantelor, aceste metode ocupând un loc însemnat în practica agricolă. Lupta biologică este rezultatul unei intervenții active a omului și constă în folosirea diferitelor mijloace și metode biologice în distrugerea dăunătorilor animalii în scopul reducerii densității numerice a populațiilor acestora sub pragul economic de dăunare.

## ÎNTREBĂRI

- 8.1. Ce este carantina fitosanitară?
- 8.2. Care este rolul asolamentului?
- 8.3. Ce înțelegeți prin plantă rezistentă?
- 8.4. Prezentați pe scurt principalele metode mecanice.
- 8.5. Care sunt avantajele utilizării metodelor chimice? Dar dezavantajele?
- 8.6. Ce este agrodizponibilitatea?
- 8.7. Ce este selectivitatea?
- 8.8. Care sunt principalele tipuri de selectivitate?

## BIBLIOGRAFIE

- 8.1. Alexandrescu Sanda, Baicu T. (1973) - Utilizarea inhibitorilor de nutriție în protejarea culturii de cartof contra gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Anal. I.C.P.P., vol. IX, p. 449 - 456.
- 8.2. Alexandrescu Sanda, Prunescu C., Traciuc Elena, Codreanu Doina (1975) - Modul de acțiune al Brestanului și oxiclurii de cupru ca inhibitori de nutriție ai gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Anal. I.C.P.P., vol. IX, p. 231 - 245.
- 8.3. Baicu T., Săvescu A. (1978) - Combaterea integrată în protecția plantelor, Edit. Ceres, București.
- 8.4. Bonnemaison L. (1961) - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts, vol. I, Paris.
- 8.5. Călin Maria (1996) - Cercetări cu privire la biologia și combaterea integrată a dăunătorilor la varză, Teză de doctorat, U.S.A.M.V., București.
- 8.6. Ciochia V. (1982) - Tehnologia creșterii semiindustriale a entomofagului *Trichogramma* Westw. în vederea utilizării acestuia în limitarea populațiilor unor dăunători ai sfeclei de zahăr din România (I), Lucr. Șt. Sfecle de zahăr, XI, Fundulea - București, p. 163 - 182.
- 8.7. Ciochia V. (coordonator) și colab. (1997) - Limitarea populațiilor de dăunători vegetali și animalii din culturile agricole prin mijloace biologice și biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător. Edit. Disz Tipo, Brașov.
- 8.8. Ciurhii M. (1997) - Combaterea microbiologică cu bacterii și ciuperci entomopatogene a unor dăunători, în: "Limitarea populațiilor de dăunători vegetali și animalii din culturile agricole prin mijloace biologice și biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător". Edit. Disz Tipo, Brașov, p. 201 - 257.



- 8.9. Isac Gr. (1973) - Cercetări privind combaterea biologică a viermelui merelor (*Carpocapsa pomonella* L.) prin folosirea entomofagului *Trichogramma embryophagum* Htg., Anal. I.C.P.P., vol. IX, p. 377 - 391.
- 8.10. Knipling E. F. (1979) - The basic principles of insect population suppression and management, U.S. Dept. Agric. Handbook 512, 659 p.
- 8.11. North D. T (1975) - Inherited sterility in *Lepidoptera*, Ann. rev. Entomol., 20, p. 167 - 182.
- 8.12. Șandru Gavrilă (1992) - Cercetări privind controlul biologic al unor dăunători din culturile agricole cu ajutorul speciilor de *Trichogramma* în județul Mureș, Teză de doctorat, U.S.A.M.V., București, 186 p.

## 9. DĂUNĂTORI POLIFAGI

**CUVINTE CHEIE:** lăcuste, gândacii pocnitori, viermi albi.

**OBIECTIVE** - prezentarea principalelor specii de dăunători polifagi.

### ***ORTHOPTERA – Gryllotalpidae*** COROPIȘNIȚA – *Gryllotalpa gryllotalpa* Latr.

În țara noastră este frecventă în toate zonele de cultură a legumelor.

**Descriere.** A d u l t u l (fig. 59) are corpul robust, cilindric, alungit, de culoare castaniu-închis dorsal și mai deschis ventral. Lungimea corpului variază între 35-50 mm. Aripile anterioare sunt scurte, pieleose, de culoare brună-deschis, iar cele posterioare sunt bine dezvoltate, membranoase. Abdomenul prezintă o pereche de cerci lungi. Larva asemănătoare adultului, dar mai mică și apteră, la apariție este albă, iar apoi castaniu-negricioasă.

**Biologie și ecologie.** Coropișnița are o generație la 2 ani și iernează ca larvă de vârstele a II-a, a III-a și ca adult, în sol, la adâncimi cuprinse între 42 și 100 cm în funcție de tipul de sol. În timpul perioadei de vegetație larvele și adulții coropișniței populează straturile superficiale ale solului, în care sapă numeroase galerii și atacă părțile subterane ale plantelor.



Fig. 59 – Coropișnița (*Gryllotalpa gryllotalpa* Latr.)  
(www.biolib.)

Împerecherea are loc în luna mai sau la începutul lunii iunie. Adulții părăsesc galeriile și ies la suprafață. După copulație, femelele sapă cuiburi în sol, de obicei la 10 – 15 cm adâncime, în care depun ouăle. Cuibul are mărimea unui ou de găină și este prevăzut cu mai multe ieșiri. După 2 – 3 săptămâni apar larvele și până în iarnă năpârlesc de 1 – 2 ori, apoi se retrag pentru hibernare.

**Plante gazdă și mod de atac.** Coropișnița produce pagube mari mai ales în răsadnițe, iar în câmp la culturile de legume, flori etc., îndeosebi în regiunile cu terenuri ușoare de aluviuni. Pagubele sunt directe când adulții și larvele rod părțile subterane ale plantelor,

iar în rădăcinile mai groase de păstârnac, morcov etc. și în tuberculii de cartof rod galerii mari și indirecte prin scoaterea semințelor sau plantelor tinere la suprafața solului, atunci când sapă galerii.

**Combatere.** Pentru reducerea populațiilor se recomandă efectuarea arăturilor adânci și aplicarea de prașile repetate pentru distrugerea cuiburilor de coropișniță.

Se pot efectua tratamente cu produsele: Sintogrill 5 G sau Gryllosin 5 G în doză de 30 kg/ha. Administrarea granulelor în câmp se face sub brazdă, cu câteva zile înainte de însămânțare sau de plantare; atunci când plantele sunt răsărite sau plantate, atât în câmp cât și în răsadnițe, solarii și sere, granulele se aplică la suprafața solului și se încorporează la o mică adâncime în sol.

### **ORTHOPTERA – Acrididae**

#### **LĂCUSTA MAROCANĂ – *Dociostaurus maroccanus* Thunb.**

În țara noastră apare în unii ani în masă, îndeosebi în nordul Moldovei, în Oltenia și vestul Transilvaniei, populând mai ales terenurile înțelenite.

**Descriere.** Adultul are corpul de culoare cenușiu-roșcată, cu pete brune (fig. 60). Pronotul este îngustat median și prezintă un desen caracteristic de forma literei “X”, de culoare alb-gălbuie. Picioarele posterioare au femurele prevăzute cu 3 pete negre, iar tibiile sunt roșii. Larva este asemănătoare cu adultul, lipsită de aripi sau numai cu rudimente, de culoare brun închis.

**Biologie și ecologie.** Lăcusta marocană are o generație pe an și ierneză în stadiul de ou, depus în ooteci în sol. La sfârșitul lunii iunie, începutul lunii iulie își fac apariția adulții, care se deplasează în stoluri mari.

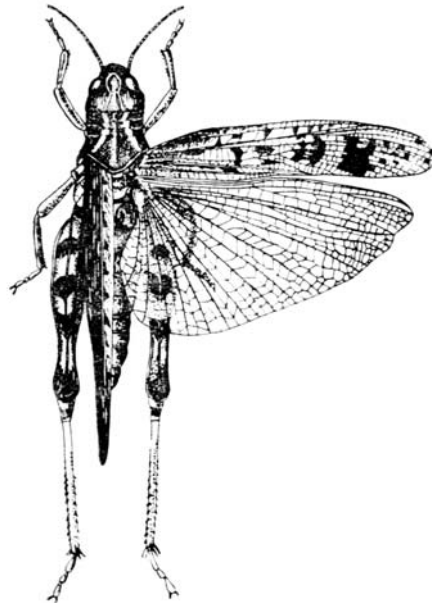


Fig. 60 – Lăcusta marocană (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.)  
(după B o g u l e a n u și colab.).

După împerechere, ouăle sunt depuse în ouăteci, în sol, la diferite adâncimi. Înmulțirea lăcustei marocane este mult stânjenită de factorii abiotici. Precipitațiile abundente din lunile de primăvară favorizează dezvoltarea diferitelor specii de ciuperci (*Fusarium*), care distrug ouăle. De asemenea, uscăciunea prea mare împiedică dezvoltarea embrionului și ouăle se usucă.

**Plante gazdă și mod de atac.** Această specie (adultii și larvele) se hrănește cu gramineele cultivate și spontane, legumele, leguminoasele perene, plantele textile etc. Pagubele cele mai mari se înregistrează la gramineele de pășuni (*Lolium* spp., *Phleum* spp., *Bromus* spp. etc.), la care rod frunzele, lăstarii și tulpinile. Uneori atacă și pomii fructiferi și arborii de pădure.

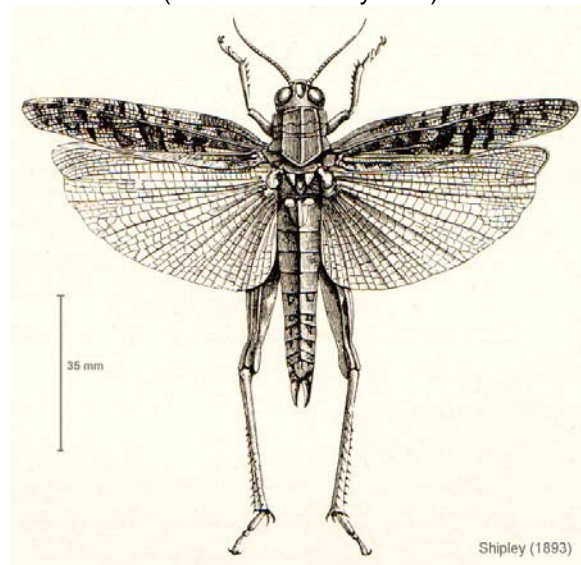
### **ORTHOPTERA – Catantopidae**

#### **LĂCUSTA ITALIANĂ – *Calliptamus italicus* L.**

În țara noastră se întâlnește, sub formă de focare izolate, mai ales în Transilvania, Moldova și Dobrogea.

**Descriere.** Adultul are colorația corpului variabilă, de la brun-închis până la cenușiu-roșcat, cu pete mici de culoare brună sau cenușie pe partea dorsală. Pronotul este puțin turtit lateral, cu o carenă mediană evidentă și două carene marginale, apropiate anterior și ușor îndepărtate posterior, de culoare alb-gălbuie. Aripile anterioare sunt brun-gălbui, cu pete brun-închise. Aripile posterioare sunt semitransparente, de culoare roșie la bază. Femurele posterioare prezintă 3 pete închise. Tibiile posterioare sunt roșcate, cu spini roșii la bază și negrii în vârf (fig.61). Larva se aseamănă cu adultul, fără aripi sau cu aripi incomplet dezvoltate, de dimensiuni mai mici.

Fig. 61 – Lăcusta italiană (*Calliptamus italicus* L)  
(www.delta-intkey.com)



**Biologie și ecologie.** Lăcusta italiană are o singură generație pe an. Larvele apar în a doua decadă a lunii mai, dezvoltarea lor durează 30-40 de zile, timp în care năpârlesc de 4 ori. Adultii apar la sfârșitul lunii iunie, începutul lunii iulie și migrează prin zbor, izolat sau în stoluri mari, la distanțe mici. După împerechere ouăle sunt depuse în ouăteci, în sol, la adâncimea de 2 –5 cm.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă atacă gramineele din pajiștile permanente, plantele legumicole, cerealele, plantele tehnice, leguminoasele anuale și perene etc. La invazii mari plantele pot fi desfrunzite complet, rămânând doar tulpinile.

**Combaterea lăcustelor.** Combaterea lăcustelor, în prezent se face prin utilizarea metodele agrotehnice și chimice. Acestea se aplică în focarele gregarigene pentru

distrugerea ouălor (prin arături adânci) și mai ales a larvelor în migrație (prin tratamente chimice, aplicate cu aparatură aero), înainte ca ele să invadeze culturile. În protecția pașiștilor, a culturilor de leguminoase perene și anuale, a culturilor de legume, a plantațiilor pomicele și viticole se utilizează preparate organofosforice (Onefon 90 – 0,2 %, Onevos 31,5 CE – 0,15 %, Sinoratox Plus 35 CE – 1,5 l/ha etc.), piretroizi de sinteză (Decis 2,5 CE – 0,3 l/ha, Fury 10 EC – 0,2 l/ha, Fastac 10 EC – 0,3 l/ha etc.) și amestecuri de insecticide.

### **COLEOPTERA – Scarabaeidae**

#### **CĂRĂBUȘUL DE STEPĂ – *Anoxia villosa* F.**

În țara noastră a fost semnalat în zonele de stepă, îndeosebi în Dobrogea ( Tulcea, Constanța).

**Descriere.** Adultul (fig. 62) are corpul pe partea dorsală de culoare castaniu-roșcată, acoperit cu o pubescentă fină, culcată, albă, iar pe partea ventrală este negru. Lungimea corpului este de 24-28 mm. Larva are corpul voluminos, puțin arcuit, de culoare alb-gălbuie, cu capsula cefalică castaniu-deschisă. Pupa este de culoare galben-cenușie, cu vârful mandibulelor mai închise.

**Biologie și ecologie.** Cărăbușul de stepă are o generație la 3 ani și ierneză ca larvă în diferite vârste, în sol, la adâncimi cuprinse între 90 și 135 cm.

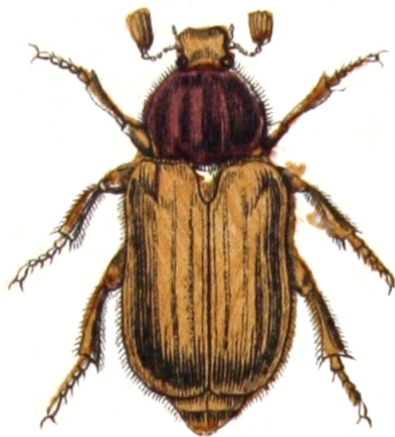


Fig. 62.- Cărăbușul de stepă (*Anoxia villosa*)  
([www.commons.wikimedia.org](http://www.commons.wikimedia.org)).

Apariția primilor adulți se înregistrează la sfârșitul lunii iunie și corespunde fenologic cu recoltarea orzului și înflorirea urzicii înalte (*Urtica dioica*). În prima decadă a lunii iulie, femelele depun pona. Ouăle sunt depuse în sol, la adâncimi de 20 – 40 cm.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele cărăbușului de stepă atacă părțile subterane la diferite plante ierboase (cereale, tuberculifere, rădăcinoase, legume etc.) și lemnoase (vița de vie, pomi). Pagube mai mari produc însă la culturile de cereale (porumb, grâu, orz) și floarea soarelui. Plantele nu se mai dezvoltă în urma atacului și au o capacitate de producție scăzută.

**Combatere.** Pentru protecția culturilor horticoale, în general, se practică tratarea solului cu insecticide granulate.

#### **CĂRĂBUȘUL DE MAI – *Melolontha melolontha* L.**

Specie polifagă, se întâlnește din regiunile de antestepă până în zona pădurilor de stejar și fag.

**Descriere.** Adultul are corpul de de culoare neagră-lucioasă, cu antenele, elitrele și picioarele castanii-deschise. Pe elitre prezintă 4 carene longitudinale. Abdomenul este

de culoare neagră, pe părțile laterale prezentând pete triunghiulare albe (fig. 63). Ou este de culoare alb-gălbuie, de formă ovală. Larva (fig.63) numită popular “vierme alb” are 40 – 50 mm lungime și corpul alb-gălbui



a) – adult



b) - larvă

Fig. 63 – Cărbușul de mai (*Melolontha melolontha* L.): a) adult; b) larvă

Pupa este alb-gălbuie, specifică melolontidelor.

**Biologie și ecologie.** Cărbușul de mai are o generație la 3 – 4 ani și ierneză în stadiile de larvă și de adult în sol. Adulții apar către sfârșitul lunii aprilie și începutul lunii mai. Zborul cărbușilor este crepuscular și are loc în 4 faze: zborul prealimentar, zborul de hrănire, zborul de dispersie și zborul de pontă. În timpul zilei adulții stau adăpostiți pe arbori sau arbuști, hrănindu-se cu frunze. Pentru depunerea ponte, femelele migrează din păduri și livezi. unde. Ouăle sunt depuse în sol, la adâncimi de 10 – 25 cm, în funcție de tipul de sol, grupat.

După 4 – 6 săptămâni apar larvele, în lunile iulie-august și se dezvoltă în sol, diferit după regiune, timp de 2 – 3 ani.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, adulții atacă frunzele la diferite specii de arbori forestieri (mesteacăn, fag, stejar etc.), pomi fructiferi (nuc, prun, cireș etc.), arbuști (trandafir, păducel, lemn câinesc etc.) și chiar plante ierboase.

Larvele atacă rădăcinile plantelor tuberculifere, rădăcinoase, ale cerealelor, leguminoaselor perene etc. Cele mai mari pagube se înregistrează în pepinierele de pomi și în școlile de viță.

**Combatere.** Împotriva adulților se aplică tratamente chimice, până la faza zborului de pontă, cu diferite produse organofosforice sau piretroizi de sinteză. Combaterea larvelor la culturile de legume și îndeosebi la pepinierele pomicele, la școlile de viță și la plantațiile tinere de pomi și viță de vie se face prin tratarea în prealabil a solului cu produse granulate.

#### **COLEOPTERA – Elateridae**

##### **GÂNDACII POCNITORI (VIERMII SÂRMĂ)– *Agriotes* spp.**

Gândacii pocnitori se întâlnesc aproape în toate regiunile, mai frecvente speciile *Agriotes ustulatus* Schall. și *A. obscurus* L. Populează în special solurile podzolice, de lăcoviște și luncile râurilor.

**Descriere.** Adulții au corpul alungit de culoare brun-închisă până la neagra, de 7 – 10 mm. Elitrele sunt prevăzute cu numeroase puncte dispuse în linii longitudinale.. Pronotul este mai lat decât lung (fig.64). Larvele, denumite popular viermi sârmă, au corpul alungit și cilindric, acoperit cu un tegument puternic chitinizat, de culoare galben-castanie (fig.65).



Fig.64.Gândacul pocnitor (*Agriotes* spp.) –adult.  
(www.agraria.ora)



Fig. 65. – Gândacul pocnitor (*Agriotes* spp) – larve.  
(www.bayercropscience.com)

**Biologie și ecologie.** Gândaci pocnitori ierneză în sol ca larve în diferite vârste și ca adulți și au o generație la 4 -5 ani. Adulții apar în primăvară, obișnuit în prima jumătate a lunii mai, depun ouăle izolat sau în grupe de 3 – 5, în sol, la adâncimea de 1 – 5 cm. Ouăle sunt sensibile la uscăciune și pier dacă stratul în care au fost depuse se usucă. Larvele încep să apară din luna iulie și dezvoltarea lor durează 3 – 4 ani.

**Plante gazdă și mod de atac.** Adulții nu produc pagube, hrănindu-se atât cu diferite insecte mici, râme etc., cât și cu înflorescențele plantelor cultivate sau spontane, boabe de cereale în germinație. Larvele sunt polifage, producând pagube importante plantelor de cultură. Atacă cerealele (porumbul, grâul, orzul etc.), floarea soarelui, sfecla, cartoful, diferite specii de legume (varza, morcovul, tomatele etc.) etc., rozând semințele pe cale de germinație, părțile subterane ale plantelor sau la colet. Plantele atacate, îndeosebi în primele faze de vegetație, au frunzele îngălbenite și se usucă. Atacul viermilor sârmă este foarte periculos în pepiniere, în viile și livezile tinere.

**Combatere.** Metodele profilactice au o mare însemnătate pentru prevenirea atacului și scăderea populațiilor acestor dăunători. Dintre măsurile agrotehnice se recomandă următoarele: arătura de vară și de toamnă, imediat după recoltarea culturilor, care contribuie în mare măsură la reducerea populațiilor de viermi sârmă; aplicarea de îngrășăminte minerale, care au o acțiune nocivă asupra larvelor; amendarea cu calciu a solurilor podzolice și drenarea terenurilor cu umiditate ridicată; cultivarea pe terenurile infestate a unor plante mai puțin atacate de larve și anume: mazărea, inul, fasolea, bobul, linte, rapița, coriandrul etc.

PED al viermilor sârmă variază după cultură între 1 – 5 larve/m<sup>2</sup>. Se recomandă tratarea preventivă a solului cu insecticide granulate la culturile horticole, atât ierboase cât și lemnoase.

### ***LEPIDOPTERA – Noctuidae***

#### **BUHA SEMĂNĂTURILOR – *Agrotis segetum* Den. et Schiff.**

În țara noastră această specie este semnalată în toate zonele, cu o frecvență mai mare în terenurile de luncă, mai ales ale Dunării.

**Descriere.** Adultul (fig. 66) are aripile anterioare brune-cenușii, cu pete și benzi transversale mai închise. Aripile posterioare sunt mai deschise, alb-sidefii la mascul și cenușii la femelă. Larva la maturitate (fig. 67) are 45 – 50 mm lungime și este de culoare cenușiu-verzuie. Pe partea dorsală a corpului prezintă 3 dungi brune, cea mediană este mai lată și pe fiecare segment abdominal câte 3 – 4 negi mici de culoare cenușiu-închisă.



Fig.66. Buha semănăturilor (*Agrotis segetum*) – adult (www.agroatlas.ru)





Fig.67. Buha semănăturilor – larvă (www.hdc .org.uk)

**Biologie și ecologie.** Această specie are două generații pe an și ierneză ca larvă în ultimele vârste în sol. Fluturii apar la începutul lunii mai, zborul fluturilor este nocturn. Ponta este depusă izolat, frecvent pe partea inferioară a frunzelor unor plante spontane (pălămidă, volbură, nalbă, pătlagină etc.) și mai rar a plantelor cultivate (sfeclă de zahăr, porumb etc.). Larvele apar în luna iunie și se hrănesc cu părțile aeriene ale plantelor; apoi ele devin fototropice negative, se retrag în sol, în apropierea plantelor și se hrănesc la coletul lor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă este cunoscută ca dăunătoare la peste 80 specii de plante. Produce pagube culturilor de cereale (porumb, grâu, orz etc.), la floarea soarelui, sfecla de zahăr, tutun, trifoi, rapița de toamnă, castraveți, varză, ceapă etc. Produce de asemenea daune în pepinierele pomicole și în școlile de viță. La apariție larvele se hrănesc cu părțile aeriene ale plantelor, iar în ultimele vârste atacă părțile subterane, îndeosebi în regiunea coletului. Plantele atacate se veștejesc și se usucă.

**Combatere.** Dintre metodele profilactice amintim : arăturile adânci de toamnă (contribue la diminuarea numărului de larve hibernante) și combaterea buruienilor (plante gazdă intermediare) din culturi până la ecloziunea larvelor. În solele infestate cu larve se recomandă tratarea solului cu insecticide granulate. Pentru distrugerea ouălor se recomandă folosirea viespei *Trichogramma evanescens* Westw. prin lansări de 60.000 viespi la hectar la începutul ponteii și în timpul depunerii maxime a ouălor, pentru fiecare generație. Preparatele bacteriene (Dipel 2X WP – 0,05 %, Dipel ES – 0,1 %, Foray 48B – 0,1 %), aplicate împotriva larvelor în primele vârste, dau de asemenea rezultate bune. În vegetație, când sunt atacate frunzele, se pot aplica stropiri cu diferite insecticide organofosforice (Diazol 60 EC – 0,15 %, Onefon 90 – 0,2 %, Onevos 31,5 CE – 0,15 %, Zolone 35 EC – 0,15 % etc.), piretroizi de sinteză (Decis 2,5 CE – 0,04 %, Fastac 10 CE RV – 0,1 l/ha, Sumicidin 20 EC – 0,1 % etc.) etc.

## REZUMAT

În culturile horticole se întâlnesc o serie de dăunători polifagi care produc pagube importante în cazul în care nu se aplică măsurile corespunzătoare de combatere. Printre cei mai importanți dăunători se numără : coropișnița și lăcustele din ordinul Orthoptera, viemii albi, virmi sârmă din ordinul Coleoptera, viermii cenușii din ordinul Lepidoptera.

## **ÎNTREBĂRI**

- 9.1. Care sunt pagubele produse de coropișniță culturilor horticole ?
- 9.2. Care sunt principalele măsuri de combatere aplicate viemilor albi?
- 9.3. Cum se manifestă atacul viemilor sârmă?
- 9.4. Prezentați pe scurt principalele măsuri de combatere în cazul viemilor cenușii.

## **BIBLIOGRAFIE**

- 9.1 Lefter Gh. (1990) – Dăunători polifagi. In: „Combaterea bolilor și dăunătorilor speciilor pomicele semănătoare”. Edit. Ceres, București.
- 9.2. Pașol P., Dobrin Ionela , Frasin Loredana (2007) – Tratat de entomologie special - Dăunătorii culturilor horticole. Ed. Ceres, București.

## 10. DĂUNĂTORII ULTURILOR DE LEGUME

**CUVINTE CHEIE:** limax, păduchi, gărgărițe, buhă.

**OBIECTIVE:** - prezentare principalilor dăunători din culturile de crucifere;  
- prezentarea principalilor dăunători din culturile de solanacee;  
- prezentarea principalilor dăunători din culturile de liliacee;  
- prezentarea principalilor dăunători din culturile de umbelifere ;

### 10.1. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE CRUCIFERE

STYLOMMATOPHORA – *Agriolimacidae*

LIMAXUL CENUȘIU – *Deroceras agreste* L.

În țara noastră se întâlnește frecvent în regiunile de șes și de munte.

**Descriere.** Melcul (fig. 68, a) are corpul alungit, de 40 – 60 mm lungime și 4 – 5 mm lățime, îngustat posterior, de culoare variabilă, de la alb-gălbui până la brun-roșcat, prevăzut uneori cu macule și dungi întunecate, dispuse neregulat.

**Biologie și ecologie.** Limaxul se întâlnește frecvent în grădini de legume și flori, în livezi etc. Populează locurile mai umede, în special terenurile irigate.

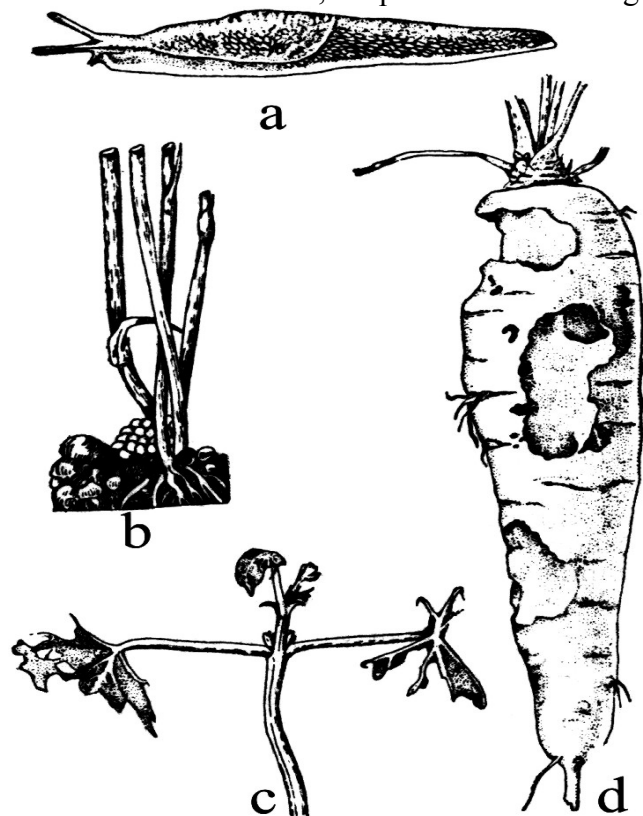


Fig. 68 – Limaxul cenușiu (*Deroceras agreste* L.):  
a – adult; b – pontă; c – plantă atacată; d – morcov atacat (după Săvescu).

Iernarea are loc ca ou, mai rar ca adult. Melcii părăsesc adăposturile de hibernare obișnuit în prima jumătate a lunii mai, când temperatura medie zilnică ajunge la 8 – 10° C. Ouăle sunt depuse în grupe de 20 – 30 pe sub bulgării de pământ, în

frunzar, pe sub mușchi sau la o mică adâncime în sol (fig. 68, b); în sere ponta are loc, de regulă, sub ghivece. Într-un an se pot dezvolta 2 – 3 generații.

**Plante gazdă și mod de atac.** Melc polifag. Atacă numeroase specii de plante cultivate și spontane (plante legumicole, flori, viță de vie, pomi și arbuști fructiferi, plante leguminoase, cereale etc.). Pagube mari produce în special în sere și în grădinile de legume și flori. Plantele preferate de melci sunt: varza, conopida, salata, castraveți, dovlecei, morcovi etc. Frunzele atacate prezintă perforații de diferite forme și mărimi, iar în rădăcini sunt săpate cavități adânci (fig. 68, c, d).

Părțile atacate sunt acoperite cu un mucus alb-lucitor.

**Combatere.** Pe suprafețe mici, în grădini, sere, pivnițe etc., se recomandă prăfuirea solului cu pulbere de var nestins sau superfosfat, în cantitate de 150 – 200 kg/ha. Cele mai bune rezultate se obțin prin folosirea preparatelor moluscocide.

### *HETEROPTERA – Pentatomidae*

#### PLOȘNIȚA ROȘIE A VERZEI – *Eurydema ornatum* L.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, din regiunile se stepă până în zona fagului.

**Descriere.** Adultul (fig. 69, a) are corpul oval, de 7 – 10 mm, turtit dorso-ventral, de culoare roșie. Pronotul cu 6 pete negre, dispuse pe două rânduri. Scutelul are marginile și pata triunghiulară bazală neagră. Hemieliitrele au coriumul roșu, cu pete negre, iar partea membranoasă neagră. Oul este în formă de butoiuș, de culoare cenușie sau neagră, cu 2 benzi negre circulare la extremități.

Larva (fig. 69, c) este asemănătoare cu adultul. La apariție este de culoare galben-roșcată, iar apoi devine roșie-cărămizie.

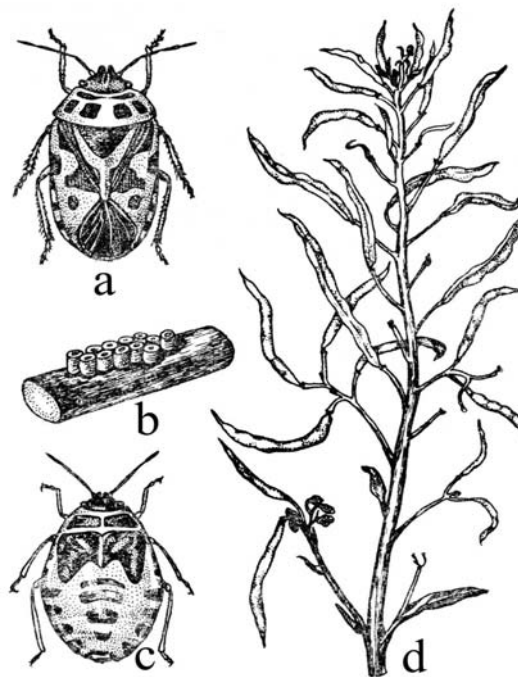


Fig. 69 – Ploșnița roșie a verzei (*Eurydema ornatum* L.):  
a – adult; b – pontă; c – larvă; d – plantă atacată (după Săvescu).

**Biologie și ecologie.** Ploșnița roșie a verzei are 1 – 2 generații pe an, după regiune. Iernează ca adult în frunzarul pădurilor și pe sub resturile vegetale din câmp.

Adulții apar primăvara devreme, se hrănesc pe diferite plante crucifere spontane, apoi trec pe cruciferele cultivate (răsaduri sau seminceri de varză, conopidă etc.). Ouăle sunt depuse pe partea inferioară a frunzelor, în grupe de 12 – 14, dispuse pe 2 rânduri paralele (fig. 69, b). Incubația durează 8 – 15 zile. Larvele neonate stau grupate în jurul pontelor, apoi, după prima năpârlire, devin solitare și se răspândesc pe întreaga plantă. În regiunile sudice, în perioada iulie-septembrie, se dezvoltă a doua generație. Adulții acesteia în luna octombrie se retrag pentru hibernare.

**Plante gazdă și mod de atac.** Această specie atacă frunzele diferitelor plante crucifere cultivate și spontane; mai rar atacă și alte specii de plante (cartof, salată, sfeclă etc.). Adulții și larvele înțepă și sug suc celular din țesuturi. În locurile atacate apar pete de culoare galben-palidă, în dreptul cărora țesuturile se necrozează. La atacuri puternice petele confluează și pot cuprinde întreg limbul foliar. La seminceri atacați au loc avortarea florilor și șiștăvirea semințelor; în unii ani, când nu sunt aplicate măsurile de combatere corespunzătoare, pierderile de producție pot ajunge până la 90 % (fig. 69, d).

**Combatere.** O serie de lucrări agrofitehnice ca: pregătirea corespunzătoare a terenului, fertilizarea, aplicarea lucrărilor de întreținere la timp, distrugerea sistematică a buruienilor crucifere etc. contribuie la reducerea rezervei biologice a dăunătorului și totodată măresc rezistența plantelor la atac.

Ca măsuri chimice, la apariția adulților hibernanți sau de vară, se vor aplica stropiri cu produse organofosforice (Zolone 35 EC – 0,15 %) sau cu piretroizi de sinteză (Decis 2,5 CE – 0,04 %, Fastac 10 CE RV – 0,02 %).

## ***HOMOPTERA – Aphididae***

### **PĂDUCHELE CENUȘIU AL VERZEI – *Brevicoryne brassicae* L.**

În țara noastră apare frecvent îndeosebi în regiunile de stepă și a pădurilor de stejar.

**Descriere.** *Virginogena* apteră (fig. 70, a) are corpul oval-globulos, de 1,6 – 2,5 mm lungime, de culoare verde-gălbuie, acoperit cu o secreție ceroasă cenușiu-albăstruie. *Virginogena* aripată (fig. 70, b), de 1,6 – 2,3 mm lungime, are capul și toracele brune-închis, iar abdomenul galben-verzui, cu un rând de pete laterale și dungă transversale închise la culoare. Femela sexuată, de 1,8 – 2,0 mm, are corpul verzui, neacoperit de secreție ceroasă. Masculul este aripat și are 1,4 – 1,8 mm.

Oul (fig. 70, c) este alungit, negru-albăstrui.

**Biologie și ecologie.** Păduchele cenușiu al verzei este o specie nemigratoare, cu o dezvoltare holociclică monoecică. În cursul unui an se pot succede 16 – 18 generații. O generație se dezvoltă, în medie, în 10 – 14 zile.

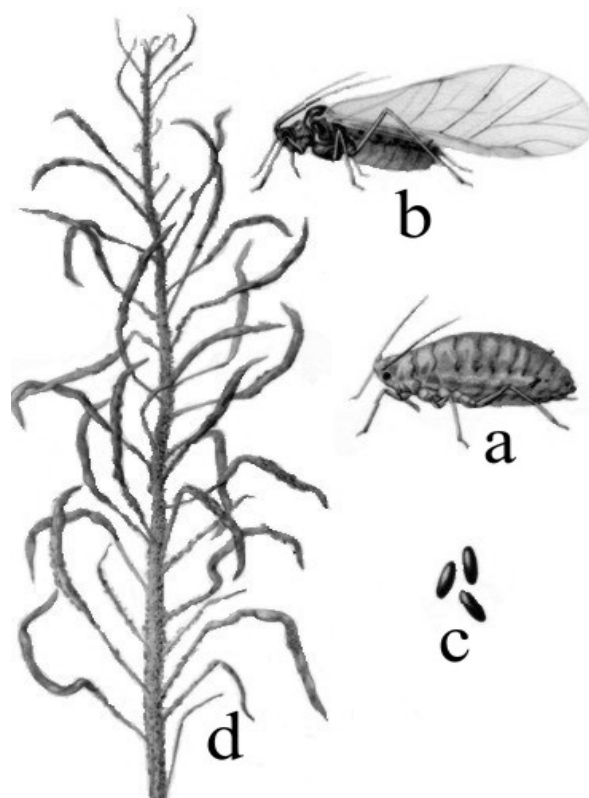


Fig. 70 – Păduchele cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae* L.):  
a – virginogenă apteră; b – virginogenă aripată; c – ouă; d – plantă atacată  
(după S ă v e s c u).

*Brevicoryne brassicae* L. ierneză în stadiul de ou, după în toamnă de femelele amfigone, pe tulpinile și pețiolurile frunzelor de varză și alte plante crucifere cultivate sau spontane. La sfârșitul lunii martie sau începutul lunii aprilie apar larvele, care în câteva zile ajung la maturitate. Fundatrixul dă naștere, pe cale partenogenetică vivipară, la femele nearipate (virginogene nearipate), care colonizează frunzele diferitelor crucifere (seminceri, varză timpurie etc.), unde se înmulțesc în continuare mai multe generații. La sfârșitul lunii iunie, începutul lunii iulie, în coloniile de femele aptere (virginogene aptere), apar și femele aripate (virginogene aripate), care migrează în culturile de varză de vară și de toamnă, precum și în cele de conopidă, gulii etc., unde continuă să se reproducă tot pe cale partenogenetică vivipară până în toamnă.

**Plante gazdă și mod de atac.** Atacă cruciferele cultivate și spontane, pagube însemnate înregistrându-se la varză și conopidă. În anii de invazie adulții și larvele formează colonii masive, acoperind uneori complet frunzele și lăstarii din care sug sucul celular. În urma atacului apar pe frunze pete galben-palide sau rozii. La semincerii atacați lujerii floralii se colorează în albastru-roziu și florile avortează sau se usucă, iar semințele se șiștăvesc (fig. 70, d). Producția de semințe poate fi diminuată cu 30 – 40 %.

**Combatere.** Împotriva păduchelui cenușiu al verzei se recomandă următoarele măsuri agrotehnice: adunarea și distrugerea resturilor vegetale după recoltare (frunze, cotoare, rădăcini etc.), pe care se găsesc ouăle hibernante, distrugerea sistematică a cruciferelor spontane, care sunt plante gazdă intermediare în dezvoltarea păduchelui și efectuarea arăturilor adânci.

Pe cale chimică se pot face tratamente, la apariția primelor colonii, cu piretroizi de sinteză (Cipersan 200 EC – 0,02 %, Fastac 10 CE RV – 0,02 %, Polytrin 200 EC – 0,015 %, Sumicidin 20 EC – 0,025 % etc.) și din alte grupe (Mospilan 20 SP – 0,0125 % etc.).

Tratamentele chimice se pot repeta de 1 – 2 ori, la interval de 8 – 10 zile, la atacuri puternice, numai până la începutul formării căpătâni.

### **COLEOPTERA – Chrysomelidae**

#### **PURICELE NEGRU AL VERZEI – *Phyllotreta atra* F.**

Această insectă este frecventă pretutindeni, de la șes și până la munte.

**Descriere.** Adultul (fig. 71, a) are corpul oval-alungit, de 2 – 3 mm lungime, de culoare neagră mată sau cu luciu metalic verzui. Elitrele sunt puternic punctate, adesea sub formă de dungi longitudinale.

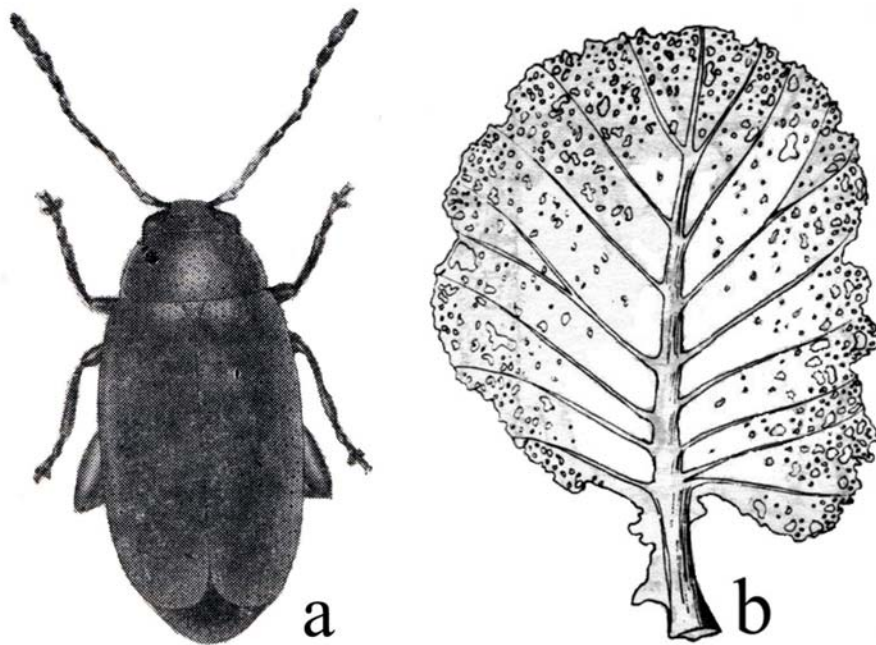


Fig. 71 - Puricele negru al verzei (*Phyllotreta atra* F.):  
a – adult (după B o n n e m a i s o n); b – frunză de varză atacată  
(după B o g u l e a n u și colab.).

Oul este oval, de culoare alb-gălbuie. Larva în ultima vârstă are corpul alungit, de culoare alb-gălbuie. Pupa este gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Puricele negru al verzei are o generație pe an, iernează în stadiul de adult pe sub resturile de plante rămase în câmp după recoltare, în frunzarul pădurilor, în stratul superficial al solului etc.

Adulții apar primăvara devreme, la sfârșitul lunii martie sau începutul lunii aprilie, și se întâlnesc mai întâi pe diferite plante spontane (muștar, rapiță etc.), de pe care migrează apoi pe cruciferele cultivate de-abia răsărite sau plantate (răsaduri de varză, conopidă etc.). Ouăle sunt depuse în sol, la o mică adâncime, în apropierea plantelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Insectă oligofagă. Atacă diferite specii de plante crucifere cultivate și spontane. Produce pagube mai mari la culturile de varză și conopidă. Adulții atacă frunzele, rozând în epiderma superioară și în parenchim mici cavități, de 1,5 – 2 mm. O dată cu creșterea limbului foliar, în porțiunile atacate se formează orificii, care dau frunzelor un aspect ciuruit (fig. 71, b). Vătămări mari se înregistrează la răsaduri și plantele tinere, mai ales pe timp de secetă.

**Combatere.** Adunarea și distrugerea resturilor de plante rămase după recoltare, urmată de efectuarea arăturilor adânci, în vederea reducerii rezervei biologice a dăunătorului. Distrugerea cruciferelor spontane, plante gazdă intermediare. Plantatul cât mai timpuriu al rásadurilor de legume crucifere, pentru ca la apariția adulților plantele să fie bine dezvoltate. Aplicarea unei udări imediat după plantarea rásadurilor, în special pe timp secetos, împiedică atacul puricilor.

Ca tratamente chimice se recomandă stropiri cu piretroizi de sinteză (Fastac 10 CE RV – 0,02 %, Somicidin 20 EC – 0,025 % etc.). Tratamentele se aplică primăvara, la apariția puricilor, dimineața sau seara, când puricii stau liniștiți pe plante.

#### PURICELE VĂRGAT AL VERZEI – *Phyllotreta nemorum* L.

Acest purice se întâlnește, împreună cu *Phyllotreta atra* L., în toate regiunile în care se cultivă legume vărzoase.

**Descriere.** Adultul (fig. 72, a) este de 2,5 – 3 mm lungime și are corpul de culoare neagră, cu luciu metallic. Pe suprafața elitrelor se găsesc două dungi longitudinale, câte una pe fiecare elită, ușor curbate la vârf, spre partea internă.

Larva în ultima vârstă are 5 – 6 mm lungime și este de culoare gălbuie, cu capul și picioarele negre.

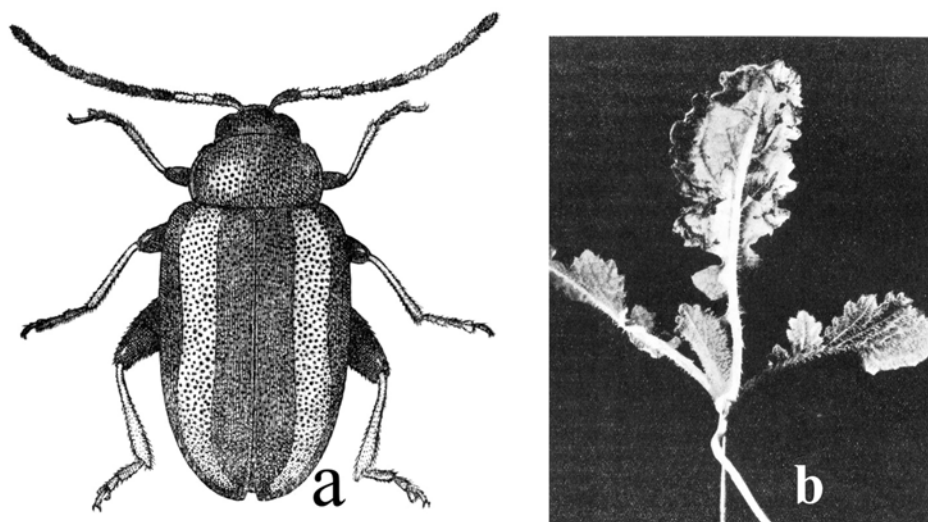


Fig. 72 - Puricele vârgat al verzei (*Phyllotreta nemorum* L.):  
a – adult (după J o u r d h e u i l); b – frunză de muștar atacată  
de larve (după P i a t a k o v a V.).



**Biologie și ecologie.** Această insectă are o singură generație pe an. Iernează ca adult în sol, pe sub resturi vegetale, în frunzar etc.

Adulții părăsesc locurile de iernare în luna aprilie sau la începutul lunii mai. La apariție populează cruciferele spontane, iar ulterior pe cele cultivate. Împerecherea și ponta au loc în lunile mai-iunie. Ouăle sunt depuse în stratul superficial al solului, în jurul plantelor de hrană.

Incubația durează 10 – 12 zile. Larvele apărute părăsesc solul și pătrund în pețiolul frunzelor în care rod canale până în limbul foliar, unde formează galerii sinuoase. La încheierea dezvoltării, după 15 – 20 zile, larvele se retrag în sol pentru transformare în pupe. Acest stadiu durează 8 – 14 zile. Noii adulți apar la sfârșitul lunii iunie sau la începutul lunii iulie. Ei se hrănesc pe diferite crucifere cultivate și spontane până în toamnă, când se retrag la iernat.

**Plante gazdă și mod de atac.** Adulții atacă asemănător celor ai puricelui negru al verzei (v. fig. 71, b). Larvele minează frunzele (fig. 72, b). O singură larvă atacă mai multe frunze.

**Combatere.** Se recomandă aceleași măsuri ca și pentru *Phyllotreta atra* F.

#### GÂNDACUL ALBASTRU AL MUȘTARULUI – *Colaphellus sophiae* Schall.

În țara noastră, se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adultul este de 4 – 6 mm lungime, oval, de culoare albastră, cu reflexe verzui, cu pete mai închise, dispuse neregulat, pe partea dorsală a corpului. Larva în ultima vârstă măsoară 9 – 10 mm și are corpul fusiform, convex dorsal, de culoare galben-murdar. Pupa este de culoare galbenă.

**Biologie și ecologie.** Gândacul albastru al muștarului are o generație pe an și iernează ca adult în sol. Apariția adulților hibernanți se înregistrează în luna martie, când temperaturile medii zilnice depășesc 10° C câteva zile. La început adulții se întâlnesc pe diferite crucifere spontane, de pe care migrează, odată cu răsărirea muștarului, plantarea verzei etc., în aceste culturi. Ouăle sunt depuse în grupe pe frunze.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie oligofagă. Atacă cruciferele spontane și cultivate (muștarul, varza, ridichea etc.). Adulții rod frunzele marginal sau le perforază. Larvele, care sunt mult mai periculoase decât gândacii, consumă frunzele printre nervuri; atacă de asemenea butonii florali, florile și chiar fructele în formare.

**Combatere.** Aplicarea prașilelor împotriva larvelor, în perioada retragerii lor în sol pentru împupare, și a pupelor. Efectuarea arăturilor adânci, imediat după recoltarea culturilor, pentru distrugerea căsuțelor pupale și adulților.

Ca măsuri chimice, la semnalarea atacului larvelor, recomandă tratamente cu insecticide organofosforice și piretroizi de sinteză.

#### COLEOPTERA – *Curculionidae*

#### GĂRGĂRIȚA ALBASTRĂ A VERZEI – *Baris chlorizans* Germ.

La noi în țară este întâlnită în toate județele unde se cultivă varza și alte crucifere, mai ales în cele din Transilvania.

**Descriere.** Adultul (fig. 73, a) are corpul alungit, de 4 – 6 mm lungime, de culoare albastră, dorsal cu luciu metalic. Pronotul este fin punctat. Elitrele sunt fin striate. Tibiile prezintă în vârf câte un dinte în formă de cârlig. Larva (fig. 73, b) are

corpul ușor curbat, de culoare albă, cu capul brun. Lungimea ei ajunge până la 6 mm. Pupa este alb-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Această insectă are o singură generație pe an și ierneză ca adult în stratul superficial al solului, uneori și pe sub frunzele de varză, conopidă etc. sau în cotoarele lor rămase în câmp. Adulții apar primăvara, către sfârșitul lunii aprilie sau începutul lunii mai, de obicei când temperatura medie zilnică ajunge la 10 – 11° C. Apariția adulților este eșalonată pe o perioadă de 15 – 30 zile. După o perioadă de hrănire au loc copulația și pontă. Femelele depun ouăle în mici cavitați, săpate cu ajutorul rostrului, în regiunea coletului sau în pețiolul frunzelor de varză, conopidă și alte crucifere.

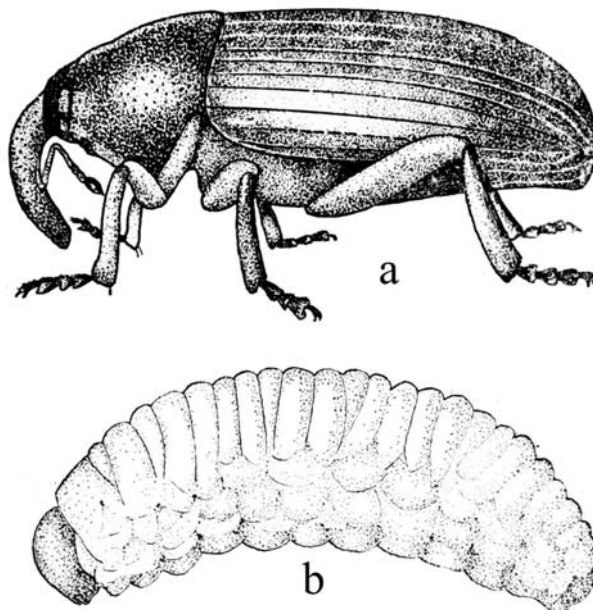


Fig. 73 - Gărgărița albastră a verzei (*Baris chlorizans* Germ.):  
a – adult; b – larvă (după Săvescu).

Larvele apar după 6 – 10 zile și pătrund în pețiolul frunzelor sau în tulpini, în care rod galerii. Transformarea în pupă are loc în galeriile de hrană. Noii adulți, care apar eșalonat începând din luna august și până în octombrie, se retrag la iernat.

**Plante gazdă și mod de atac.** Gărgărița albastră a verzei atacă diferite crucifere cultivate și spontane ca: varza, conopida, guliile etc.

Adulții rod frunzele de la centru spre margine; uneori rod și tulpinile semincerilor. Atacul larvelor este mult mai periculos decât al adulților. Ele sapă galerii în tulpini și în pețiolul frunzelor. Plantele atacate rămân pipernicite și cu timpul se usucă. Pagube mari se înregistrează mai ales la răsaduri.

**Combatere.** Strângerea și distrugerea prin ardere a tuturor resturilor de plante crucifere (cotoare, frunze, tulpini etc.). Efectuarea arăturilor după recoltarea cruciferelor. Plantarea răsadurilor să se facă cât mai timpuriu în terenuri bine pregătite.

La invazii puternice se vor aplica tratamente chimice cu diferite produse organofosforice și piretroizii de sinteză (Fastac 10 CE RV – 0,02 %, Karate 2,5 EC – 0,3 l/ha etc.). Pentru protecția culturilor sunt necesare 2 – 3 tratamente. Primul se aplică la plantare sau la 2 – 3 zile după plantarea răsadurilor, al 2-lea la 15 zile după primul, iar al 3-lea, când este cazul, la 2 săptămâni după al 2-lea.

## GĂRGĂRIȚA GALICOLĂ A VERZEI – *Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.

În țara noastră se întâlnește frecvent în Transilvania, Câmpia Română, Moldova etc. producând pagube la culturile de crucifere, mai ales la cele legumicole vărzoase.

**Descriere.** Adultul (fig. 74, a), în lungime de 2,6 – 3,2 mm, are corpul de culoare neagră, aproape mată și este acoperit pe partea dorsală cu solzi mici, piliformi, cenușii sau bruni, iar pe partea ventrală cu solzi albi sau gălbui mult mai mari. Oul este ovoid, de culoare albă. Larva are corpul încovoiat, de culoare albă, cu capul brun. Lungimea larvei în ultima vârstă ajunge până la 4 mm.

Pupa este albă, de 3 – 7 mm lungime.

**Biologie și ecologie.** Gărgărița galicolă a verzei prezintă o generație pe an, cu două cicluri biologice, corespunzătoare celor 2 rase fiziologice ale insectei, deosebite net prin stadiul în care are loc diapauza hiemală. Iernează ca adult în sol și ca larvă în rădăcinile plantelor.

Adulții părăsesc locurile de hibernare primăvara, în luna aprilie, și se întâlnesc la început pe plante crucifere spontane, de pe care migrează apoi pe cele cultivate. Ouăle sunt depuse în mici cavități, pe care femelele le rod în partea superioară a rădăcinilor diferitelor plante crucifere: varză, conopidă, muștar etc. În fiecare cavitate femela depune câte un singur ou, pe care îl astupă apoi cu o substanță aglutinantă.

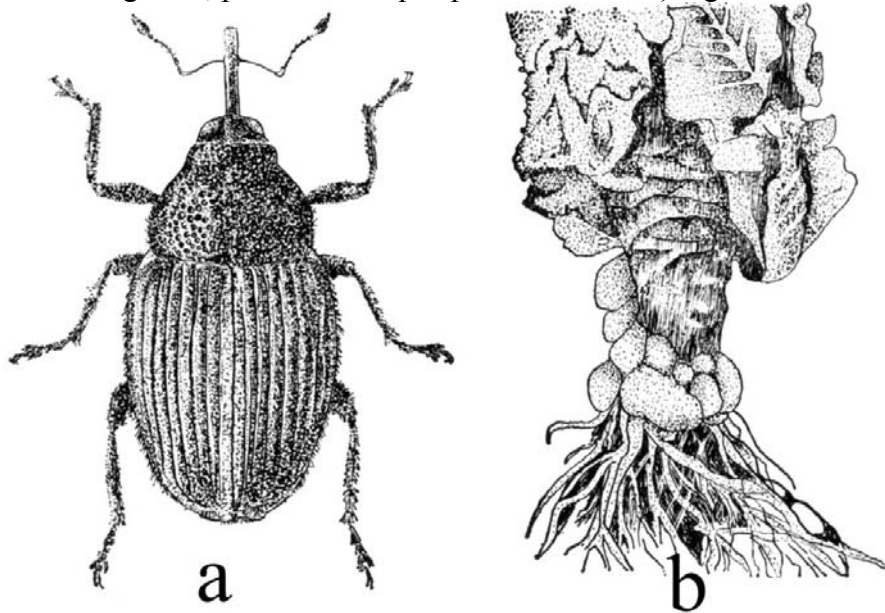


Fig. 74 - Gărgărița galicolă a verzei (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.):  
a – adult (după B a l a c h o w s k y); b – varză atacată (după M a n o l a c h e).

Larvele apărute se dezvoltă în locurile unde au fost depuse ouăle. Din cauza hrănirii larvelor țesuturile se hipertrofiază, formându-se gale caracteristice la suprafața rădăcinilor. În cazul când insectele iernează ca larvă, transformarea în pupe are loc în luna aprilie, apariția adulților în luna mai, iar ponta în luna iunie. Larvele apărute se dezvoltă până în primăvara anului viitor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie oligofagă, care atacă diferite specii de plante crucifere, îndeosebi varza și conopida. Adulții rod frunzele tinere, vârful lăstarilor și organele florale, fără a cauza pagube de însemnătate economică.

Larvele atacă rădăcinile și sunt foarte dăunătoare. În urma atacului, țesuturile se hipertrofiază, formându-se gale; la început ele sunt mici, apoi se dezvoltă ajungând de mărimea unei alune sau chiar a unei nuci (fig. 74, b). Plantele atacate suferă în creștere,

se veștejesc și se usucă. Galele produse de această gărgăriță sunt asemănătoare cu cele produse de ciuperca *Plasmodiophora brassicae*, care provoacă hernia varzei.

**Combatere.** Adunarea și arderea tuturilor resturilor de plante crucifere (cotoare, frunze, tulpini etc.). Efectuarea arăturilor de toamnă imediat după recoltare. Plantarea de timpuriu a răsadurilor, în terenuri bine pregătite. Distrugerea buruienilor crucifere, pe care se dezvoltă gărgărița.

În zonele unde dăunătorul se înmulțește anual, cu densități ale larvelor mari și foarte mari, cele mai bune rezultate se obțin prin aplicarea tratamentelor chimice la sol, înainte de plantare. În acest scop se utilizează preparate granulate. În cazul neefectuării acestui tratament general la sol se poate proceda, la 2 – 3 zile după plantarea răsadurilor, la tratarea solului din vecinătatea plantelor, pe rânduri.

### GĂRGĂRIȚA TULPINILOR DE VARZĂ – *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.

În țara noastră este citată prima oară de Bielz. Se întâlnește pretutindeni, producând pagube mai mari în Câmpia Română.

**Descriere.** Adultul (fig. 75) are corpul de 2,5 – 3,0 mm lungime, negru, acoperit cu solzi și perișori de culoare cenușie. Rostrul este lung, subțire, puțin îngroșat în vârf. Perișorii din zona scutului formează o pată albă dreptunghiulară.

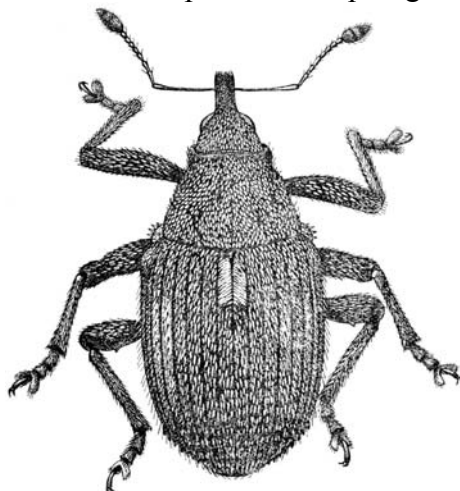


Fig. 75 - Gărgărița tulpinilor de varză (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.)  
(după Balachowski și Mesnil).

Larva în ultima vârstă este de 5 – 6 mm lungime și are corpul de culoare albă sau alb-gălbuie, cu capul galben-deschis.

**Biologie și ecologie.** Gărgărița tulpinilor de varză are o generație pe an. Iernează în stadiul de adult pe sub bulgării de pământ, pe sub frunzele uscate de crucifere, în frunzarul pădurilor etc.

Apariția adulților are loc obișnuit în luna aprilie, când temperatura aerului ajunge la 8 – 9° C. Ouăle sunt depuse în grupe mici, unul lângă altul, în cavități roase în pețiolul și în nervurile mai groase ale frunzelor și în tulpinile de varză, conopidă etc. Larvele apărute rod galerii individuale în nervuri și în pețiolul frunzelor și apoi în tulpini. În acestea din urmă galeriile sunt descendente și pot ajunge uneori până la colet. Noii adulți apar prin lunile iulie-august. După o perioadă de hrănire aceștia se retrag la hibernare.

**Plante gazdă și mod de atac.** Dăunător oligofag. Atacă diferite specii de plante crucifere, cultivate și spontane, în special varza pentru consum și semincării.

Adulții rod mici cavități în pețiolul și nervurile mai groase ale frunzelor. În jurul acestor rozături țesuturile se hipertrofiază, formând niște umflături asemenea unor negi.

Atacul larvelor este mult mai periculos decât al adulților; ele rod galerii în frunze și tulpini (fig. 76). Din cauza atacului frunzele cad înainte de vreme, tulpinile se rup, iar plantele se usucă. La seminceri atacă lăstarii floriferi, care nu mai fructifică, se veștejesc și se usucă. Corespunzător frecvenței și intensității atacului scade producția de semințe.

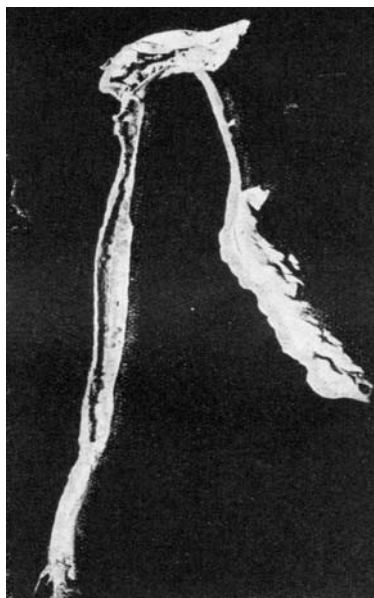


Fig. 76 – Plantă de varză atacată de *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.  
(după B o g d a n o v - K a t k o v).

**Combatere.** Adunarea tuturor resturilor după recoltare și arderea lor. Efectuarea arăturilor adânci pentru reducerea densității adulților hibernanți. Aplicarea prașilelor la timp în vederea distrugerii cruciferelor spontane, care sunt plante gazdă intermediare în dezvoltarea gărgăriței, precum și a larvelor și pupelor aflate în sol. Controlul răsadurilor înainte de transplantare în scopul eliminării și distrugerii plantelor infestate.

Tratamentele chimice, prin stropirea plantelor, se aplică împotriva adulților, la apariția lor și înainte de pontă.

#### GĂRGĂRIȚA SEMINCERILOR DE VARZĂ – *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.

În România este mai frecvent în Muntenia și în Transilvania.

**Descriere.** Adultul (fig. 78) are corpul de 2,2 – 3 mm lungime, de culoare neagră-plumburie, acoperit cu solzi și perișori cenușii.

Larva măsoară 4,5 – 5,3 mm lungime și 1,2 – 1,3 mm lățime și are corpul ușor curbat, de culoare alb-gălbuie.



Fig. 78 – Gărgărița semincerilor de varză (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.)  
(după J o u r d h e u i l).

**Biologie și ecologie.** Gărgărița semincerilor de varză are o singură generație pe an și iernează ca adult pe sub frunzele uscate și în stratul superficial al solului la adâncimi cuprinse între 3 și 8 cm.

Primăvara, prin luna mai, adulții părăsesc locurile de hibernare și populează la început diferite plante crucifere spontane, iar apoi culturile semincere de varză, conopidă, rapiță etc. Femelele depun ouăle, câte unul, în silicvele abia formate, în mici orificii făcute cu ovipozitorul. Larvele apărute se hrănesc cu semințele în formare din interiorul silicvelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie oligofagă. Atacă diferite crucifere cultivate și spontane, producând pagube mai mari la semincerii de varză și conopidă.

Adulții rod cavități mici în tulpini, pedunculi și butoni.

Larvele rod semințele în formare. O singură larvă poate consuma 6 – 9 semințe. Larvele pot reduce producția de semințe cu 10 – 25 %.

**Combatere.** Măsurile preventive și curative de combatere recomandate la speciile de gărgărițe ale cruciferelor prezentate anterior sunt eficiente și împotriva acestui dăunător.

Tratamentele chimice se aplică imediat după scuturarea petalelor. În anii de invazie cu densități mari și foarte mari ale adulților, tratamentele se pot efectua și în timpul înfloritului, folosindu-se însă numai insecticide selective.

### ***LEPIDOPTERA – Pieridae***

#### **FLUTURELE ALB AL VERZEI – *Pieris brassicae brassicae* L.**

În țara noastră este frecvent an de an în toate regiunile de la șes și până la munte.

**Descriere.** Adulții, cu anvergura aripilor de 50 – 65 mm, au corpul negru, acoperit cu perișori alb-gălbui. Aripile sunt de culoare albă, prevăzute cu macule negre (fig. 79, a, b).

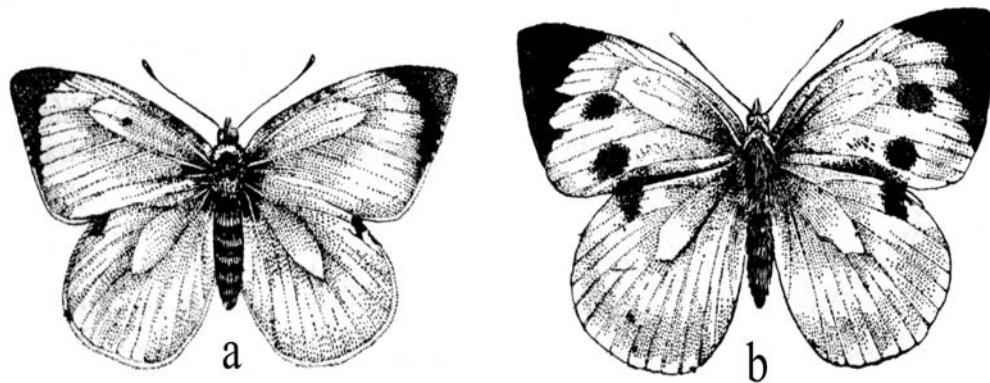


Fig. 79 – Fluturile alb al verzei (*Pieris brassicae brassicae* L.):  
a – mascul; b – femelă (după Kirby).

Larva neonată are până la 1,75 mm lungime, este de culoare galben-cenușie, cu capul negru. Larva în ultima vârstă (fig. 80, a), de 40 – 50 mm lungime, are corpul verde sau galben-cenușiu, cu puncte negre, prevăzută cu trei dungi longitudinale galbene: una dorsală subțire și două laterale mai late. Pupa (fig. 80, b) este de culoare verde la început și galbenă ulterior, cu puncte negre dorsal și lateral.

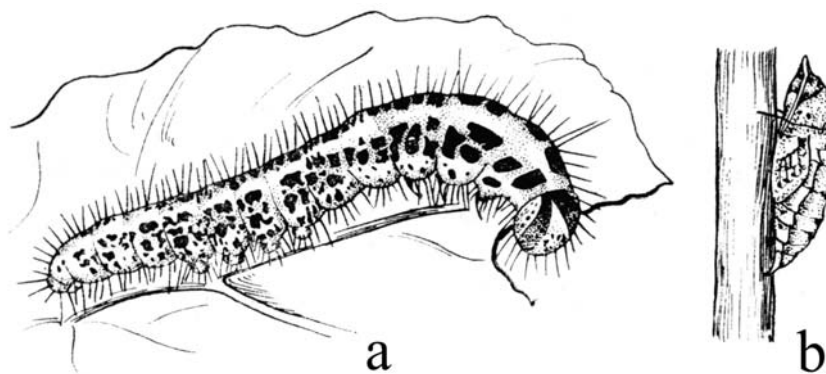


Fig. 80 - Fluturile alb al verzei (*Pieris brassicae brassicae* L.):  
a – larvă (după Niculescu; b – pupă (după Mühle).

**Biologie și ecologie.** Această specie are 2 – 3 generații pe an și iernează în stadiul de pupă pe tulpinile pomilor, arborilor și arbuștilor, pe garduri, pe pereții caselor etc.

Fluturii apar primăvara, obișnuit la sfârșitul lunii aprilie sau în luna mai. Ouăle sunt depuse pe partea inferioară a frunzelor de varză și de alte crucifere cultivate și spontane, în grupe de 15 – 20. Incubația durează 1 – 2 săptămâni. Larvele în primele două vârste stau grupate în jurul locului unde au eclozat, iar din vârsta a III-a devin solitare.

În regiunile sudice se poate dezvolta parțial și a III-a generație. Larvele ultimelor două generații se dezvoltă pe varza de vară și cea de toamnă.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie oligofagă. Atacă cruciferele cultivate și spontane, producând pagube mai mari la culturile de varză și conopidă. În primele vârste larvele rod epiderma inferioară și parenchimul frunzelor, lăsând intactă epiderma superioară. Începând din vârsta a III-a larvele se răspândesc pe toate frunzele, pe care le

rod mai ales pe margini; la atacuri mari din frunze rămân numai nervurile mai groase (fig. 81). Produce pagube și indirecte prin putrezirea verzei pe cale de învelire prin excrementele lor care se adună între frunze și pe care se dezvoltă diferite microorganisme.



Fig. 81 – Frunză atacată de omizile fluturului *Pieris brassicae brassicae* L.  
(după B o g u l e a n u).

#### ***LEPIDOPTERA – Noctuidae***

##### **BUHA VERZEI – *Mamestra brassicae* L.**

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, fiind mai frecventă în Câmpia Dunării și în Podișul Transilvaniei.

**Descriere.** Adultul (fig. 82) are anvergura aripilor de 40 – 50 mm. Aripile anterioare sunt brun-cenușii, prevăzute cu dungi transversale și pete mai închise sau mai deschise. Pata reniformă este bine distinctă și înconjurată cu dungi albe de forma literei “W”. Aripile posterioare sunt cenușii.

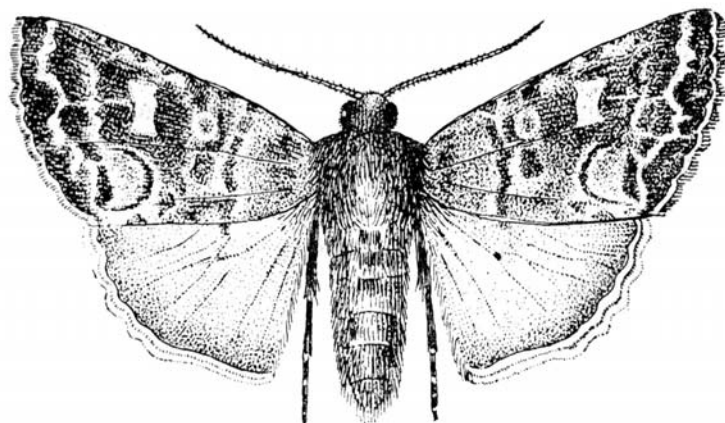


Fig. 82 – Buha verzei (*Mamestra brassicae* L.)  
(după B o n n e m a i s o n).



Oul este hemisferic, la depunere este de culoare alb-lucioasă, iar înainte de ecloziune devine cenușiu-închis.

Larva, cu lungimea corpului de 40 – 50 mm, este de culoare variabilă, de la brun-cenușiu până la verde-deschis, cu 3 dungă galbene pe partea dorsală și câte o dungă de aceeași culoare pe părțile laterale. Pupa este brun-roșcată (20 – 40 mm).

**Biologie și ecologie.** Buha verzei are 2 generații pe an și ierneză în stadiul de pupă în sol, la adâncimea de 5 – 12 cm. Fluturii apar către sfârșitul lunii mai sau în iunie și au un zbor nocturn. Ouăle sunt depuse în grupe, frecvent de 10 – 40, pe partea inferioară a frunzelor de crucifere. După 12 – 14 zile apar larvele, care se hrănesc cu frunze, mai ales noaptea. Noii fluturi apar în luna iulie și dau naștere la a doua generație. Larvele acestea din urmă se dezvoltă pe varza târzie sau pe alte crucifere până în luna septembrie.

**Plante gazdă și mod de atac.** Insectă polifagă. Pe lângă plantele crucifere, ca: varza, conopida, muștarul, rapița etc., atacă frecvent și culturile de sfeclă, mazăre, tutun, unele plante medicinale (mătrăguna) și plante ornamentale (crizanteme, dalii etc.).

La apariție, omizile rod epiderma inferioară și parenchimul frunzelor, apoi perforază limbul sub formă de orificii neregulate.

Omizile în ultimele vârste rod galerii în căpățâna de varză (fig. 83). Căpățânile atacate putrezesc, atât din cauza atacului cât și datorită excrementelor larvelor, care favorizează dezvoltarea diferitelor mucegaiuri.



Fig. 83 – Plantă de varză atacată de omizile de *Mamestra brassicae* L.  
(după Manolache și Boguleanu).

### ***LEPIDOPTERA – Plutellidae***

#### **MOLIA VERZEI – *Plutella xylostella* L.**

La noi în țară se întâlnește pretutindeni, din zona de stepă și până în zona bradului.

**Descriere.** Adultul (fig. 84) are anvergura aripilor de 14 – 17 mm. Aripile anterioare sunt de culoare brună, cu marginea posterioară mai deschisă, iar cele posterioare cenușii, înconjurată cu franjuri de perișori lungi.

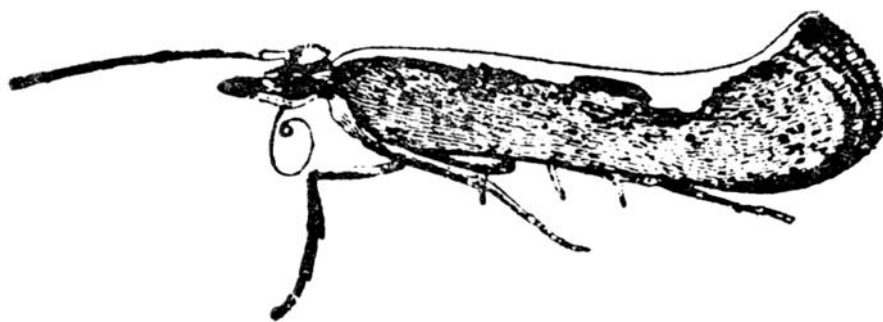


Fig. 84 – *Molia verzei* (*Plutella xylostella* L.)  
(după B a l a c h o w s k i și M e s n i l).

Larva, cu lungimea de 10 – 12 mm, are corpul fusiform, de culoare verde-gălbuie, cu capul brun, prevăzut cu pete roșcate în partea posterioară. Pupa este de 6 – 8 mm, la început verde-palidă, iar apoi brună.

**Biologie și ecologie.** Această molie are în regiunile noastre 4 – 5 generații pe an și ierneză în stadiul de pupă în sol sau pe sub diferite resturi de plante. Apariția adulților are loc primăvara în luna mai. Zborul fluturilor este crepuscular. Copulația și ponta au loc la 3 – 4 zile de la apariție. Ouăle sunt depuse izolat sau în mici grupe, de 2 – 4 elemente, pe partea inferioară a frunzelor diferitelor plante crucifere (varză, conopidă, ridiche, gulie etc.). Larvele apar după 5 – 6 zile și atacă frunzele; la început ele sunt miniere, rozând parenchimul dintre cele două epiderme, iar apoi trec pe partea inferioară a frunzelor, unde se hrănesc cu epiderma și parenchimul.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este un dăunător periculos al cruciferelor cultivate, producând pagube mai mari la varză și conopidă. La apariție larvele sunt miniere, pătrund în frunze și se hrănesc cu parenchimul lor, iar după 2 – 3 zile atacă la suprafață, rozând epiderma inferioară și parenchimul. Frunzele atacate capătă un aspect plumburiu. La invazii mari larvele produc perforații de formă neregulată în frunze și atacă adesea și inflorescențele semincercilor de crucifere, în care rod galerii.

**Combaterea larvelor defoliatoare la vărzoase.** Plantarea la timp a răsadurilor în terenuri bine pregătite și fertilizate pentru a se obține plante viguroase, mai rezistente la atac. Distrugerea cruciferelor spontane în cursul perioadei de vegetație. Adunarea periodică a ouălor și a larvelor de pe frunze și distrugerea lor, lucrare eficace și economică pe suprafețe mici. Adunarea tuturor resturilor de plante după recoltare și distrugerea lor prin ardere, urmată de arătura adâncă.

În combaterea larvelor acestor dăunători cele mai bune rezultate se obțin prin tratamente biologice și chimice. Acestea se aplică la depășirea pragului economic de dăunare de 3 – 5 larve/plantă (stabilit pentru buha verzei, specia cea mai răspândită și mai periculoasă) până la începutul formării căpățânii.

Împotriva larvelor în primele vârste sunt eficace biopreparatele bacteriene: Dipel 2X WP – 0,05 %, Foray 48B – 0,1 % etc. Preparatele virale au o eficacitate mare și sunt de perspectivă.

Combaterea chimică se face cu piretroizi de sinteză (Dackillin – 0,02 %, Fastac 10 CE RV – 0,02 %, Fury 10 EC – 0,02 %, Polytrin 200 EC – 0,015 %, Supersect 10 EC – 0,03 %, Talstar 10 EC – 0,035 % etc.), inhibitori ai metamorfozei arthropodelor (Dimilin 25 WP – 0,05 %) și diverse insecticide (Laser 240 SC – 0,03 %).

**DIPTERA – Anthomyidae**  
**MUSCA VERZEI – *Delia radicum* L.**

În țara noastră se întâlnește pretutindeni în regiunile de cultură a cruciferelor.

**Descriere.** Adultul are corpul de 6 – 7 mm și prezintă dimorfism sexual. Masculul are corpul de culoare cenușie, acoperit cu perișori deși. Pe pronot prezintă 3 dungă longitudinale negre, iar pe partea dorsală a abdomenului una singură. Femela (fig. 85, a) este mai deschisă la culoare și are corpul acoperit cu perișori mai rari. Larva în ultima vârstă (fig. 85, b) are 6 – 7 mm, cu corpul fusiform, de culoare alb-gălbuie.

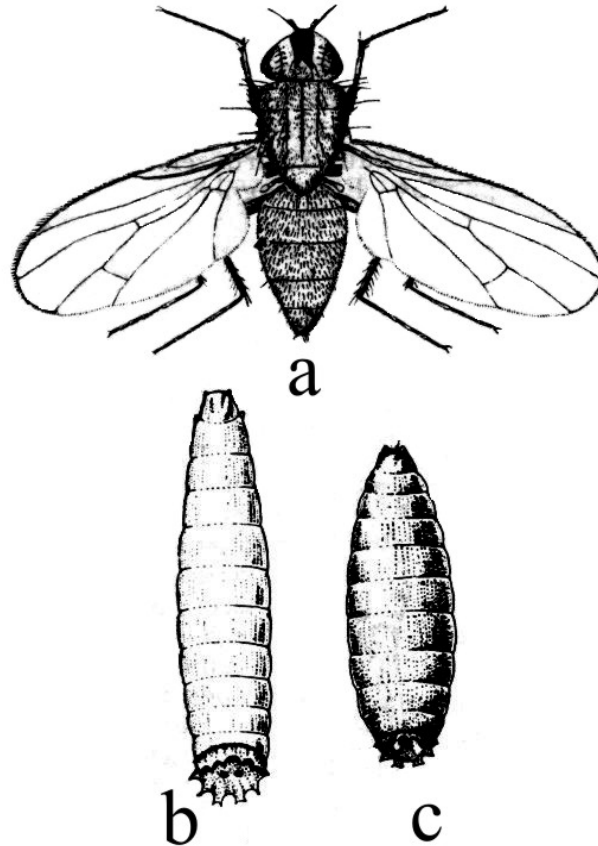


Fig. 85 – Musca verzei (*Delia radicum* L.):  
a – femelă (după B o n n e m a i s o n); b – larvă; c – pupă  
(după V o l k o v și colab.).

Pupa este de 4,5 – 5 mm lungime și are forma unui butoiuș, de culoare brun-roșcată (fig.85,c).

**Biologie și ecologie.** Musca verzei are 2 – 3 generații pe an. Iernează în stadiul de pupă în sol, la 2 – 15 cm adâncime, în cotoarele plantelor rămase după recoltare etc.

Apariția adulților, în regiunile noastre, începe către sfârșitul lunii aprilie, când temperaturile medii zilnice ajung la 9 – 10° C și durează 2 – 3 săptămâni. În general, apariția lor coincide cu transplantarea răsadurilor de varză în câmp. Zborul muștelor are loc mai ales în zilele călduroase și însorite; pe timp înnourat și rece ele stau ascunse sub plante sau bulgări de pământ. Ouăle sunt depuse izolat sau în grupe de 2 – 3, în apropierea coletului sau pe sub bulgării de pământ, lângă rădăcini. La o plantă sunt depuse mai multe ouă, fie de o singură femelă, fie de mai multe. Larvele pătrund în rădăcini și rod galerii, care ajung adesea până în regiunea coletului.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele acestei muște atacă diferite plante cultivate și spontane din familia crucifere: varza, conopida, ridichia, rapița, muștarul etc. Larvele pătrund sub epiderma rădăcinilor și rod galerii. Plantele atacate stagnează în dezvoltare, au frunzele ofilite și cu timpul se usucă; ele se smulg cu ușurință din sol, având rădăcinile distruse. Pagube mai mari se înregistrează la plantele tinere.

**Combatere.** Distrugerea tuturor resturilor de crucifere rămase după recoltare (cotoare, rădăcini etc.). Efectuarea arăturilor adânci de toamnă pentru distrugerea pupelor hibernante. Aplicarea prașilelor repetate pentru combaterea buruienilor din familia crucifere, care formează plante gazdă secundare în dezvoltarea insectei. Sortarea răsadurilor înainte de transplantare în câmp. Plantarea timpurie a răsadurilor, mușuroirea și irigarea abundentă a plantelor pentru formarea rapidă a rădăcinilor.

Cele mai bune rezultate în combaterea muștei verzei se obțin prin tratamente chimice aplicate la sol și la plante. Pragul economic de dăunare este de 5 – 7 larve/plantă.

Tratamentele la sol (în răsadnițe și în câmp) se fac la pregătirea patului germinativ, înainte de însămânțare sau de plantare. În acest scop se folosesc produsele granulate existente în țara noastră. Ca tratamente la culturile de varză sau alte crucifere, în perioada zborului adulților, înainte de pontă, sunt recomandate stropiri cu diferite insecticide (Thionex 35 EC – 0,2 %, Dursban 480 EC – 0,2 %, Onefon 90 – 0,2 %, Zolone 35 EC – 0,2 % etc.); se stropesc atât plantele, la bază, cât și solul în jurul lor.

## 10.2. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE SOLANACEE

### TYLENCHIDA – *Tylenchidae*

#### NEMATODUL TULPINILOR ȘI TUBERCULILOR DE CARTOF – *Ditylenchus destructor* Thorne

În România se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adulții au corpul viermiform, de culoare albă. Femela (fig. 86, a) este de 0,8 – 1,4 mm, cu stiletul subțire, cu 3 protuberanțe la bază. Masculul (fig. 86, b) măsoară 0,8 – 1,3 mm și are stiletul dilatat la bază.

Oul este oval, iar larva asemănătoare cu adultul, de dimensiuni mai mici.

**Biologie și ecologie.** Nematodul are mai multe generații pe an, în funcție de temperatură.

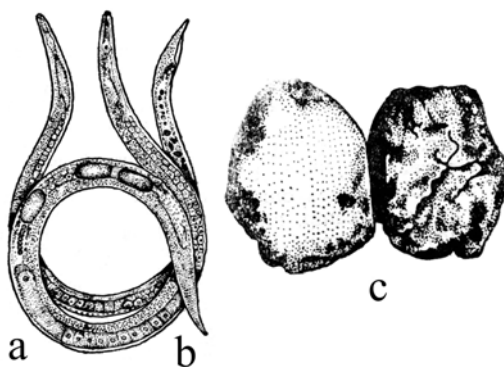


Fig. 86 – Nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof (*Ditylenchus destructor* Thorne): a – mascul; b – femelă; c – tuberculi de cartof atacați (după T h o r n e).

În sol, nematodul este rezistent atât la temperaturile foarte scăzute din timpul iernii, cât și la umiditățile foarte reduse din timpul verii.

Principalele surse de infestare a culturilor o constituie tuberculii atacați folosiți la plantare și resturile vegetale cu nematozi existente în sol. În prima parte a perioadei de vegetație nematozii migrează către tulpinile plantelor și în sol, iar în perioada formării tuberculilor migrează către aceștia.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Printre plantele cultivate atacate se numără grâul, ovăzul, secara, sfecla de zahăr, lucerna, trifoiul, morcovul etc. Cu toate acestea *Ditylenchus destructor* Thorne este considerat un dăunător periculos al cartofului, atacând numai părțile subterane ale plantei, fără o manifestare vizibilă a simptomelor pe părțile aeriene. Din această cauză, în timpul perioadei de vegetație atacul nu poate fi depistat. Simptomele caracteristice atacului se constată însă la tuberculi. Astfel, pe suprafața acestora se observă mici zone decolorate, în dreptul cărora epiderma este uscată și crăpată (fig. 86, c). Tuberculii atacați devin spongioși, de culoare brună, cu aspect de putregai. În această ultimă fază de atac, pe lângă nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof, se semnalează și prezența altor specii de nematozi paraziți și saprofagi, acarieni, ciuperci, bacterii etc.

**Combatere.** Ca metode agrototehnice se recomandă: asolament rațional, în care cartoful să revină pe aceeași solă după 3 – 4 ani, într-o rotație care să cuprindă mazărea, fasolea, porumbul, floarea soarelui; cultivarea cartofului în sole libere de nematod (stabilite în urma analizei probelor de sol); folosirea de material de plantat sănătos; sortarea riguroasă a cartofului de sămânță înainte de însilozare și eliminarea tuberculilor infestați; sortarea tuberculilor înainte de plantare și îndepărtarea celor infestați; distrugerea buruienilor în cursul perioadei de vegetație; adunarea și distrugerea resturilor de plante după recoltare și efectuarea arăturilor adânci. În solele infestate se recomandă tratarea chimică a solului. Această lucrare se poate face toamna, la efectuarea arăturii adânci sau primăvara, cu 3 – 4 săptămâni înainte de plantare. Tratarea solului primăvara se poate aplica și pe rând, odată cu plantatul cartofului, utilizând produsul Vydate 10 G, în doză de 20 kg/ha.

#### *TYLENCHIDA – Heteroderidae*

##### NEMATODUL AURIU AL CARTOFULUI – *Globodera rostochiensis* Woll.

La noi în țară a fost semnalat prima oară, în condiții de câmp, în anul 1984, într-un focar din localitatea Lăzărea, județul Harghita.

**Descriere.** Femela (fig. 87, a) are corpul sferic, globulos, cu un gât pronunțat, care conține esofagul și o parte a glandelor esofagiene. Chistul (fig. 87, d) este de 0,5 – 0,9 mm în diametru. Culoarea lui este la început albă, crem, galbenă, apoi devine brună.

Masculul (fig. 88, b, c, e, f) este viermiform. Lungimea corpului este de 1,0 mm.

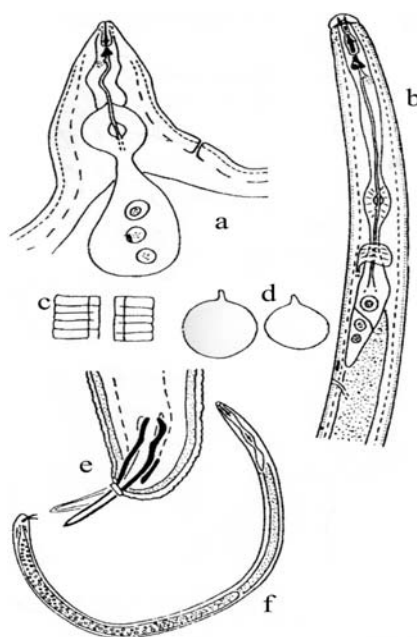


Fig. 87 - Nematodul auriu al cartofului (*Globodera rostochiensis* Woll.) – femelă și mascul:

- a – capul și gâtul la femelă; b – zona esofagului la mascul;  
 c – liniile laterale la mijlocul corpului la mascul; d – chist;  
 e – coada masculului; f – mascul (după S t o n e).

Oul, care se dezvoltă în corpul femelei, este de culoare albă.

Larva are corpul alungit, filiform, cu partea posterioară subțiată uniform către coadă. Cuticula este inelată. Stiletul este bine dezvoltat.

**Biologie și ecologie.** Nematodul auriu al cartofului are o singură generație pe an și ierneză sub fomă de chist în sol. Chiștii pot supraviețui în absența plantei gazdă 20 – 24 de ani. S-au găsit ouă viabile în chiști chiar și după 28 de ani de la recoltare. Prima năpârlire are loc în interiorul oului ( $L_1$ ), transformându-se în larve infestante ( $L_2$ ). Eclozarea acestora din ou, în interiorul chistului, se realizează prin stimularea cu exudatul de rădăcină al plantei gazdă. La 3 – 6 săptămâni după plantarea cartofului, rădăcina începe să emane acest exudat. În timp de 3 – 5 săptămâni, 70 – 80 % din larvele infestante ( $L_2$ ) părăsesc chiștii și pătrund în rădăcina plantelor prin punctele de creștere. Stiletul penetrează celulele, injectând în acestea saliva secretată de glandele esofagiene. Saliva injectată duce la formarea celulei gigant (sinciții), sursa de hrănire a larvei. După fecundare femelele rămân încă un timp cu capul înfipț în rădăcină, perioadă în care ouăle se maturizează (aproximativ 200 – 400 ouă/chist).

Solurile ușor aerisite, cu o umiditate relativă de 50 – 75 %, recomandate pentru cultura cartofului, favorizează supraviețuirea și mișcarea stadiilor libere ale nematozilor. Activitatea larvelor începe când temperatura solului depășește  $10^{\circ}$  C și încetează la temperaturi de peste  $25^{\circ}$  C.

În condiții naturale, în populația acestui dăunător au fost identificate rase, biotipuri sau patotipuri, cu agresivitate diferită față de cartof.

**Plante gazdă și mod de atac.** Principala plantă gazdă este cartoful. În afara acestuia sunt menționate și alte *Solanaceae* ca: tomatele, vinetele, *Solanum sarachoides*, *S. dulcamara* și *Datura stramonium*.

Atacul se desfășoară pe organele subterane ale plantelor. În momentul în care nivelul de infestare a solului este relativ ridicat plantele atacate prezintă simptome pe organele aeriene; pe frunzele etajelor superioare apar pete brune. În urma atacului, plantele au o dezvoltare slabă, tuberizarea este diminuată, iar tuberculii formați sunt de mărime mică. La un atac foarte puternic sistemul radicular piere aproape în întregime, iar plantele practic sunt distruse.

**Combatere.** Deoarece nematodul auriu al cartofului constituie un factor limitativ pentru această cultură, în primul rând se impune respectarea strictă a regulilor de carantină externă și internă. Împotriva acestui nematod se mai recomandă: respectarea riguroasă a măsurilor profilactice cum sunt: plantarea de tuberculi sănătoși, proveniți din zone necontaminate, evitarea transportului de sol de la o parcelă la alta, curățirea uneltelor, a mașinilor etc.

Se va evita pe cât posibil plantarea cartofului în solele infestate minimum 8 ani. În caz de nerespectare a acestei măsuri este necesară introducerea unor asolamente speciale. Pe suprafețele cu infestare slabă se recomandă un asolament obligatoriu de 4 ani, iar pe cele cu infestare puternică un asolament de 8 ani.

Cultivarea unor specii de plante rezistente la atacul dăunătorului, inclusiv a unor soiuri de cartof rezistente, creează posibilitatea obținerii unor recolte ridicate și sănătoase.

#### NEMATODUL ALB AL CARTOFULUI – *Globodera pallida* Stone

Specie înrudită cu nematodul alb (*Globodera rostochiensis* Woll.), este răspândită în zonele de cultură a cartofului.

**Descriere.** Femela (fig.88, a, b, c) are corpul sferic, globulos. Anusul este mic. Vulva se găsește în extremitatea posterioară a corpului. Suprafața cuticulei între vulvă și anus este pliată în 11 – 12 rânduri.

Chistul (fig. 88, d) este de 0,5 – 0,9 mm în diametru, ca și la specia *Globodera rostochiensis* Woll. Culoarea este la început albă, care se menține mai multă vreme la această specie, iar după moarte devine brună.

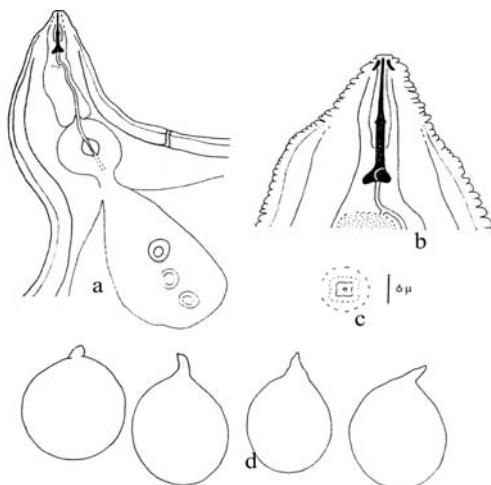


Fig. 88 – Nematodul alb al cartofului (*Globodera pallida* Stone) – femelă:  
a – regiunea gâtului; b – cap; c – capul văzut din față; d – chist (după S t o n e).

Masculul (fig. 89, a, b, c, d, e, f, g, h) este viermiform, cu coada lungă. Corpul măsoară 1,0 mm lungime.

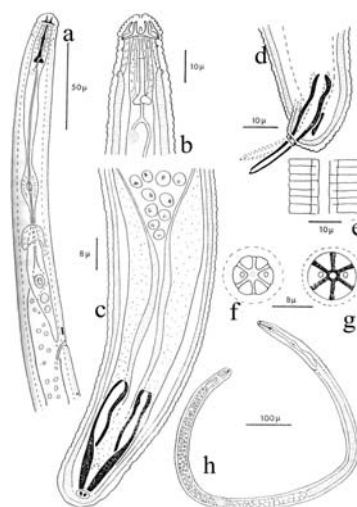


Fig. 89 – Nematodul alb al cartofului (*Globodera pallida* Stone) – mascul:  
 a – partea anterioară; b – cap; c – coada văzută ventral; d – coada văzută lateral;  
 e – liniile laterale de la mijlocul corpului; f, g – capul văzut din față;  
 h – mascul (după Stone).

Oul este de culoare albă. Larva are corpul alungit, filiform. Stiletul este bine dezvoltat, mai lung decât la nematodul auriu. Nodulii bazali ai stiletului sunt ascuțiți.

**Biologie și ecologie.** Nematodul alb al cartofului are o singură generație pe an și ierneză sub formă de chist în sol.

Ciclul biologic este asemănător cu cel al nematodului auriu al cartofului, cu singura deosebire că dezvoltarea acestei specii are loc la temperaturi mai scăzute.

**Modul de atac și combaterea** sunt asemănătoare cu cele ale speciei precedente.

### **HOMOPTERA – Aphididae**

#### **PĂDUCHELE DUNGAT AL CARTOFULUI – *Macrosiphum euphorbiae* Thomas**

În România se întâlnește pe plante legumicole și floricole de solanacee, atât în sere, cât și în câmp.

**Descriere.** Virginogena apteră este de 3,0 – 3,6 mm lungime și are corpul de culoare verde, cu dungi mai închise dorsal. Antenele sunt mai lungi decât corpul. Corniculele sunt subțiri, lungimea lor ajungând până în vârful cozii.

Virginoena aripată este, în general, asemănătoare cu cea apteră, însă cu aripi bine dezvoltate.

**Biologie și ecologie.** În statele nordice ale S.U.A. această specie este migratoare și are o dezvoltare holociclică dioecică. Plantele gazdă primare sunt trandafirul și zmeurul sălbatic, iar ca gazde secundare plante din familia *Solanaceae*.

În România păduchele dungat al cartofului are o dezvoltare anholociclică, întreg ciclul biologic dezvoltându-se numai pe plante legumicole și floricole solanacee.

Este o specie polivoltină. Prolificitatea unei femele este de 60 – 70 larve, iar o generație se dezvoltă în 2 – 3 săptămâni.



**Plante gazdă și mod de atac.** Se întâlnește frecvent pe plantele de cartof, tomate, vinete etc. Colonizează mai ales frunzele, producând pseudocecidii. Este și vector al unor viroze.

**Combatere.** Distrugerea solanaceelor spontane, plante gazdă secundare, din culturi. Tratamente chimice cu produse organofosforice, carbamice, piretroizi de sinteză etc., recomandate, în general, în combaterea afidelor. Tratamentele se aplică începând de la semnalarea primelor colonii de afide și se repetă la nevoie.

### **COLEOPTERA – Chrysomelidae**

#### **GÂNDACUL DIN COLORADO – *Leptinotarsa decemlineata* Say**

În țara noastră, gândacul din Colorado se întâlnește în toată țara.

**Descriere.** Adultul (fig. 90, a), în lungime de 10 – 12 mm, are corpul oval, convex dorsal, de culoare galben–portocalie.

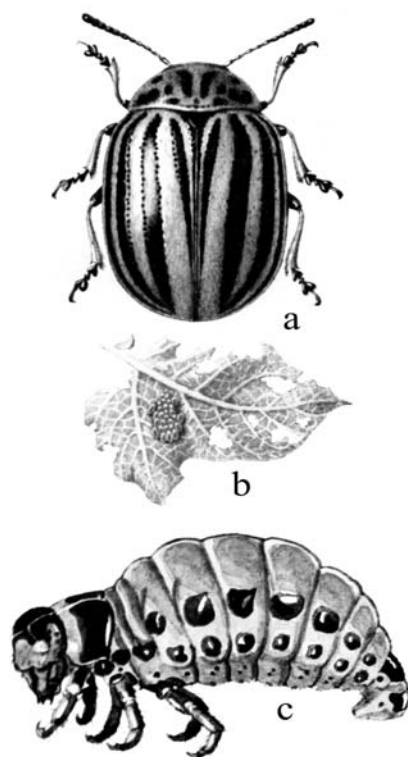


Fig. 90 – Gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say):  
a – adult; b – grup de ouă pe o frunză de cartof; c – larvă în ultima vârstă  
(după M a n o l a c h e).

Oul (fig. 90, b), de 1,2 – 1,5 mm lungime, este de formă ovală, de culoare galben-portocalie. Larva (fig. 90, c) în ultima vârstă este de 8 – 10 mm și portocalie, lateral cu pete negre. Pupa măsoară 10 – 12 mm și are corpul bombat, de culoare portocalie-roșcată, în afară de partea posterioară a abdomenului care este cenușie-închis.

**Biologie și ecologie.** Gândacul din Colorado iernează în stadiul de adult în sol, la adâncimi cuprinse între 10 – 90 cm, în funcție de natura solului. Primăvara, după o perioadă de 10 – 12 zile cu temperaturi medii zilnice peste 10° C, obișnuit din a 2-a jumătate a lunii martie, începe apariția adulților, care se continuă până la sfârșitul lunii mai. Ouăle sunt depuse în grupe (62 – 95) pe partea inferioară a frunzelor de cartof sau alte solanacee cultivate sau spontane (tomate, vinete, măsălarică, ciunăfaie etc.), pe

diferite buruieni din culturile de cartof (pălămidă, lobodă etc.) sau chiar pe bulgării de pământ. Larvele apar după 4 – 16 zile și se hrănesc cu frunzele plantelor pe care au eclozat.

Gândacul din Colorado în țara noastră are 1 – 3 generații pe an, frecvent 2 generații anuale.

**Plante gazdă și mod de atac.** Atacă diferite plante de solanacee, producând pagube mai mari la culturile de cartof. Adulții și larvele produc perforații în frunze sau le rod complet.

**Combatere.** Aplicarea unor măsuri agrotehnice contribuie la diminuarea densității populațiilor gândacului din Colorado. Dintre acestea, menționăm efectuarea arăturilor adânci, imediat după recoltarea cartofului, în vederea distrugerii unui număr cât mai mare de adulți hibernanți și întreținerea culturilor prin prașile repetate pentru distrugerea larvelor retrase pentru împupare sau a pupelor.

Cele mai bune rezultate în combaterea gândacului din Colorado se obțin prin tratamente chimice, aplicate în momentele optime, la avertizare, atât împotriva adulților cât și a larvelor.

În combaterea chimică a gândacului din Colorado se folosește o gamă variată de insecticide. Astfel, pentru protecția legumelor solanacee se recomandă piretroizi de sinteză (Cipersan 200 EC – 0,2 l/ha, Dackillin – 0,2 l/ha, Karate 2,5 EC – 0,2 l/ha, Karate Zeon – 0,2 l/ha, Polytrin 200 EC – 0,15 l/ha, Somicidin 20 EC – 0,3 l/ha, Vantex 60 SC – 120 ml/ha etc.), inhibitori ai metamorfozei arthropodelor (Calypso 480 SC – 0,08 l/ha, Sonet 100 EC – 0,2 l/ha etc.) și din diverse grupe de insecticide (Mospilan 20 SP – 0,08 l/ha, Laser 240 SC – 0,1 l/ha etc.). Împotriva populațiilor rezistente se recomandă folosirea amestecurilor de insecticide (Nurelle D 50/500 EC – 0,5 l/ha etc.).

## LEPIDOPTERA – *Noctuidae*

### OMIDA FRUCTIFICAȚIILOR – *Helicoverpa armigera armigera* Hbn.

În țara noastră se întâlnește frecvent în Câmpia Română, Moldova, Banat etc.

**Descriere.** Adultul (fig. 91, a) are lungimea corpului de 12 – 18 mm, iar anvergura aripilor de 35 – 40 mm și este de culoare variabilă, verde-gălbuie, brun-deschisă sau brun-închisă..

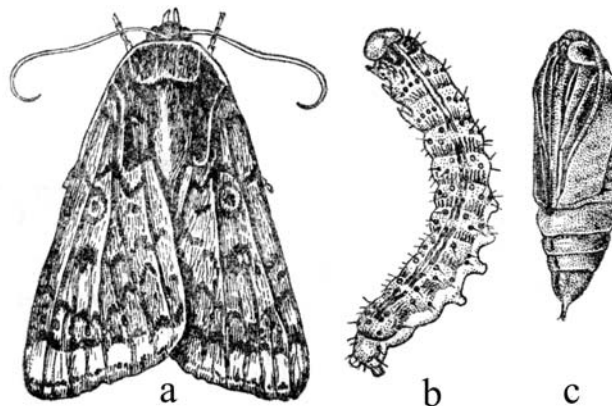


Fig. 91 – Omida fructificațiilor (*Helicoverpa armigera armigera* Hbn.):  
a – adult; b – larvă; c – pupă (după S ă v e s c u).

Larva (fig. 91, b) în ultima vârstă are lungimea corpului de 30 – 40 mm și este de culoare variabilă, de la verzuie până la roșcat-violetă sau brun-închisă. Pupa (fig. 91, c) are 15 – 18 mm și este de culoare brun-închisă până la roșcat-cafenie.

**Biologie și ecologie.** În țara noastră insecta are 2 – 3 generații pe an și ierneză în stadiul de pupă în sol, într-o celulă ovală de pământ, la adâncimea de 7 – 25 cm.

Apariția adulților are loc primăvara, la sfârșitul lunii aprilie, începutul lunii mai. După 3 – 5 zile începe ponta. Ouăle sunt depuse izolat pe frunzele, tulpinile și pe inflorescențele de bame, vinete, tomate, ardei etc.

**Plante gazdă și mod de atac.** Insectă polifagă. Atacă peste 120 specii de plante cultivate și spontane, dintre care menționăm tomatele, ardeii, bamele, mazărea, fasolea, garoafele, gura leului etc.

La apariție larvele rod epiderma și parenchimul frunzelor, bobocii și florile, apoi pătrund în pulpa fructelor (fig. 92), unde se hrănesc cu semințele.

Bobocii atacați nu se mai deschid, se înegresc și cad, iar florile atacate se zbârcesc și devin brunii. În fructele de tomate, ardei și vinete rod galerii mari în care se instalează adesea diferite ciuperci, care produc putrezirea lor.

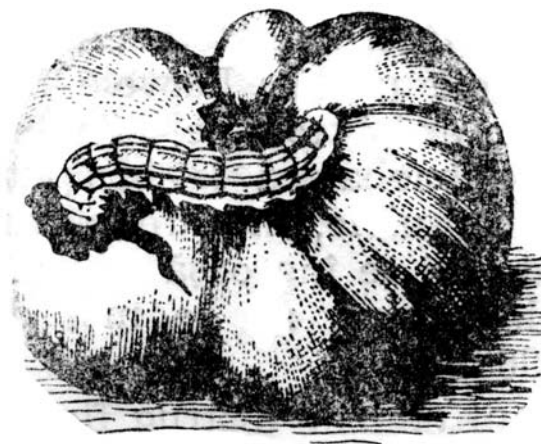


Fig. 92 - Fruct de tomate atacat de omida fructificațiilor (*Helicoverpa armigera armigera* Hbn.) (după B o g d a n o v – K a t k o v).

**Combatere.** Aplicarea unor măsuri agrotehnice contribuie la limitarea populațiilor acestui dăunător. Efectuarea arăturilor adânci de toamnă prin care se distrug un număr mare de pupe hibernante. Distrugerea buruienilor (*Solanaceae*), plante gazdă intermediare pentru înmulțirea insectei. Semănatul și plantatul cât mai timpuriu și aplicarea de îngrășăminte pentru a grăbi dezvoltarea plantelor.

Ca măsuri chimice se recomandă stropiri cu piretroizi de sinteză (Decis 2,5 CE – 0,04 %, Fastac 10 CE RV – 0,02 %, Karate 2,5 EC – 0,04 % etc.) etc. Tratamentele se aplică la apariția primelor larve la toate generațiile.

### 10.3. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE LILIACEE

#### *TYLENCHIDA – Tylenchidae*

##### NEMATODUL BULBILOR ȘI TULPINILOR – *Ditylenchus dipsaci* Kühn

La noi în țară se întâlnește în majoritatea zonelor de cultură a cepei și usturoiului. Pagube mai mari se înregistrează în regiunile sudice ale țării.

**Descriere.** Adulții (fig. 93 a, b), cu lungimea corpului cuprinsă între 0,9 – 1,8 mm sunt de culoare albă, cu corpul alungit și ascuțit la ambele extremități.

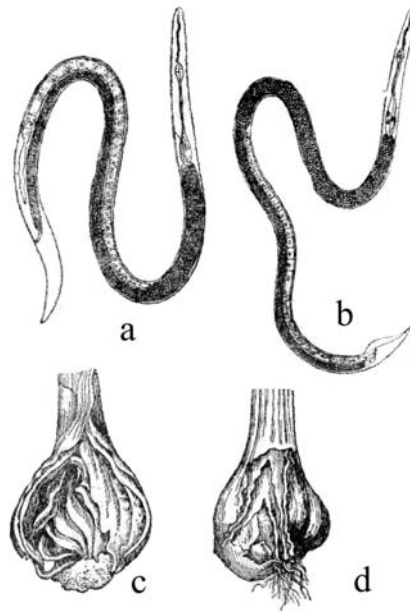


Fig. 93 – Nematodul bulbilor și tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci* Kühn):  
a – femelă; b – mascul; c, d – plante atacate (după Săvescu).

**Biologie și ecologie.** Acest nematod ierneză în toate stadiile de dezvoltare în tulpinile sau bulbii diferitelor plante cultivate și spontane.

Primăvara are loc infestarea rădăcinilor sau bulbilor, fie cu nematozii aflați în sol fie prin materialul de sămânță. Nematodul pătrunde în plante prin stomate.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, care atacă numeroase plante cultivate și spontane din diferite familii botanice (*Liliaceae*, *Umbeliferae*, *Leguminosae*, *Solanaceae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae* etc.). Pagube mai mari produce la culturile de ceapă, usturoi, praz și alte liliacee. Plantele atacate rămân mici, înfrățesc puternic și se deformează. Frunzele lor sunt îngroșate, decolorate și cu timpul se usucă. Bulbii atacați prezintă crăpături în zona discului, pe direcția nervurilor și au un aspect mucilaginos, la început de culoare albă, apoi cenușiu sau brun.

*Ditylenchus dipsaci* Kühn atacă puternic și căpșunul. Simptomele atacului la această plantă constau în umflături ce apar la baza tulpinilor și pe frunze. Pagube mari se înregistrează îndeosebi în cel de-al doilea și al treilea an de cultură.

Din grupa plantelor floricole și decorative atacă și provoacă pagube importante la culturile de garoafe, lalele, hortensii, begonii, primule, anemone etc.

La smulgerea plantelor atacate rădăcinile rămân în sol, fenomenul fiind cunoscut în popor sub denumirea de “chelire”. În timpul păstrării, bulbii atacați putrezesc.

**Combatere.** Printre metodele agrofitehnice indicate pentru evitarea sau limitarea atacului acestui nematod menționăm: respectarea rotației culturilor, astfel ca ceapa, usturoiul etc., să nu revină pe aceleași sole decât după cel puțin 4 ani; folosirea de material semincer sănătos, sămânța și arpagicul asigurându-se numai din terenuri și culturi neinfestate; executarea la timp și în bune condițiuni a tuturor lucrărilor de întreținere; controlul culturilor în cursul perioadei de vegetație și eliminarea plantelor atacate; adunarea și distrugerea resturilor de plante rămase în câmp după recoltare și efectuarea arăturilor adânci.

O altă metodă importantă și de perspectivă o constituie cultivarea soiurilor rezistente. Combaterea chimică a nematodului bulbilor și tulpinilor se face în prezent, îndeosebi la culturile de usturoi, mai ales prin tratamente cu Polisulfura de calciu 8 %, aplicate prin îmbăierea bulbilor înainte de plantare, timp de 30 minute. Pentru culturile de usturoi de sămânță se poate utiliza, prin îmbăierea bulbilor, produsul Vydate 24 L – 0,2 % Tratamentele chimice la sol cu produse nematocide.

### *COLEOPTERA – Chrysomelidae*

#### GÂNDACUL ROȘU AL CEPEI – *Lilioceris merdiger* L.

În România este răspândit mai ales în centrul și nordul Transilvaniei.

**Descriere.** Adultul (fig. 94, a) are corpul de 6 – 7,5 mm lungime, de culoare portocalie. Larva (fig. 94, b) are corpul de 8,0 – 12,0 mm, de culoare galben- portocalie.

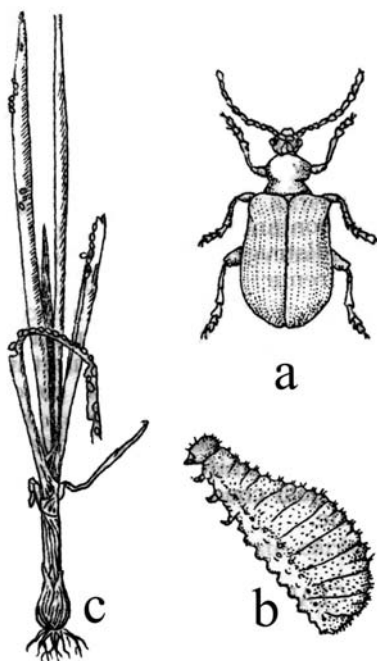


Fig. 94 - Gândacul roșu al cepei (*Lilioceris merdiger* L.):  
a – adult; b – larvă; c – plantă atacată (după R o g o j a n u).

**Biologie și ecologie.** Gândacul roșu al cepei are două generații pe an. Iernează ca adult în sol. Primăvara, la sfârșitul lunii aprilie – începutul lunii mai, adulții părăsesc locurile de iernare și se hrănesc în prima perioadă pe diferite plante liliacee spontane, după care trec pe cele cultivate, cum sunt ceapa și usturoiul. Ouăle sunt depuse în grupe de 5 – 20 pe frunzele de ceapă și usturoi, în lungul nervurilor. La apariție, larvele atacă

parenchimul frunzelor în formă de bandă de-a lungul nervurilor, iar în următoarele vârste pătrund în interiorul frunzelor unde continuă să se hrănească.

Adulții generației I apar la sfârșitul lunii iunie – începutul lunii iulie și dau naștere la a doua generație, care se dezvoltă până în toamnă. Adulții acestei generații apar începând din luna septembrie și rămân în sol pentru iernare.

**Plante gazdă și mod de atac.** Gândacul roșu al cepei este un dăunător oligofag, care atacă diferite specii de plante din familia *Liliaceae*, atât cultivate cât și spontane. Produce pagube mai mari culturilor de ceapă și usturoi.

Larvele și adulții se hrănesc cu frunzele și inflorescențele de ceapă, usturoi și alte liliacee (fig. 94, c). Plantele atacate stagnează în creștere și dau recolte scăzute și de calitate inferioară.

**Combatere.** Strângerea tuturor resturilor de plante rămase în câmp după recoltare și efectuarea la timp a arăturilor adânci de toamnă contribuie la reducerea populațiilor de adulți ce se retrag pentru iernare. Pe suprafețe mici, adulții și larvele acestui dăunător pot fi distruse manual.

La atacuri puternice se fac tratamente chimice.

#### GÂNDACUL ALBASTRU AL SPARANGHELULUI – *Crioceris asparagi* L.

În țara noastră se întâlnește frecvent în regiunile unde se cultivă sparanghel.

**Descriere.** Adultul (fig. 95) are corpul de 6 – 8 mm, colorat diferit. Elitrele sunt galben-palide sau albicioase, cu marginile roșii și prevăzute cu o dungă suturală comună de culoare albastru-metalic, tăiată de două benzi transversale de aceeași culoare. Larva în ultima vârstă are corpul de 6 – 8 mm, ușor bombat, de culoare cenușie-deschis sau cenușiu-verzuie, cu luciu gălbui pe partea dorsală.

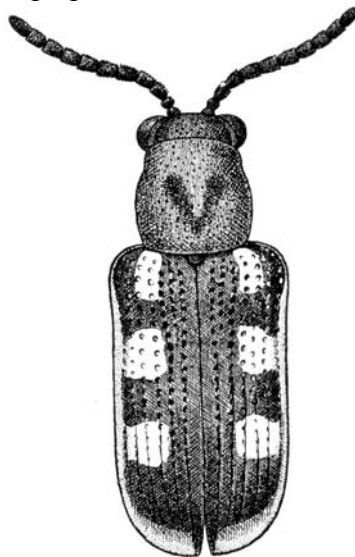


Fig. 95 – Gândacul albastru al sparanghelului (*Crioceris asparagi* L.)  
(după L a b e y r i e).

**Biologie și ecologie.** Această specie are două generații pe an și iernează ca adult în sol. Primăvara, în cursul lunilor aprilie – mai, adulții hibernanți migrează în culturile de sparanghel, instalându-se pe vârful mugurilor unde se hrănesc suplimentar, deprecind calitatea producției. Copulația și ponta au loc obișnuit în luna mai. Femelele depun ouăle izolat sau în grupe mici (3 – 8 ouă) pe frunzele și ramurile de sparanghel.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie monofagă. Adulții și larvele rod frunzele și lăstarii de sparanghel, uneori și fructele. Plantele stagnează în creștere, frunzele se îngălbenesc, partea comestibilă este depreciată, iar recolta de semințe este diminuată.

**Combatere.** Ca și în cazul speciei *Lilioceris merdigera* L., măsurile de igienă culturală și anume: strângerea resturilor de plante rămase în câmp după recoltare, precum și distrugerea mecanică a adulților prin arăturile adânci de toamnă reduc populațiile acestui dăunător. Primăvara, pe suprafețe restrânse, se recomandă strângerea adulților, mai ales dimineața, direct cu mâna sau prin scuturare pe prelate și distrugerea lor.

Pe suprafețe mari, la semnalarea apariției adulților sau a larvelor se pot aplica tratamente chimice, folosind produsele menționate la specia *Lilioceris merdigera* L.

## COLEOPTERA – Curculionidae

### GĂRGĂRIȚA CEPEI – *Ceuthorrhynchus suturalis* F.

Este răspândită mai ales în Muntenia și Oltenia.

**Descriere.** Adultul (fig. 96, a) are corpul de 2 – 3 mm lungime, de formă ovală, ușor convex. Capul, toracele și elitrele sunt negre, iar abdomenul cenușiu, cu vârful gălbui. Larva în ultima vârstă (fig. 96, b) are 6 – 7 mm lungime, de culoare galbenă.

**Biologie și ecologie.** Are o singură generație pe an și ierneză ca adult în stratul superficial al solului, sub resturile vegetale rămase în câmp după recoltare. .

Primăvara, când temperatura solului depășește 10° C, adulții părăsesc locurile de iernare și migrează pe flora spontană și apoi pe cea cultivată, unde, după o perioadă de hrănire de 6 – 10 zile, au loc copulația și pontă. Ouăle sunt depuse izolat sau în grupe mici (2 – 5 ouă), în cavități roase de femele cu rostru în frunzele de ceapă și usturoi.

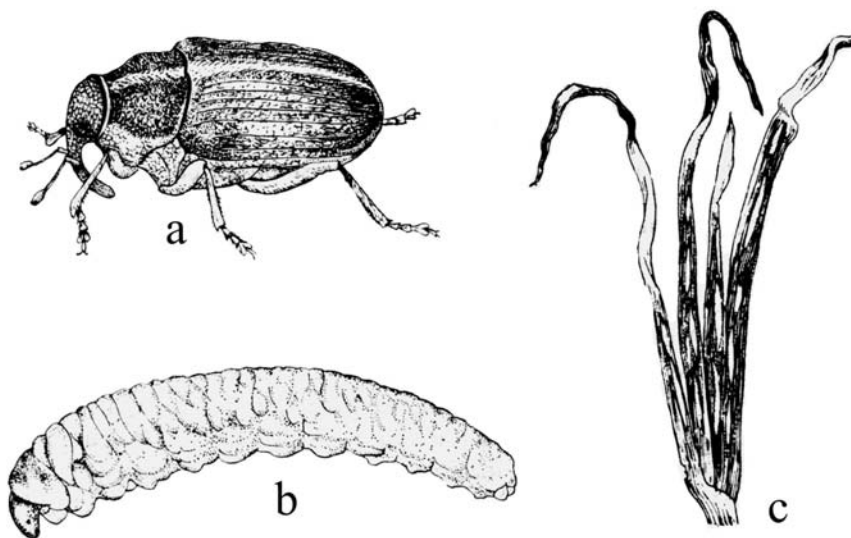


Fig. 96 – Gărgărița cepei (*Ceuthorrhynchus suturalis* F.):  
a – adult; b – larvă; c – frunze de ceapă atacate (după Săvescu).

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie oligofagă. Atacă liliaceele cultivate și spontane, cele mai mari pagube înregistrându-se în culturile de ceapă de consum și de sămânță.

Larvele sapă galerii longitudinale în interiorul frunzelor de 1 – 2 mm lățime și 3 – 30 mm lungime. La exterior frunzele prezintă pete caracteristice, de culoare albă (fig. 96, c). La atacuri puternice frunzele se usucă începând de la vârf spre bază, iar bulbii stagnează în creștere și rămân piperniciți.

**Combatere.** Se recomandă, în cadrul asolamentului, amplasarea solilor cu ceapă la distanțe cât mai mari de cele infestate cu acest dăunător. Strângerea resturilor de plante după recoltare și efectuarea arăturilor adânci de toamnă reduc numărul adulților hibernanți.

Primăvara, în perioada de copulație, înainte de depunerea ouălor, se pot aplica tratamente chimice cu diferite insecticide organofosforice, piretroizi de sinteză etc., în concentrații obișnuite.

**DIPTERA – Anthomyidae**  
**MUSCA CEPEI – *Delia antiqua* Meig.**

În țara noastră apare în unii ani în masă, mai ales în Moldova, Muntenia, Oltenia și Banat .

**Descriere.** Adultul (fig. 97, a) are corpul de 6 – 7 mm, de culoare cenușiu-gălbuie, cu pete și dungi negricioase. Aripile sunt gălbui, cu nervura anală atingând marginile lor externe. Larva în ultima vârstă (fig. 97, b) are corpul de 5 – 8 mm lungime, de culoare alb-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Are 2 generații pe an, mai rar 3, și ierneză ca pupă în sol, la o adâncime de 10 – 20 cm.

Adulții apar primăvara, la sfârșitul lunii aprilie – începutul lunii mai. După o perioadă de hrănire, depun ouăle sub bulgării de pământ, în grupe mici, în apropierea plantelor de ceapă, usturoi sau praz. Mai rar, ouăle sunt depuse pe suprafața frunzelor.

Larvele apărute pătrund în țesuturile plantelor, la baza frunzelor sau în bulbi, unde sapă numeroase galerii.

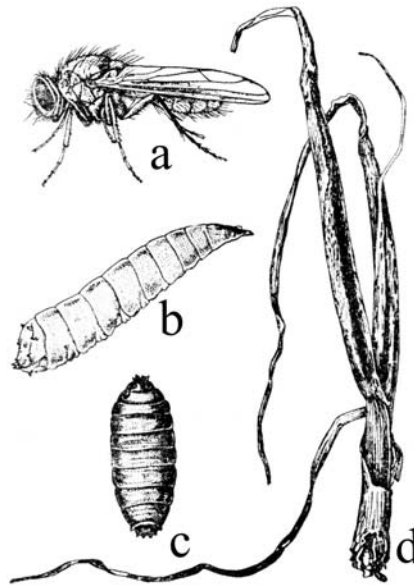


Fig. 97 – Musca cepei (*Delia antiqua* Meig.):  
a – adult; b – larvă; c – pupă; d – plantă atacată (după Săvescu).



**Plante gazdă și mod de atac.** Musca cepei atacă un număr mare de plante din familia *Liliaceae*, dar cele mai mari pagube se înregistrează la culturile de ceapă, usturoi și praz.

Larvele din prima generație la apariție atacă frunzele, iar mai târziu pătrund în bulbii pe cale de formare, în care sapă galerii, iar cele din generația a II-a și a III-a se dezvoltă numai în bulbi (fig. 97, d). În galeriile săpate de larve pătrund bacterii și ciuperci, care provoacă putrezirea bulbilor.

Frunzele plantelor atacate sunt îngălbenite; cu timpul se veștejesc și se usucă. Formarea bulbilor este încetinită, iar cei formați rămân mici și putrezesc. **Combatere.** În vederea limitării atacului acestui dăunător se recomandă aplicarea unor măsuri cum sunt: strângerea resturilor de plante după recoltare și distrugerea lor prin ardere, efectuarea corectă și la timp a arăturilor de toamnă pentru distrugerea pupelor din sol. În regiunile de invazie se recomandă plantarea unor benzi de arpagic cât mai timpuriu, care să atragă adulții în timpul ponteii; după depunerea ouălor benzile se distrug. De asemenea, însămânțarea sau plantarea cepei cât mai timpuriu, în terenuri bine pregătite, asigură o dezvoltare mai viguroasă a plantelor. În cursul perioadei de vegetație culturile de ceapă vor fi controlate periodic, iar plantele care au simptome de atac vor fi scoase și distruse.

Combaterea chimică a muștei cepei se poate face atât prin tratamente la semințe și la arpagic, cât și prin tratamente la plante.

**DIPTERA – Helomyzidae**  
**MUSCA USTUROIULUI – *Suillia lurida* Meig.**

În țara noastră mai ales în Oltenia și Muntenia.

**Descriere.** Adultul (fig. 98, a) are corpul lung de 7 – 8 mm, de culoare brun-gălbuie, acoperit cu peri scurți. Aripile sunt mai lungi decât abdomenul.

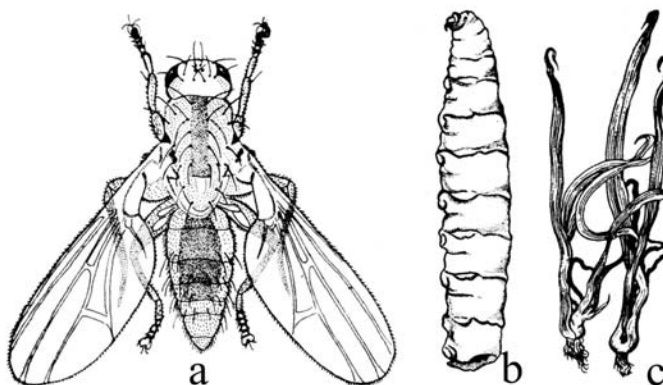


Fig. 98 – Musca usturoiului (*Suillia lurida* Meig.):  
a – adult; b – larvă; c – plante de usturoi atacate (după L e m e n i).

Larva în ultima vârstă (fig. 98, b) are lungimea corpului de 6 – 12 mm, de culoare albă după ecloziune și gălbuie ulterior.

**Biologie și ecologie.** Această insectă are o singură generație pe an. Iernează ca adult sub resturile de plante rămase în câmp după recoltare, pe sub bulgării de pământ, etc.

Primăvara foarte timpuriu, la sfârșitul lunii februarie, începutul lunii martie, adulții părăsesc locurile de iernare și zboară la distanțe mari în căutarea culturilor de

usturoi, unde au loc copulația și pontă. Ouăle sunt depuse în grupe mici pe sub bulgării de pământ din jurul plantelor, în zona coletului, sau pe frunzele de usturoi. Larvele care apar pătrund în tulpini, fixându-se la baza frunzei centrale, unde se hrănesc cu țesutul vegetal timp de 3 – 4 săptămâni.

**Plante gazdă și mod de atac.** Această specie atacă plante liliacee (usturoi, ceapă, praz), dar produce cele mai mari pagube în culturile de usturoi și ceapă înființate în toamnă.

Larvele se hrănesc la început în regiunea coletului, rozând frunza din mijloc, apoi sapă galerii în tulpini și bulbi. Într-o plantă se dezvoltă o singură larvă. Frunza centrală se răsușește în spirală, iar celelalte frunze se îngălbenesc și se usucă (fig. 98, c).

Plantele stagnează în creștere, bulbii putrezesc parțial sau total, iar pierderile de producție pot ajunge până la 50 %.

**Combatere.** Se recomandă strângerea resturilor de plante rămase în câmp după recoltare, acestea constituind locurile preferate pentru iernare. De asemenea, arăturile adânci de toamnă contribuie la reducerea rezervei biologice pentru anul următor. Plantarea în terenuri bine pregătite și fertilizate corespunzător asigură condiții optime de dezvoltare a plantelor, făcându-le mai rezistente la atacul larvelor.

Rezultate bune se obțin prin aplicarea tratamentelor chimice, în primăvară, la apariția adulților. Primul tratament se aplică când usturoiul se găsește în faza de 2 – 3 frunzulițe, iar al doilea după 8 – 12 zile.

## 10.4. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE UMBELIFERE

### *TYLENCHIDA – Meloidogynidae*

#### NEMATODUL GALICOL AL RĂDĂCINILOR DE MORCOV – *Meloidogyne hapla* Chitw.

În România această specie este întâlnită îndeosebi în zonele legumicole.

**Descriere.** Femela are corpul în formă de pară, translucid, de culoare albă-lucioasă. (fig. 99, a). Masculul are corpul viermiform, ascuțit în partea anterioară (fig. 99, b) și rotunjit în cea posterioară (fig. 99, c). Oul este elipsoidal, de culoare brună-pal. Larva are corpul viermiform, cu extremitatea posterioară conică. Stiletul este mai scurt decât la adulți.

**Biologie și ecologie.** Dezvoltarea acestui nematod are loc în interiorul rădăcinilor.

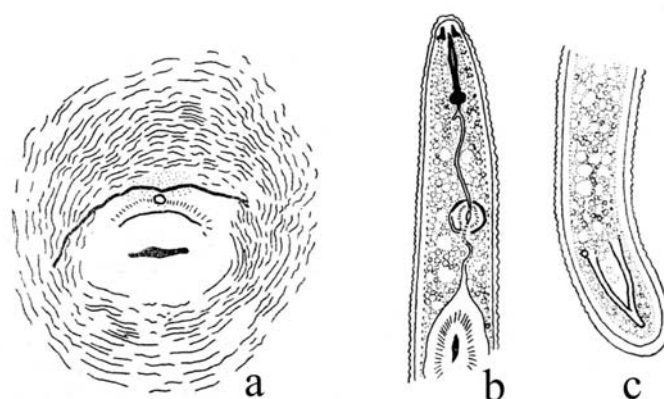


Fig. 99 - Nematodul rădăcinilor de morcov (*Meloidogyne hapla* Chitw.):  
 a – zonă perineală la femelă; b – regiunea anterioară a corpului la mascul;  
 c – regiunea posterioară a corpului la mascul (după R o m a ș c u).

În condițiile țării noastre are 1 – 2 generații pe an. Iernează în stadiul de ou, atât în plante (materialul semincer), cât și în sol; față de celelalte stadii oul manifestă cea mai mare rezistență la temperaturile scăzute din timpul iernii. **Plante atacate și mod de atac.** Este un nematod polifag, semnalat la peste 350 de specii de plante cultivate și spontane, de familii (umbelifere, solanacee, crucifere, leguminoase, chenopodiacee etc.). Cele mai mari frecvențe ale atacului se înregistrează îndeosebi la morcov.

Atacul se manifestă pe rădăcini și constă în îngroșarea și ramificarea anormală a morcovilor, formând numeroase radicele (fenomen cunoscut sub denumirea de “bărboșire”), pe care se formează gale.

**Combatere.** Cea mai bună metodă de prevenire a atacului și de reducere a pagubelor provocate de nematodul rădăcinilor de morcov o constituie aplicarea unui asolament de minimum 3 – 4 ani. La alcătuirea schemelor de rotație a culturilor se vor avea în vedere plantele rezistente: grâul, orzul, secara, porumbul și, în special, ceapa, care nu este atacată.

## LEPIDOPTERA – *Depressariidae*

### MOLIA SEMINCERILOR DE MORCOV – *Agonopteryx nervosa* Hw.

În țara noastră se întâlnește mai ales în unele regiuni din Transilvania și Moldova.

**Descriere.** Adultul (fig. 100) are deschiderea aripilor de 20 – 26 mm. Aripile anterioare sunt înguste și lungi, de culoare brună, prevăzute cu striuri scurte, de culoare castanie-închis, negricioasă. Aripile posterioare sunt albe-sidefii la bază și brune-închis la extremități, înconjurată de franjuri de perișori lungi.

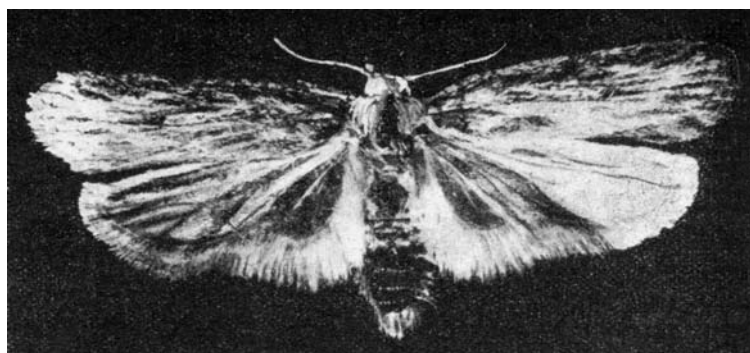


Fig. 100 – Molia semincerilor de morcov (*Agonopteryx nervosa* Hw.)  
(după R é a l)

Larva în ultima vârstă atinge 20 mm lungime și are corpul de culoare cenușie, cu capsula cefalică neagră. Lateral pe corp prezintă dungi gălbui, longitudinale.

**Biologie și ecologie.** Are o singură generație pe an și ierneză ca adult în depozitele de păstrare a semințelor de legume, pe sub acoperișuri sau în alte locuri adăpostite.

În primăvară, adulții părăsesc locurile de iernare și migrează în câmp. Femelele depun ouăle, izolat sau în grupe de 3 – 4, pe pețiolul frunzelor sau pe tulpinile diferitelor plante de umbelifere. După ecloziune larvele pătrund în interiorul frunzelor și în primele trei vârste se hrănesc cu parenchimul lor, apoi rod galerii în pețiol și în tulpini.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele acestei specii produc pagube mari semincerilor de umbelifere (morcov, păstârnac, pătrunjel, chimion etc.) prin distrugerea florilor și fructelor. Producția de semințe este mult diminuată.

**Combatere.** Se recomandă distrugerea umbeliferelor spontane, plante gazdă secundare, și controlul periodic al culturilor și strângerea și distrugerea prin ardere a tuturor inflorescențelor atacate. De asemenea, se impune recoltarea și condiționarea la timp a semințelor de umbelifere. La apariția primelor larve, se vor aplica tratamente cu produse chimice.

#### ***LEPIDOPTERA – Tortricidae***

##### **MOLIA MORCOVULUI – *Aethes williana* Brahm.**

În țara noastră apare sub formă de focare izolate în diferite zone, producând pagube mai ales în regiunile sudice.

**Descriere.** Adultul (fig. 101, a) are anvergura aripilor de 10 – 20 mm. Aripile anterioare sunt de culoare variabilă, de la verde-pal până la galben-bruniu, cu dungi transversale brune-închis, arcuite. Aripile posterioare sunt cenușii-brune, mărginite cu franjuri de culoare mai deschisă.

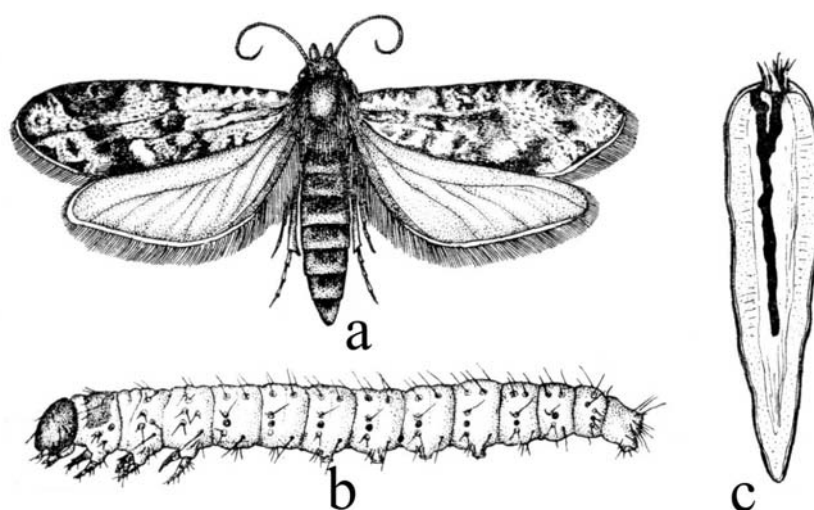


Fig. 101 – *Molia morcovului* (*Aethes williana* Brahm.):  
a – adult; b – larvă; c – morcov atacat (după Petrescu Elena)

Larva în ultima vârstă (fig. 101, b) are corpul de 9 – 10 mm lungime, de culoare galbenă-deschis.

**Biologie și ecologie.** *Molia morcovului* are două generații pe an, iar în anii cu toamne lungi și secetoase poate prezenta și a treia generație parțială. Iernează în stadiul de larvă în ultima vârstă în sol și mai rar în rădăcinile de morcov sau în diferite locuri adăpostite din silozuri sau alte spații de depozitare a legumelor.

Adulții apar când temperatura medie zilnică depășește 10° C și zboară timp de 21 – 26 zile, până în a doua decadă a lunii mai. După copulație femelele depun ouăle izolat sau în grupe mici, la baza tijelor de morcov semincer sau sălbatic. După ecloziune larvele pătrund în interiorul tijelor, unde rod galerii descendente, și apoi în rădăcini.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie oligofagă, care se dezvoltă pe diferite umbelifere cultivate și sălbatice, producând pagube mari la morcovul cultivat.

Larvele sapă galerii în tije și rădăcinile de morcov (fig. 101, c). În rădăcinile atacate se instalează diferite microorganisme, care provoacă putrezirea lor. Morcovul atacat este depreciat, își pierde valoarea comercială și nu se poate păstra peste iarnă.

**Combatere.** Ca măsuri preventive se recomandă distrugerea umbeliferelor spontane și sortarea riguroasă a rădăcinilor înainte de depozitare.

Tratamentele chimice se aplică la semnalarea apariției primelor larve din fiecare generație.

#### **DIPTERA – Psilidae**

#### **MUSCA MORCOVULUI – *Chamaepsila rosae* F.**

În țara noastră se întâlnește frecvent în Banat, Transilvania și nordul Moldovei.

**Descriere.** Adultul (fig. 102, a) are lungimea corpului de 4 – 5 mm. Aripile sunt lungi, transparente, cu nervurile galbene. Larva este apodă, acefală, și are corpul de 6 – 7 mm lungime, de culoare galbenă.

**Biologie și ecologie.** *Musca morcovului* are două generații pe an. Iernează de obicei ca pupă în sol la adâncimi cuprinse între 5 – 20 cm, chiar mai mari dacă solul este uscat; poate ierna și ca larvă în ultima vârstă.

Adulții apar în primăvară foarte eșalonat, începând din luna mai. Femelele depun ouăle în stratul superficial al solului, în apropierea coletului plantelor.

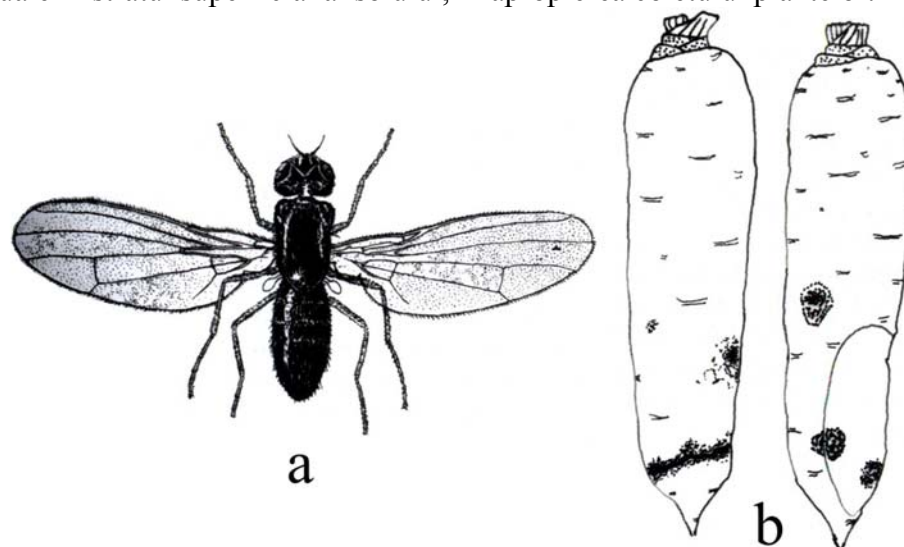


Fig. 102 – Musca morcovului (*Chamaepsila rosae* F.):  
a – adult (după B o n n e m a i s o n); b – morcovi atacați (după F r e u l e r și colab.).

Larvele care apar pătrund în rădăcini în care rod galerii.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie oligofagă; atacă numeroase plante umbelifere cultivate și spontane, preferând morcovul, păstârnacul și țelina.

Larvele rod galerii sinuoase în interiorul rădăcinilor (fig. 102, b). Plantele atacate stagnează în creștere, iar frunzele se îngălbenesc, se veștejesc și chiar se usucă. În rădăcinile atacate se instalează diferite ciuperci din genul *Sclerotinia*, care accelerează putrezirea lor.

**Combatere.** Semănatul timpuriu în terenuri bine pregătite prin care se asigură o dezvoltare viguroasă a plantelor. În cursul perioadei de vegetație culturile vor fi controlate periodic, iar plantele care au simptome de atac vor fi scoase și distruse. Distrugerea resturilor de plante rămase în câmp după recoltare și efectuarea arăturilor adânci reduc rezerva biologică a dăunătorului.

La apariția adulților, înainte de pontă, se recomandă aplicarea de tratamente cu produse chimice.

## REZUMAT

La culturile de legume din țara noastră se cunosc cca. 60 de dăunători, dintre care 42 aparțin numai insectelor. Majoritatea dăunătorilor sunt oligofagi și atacă frecvent și adesea puternic culturile de legume din familiile cruciferelor, solanaceelor și liliaceelor.

Dăunătorii frecvenți și periculoși, cum sunt: coropișnița (*Gryllotalpa gryllotalpa* Latr.), păduchele cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae* L.), puricii cruciferelor (*Phyllotreta* spp.), omizile defoliatoare (*Mamestra brassicae* L., *Pieris* spp. etc.), musca verzei (*Delia radicum* L.), musca cepei (*Delia antiqua* Meig.), nematodul bulbilor și tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) etc., în lipsa măsurilor de combatere, pot duce la compromiterea recoltelor de legume.

## **ÎNTREBĂRI**

- 10.1.** Care sunt principalele gărgărițe dăunătoare culturii verzei?
- 10.2.** Prezentați principalele lepidoptere dăunătoare culturii verzei.
- 10.3.** Ce metode de combatere cunoașteți în cazul atacului nematozilor?
- 10.4.** Prezentați pe scurt muștele liliaceelor.
- 10.5.** Ce specii de insecte întâlnim în culturile de umbelifere?

## **BIBLIOGRAFIE**

- 10.1.** Cîndea E m i l (1984) – Dăunătorii legumelor și combaterea lor. Edit. Ceres, București.
- 10.2** Dobrin Ionela (1998) – Contribuții asupra biologiei, ecologiei și combaterii nematozilor cu chiști (*Globodera* spp.) la cartof. Teză de doctorat, U.S.A.M.V., București
- 10.3** Pașol P., Dobrin Ionela , Frasin Loredana (2007) – Tratat de entomologie special - Dăunătorii culturilor horticole. Ed. Ceres, București
- 10.4.** Rojancovschi Elena și Deheleanu A. (1986) – Nematodul cu chiști al cartofului *Globodera rostochiensis* (Woll.) Mulvey și Stone, un nou dăunător detectat în țara noastră. Bul. Prot. Plant., **2**, 43-50.

## 11. DĂUNĂTORII CULTURILOR DIN SPATIILE PROTEJATE

### 11.1. DAUNATORII CULTURILOR DE LEGUME

**CUVINTE CHEIE :** tripsi, afide, acarieni, muște miniere, păduchi țestoși.

**OBIECTIVE:-** prezentarea speciilor dăunătoare culturilor de ardei;  
- prezentarea speciilor dăunătoare culturilor de castraveți;  
- prezentarea speciilor dăunătoare culturilor de tomate;  
-prezentarea speciilor dăunătoare florilor și plantelor ornamentale;

#### *TYLENCHIDA – Meloidogynidae*

#### NEMATODUL GALICOL AL RADACINILOR – *Meloidogyne incognita* (Kof. et White) Chitw.

În țara noastră este considerat cel mai periculos dăunător al culturilor legumicole din sere.

**Descriere.** Adulții nematodului prezintă un pronunțat dimorfism sexual. Femela (fig. 103, a) are corpul de 0,47 mm lungime și 0,32 mm lățime, de culoare albă, în formă de pară, rotunjit în partea posterioară și îngustat în partea anterioară.

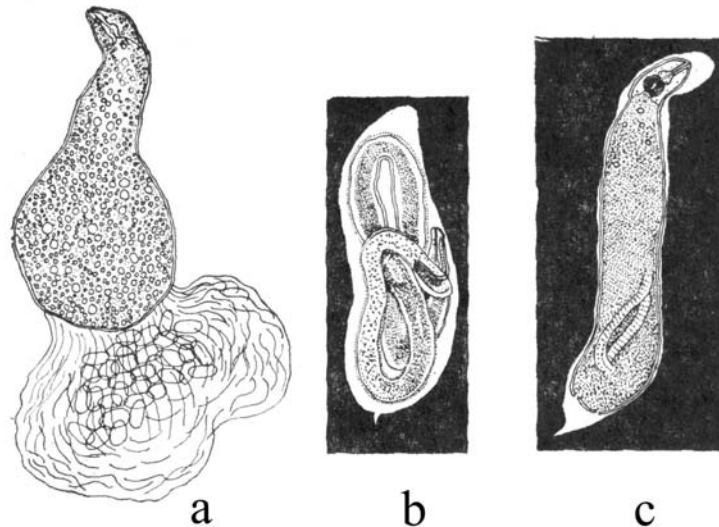


Fig. 102 - Nematodul galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita* (Kof. et White) Chitw.:

a – femelă (după G o o d e y); b – mascul; c – larvă în vârsta a III-a (după N a j a k u r a).

Masculul (fig. 102, b) are corpul de 1-2 mm lungime și 0,30 –0,36 mm lățime, filiform, cu coada rotunjită, acoperit cu o cuticulă inelată transversal. Larva (fig. 102,c) are 0,34 – 0,44 mm lungime. Corpul este alungit, filiform, cu partea posterioară îngustată treptat și ușor rotunjită la capăt. Cuticula este subțire, fin inelată și transparentă.



**Biologie și ecologie.** În seră nematodul galicol al rădăcinilor se întâlnește în tot cursul anului și poate avea 4 – 8 generații.

Ouăle sunt depuse într-o ouătecă, formată dintr-o masă mucilaginoasă, ce se găsește la partea posterioară a corpului femelei. Înainte de ecloziune larvele suferă prima năpârlire, iar în momentul părăsirii corionului acestea se află în vârsta a II-a și se numesc larve de invazie. Acestea se răspândesc în sol în căutarea rădăcinilor diferitelor plante, perforează rădăcinile și pătrund în țesuturi, de regulă în apropierea vârfului de creștere. Odată cu hrănirea larvele secretă niște enzime, care determină hipertrofierea țesuturilor din zonele de atac, dând naștere la niște umflături, denumite gale, alcătuite din celule gigantice (de 140 - 170  $\mu$ m), cu numeroși nuclei.

Răspândirea nematodului dintr-o seră în alta se face prin amestecul de pământ folosit la producerea răsadurilor, prin plantele infestate, cu încălțăminte muncitorilor și cu diferite unelte și mijloace de transport.

**Plante gazdă și mod de atac.** Plantele gazdă preferate sunt culturile de legume (tomate, castraveți, vinete, ardei, pepeni etc.) Atacă, de asemenea, diferite plante floricole și ornamentale (*Begonia*, *Chrysanthemum*, *Dianthus* etc.).

În țara noastră, în sere, produce daune mari la tomate, vinete, castraveți și salată. Infestarea plantelor se face imediat după plantarea răsadurilor, iar apariția galelor pe rădăcini poate fi observată după 3 – 4 săptămâni (fig. 103). Primele simptome se manifestă prin ofilirea frunzelor și stagnare în creștere, urmată de uscarea plantei de la vârf spre bază.



Fig. 103 – Rădăcină de tomate atacată de nematodul galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita* (Kof. et White) Chitw.) (după B o g u l e a n u).

**Combatere.** Localizarea nematodului în gale, adâncimea la care se poate întâlni în sol, precum și căile multiple de infestare a solului fac extrem de dificilă combaterea acestui dăunător. Prin aplicarea unui complex de măsuri profilactice, fizice, folosirea de soiuri și hibridi de plante rezistente și chimice se pot obține rezultate bune.

Metodele profilactice, aplicate în special în serele neinfestate, prezintă o însemnătate deosebită. Astfel, se va supune unui control riguros toate materialele care se introduc în seră (răsaduri, pământ, unelte etc.).

În serele infestate, prin toate lucrările ce se aplică solului, trebuie să se evite diseminarea nematozilor. La defrișarea culturilor, scoaterea plantelor se va face cu

cazmaua și toate resturile vegetale, cu particule de pământ, vor fi scoase din sere în saci de polietilenă, împiedicându-se astfel împrăștierea resturilor de rădăcini și a particulelor de sol infestate. După defrișare și mobilizarea solului se recomandă ca acesta să fie menținut în stare umedă, timp de 2- 3 săptămâni, pentru putrezirea rădăcinilor cu gale.

Folosirea hibridilor de tomate cu rezistență la nematozi constituie un mijloc sigur în realizarea producției pe suprafețele infestate..

*Metode chimice.* Utilizarea produselor chimice nematocide, aplicate la sol, de regulă între ciclurile de cultură, dă rezultate bune în combaterea nematozilor.

### ACARI – *Tarsonemidae*

#### ACARIANUL LAT – *Polyphagotarsonemus latus* Banks

În țara noastră este întâlnit în toate zonele.

**Descriere.** Femela (fig. 104, a) are 0,165 mm lungime și 0,075 mm lățime. Corpul este oval, de culoare alb-gălbuie, transparent.

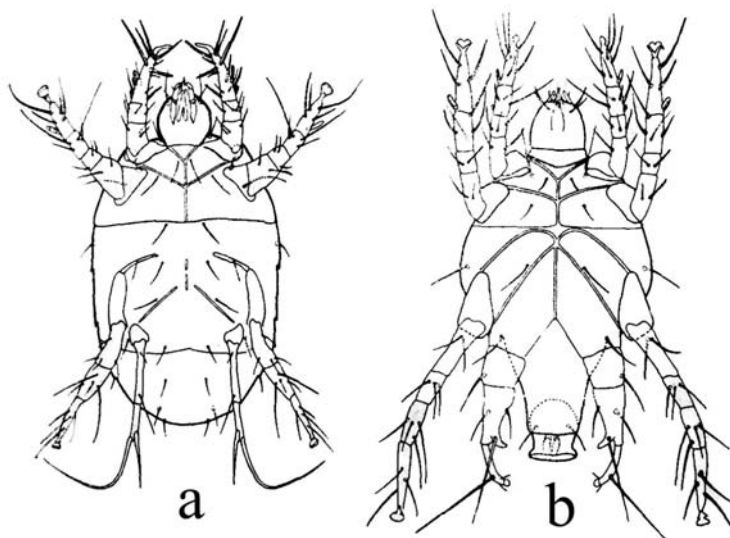


Fig. 104 - Acarianul lat (*Polyphagotarsonemus latus* Banks):  
a – femelă văzută ventral; b – mascul văzut ventral  
(după S c h a a r s c h m i d t).

Masculul (fig. 104, b) are 0,175 mm lungime și 0,05 mm lățime. Corpul este subțire, îngroșat median și de culoare gălbuie..

**Biologie și ecologie.** Este o specie polivoltină, care în sere poate dezvolta 18 – 20 generații pe an. În condiții optime de temperatură (28<sup>0</sup>C) și umiditate (70-80%) durata unei generații este de 4-5 zile. La temperaturi de 20-21<sup>0</sup>C durata întregului ciclu de dezvoltare este de 10 zile.

Răspândirea acarianului în culturile din sere are loc fie direct prin migrație, atunci când plantele se ating între ele, fie prin intermediul musculiței albe sau afidelor aripate, care transportă păianjmul pe corpul lor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Acarianul lat este o specie polifagă, care atacă un număr însemnat de plante legumicole și ornamentale cultivate în sere (ardei gras, tomate, vinete, fasole, gerbera, begonia, crizantema, petunia, etc.), preferând ardeii gras și tomatele.

Adulții și larvele colonizează toate organele plantei (lăstari, boboci florali, fructe), îndeosebi partea inferioară a frunzelor. Primele simptome ale atacului apar la câteva zile după infestare. La început frunzele tinere se răsucesc marginal, iar în jurul nervurilor se observă decolorări galbene-verzui. Mai târziu, pe organele atacate apar depigmentări, simptome de brunificare și suberificare a țesuturilor, mai evidente la fructe (fig. 105) și frunze.

Plantele stagnează în creștere, butonii florali sunt avortați, la fructe spațiul dintre pericarp și sămânță dispare, iar frunzele tinere cad. În cazul unor atacuri puternice, recolta este compromisă în totalitate.

Culturile legumicole din sere, ca și cele din solarii și răsadnițe, pot fi atacate și de acarianul roșu comun – *Tetranychus urticae* Koch (*Acari-Tetranychidae*), care produce daune foarte mari plantelor.

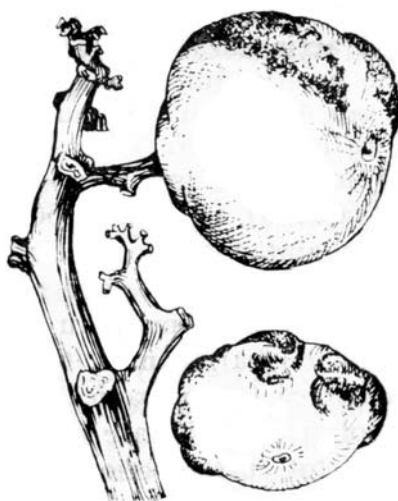


Fig. 105 – Plantă și fructe de ardei atacate de acarianul lat (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) (după I a c o b).

În culturile de seră, unde poate avea până la 20 de generații, se întâlnește în tot cursul anului.

Printre plantele legumicole atacate puternic se numără vinetele, ardeiul gras, castraveții, tomatele și fasolea. Pe partea superioară a frunzelor infestate, la începutul atacului apar puncte de culoare albă, mai ales în apropierea nervurilor; ulterior, dacă atacul continuă, punctele confluează și formează pete din ce în ce mai mari, care în final duc la depigmentarea și uscarea frunzelor.

**Combatere.** Pentru combaterea acarienilor în sere se recomandă aplicarea unui complex de măsuri profilactice, biologice și chimice.

Metodele profilactice au importanță deosebită în prevenirea atacurilor de acarieni și constau în: menținerea serelor în perfectă stare de curățenie; distrugerea buruienilor din interiorul și din jurul serelor, care sunt plante gazdă intermediare în dezvoltarea acarienilor; controlul viguros al tuturor plantelor care se introduc în sere, pentru a se evita introducerea acarienilor.

Metode curative. *Măsurile biologice* de combatere a acarienilor sunt de mare perspectivă. În țara noastră s-au obținut rezultate în combaterea acarianului roșu comun cu ajutorul acarofagului *Phytoseiulus persimilis* A.H. (*Acari - Phytoseiidae*). Norma de lansare este de 1:20 – 1:50 (un acarofag la 20-50 fitofagi), în funcție de gradul de infestare a plantelor. *Măsurile chimice.* La semnalarea acarienilor în culturi

se recomandă aplicarea tratamentelor chimice, folosind diferite produse acaricide, cum sunt: Kelthane 18,5 EC – 0,2%, Mitigan 18,5 EC – 0,2%, Omite 57 E – 0,1 %, Pennstyl 25 WP – 0,05%, Nissorun 10 WP – 0,03% etc. Stropirile se vor aplica pe partea inferioară a frunzelor și se vor repeta la intervale de 6-8 zile, până la distrugerea stadiilor mobile.

### **THYSANOPTERA – Thripidae**

#### TRIPSUL TUTUNULUI – *Thrips tabaci* Lind.

Se întâlnește pretutindeni, atât în câmp cât și în spațiile protejate.

**Descriere.** Adultul (fig. 106) este lung de 0,8-1,0 mm și are corpul de culoare galben-brunie. Aripile sunt înguste și franjurate pe margini, cele anterioare prevăzute cu două nervuri longitudinale, iar cele posterioare numai cu una. Masculul este mai mic și mai deschis la culoare decât femela.

Larva este lungă de 0,9 – 1,0 mm, cu corpul galben-pal.

**Biologie și ecologie.** Este o specie polivoltină, cu 3-6 generații pe an în câmp și până la 10 generații în condiții de seră.

În câmp ierneză în toate stadiile de dezvoltare, dar cel mai frecvent sub formă de adult, sub resturi vegetale, în frunzar, în ierburi și în stratul superficial al solului.

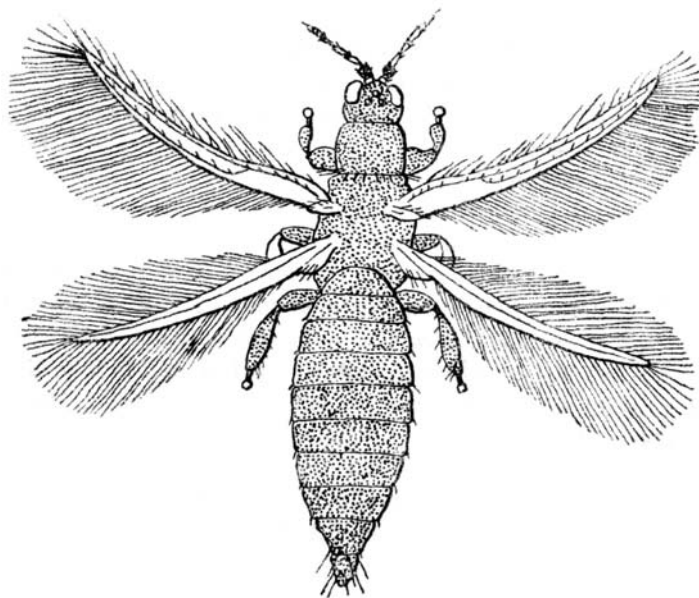


Fig. 106 – Tripsul tutunului (*Thrips tabaci* Lind.)  
(după K n e c h t e l).

Ouăle sunt depuse cu ajutorul ovipozitorului în frunze, aproape de nervuri. Larvele apar după aproximativ 10 zile și se localizează pe partea inferioară a frunzelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie polifagă. Atacă numeroase specii de plante cultivate și spontane în câmp, răsadnițe, sere și solarii. Produce pagube mari la castraveți, tomate, ardei, vinete, ceapă, cartof, tutun și unele plante ornamentale (crizanteme, gerbera, garioafe, cinerarii etc.) etc.

Adulții și larvele colonizează frunzele, vârfurile vegetative și florile și sug seva din țesuturi. În urma atacului se formează pete galben-cenușii sau castaniu-închise, mai ales de-a lungul nervurilor frunzelor. Țesuturile atacate se necrozează. Atacul este foarte periculos la răsaduri; la atacuri puternice acestea se pot usca în masă. Plantele mai dezvoltate atacate stagnează în creștere, se îngălbenesc și chiar se usucă.

În câmp atacul este favorizat de vremea secetoasă.

Tripsul tutunului este vector principal în transmiterea virusurilor la plante, în special la ardei, tomate și castraveți.

#### TRIPSUL CALIFORNIAN – *Frankliniella occidentalis* Perg.

Această specie se întâlnește în zonele legumicole.

**Descriere.** Femela are corpul de 1,2 - 1,9 mm, de culoare variabilă după sezon, de la gălbui-deschis vara până la brună iarna. Masculul are numai 0,9 mm și este de culoare gălbui-deschisă. Larva la ecloziune este alb-hialină, apoi gălbuie.

**Biologie și ecologie.** În condiții de seră tripsul se înmulțește în tot cursul anului și poate avea între 12-15 generații. Femelele depun ouăle în țesuturile frunzelor, florilor și chiar a fructelor. Larvele care apar se dezvoltă pe seama organelor respective.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Atacă numeroase plante legumicole și floricole din sere. Produce pagube mai mari culturilor de tomate, castraveți și ardei, precum și la crizanteme, garoafe, gerbera, begonii etc.

Adulții și larvele înțepă și sug seva din frunze, flori și fructe. Din cauza atacului pe organele respective apar pete de decolorare, care cu timpul devin argintii și chiar brune. Bobocii floralii atacați nu se mai deschid. La atacuri mari se obțin producții reduse și de slabă calitate.

Tripsul californian este cunoscut ca vector activ în transmiterea virusului TSWV la tomate.

#### HOMOPTERA – *Aleyrodidae*

##### MUSCULIȚA ALBĂ DE SERĂ – *Trialeurodes vaporariorum* Westw.

În țara noastră, ca și în toată zona temperată, se întâlnește în sere pe diferite plante legumicole și ornamentale.

**Descriere.** Adultul (fig. 107, a), de 1,15 – 1,30 mm lungime, are corpul de culoare alb-gălbuie, acoperit cu o secreție pulverulentă, ceroasă, albă. Aripile sunt albe.

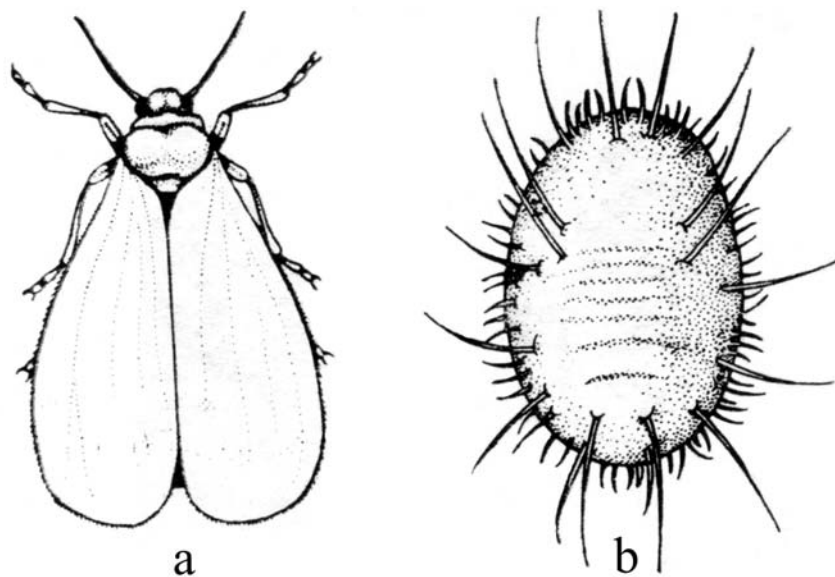


Fig. 107 - Musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.):  
a – adult; b – larvă (după Dobreanu Ecaterina și Manolache).

Oul, de 0,24 mm lungime, este oval-alungit, prevăzut cu un peduncul scurt, de culoare verde- gălbuie la depunere și neagră-lucitoare spre sfârșitul incubației.

Larva neonată, de 0,28 – 0,29 mm, are corpul oval, de culoare galbenă-deschis, cu ochii roșii (fig. 107,b).

**Biologie și ecologie.** Musculița albă de seră se dezvoltă continuu în sere și are, în funcție de factorii ecologici, până la 8-12 generații pe an.

Femelele depun ouăle pe partea inferioară a frunzelor diferitelor specii de plante din sere (tomate, vinete, castraveți, mușcate etc.), în grupe de 10 – 20, uneori chiar mai multe. Pontecele sunt caracteristice, având forma unui arc. La apariție larvele sunt mobile și migrează pe partea inferioară a frunzelor, de obicei pe cele mai tinere, unde se fixează și se dezvoltă până la transformarea în adulți.

În timpul verii musculița albă de seră migrează pe diferite plante în câmp, pe care continuă să se înmulțească până în toamnă. Când temperaturile scad, o parte din ele se reîntorc în sere, iar cele care rămân în câmp sunt distruse total la temperaturi sub 0°C.

**Plante gazdă și mod de atac.** Musculița albă de seră este o insectă polifagă. Atacă numeroase specii de plante legumicole (tomate, ardei, vinete, castraveți etc.) și ornamentale (mușcate, primule, petunii, gerbera etc.).

Adulții și larvele colonizează frunzele și lăstarii, din care sug conținutul celular. În urma atacului, frunzele se îngălbenesc, se usucă și cad. Plantele atacate sunt acoperite de dejecțiile insectelor, care favorizează dezvoltarea ciupercilor (*Alternaria* spp., *Penicillium* spp. etc.)

Cele mai mari pagube se înregistrează în sere și solarii și vara chiar și în câmp.

#### **HOMOPTERA – Aphididae**

#### **PĂDUCHELE CASTRAVEȚILOR – *Aphis gossypii* Glov.**

În România se întâlnește pretutindeni, atât în câmp, din regiunile de stepă până în cele montane, cât și în spațiile protejate.

**Descriere.** Virginogena apteră (fig. 108, a), în lungime de 0,9 - 1,10 mm, are corpul oviform, de culoare galbenă, verde-deschis sau închis. Virginogena aripată (fig. 108, b), în lungime de 1,2 – 1,4 mm, are corpul alungit, cu capul și toracele de culoare neagră, iar abdomenul verde-închis, cu 3 - 4 pete laterale de culoare brună.

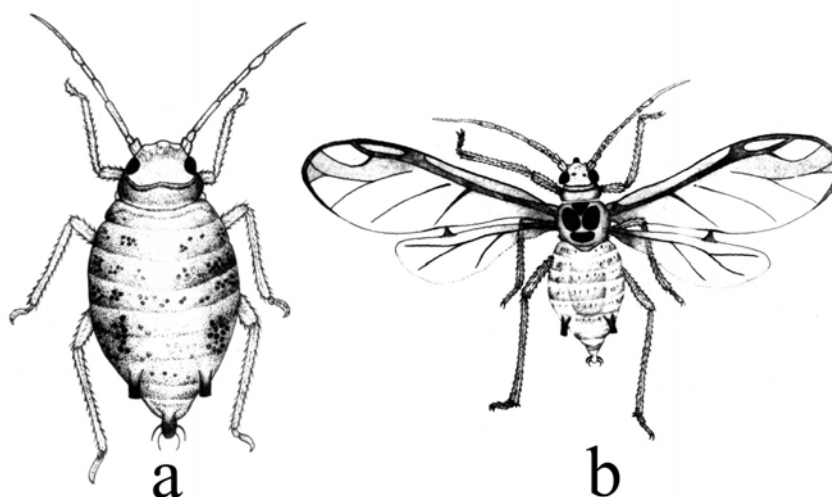


Fig. 108 - Păduchele castraveților (*Aphis gossypii* Glov.):  
a – virginogenă apteră; b – virginogenă aripată (după K a r i m).

**Biologie și ecologie.** În câmp păduchele castraveților este o specie migratoare, cu o dezvoltare holociclică dioecică. Planta gazdă primară este crușinul (*Rhamnus frangulae*), iar plantele gazdă secundare sunt diferite specii de plante din familiile *Malvaceae*, *Cucurbitaceae* etc.

În sere păduchele castraveților se întâlnește în tot cursul anului, unde se înmulțește continuu pe cale partenogenetică vivipară.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie polifagă. Atacă numeroase plante cultivate și spontane, dintre care menționăm: castraveții, pepenii, dovleceii etc. dintre culturile legumicole și begonia, verbena etc. din cele floricole. Pe aceste plante se întâlnesc de la răsărire până la recoltare. Atacul este periculos la răsărirea plantelor, îndeosebi în câmp în perioadele secetoase.

Larvele și adulții colonizează partea inferioară a frunzelor și chiar butonii florali și florile, unde formează colonii. Frunzele atacate se răsucesc, formând pseudocecidii, se îngălbenesc și se usucă. Când atacul se produce la butonii florali are loc uscarea lor sau dacă se deschid florile avortează. Florile atacate se usucă. La atacuri mari plantele stagnează în creștere și dau producții scăzute și de slabă calitate.

Este un periculos vector al unor virusuri (mozaicul castraveților și mozaicul galben).

Un alt afid, foarte periculos dăunător al legumelor forțate, este păduchele verde al piersicului – *Myzus persicae* Sulz.

Este o specie polifagă. În afara unor drupacee (piersic, cais etc.), atacă frecvent principalele culturi de legume solanacee din câmp și din sere ca: tomate, vinete și ardei. Atacă de asemenea numeroase specii de flori. Larvele și adulții colonizează și atacă frunzele, lăstarii, florile și tulpinile. Atacul este caracteristic păduchilor de frunză.

Este transmitător al virusurilor: mozaicul A, mozaicul Y, mozaicul Acuba și răsucirea frunzelor la tomate și ardei.

### ***DIPTERA – Agromyzidae***

#### **MUSCA MINIERĂ A PLANTELOR DE SERĂ - *Liriomyza trifolii* Burg.**

În România această specie o întâlnim atât în culturile legumicole cât și în cele floricole din spațiile protejate.

**Descriere.** Adultul (fig. 109, a) are corpul în lungime de 1,3-2,3 mm. Toracele și abdomenul sunt de culoare neagră-cenușie. Femela este puțin mai mare decât masculul. Oul este oval, de 0,2/0,15 mm, ușor translucid, de culoare cenușie.

Larva, de 3 mm lungime, la început are corpul translucid, iar pe măsură ce ajunge la completa dezvoltare devine galbenă-închis. Pupa are corpul oval, de culoare galben-portocalie până la brun-aurie.

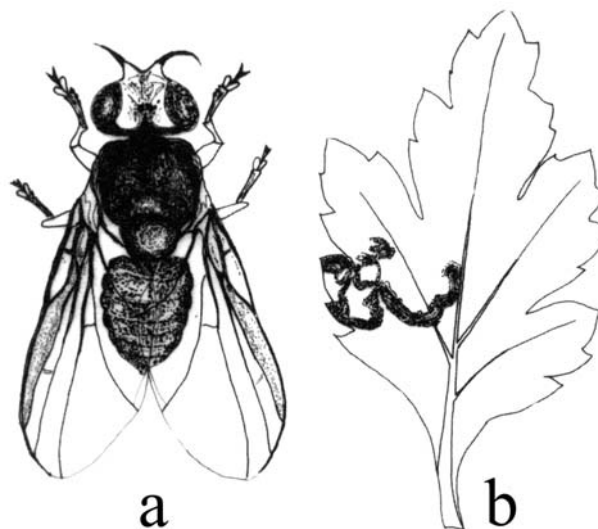


Fig. 109 - Musca minieră a plantelor de seră (*Liriomyza trifolii* Burg.):  
a – adult; b – frunză atacată de larvă (din Bul. OEPP).

**Biologie și ecologie.** Specie polivoltină. În condiții de seră poate avea până la 8 generații pe an. În scopul hrănirii femelele fac cu ovipozitorul incizii de formă circulară (de 0,15 – 0,30 mm în diametru) în epiderma superioară a frunzelor.

Ouăle sunt depuse în orificiile de hrănire, în aproximativ 15 – 20% din totalul lor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Atacă numeroase plante legumicole (roșii, vinete, castraveți, salată, ardei, pepeni galbeni etc.) și floricole (crizanteme, garoafe, gerbera, primule etc.) de seră. Atacă și în câmp, în apropierea serelor, multe alte plante (cartof, varză, ceapă, usturoi, țelină, pătrunjel, fasole, mazăre, bob, sfecla etc.).

Adulții și larvele atacă frunzele plantelor. Adulții produc orificiile de hrănire, care constituie porți de infecție pentru diferiți agenți fitopatogeni. Larvele minează frunzele, rozând galerii în formă de serpentină în parenchim (fig. 109, b). Ca urmare a atacului frunzele puternic infestate se usucă.

**Combatere.** Un rol important în combaterea insectelor au metodele preventive. Acestea sunt următoarele: menținerea spațiilor protejate în perfectă stare de curățenie; distrugerea buruienilor din jurul serelor și solarilor, care constituie surse de reinfestare a spațiilor protejate; împiedicarea introducerii în sere și solarii a plantelor infestate cu diferite specii de insecte dăunătoare.

La defrișarea culturilor toate plantele și resturile lor vor fi scoase în afara spațiilor protejate și distruse prin ardere. Între cele două cicluri de cultură, corpurile serelor libere de plante se vor dezinfesta prin stropiri cu diferite insecticide organo-fosforice, carbamice etc. în doze mărite. Se pot aplica și fumigații și tratamente cu aerosoli.

**Metode curative. Măsuri chimice.** La apariția focarelor de insecte se recomandă efectuarea de stropiri cu diferite insecticide: Actellic 50 EC – 0,1%, Diazol 60 EC – 0,15%, Decis 2,5 EC – 0,05%, Fastac 10 CE RV – 0,02-0,04%, Karate 2,5 EC – 0,04%, Polytrin 200 EC – 0,015%, Mavric 2 F – 0,04 %, Talstar 10 EC – 0,05%, Sumicidin 20 EC – 0,05 % etc. Mospilan 20 SP – 0,025%, Confidor 200 SL – 0,075%, Confidor 70 WG – 0,02 %, Actara 25 WG – 0,02 % .

**Măsuri biologice.** Acestea privesc îndeosebi musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) și păduchele verde al piersicului (*Myzus persicae*



Sulz.), care au căpătat rezistență față de unele insecticide și pentru care combaterea biologică prezintă o importanță majoră.

O însemnătate deosebită în limitarea populațiilor musculiței albe de seră prezintă viespea parazită *Encarsia formosa* Gah. (*Aphelinidae - Hymenoptera*).

O altă viespe parazită, care contribuie la reducerea populațiilor de afide la culturile de legume, în special în sere, dar și în câmp, este *Aphidius matricariae* Hal. (*Aphidiidae-Hymenoptera*). Această specie se poate folosi în combaterea păduchelui verde al piersicului și a altor păduchi de frunză în condiții de seră. Dintre entomofagii prădători se remarcă *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (*Cecidomyiidae-Diptera*), foarte activ în combaterea păduchelui verde al piersicului

Combaterea microbiologică a musculiței albe de seră se poate realiza cu ajutorul ciuperci *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas (*Deuteromycetes*). Tratamentele se fac prin stropire și sunt eficiente la o umiditate atmosferică mai mare de 80%; ele se pot repeta, dacă este necesar, la 2 – 4 săptămâni.

## 11.2. DĂUNĂTORII FLORILOR ȘI PLANTELOR ORNAMENTALE

### *TYLENCHIDA – Meloidogynidae*

#### NEMATODUL GALICOL AL FLORILOR – *Meloidogyne arenaria* Neal

În România se întâlnește în toate serele cu plante floricole și legumicole.

**Descriere.** Femela, în lungime de 0,51 – 1,00 mm, are corpul oval sau rotund, acoperit de o cuticulă cu strițiuni ușor ondulate, cu aspectul unor cercuri concentrice. Masculul, în lungime de 1,27 – 2,00 mm, are corpul viermiform, ușor ascuțit și rotunjit posterior.

**Biologie, plante gazdă și mod de atac.** Biologia acestui nematod nu este cunoscută. În sere se înmulțește continuu pe diferite plante floricole și ornamentale, precum și pe plante legumicole; se găsește frecvent în asociație cu nematodul galicol al rădăcinilor.

Nematodul galicol al florilor este polifag. Atacă rădăcinile plantelor floricole și ornamentale (begonia, crizanteme, ciclamen, garoafe, ficuși, catuși etc.) și plante legumicole (tomate, ardei, salată, pepeni etc.). Plantele atacate au pe rădăcini gale. La tomate, spre deosebire de cele produse de nematodul galicol al rădăcinilor, galele cauzate de nematodul galicol al florilor se formează numai pe rădăcinile subțiri și laterale; ele sunt de dimensiuni mai mici și sunt dispuse izolat sub formă de mărgele.

La cale în urma atacului nu se formează gale, ci se produce deformarea rădăcinilor și putrezirea țesuturilor.

Atacă puternic plantele floricole și ornamentale și nematodul galicol al rădăcinilor - *Meloidogyne incognita* (Kof. et White) Chitw. Plantele gazdă mai importante sunt: begonia, crizantemele, garoafele, gerbera, gardenia, ficuși etc.

Nematodul galicol al rădăcinilor de morcov – *Meloidogyne hapla* Chitw., dăunător frecvent al unor plante legumicole, floricole etc. în câmp, se întâlnește și în sere. Specie polifagă. Atacă rădăcinile la numeroase plante floricole (crizanteme, garoafe, begonia, petunia, gerbera etc.). Atacul se manifestă prin formarea unui număr mare de radicele și apariția pe ele a unor gale cu diametrul cel mai adesea între 1 și 3 mm. Modificările produse rădăcinilor împiedică buna aprovizionare cu apă și substanțe minerale a plantelor, din care cauză plantele sunt mai puțin dezvoltate.

**Combatere.** Se recomandă aceleași măsuri ca la nematodul galicol al rădăcinilor.

### THYSANOPTERA – Thripidae

#### TRIPSUL PLANTELOR DE SERĂ – *Heliothrips haemorrhoidalis* Bché.

Specie cosmopolită, întâlnită în România în spațiile protejate.

**Descriere.** Femela (fig. 110, a) are 1,2 – 1,4 mm lungime. Corpul este de culoare brun-castanie, fin reticulat. Aripile anterioare sunt prevăzute cu două nervuri longitudinale, iar cele posterioare cu o singură nervură mediană, bifurcată în treimea anterioară. Masculul nu este cunoscut.

Larva (fig. 110, b), de 0,8 – 1,0 mm lungime, are corpul reticulat, de culoare galbenă, cu antenele și ultimele uromere cenușii.

**Biologie și ecologie.** Într-un an, în condiții de seră, se pot succede până la 9 – 12 generații. Femelele introduc ouăle, cu ajutorul terebrei, în țesuturile frunzelor, pe partea inferioară a limbului. Transformarea în nimfă (fig. 110, c) are loc sub frunzele căzute sau în sol, la o mică adâncime.

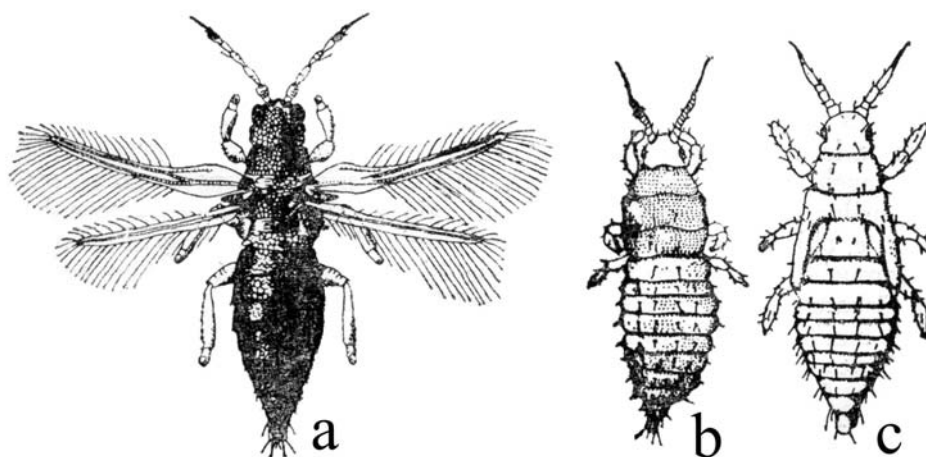


Fig. 110 - Tripsul plantelor de seră (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bché.):  
a – adult; b – larvă; c – nimfă (după R u s s e l l).

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Atacă diferite plante floricole și ornamentale (cineraria, begonia, azalee, gerbera, dracena, crizanteme, garoafe, gardenia, mușcate, ficuși etc.), plante legumicole (tomate, vinete, ardei, dovlecei, castraveți etc.) etc.

Adulții și larvele înțepă și sug seva din frunze, lăstari și inflorescențe. Din cauza atacului pe organele atacate apar pete caracteristice albe-argintii, cu aspect de mozaic. Țesuturile se necrozează, iar la atacuri puternice frunzele se brunifică și cad; bobocii floralii nu se mai deschid, iar florile își pierd coloritul și mirosul caracteristic.

#### TRIPSUL GAROAFEI – *Pezothrips dianthi* Priesn.

În România se întâlnește în toate regiunile, atât în câmp cât și în spațiile protejate, mai ales în sere.

**Descriere.** Femela, în lungime de 1,0 – 1,2 mm, are corpul cenușiu-închis sau brun-cafeniu. Aripile anterioare sunt hialine la bază, proximal cu 6 – 7 peri și distal cu 2 peri pe nervura principală și cu 8 – 10 peri pe nervura secundară.

Masculul, în jur de 0,8 mm lungime, are corpul cafeniu-roșiatic, cu vârful abdomenului și picioarele galbene.

**Biologie și ecologie.** Specie polivoltină. În spațiile protejate se înmulțește continuu pe cale sexuată. Ouăle sunt depuse în țesuturile frunzelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Tripsul garoafei, atât în sere cât și în câmp, se dezvoltă pe diferite specii de *Dianthus* (*D. caryophyllus*, *D. chinensis*, *D. carthusianorum* etc.) .Adulții și larvele atacă frunzele și inflorescențele.

Plantele atacate rămân mici, având aspectul unor tufe pitice, cu lăstarii nedezvoltați, deformați și îndesiți la bază. Pe frunze atacul se manifestă prin apariția unor pete mici, alb-argintii; la atacuri puternice frunzele se îndoaie și se răsucesc, formând pseudocecidii. Pete caracteristice, la fel ca pe frunze apar și pe inflorescențe. În urma atacului butonii florali nu se mai deschid, iar petalele florilor sunt depreciate.

### ***HOMOPTERA – Aphididae***

#### **PĂDUCHELE CINERARIILOR – *Myzus ornatus* Laing**

În România se întâlnește în sere și apartamente pe diferite plante floricole și ornamentale.

**Descriere.** Virginogena apteră, în lungime de 1,0 – 1,8 mm, are corpul de culoare verde-palidă, cu marginile laterale prevăzute cu câte un rând de pete mici brune sau brun-verzui. Virginogena aripată are capul și părțile laterale ale toracelui negre, iar abdomenul verde, cu o pată mediană și unele pete laterale brune.

**Biologie.** Păduchele cinerariilor se înmulțește continuu în sere numai pe cale partenogenetică vivipară. Este vector al unor viroze.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele cinerariilor este frecvent pe diferite plante floricole și ornamentale (cinerarii, crizanteme, ficuși, mușcate, primule, cereluși etc).

Adulții și larvele colonizează frunzele, lăstarii și inflorescențele. Simptomele atacului sunt asemănătoare atacului celorlalți păduchi de frunză dăunători ai plantelor floricole și ornamentale

#### **PĂDUCHELE NEGRU AL CRIZANTEMELOR – *Macrosiphoniella sanborni* Gill.**

În România este frecvent în sere; în regiunile sudice poate ataca și în câmp.

**Descriere.** Virginogena apteră, în lungime de 1,5 – 2,0 mm, are corpul de culoare brun-roșiatică. Virginogena aripată are între 2,0 – 2,5 mm lungime, cu corpul de forma și culoarea virginogenei aptere.

**Biologie.** În sere se înmulțește continuu pe cale partenogenetică vivipară. Formele aripate se întâlnesc tot anul însă în număr foarte redus.

Din luna mai și până în toamnă, când timpul se răcește, se dezvoltă și atacă și în câmp.

**Plante gazdă și mod de atac.** Dăunător monofag. Adulții și larvele atacă frunzele și inflorescențele numai la speciile de *Chrysanthemum*.

Plantele atacate sunt debilitate. Frunzele lor se îngălbenesc și se usucă, bobocii florali nu se mai deschid, iar florile sunt de dimensiuni mai mici.

## PĂDUCHELE GALBEN AL LEANDRULUI – *Aphis nerii* Boyer

În regiunile cu climat temperat se întâlnește în sere și apartamente.

**Descriere.** Virginogena apteră, de 1,8 – 2,6 mm lungime, are corpul de culoare galbenă, cu antenele, picioarele, corniculele și coada negre.

Virginogena aripată se aseamănă cu cea apteră, dar are și toracele negru. Al 3-lea articol antenal are 4 – 5 senzorii.

**Biologie.** Se înmulțește continuu în sere și apartamente pe cale asexuată. În timpul verii dezvoltarea sa are loc și în natură.

**Plante gazdă și mod de atac.** Dăunător al leandrului. Virginogenele colonizează vârfurile lăstarilor, ramurile tinere și frunzele. Plantele atacate sunt stânjenite în dezvoltare, au frunzele îngălbenite și nu mai înfloresc.

## HOMOPTERA – *Pseudococcidae*

### PĂDUCHELE LÂNOS AL LĂMÂIULUI – *Pseudococcus longispinus* Targ.

În regiunile temperate se întâlnește numai în sere și apartamente.

**Descriere.** Femela (111, a), de 3,0 – 3,5 mm lungime, are corpul oval-alungit, de culoare roz-gălbuie, acoperit cu o secreție pulverulentă ceroasă albă. Lateral, pe fiecare parte a corpului, prezintă câte 17 filamente ceroase.

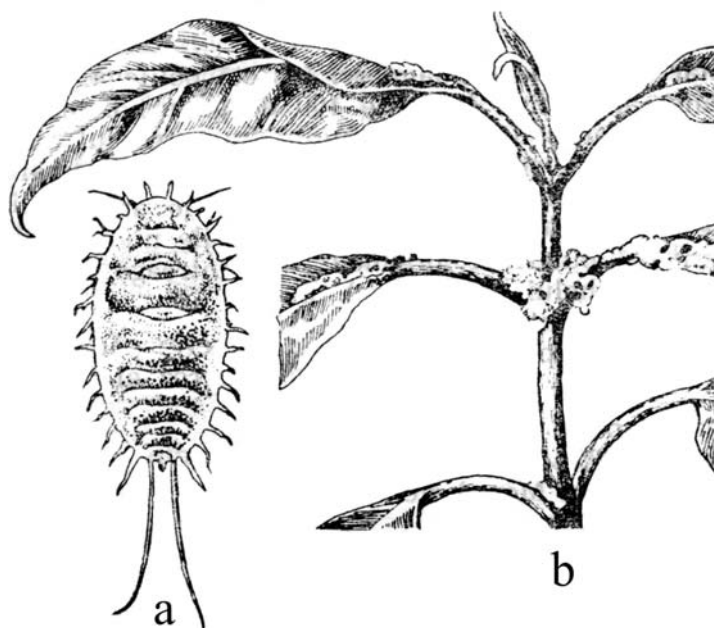


Fig. 111 - Păduchele lănos al lămâiului (*Pseudococcus longispinus* Targ.):  
a – adult; b – plantă atacată (după Săvescu).

Oul este eliptic, de culoare galbenă. Larva este asemănătoare cu adultul și are corpul plat, de culoare galben-roșiatică.

**Biologie și ecologie.** Păduchele lănos al lămâiului este o specie polivoltină. Se înmulțește continuu pe cale partenogenetică ovipară. Ponta are loc în mici saci ovigeri, albi, păsloși, formați din filamente de ceară.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Adulții și larvele colonizează tulpinile, ramurile, lăstarii, frunzele, inflorescențele și fructele. Printre plantele atacate

se numără: garioarele, mușcatele, cercelușii, violetele de Parma, azalelele, orchideele, ficușii, cactușii etc. În urma atacului, frunzele (111, b), bobocii florali și florile se îngălbenesc și se usucă. Totodată, organele atacate sunt acoperite cu “rouă de miere”, pe care se dezvoltă fumagina. Plantele atacate sunt slab dezvoltate și nu au aspect comercial.

Păduchele lănos al lămâiului produce pagube mai mari în serele calde și umede.

#### PĂDUCHELE LĂNOS AL CITRICELOR – *Planococcus citri* Risso

În regiunile calde este frecvent în câmp, iar în cele temperate numai în sere și apartamente.

**Descriere.** Femela (fig. 112), în lungime de 2,0 – 5,1 mm lungime, în medie de 3,62 mm, are corpul oval, moale, roz sau verzui, acoperit cu o pulbere ceroasă.

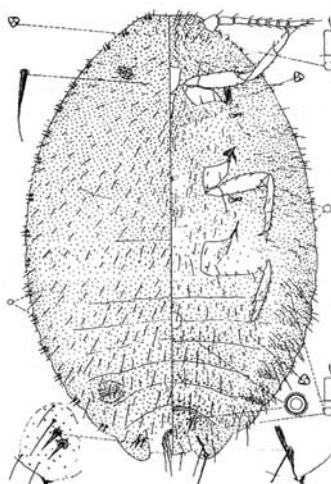


Fig. 112 – Femela păduchelui lănos al citricelor (*Planococcus citri* Risso)  
(după K e n z i e).

Masculul măsoară între 0,7 – 1,1 mm, în medie 0,86 mm, și are corpul oval de culoare variabilă, de la galben până la maron-roșcat, cu antenele și aripile mai deschise. Oul are 0,21- 0,38 mm lungime și este eliptic, neted și strălucitor, de culoare galbenă până la maro-deschis.

Larva în ultima vârstă are între 0,4 – 1,6 mm lungime și este asemănătoare cu femela adultă, de care se deosebește prin mărime.

**Biologie și ecologie.** Păduchele lănos al lămâiului se dezvoltă continuu în sere și poate avea 9 – 10 generații pe an. Ouăle sunt depuse în saci ovigeri, izolate unele de altele cu filamente de ceară foarte subțiri.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Colonizează lăstarii, frunzele, fructele și uneori chiar tulpinile și rădăcinile. Atacă mai ales citricele, deși este frecvent și pe numeroase alte plante ornamentale și floricole din sere, cum sunt: begonia, garioarele, cactușii, ficușii etc.

Simptomele atacului sunt la fel cu cele ale păduchelui lănos al lămâiului.

## HOMOPTERA – Coccidae (Lecaniidae)

### PĂDUCHELE FALS ȚESTOS AL LĂMÂIULUI – *Coccus hesperidum* L.

În regiunile temperate este frecventă pe plantele de seră și de apartament.

**Descriere.** Femela (113, a), de 3 – 4 mm lungime, are corpul oval, plat, asimetric, de culoare galben-portocalie sau galben-verzuie.

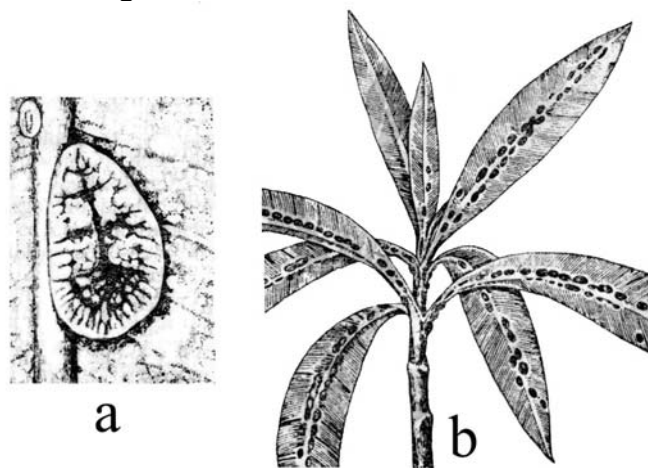


Fig. 113 - Păduchele fals țestos al lămâiului (*Coccus hesperidum* L.):  
a - femelă; b – plantă atacată (după S ă v e s c u).

Larva este eliptică, gălbuie sau verde-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** În condiții de seră se dezvoltă continuu și are 3–4 generații pe an. Se înmulțește prin partenogeneză ovovivipară. Femela depune sub corp între 150 și 300 de ouă, uneori până la 1000. Larvele apar la câteva ore de la depunere și migrează pe diferite organe ale plantelor, unde formează colonii.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Femelele și larvele colonizează și formează colonii pe toate organele verzi ale plantelor, în special pe frunze de-a lungul nervurilor.

Atacă diferite plante din sere și apartamente, ca: leandru, lămâi, ficus, begonia, ciclamen, mușcate, gardenia, dracena, asparagus etc. La atacuri puternice frunzele se decolorează, se usucă și cad.

## HOMOPTERA – Diaspididae

### PĂDUCHELE ALB AL LEANDRULUI – *Aspidiotus hederae* Vall.

În regiunile cu climat continental-temperat se întâlnește numai în sere și apartamente.

**Descriere.** Femela, de 1,0 – 2,5 mm lungime, are corpul piriform de culoare galbenă palid. Scutul femel (fig. 114, a) are diametrul de 1,8 – 3,9 mm și este circular, convex, de culoare alb-gălbuie, cu exuvia galben-cenușie, dispusă central sau puțin excentric.

Scutul mascul (fig. 114, b), de 1,0 – 1,5 mm lungime, este alungit, puțin oval, de culoare albă, cu exuvia subcentrală, gălbuie.

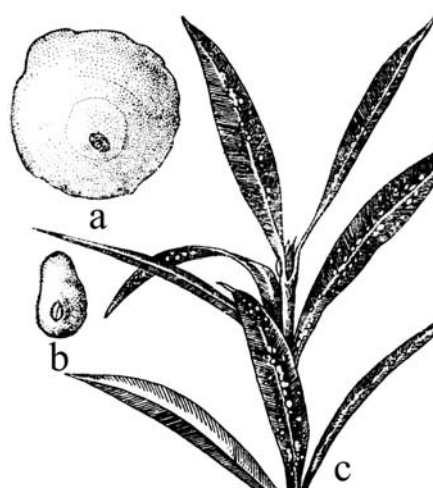


Fig. 114 - Păduchele alb al leandrului (*Aspidiotus hederae* Vall.):  
a – scutul femel; b – scutul mascul; c – plantă atacată (după Săvescu).

**Biologie și ecologie.** În sere și apartamente păduchele alb al leandrului se dezvoltă continuu și are 1 – 3 generații pe an.

Păduchele se înmulțește atât pe cale sexuată (rasa *Aspidiotus hederae hederae* Vall.), cât și partenogenetic (rasa *Aspidiotus hederae unisexualis* Schmutt.) în funcție de plantele gazdă pe care se dezvoltă. Prima rasă trăiește pe specii de *Nerium*, *Hedera*, *Laurus* etc., iar a doua rasă se reproduce pe specii de *Agavae*, *Asparagus*, *Phoenix* etc.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele alb al leandrului este o insectă polifagă. Atacă peste 200 de specii de plante, ca: leandrul, lămâiul, mimoza, agave etc.

Păduchele colonizează frunzele, ramurile, mugurii vegetativi și florali, uneori și fructele, sugând seva din țesuturi. La invazii mari organele plantelor pot fi acoperite complet de scuturi (sub care se găsesc femelele și larvele) (fig. 114, c).

Plantele atacate suferă în creștere și cu timpul se pot usca.

**Combaterea** insectelor dăunătoare florilor și plantelor ornamentale în sere. Se recomandă aceleași măsuri ca și la insectele care atacă plantele legumicole în sere.

## REZUMAT

În spațiile protejate (sere, solarii și răsadnițe) condițiile dirijate ale factorilor de mediu, create special plantelor legumicole și ornamentale, pentru obținerea unor recolte ridicate și de calitate superioară sunt optime și pentru dezvoltarea și înmulțirea dăunătorilor.

Plantele cultivate în spațiile protejate sunt atacate de numeroși dăunători, care aparțin la diferite grupe de animale, cum sunt insectele, acarienii, nematozii etc. Majoritatea acestor specii sunt polifage și oligofage.

Fauna dăunătoare culturilor de legume este, în general, caracteristică plantelor cultivate în spațiile protejate, cu excepția diferitelor specii de păduchi țestoși (*Coccoidea*), care nu se dezvoltă pe acestea.

Pe lângă nematozii galicoli ai rădăcinilor (*Meloidogyne* spp.), atacă frecvent culturile de legume acarienii (*Tetranychus urticae* Koch și *Polyphagotarsonemus latus* Banks) și insectele, ca: tripsii (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bché. și *Thrips tabaci* Lind.), musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), păduchii de frunză

(*Cerosipha gossypii* Glov., *Myzus persicae* Sulz., *Aulacorthum circumflexum* Bckt. etc.) și musca minieră a plantelor de seră (*Liriomyza trifolii* Burg.).

Pe flori și plante ornamentale se întâlnesc în sere nematozi, acarieni, miriapode, insecte etc. Prin numărul speciilor și prin importanța lor economică se remarcă cu mod deosebit insectele, în special tripsii, păduchii de frunză, păduchii țestoși, păduchii fals țestoși și păduchii lănoși

### **ÎNTREBĂRI**

- 11.1. Prezentați principalele specii de acarieni întâlniți în culturile din spațiile protejate.
- 11.2. Care sunt măsurile de combatere utilizate pentru dăunătorii spațiilor protejate?
- 11.3. Ce specii de tripsi atacă florile?
- 11.4. Care sunt principalele specii de păduchi întâlniți pe plantele ornamentale?

### **BIBLIOGRAFIE**

- 11.1. Costache M., Roman T. (2001) – Ghid pentru recunoașterea și combaterea agenților patogeni și a dăunătorilor la plantele floricole și ornamentale. Edit. Gea, București.
- 11.2. Pașol P., Dobrin Ionela, Frasin Loredana (2007) – Tratat de entomologie special-Dăunătorii culturilor horticole. Ed. Ceres, București.



## 12. Dăunătorii viței de vie

**CUVINTE CHEIE:** acarieni, filoxeră, cărăbuși, molii.

**OBIECTIVE:** -prezentarea principiilor speciilor de dăunători animalii din cultura viței de vie.

### *ACARI - Tetranychidae*

#### ACARIANUL ROȘU COMUN – *Tetranychus urticae* Koch

Acarianul roșu comun se întâlnește pretutindeni, mai frecvent în podgoriile din Moldova, Muntenia, Dobrogea.

**Descriere.** Femela (fig. 115, a) are corpul elipsoidal, de 0,36 – 0,53 mm lungime, de culoare galben-închis până la roz-închis. Masculul este mai mic decât femela și mai deschis la culoare. Larva (fig. 115, b) este de culoare galbenă-palid sau verde-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Acarianul roșu comun are 6 – 10 generații pe an și iernează în stadiul de adult, mai ales ca femelă, sub scoarța uscată a butucilor și a coardelor de viță, pe sub frunzele uscate etc.

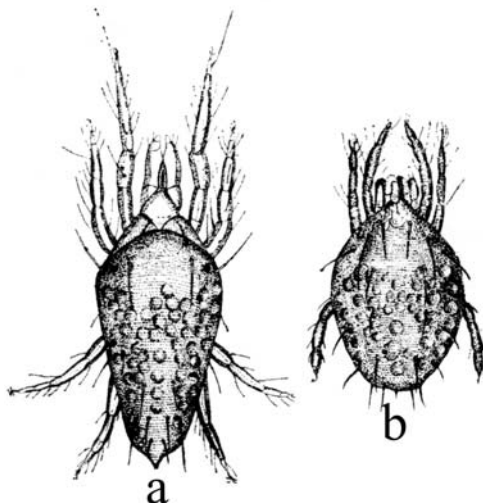


Fig. 115 - Acarianul roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch):  
a – femelă; b – larvă (după C l a p a r é d e).

La sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai, apar adulții, o dată cu pornirea vegetației. La început migrează pe diferite plante spontane, iar de pe acestea trec pe tufele de viță de vie sau alte plante cultivate. Femelele depun ouăle într-un păienjenis din fire țesute de acarian, obișnuit pe partea inferioară a frunzelor diferitelor specii de plante cultivate (viță de vie, castraveți, pepeni etc.) sau spontane, mai ales de-a lungul nervurilor

**Plante gazdă și mod de atac.** Acarianul roșu comun este o specie polifagă. Atacă numeroase plante cultivate și spontane din familii foarte diferite: *Cucurbitaceae*, *Malvaceae*, *Moraceae*, *Leguminosae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Vitaceae* etc. Adulții și larvele colonizează partea inferioară a frunzelor, înțepă și sug suc din celule. În urma atacului, frunzele prezintă pete caracteristice de culoare cenușie-lucitoare sau roșiatică și sunt ușor curbate (fig. 116).



Fig. 116 – Frunză de viță atacată de acarianul roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch) (după Săvescu).

**Combatere.** Efectuarea arăturilor adânci pentru distrugerea femelelor hibernante, adunarea resturilor vegetale (frunze, buruieni etc.) în toamnă și arderea lor.

La semnalarea atacului, în cursul perioadei de vegetație se vor aplica stropiri cu preparate acaricide: Kelthane (Mitigan) 18,5 EC – 0,2%, Pennstyl 25 WP – 0,1%, Torque 550 EC – 0,05%, Omite 570 E – 1,0 l/ha, etc. În combaterea acestui acarian, în special la culturile de legume, se pot folosi și piretroizii de sinteză, ca: Talstar 10 EC – 0,3 l/ha, Karate 2,5 EC – 0,04%. Pragurile economice de dăunare la vița de vie, în cursul perioadei de vegetație, sunt următoarele: 15 acarieni (larve și adulți) pe un lăstar în fenofaza dezmuguririi, 2 – 3 acarieni/frunză înainte de înflorit și 4 – 6 acarieni/frunză după înflorit. La atacuri puternice tratamentele se repetă după 6 – 10 zile.

#### ACARIANUL GALBEN AL VIȚEI DE VIE – *Eotetranychus carpini* Oud.

Acarianul galben al viței de vie se întâlnește în toate regiunile viticole și pomicole din țara noastră, unde atacă în asociație cu acarianul roșu comun.

**Descriere.** Femela are corpul oval, de culoare galbenă, de 0,33 – 0,34 mm lungime și 0,30 – 0,32 mm lățime. Forma hibernantă este galben-portocalie.

Masculul este mai mic, de 0,30 – 0,32 mm lungime și, în medie, 0,15 mm lățime.

**Biologie și ecologie.** Are 4 – 5 generații pe an și iernează ca femelă fecundată sub scoarța exfoliată a butucilor de vie. Femelele hibernante migrează pe frunzele diferitelor plante spontane, primăvara, când începe dezmugurirea, iar apoi pe cele ale viței de vie, mai întâi pe partea superioară, însoțită a limbului, apoi pe fața inferioară.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Atacă vița de vie, pomii fructiferi (mărul, prunul, alunul etc.), arborii și arbuștii ornamentali și forestieri (salcia, stejarul etc.). Primăvara, la apariție, acarianul atacă mugurii foliari, cauzând deformarea

lăstarilor și oprirea lor în creștere. Ulterior colonizează și atacă frunzele, îndeosebi pe partea inferioară. În urma atacului apar pe partea superioară a frunzelor pete galben-cenușii (la soiurile cu struguri albi) și roșii (la soiurile cu struguri negri).

**Combatere.** Se recomandă aceleași măsuri ca la *Tetranychus urticae* Koch.

### **ACARI – Eriophyidae**

#### **ACARIANUL GALICOL AL VIȚEI – *Colomerus vitis* Pagst.**

În țara noastră se întâlnește în toate zonele viticole

**Descriere.** Femela (fig. 117 și 118, a) are corpul viermiform, de 0,13 – 0,18 mm, de culoare alb-gălbuie sau roșcată. Masculul nu este cunoscut.

Larva este asemănătoare cu adultul.

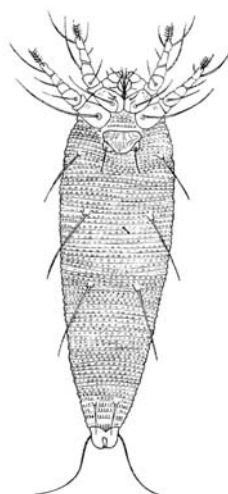


Fig. 117 - Acarianul galicol al viței (*Colomerus vitis* Pagst.):  
femelă (după M a t h e z).

**Biologie și ecologie.** Acarianul are 3–5 generații pe an în funcție de condițiile climatice și ierneză ca femelă adultă pe sub solzii mugurilor, pe sub scoarța exfoliată a butucilor. După desfacerea mugurilor și apariția primelor frunze, femelele încep părăsirea locurilor de hibernare și femelele colonizează partea inferioară a frunzelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Acarianul galicol atacă numai vița de vie, producând erinoza. Frunzele atacate prezintă pe partea inferioară pete neregulate de diferite mărimi, cu aspect păslos. Aceste formațiuni păsloase sunt provocate de o hipertrofiere a perilor cuticulei inferioare, care se alungesc și se brunifică (fig. 118, c). În dreptul acestor pete apar, pe fața superioară a frunzelor, umflături caracteristice.

**Combatere.** Se aplică aceleași măsuri de combatere ca și la acarianul roșu comun. Se recomandă strângerea în toamnă a frunzelor căzute și distrugerea lor prin ardere și efectuarea tratamentelor chimice cu diferite produse, aplicate atât în repausul vegetativ al viței cât și în timpul perioadei de vegetație.

Tratamentele de iarnă au un rol important în limitarea populației acarianului.

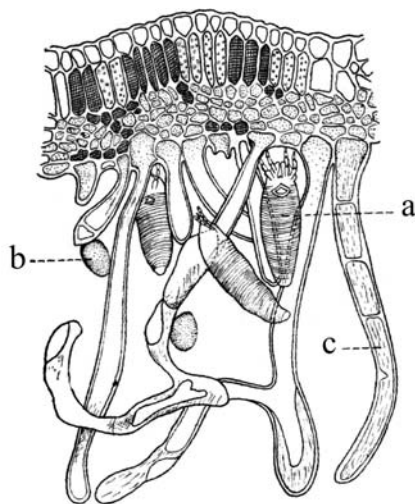


Fig. 118 – Secțiune printr-o frunză atacată de forma galicolă a acarianului *Colomerus vitis* Pagst.:  
a – adult; b – ou; c – păr cuticular hipertrofiat (după B o n n e m a i s o n).

### **HOMOPTERA – Phylloxeridae**

#### *FILOXERA – Viteus vitifoliae Fitch*

În țara noastră a fost semnalată pentru prima dată în podgoriile din vestul țării, iar ulterior, s-a extins pretutindeni.

**Descriere. Formele galicole aptere.** Fundatrixul (fig. 119, a) sau matca are corpul lățit, ușor bombat dorsal, cu abdomenul îngustat posterior. Fundatrigena (fig. 119, b) are corpul globulos, de culoare galben-portocalie.

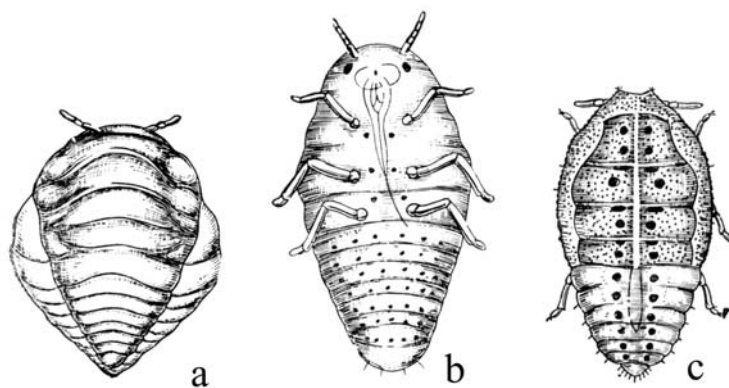


Fig. 119 – Filoxera (*Viteus vitifoliae* Fitch):  
a – fundatrix; b – fundatrigenă; c – formă radiculară  
(după G r a s s i).

**Forma radiculară apteră.** Virginogena (fig. 119, c) are corpul oval. Culoarea corpului este variabilă după anotimp, vara galben-roșcată, iar iarna castanie-închis.

**Forma sexupară** (fig. 120). Are corpul alungit de culoare galben-portocalie. Aripile sunt mai lungi decât corpul, transparente și cu reflexe irizante. **Formele sexuate**. Au corpul alungit, de culoare galbenă, sunt lipsite de aripi.



Fig. 120 – Forma sexupară a filoxerei și ouă  
(după G r a s s i).

**Ouăle.** Oul de iarnă este de culoare galbenă, iar mai târziu devine brun-deschis. Oul de vară este de formă eliptică, de culoare galbenă.

**Biologie și ecologie.** Filoxera prezintă două cicluri biologice bine distincte: un ciclu complet când dezvoltarea insectei are loc pe viță americană (*Vitis riparia*, *V. rupestris* etc.) sau pe hibrizi și un ciclu incomplet pe vița europeană (*Vitis vinifera*).

**Ciclu l b i o l o g i c ( c o m p l e t ) p e v i ț a a m e r i c a n ă** (fig. 121). Din ouăle de iarnă, apar în primăvară, obișnuit prin luna aprilie, larvele de fundatrix (matca), care migrează pe partea superioară a frunzelor, unde încep să se hrănească sugând seva din țesuturi. La locul fiecărei înțepături, pe partea inferioară a frunzelor, se produce o proliferare a celulelor sub formă de gale. Culoarea galelor este la început galben-verzuie, iar mai târziu ruginie. Larvele care apar formează prima generație de forme galicole, numite “fundatrigene”. În cursul perioadei de vegetație, în același mod, se succed 4 – 5 generații de forme galicole. Spre sfârșitul verii, începând din a 2-a generație, printre larvele cu caractere galicole apar și larve cu caractere radicolare (forme neoradicicole), care migrează pe părțile subterane ale viței. În toamnă, printre virginogenele nearipate apar și forme aripate, numite sexupare, care migrează din nou pe părțile aeriene ale viței și depun ouă partenogenetic pe frunzele de viță, din care iau naștere formele sexuate, masculi și femele. După copulație, femelele depun câte un ou pe scoarța butucilor de viță sau pe coardele mai groase. În acest stadiu filoxera iernează pe părțile aeriene ale viței, ouăle putând suporta temperaturi până la  $-14^{\circ}\text{C}$ . O parte din formele radicolare rămân mai departe pe rădăcini și în timpul anotimpului de iarnă (formele radicolare hibernante).

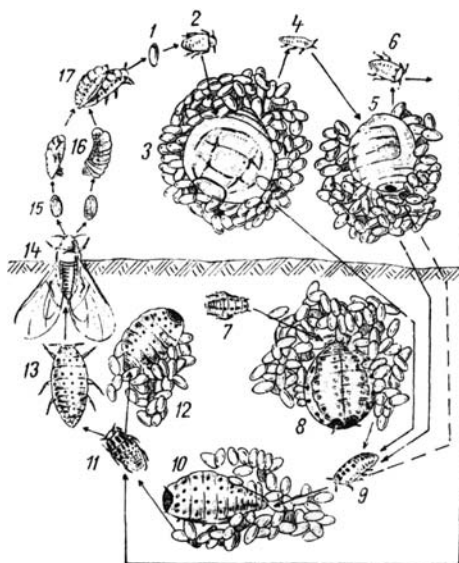


Fig. 121 – Ciclul biologic al filoxerei (*Viteus vitifoliae* Fitch):  
 1 – oul de iarnă; 2 – larvă de fundatrix; 3 – adult de fundatrix cu ouă;  
 4, 5, 6 – larve și adulți de fundatrigene (forme galicole); 7 – 13 – forme  
 radiculole (larve și adulți cu ouă); 14 – forme sexupare; 15 – ouă  
 de sexupare; 16 – 17 forme sexuate (după B ö r n e r).

Ciclul biologic (incomplet) pe vița europeană. Pe această viță întreg ciclul al filoxerei este redus numai la formele radiculole, care se dezvoltă pe părțile subterane ale viței. Filoxera radiculolă se înmulțește tot pe cale partenogenetică ovipară.

**Plante gazdă și mod de atac.** Filoxera este specifică genului *Vitis*, dezvoltându-se pe diferite specii sălbatice și cultivate: *Vitis riparia*, *V. rotundifolia*, *V. californica*, *V. candicans* etc. Vătămările produse de filoxeră diferă după speciile și soiurile de viță infestate. Astfel, vătămările produse de formele galicole au o importanță scăzută (fig. 122, a), frunzele continuând să asimileze, pe când cele provocate de formele radiculole pot fi uneori considerabile. Rădăcinile atacate prezintă deformații cunoscute sub numele de “nodozități” și “tuberozități” (fig. 122, b).

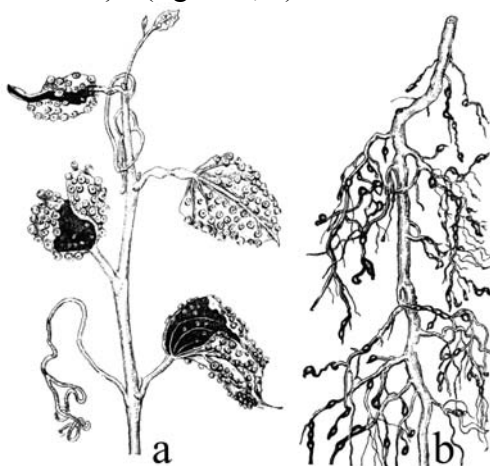


Fig. 122 – Atac de filoxeră (*Viteus vitifoliae* Fitch):  
 a - port-altoi atacat de formele galicole; b – rădăcină de viță europeană  
 atacată de formele radiculole (după S ă v e s c u).

**Combatere.** În combaterea filoxerei radicele cea mai mare importanță o prezintă măsurile profilactice. Astfel, altoirea viței europene pe portaltoi de viță americană (*Vitis riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* etc.) sau pe hibrizii lor (*Riparia x Rupestris*, *Riparia x Gloire* etc.) este una din cele mai eficiente metode prin care se pot evita pagubele produse de filoxeră.

Pentru combaterea formei galicole se pot aplica tratamente cu produse chimice.

### **HOMOPTERA – Coccidae**

#### **PĂDUCHELE LÂNOS AL VIȚEI – *Pulvinaria vitis* L.**

La noi în țară se întâlnește în județele Iași, Vrancea, Cluj și Satu Mare.

**Descriere.** Femela are corpul piriform, turtit, de culoare castanie, aproape neagră. Masculul are corpul alungit cu toracele castaniu-roșcat sau gălbui-roșcat.

Larva în ultima vârstă are corpul de culoare brun-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Păduchele lănos al viței în regiunile noastre prezintă o singură generație pe an și iernează ca femelă în ultima vârstă, obișnuit la baza tulpinilor sau în crăpăturile scoarței butucilor.

Primăvara la sfârșitul lunii mai, are loc depunerea ouălor. Larvele apărute migrează pe partea inferioară a frunzelor de viță, localizându-se mai ales de-a lungul nervurilor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele lănos al viței este o specie monofagă. Atacă mai ales vița direct producătoare și portaltoii. Din cauza atacului (fig. 123) vița suferă în dezvoltare, frunzele se îngăllesc și uneori cad prematur.



Fig. 123 – Coardă atacată de păduchele lănos al viței (*Pulvinaria vitis* L.)  
(după Manolache și Boguleanu).

**Combatere.** Curățirea coardelor de viță cu perii de sârmă în toamnă sau în primăvară; resturile adunate se distrug prin ardere.

Tratamente primăvara devreme, înainte de desfacrea mugurilor, amestecuri de produse organofosforice cu ulei mineral (Oleocarbeto 12 CE – 1,5%, Oleocalux – 1% etc.).

## COLEOPTERA – Scarabeidae

### CĂRĂBUȘELUL VERDE AL VIȚEI DE VIE – *Anomala solida* Erich.

În țara noastră se întâlnește în viile de pe nisipurile din Oltenia, Muntenia și Moldova.

**Descriere.** Adultul (fig. 124, a) are corpul oviform, dorsal convex, de culoare verde-metalic cu reflexe arămii sau albastrui.

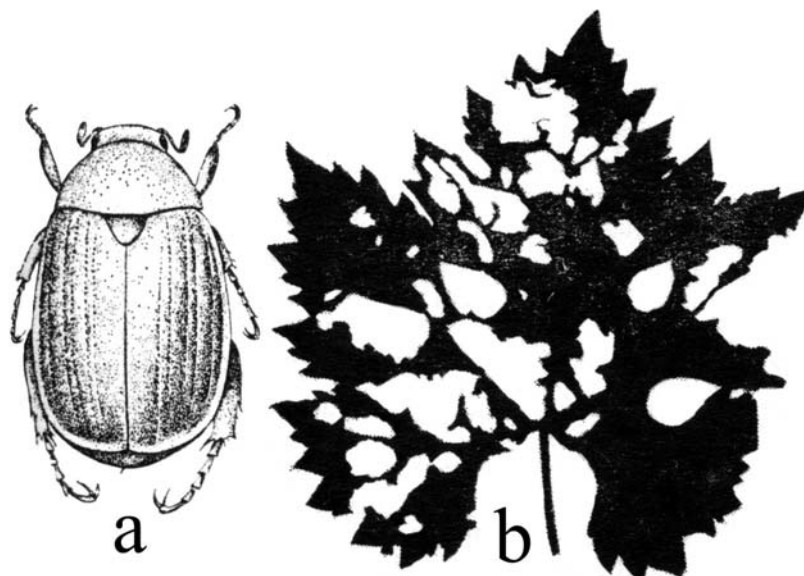


Fig. 124 – Cărăbușelul verde al viței de vie (*Anomala solida* Erich.):  
a – adult (după B o n n e m a i s o n); b – frunză de viță atacată de adulți  
(după B o b â r n a c).

**Biologie și ecologie.** Cărăbușelul verde al viței de vie are o singură generație pe an și ierneză în stadiul de larvă în sol.

Adulții apar pe la mijlocul lunii iunie, se hrănesc și depun ponta. Ouăle sunt depuse în grupe, în sol, la o mică adâncime, de obicei în jurul tufelor de viță. Larvele apar la sfârșitul lunii iulie sau începutul lunii august și se hrănesc cu rădăcinile diferitelor plante.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, adulții atacă diferite plante, ca: prunul, nukul, cireșul, mărul, salcia, castanul, stejarul, teiul, ulmul, dudul etc. Cel mai puternic atacă însă vița de vie. Gândacii rod frunzele sub formă de scheletuire (fig. 124, b), mai ales pe cele din vârful lăstarilor. La invazii mari distrug frunzele aproape în întregime și atacă chiar boabele de struguri, când sunt crude, sub forma unor mici rozături superficiale.

**Combatere.** La apariția adulților se aplică tratamente chimice cu piretroizi de sinteză. Pragul economic de dăunare este de 2 – 4 adulți/butuc.

## LEPIDOPTERA – Tortricidae

### MOLIA STRUGURILOR (EUDEMISUL) – *Lobesia botrana* Den. et Schiff.

În țara noastră se întâlnește mai ales în podgoriile de stepă și antestepă.



**Descriere.** Fluturile (fig. 125, a) are corpul de culoare galben-verzuie. Prima pereche de aripi prezintă pete de culoare brună și dungi albastre-cenușii, cu franjuri pe margini. Aripile posterioare au marginea mai închisă, cu franjuri lungi. Larva (fig. 125, b) este de culoare verde-cenușie, cu capul și pronotul brune.

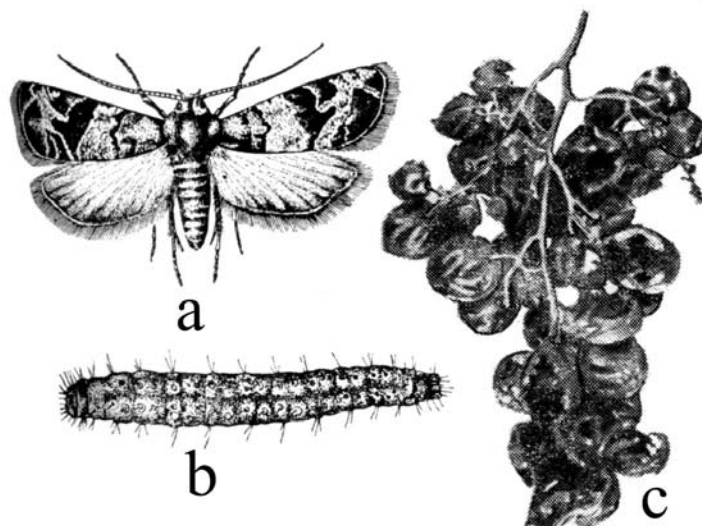


Fig. 125 - Molia strugurilor (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.):  
a - adult; b - larvă; c - strugure atacat  
(după Manolache și Boguleanu).

Pupa este de culoare brună.

**Biologie și ecologie.** Eudemisul prezintă în regiunile noastre 2 – 3 generații anuale: prima se dezvoltă în mai-iunie, a doua în iulie-august, iar a treia în august-mai. Iernează sub formă de pupă într-un cocon din fire mătăsoase, albe, în scoarța exfoliată a butucilor de viță sau a coardelor, uneori și pe sub frunzele căzute.

Adulții apar obișnuit în prima sau a doua decadă a lunii mai. Ouăle sunt depuse izolat sau în grupe mici pe butonii florali, mai rar pe lăstari și pe frunze.

Larvele apar din prima decadă a lunii iunie și se hrănesc cu inflorescențele de viță și cu boabele de-abia formate. La sfârșitul lunii iunie sau începutul lunii iulie, apar fluturii care dau naștere generației a II-a. Aceștia depun ouăle pe bobocii verzi ale strugurilor. Larvele apărute se hrănesc cu pulpa boabelor, iar la încheierea dezvoltării se transformă în pupe în interiorul ciorchinilor.

La începutul lunii august apar fluturii care dau naștere generației a treia, care depun ouăle pe coaja boabelor de struguri. Larvele apărute se hrănesc cu boabele în pârgă și cu cele coapte până în luna septembrie, când își încheie dezvoltarea și se retrag sub scoarța butucilor, unde în coconi de mătase se transformă în pupe și iernează.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele de eudemis produc daune mari în unii ani la diferite soiuri de viță. Soiurile cele mai sensibile sunt: Coarna neagră, Coarna albă, Afuz-Ali, Muscat Hamburg, Pinot-blanc etc., iar cele mai puțin atacate sunt: Perla de Csaba, Riesling etc. Larvele din prima generație rod bobocii florali și florile, înfășurând părțile atacate cu fire de mătase sub formă de cuiburi. Bobocii și florile atacate se usucă și cad. O singură larvă poate distruge 60 – 80 de boboci.

Larvele din generațiile a II-a și a III-a atacă boabele strugurilor (fig. 125, c). Boabele verzi atacate se zbârcesc, se brunifică și cad, iar cele în pârgă sau coapte, mai ales pe timp ploios, sunt infectate de ciuperca *Botrytis cinerea* și putrezesc.

**Combatere.** Plantațiile de viță de vie se înființează pe spalieri și la distanțe mai mari între butuci, pentru ca tufele să fie bine luminate și aerisite, creându-se condiții neprielnice pentru dezvoltarea eudemisului.

Combaterea chimică se face cu piretroizi de sinteză (Vantex 60 CS – 0,05 l/ha, Polytrin 200 EC – 0,1 l/ha, Supersect 10 EC – 0,2 l/ha, Sanvaleret 200 EC – 0,2 l/ha, Sumicidin 20 EC – 0,1%, Sumi-alpha 2,5 EC – 0,5 l/ha, Fastac 10 EC – 0,075 l/ha, Karate 2,5 EC – 0,25 l/ha etc).

#### MOLIA STRUGURILOR (COCHILISUL) – *Eupoecilia ambiguella* Hb.

În țara noastră se întâlnește mai ales în podgoriile de dealuri.

**Descriere.** Adultul (fig. 126, a) are aripile anterioare de culoare galbenă, prevăzute în regiunea mediană cu o bandă transversală brună-albăstruie. Aripile posterioare sunt brune-cenușii la mascul și mai deschise la femelă, prevăzute cu franjuri fini pe margini. Larva (fig. 126, b) este de culoare brun-roșcată sau măslinie.

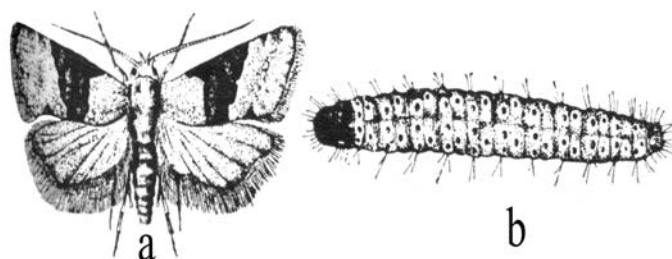


Fig. 126 – Molia strugurilor (*Eupoecilia ambiguella* Hb.):  
a – adult; b – larvă (după S t e l l w a g).

Pupa este cafenie-roșcată.

**Biologie și ecologie.** Cochilisul prezintă 2 generații pe an și iernează sub formă de pupă, pe sub scoarța butucilor sau coardelor mai groase.

Apariția fluturilor, care dau naștere primei generații, începe din a doua jumătate a lunii mai, fenologic, când a treia frunză a viței ajunge la 3 cm în diametru. Ouăle sunt depuse izolat pe bobocii floralți (fig. 127, a) sau pe frunzele de viță, iederă, liliac, coacăz, lemn câinesc etc. Larvele apărute se hrănesc la început cu inflorescențele pe care le înfășoară cu fire de mătase sub formă de cuiburi, iar mai târziu cu bobitele de-abia formate.

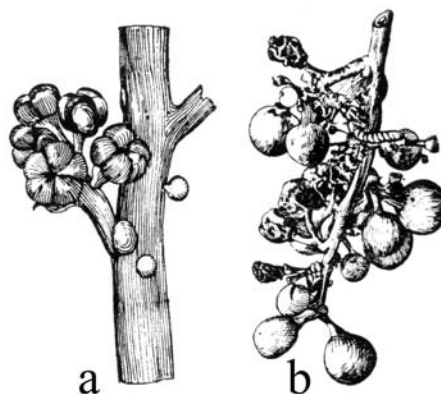


Fig. 127. – Molia strugurilor (*Eupoecilia ambiguella* Hb.):  
a – inflorescență cu ouă; b – ciorchine atacat (după S t e l l w a g).

Din a doua decadă a lunii iulie sau la începutul lunii august apar fluturii generației I. Aceștia depun ouăle pe boabele de struguri, iar larvele se hrănesc cu pulpa lor. Boabele atacate sunt înfășurate cu fire de mătase, pe care rămân exuviile și excrementele larvelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, semnalată ca dăunătoare la peste 90 specii de plante. Larvele de cochilis, pe lângă vița de vie, atacă diferite specii de pomi și arbuști cultivați și spontani ca: *Ligustrum*, *Prunus*, *Evonymus*, *Ribes*, *Sorbus*, *Lonicera* etc. Pagube mai mari se înregistrează însă la vița de vie.

Larvele din generația I distrug organele florale, iar cele din generația a II-a rod boabele în pârgă sau coapte (fig. 127, b). Boabele atacate se închid la culoare, se zbârcesc și sunt adesea infectate de *Botrytis cinerea* sau *Penicillium glaucum* și pe timp ploios putrezesc în masă.

**Combatere.** Se recomandă aceleași măsuri ca și la eudemis.

#### MOLIA VIȚEI DE VIE – *Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff.

În țara noastră se întâlnește mai ales în zonle viticole din Banat și Oltenia.

**Descriere.** Adultul (fig. 128, a) are corpul de 15 – 20 mm. Aripile anterioare sunt de culoare galbenă, prevăzute cu o pată în apropierea bazei și cu 3 dungi transversale brune-închis sau brune-deschis. Aripile posterioare sunt cenușii, cu franjuri lungi galbeni.

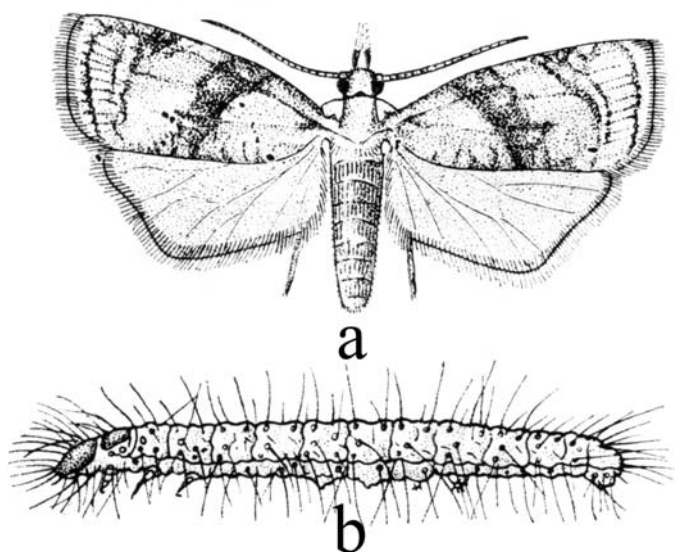


Fig. 128 – Molia viței de vie (*Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff.):  
a – adult (după B o n n e m a i s o n); b – larvă (după A u d o u i n).

Larva (fig. 128, b) în ultima vârstă, este de culoare cenușie-verzui. Pupa este de culoare brun-castanie.

**Biologie și ecologie.** Molia viței de vie are o generație pe an și ierneză în stadiul de larvă într-un cocon în scoarța exfoliată a butucilor și coardelor mai groase sau pe sub frunzele căzute de la baza tufelor de viță.

Larvele migrează în vârfurile ramurilor și atacă la început frunzele de-abia apărute, lăstarii și florile, iar mai târziu bobیțele în formare. În locurile de hrănire omizile își formează cuiburi, înfășurând frunzele, lăstarii și ciorchinii cu fire de mătase. Larvele ajung la completa dezvoltare la sfârșitul lunii mai sau începutul lunii iunie.

Transformarea în pupe se face într-un cocon mătăsos între frunzele uscate de viță. Fluturii apar eșalonat, din luna iunie sau de la începutul lunii iulie. Ouăle sunt depuse pe partea superioară a frunzelor. Larvele apărute se hrănesc cu frunzele, fără a produce daune însemnate. Începând din luna septembrie, o dată cu răcirea timpului, larvele se retrag la iernat.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifag, care atacă peste 100 specii de plante din 38 de familii botanice: rozacee, solanacee, composite, leguminoase etc. Omizile moliei rod frunzele tinere și lăstarii la vița de vie, înfășurându-le cu fire de mătase în formă de cuiburi (fig. 129, a). În anii de invazie larvele rod și florile și bobitele (fig. 129, b), din care cauză producția de struguri poate fi diminuată. La atacuri repetate butucii de viță se usucă.

**Combatere.** La infestări puternice, primăvara devreme se vor aplica tratamente chimice, înainte de dez mugurire. Rezultate bune se obțin și prin tratamente cu produse pe bază de esteri fosforici în amestec cu ulei mineral (Oleoecalux – 1,5%, Oleocarbeto 12 CE – 3%, Oleodiazol 3 CE – 1,5%).

La apariția larvelor se vor efectua tratamente cu produse organofosforice, piretroizi de sinteză etc. ca și la eudemis.

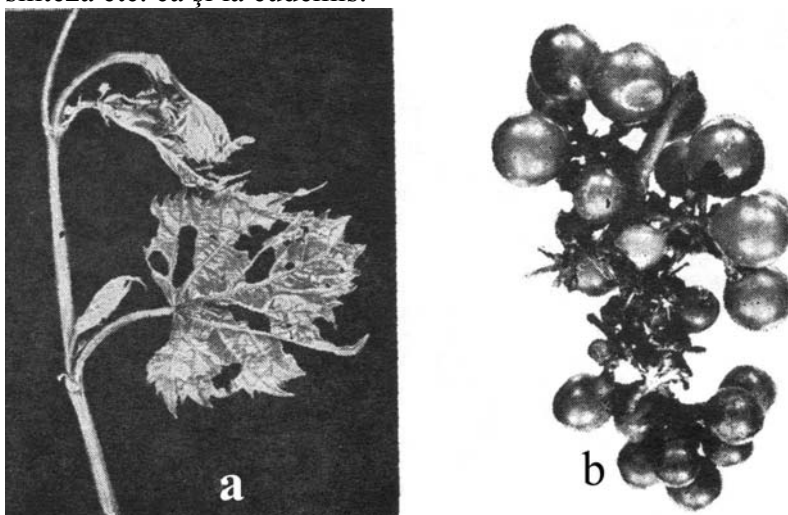


Fig. 129 – Atacul moliei viței de vie (*Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff.):  
a – la frunze; b – la strugure (după P r e d e s c u S i d o n i a).

## REZUMAT

La vița de vie, pe glob, se cunosc o serie de dăunători animalii, care aparțin la diferite grupe sistematice (nematozi, acarieni, crustacei, miriapode, insecte și rozătoare). Majoritatea speciilor sunt polifage și oligofage și numai o parte sunt specifice viței de vie. Dintre speciile cunoscute, se apreciază că 80 – 90 sunt foarte dăunătoare. La noi în țara sunt citate peste 70 de specii de dăunători, dintre care aproximativ 14 – 20 de specii sunt de importanță economică deosebită.

## ÎNTREBĂRI

12.1. Prezența și principalele specii de acarieni dăunători viței de vie.

12.2. Care sunt moliile care produc pagube viței de vie?

## **BIBLIOGRAFIE**

**12.1** Filip I., Alexandri Al. jr. (1977) – Combaterea integrată a moliei strugurilor (*Lobesia botrana* Schiff.) în podgoria Murfatlar. Prod. Veget. - Horticultura, **6**, 25-28.

**12.2.** Ghizdavu I. (1983) – Supravegherea populațiilor de *Laspeyresia pomonella* L. cu ajutorul capcanelor feromonale în vederea tratamentelor chimice. Lucr. Șt. celei de a VIII-a Conf. Naț. Prot. Plant., Iași, 350-36.

**12.3.** Pașol P., Dobrin Ionela , Frasin Loredana (2007) – Tratat de entomologie specială-Dăunătorii culturilor horticole. Ed. Ceres, București.

### 13. DĂUNĂTORII POMILOR, ARBUȘTILOR FRUCTIFERI ȘI CĂPȘUNULUI

**CUVINTE CHEIE:** purici meliferi, păduchi țestoși, gărgărițe, omizi defoliatoare.

**OBIECTIVE:-** prezentarea speciilor de dăunători ai mărului și părului.  
-prezenterea speciilor de dăunători ai prunului.  
- prezentarea principalilor dăunători ai caisului și piersicului.  
- prezentarea principalilor dăunători ai cireșului și vișinului.

#### 13.1. DĂUNĂTORII POMILOR FRUCTIFERI

##### *ACARI – Tetranychidae*

ACARIANUL ROȘU AL POMILOR - *Panonychus ulmi* Koch

În țara noastră se întâlnește în toate bazinele pomicole.

**Descriere.** Femela (fig. 130) are corpul oval de culoare brun-roșcată.

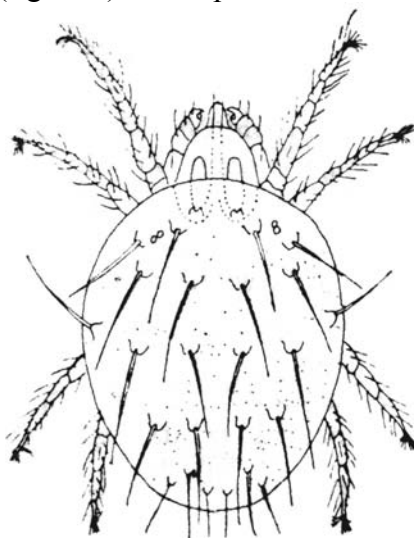


Fig. 130 – Acarianul roșu al pomilor (*Panonychus ulmi* Koch) – femelă (după Bagdasarjan).

Masculul are corpul alungit și îngustat posterior, de culoare roșie. Oul de iarnă de culoare roșiatică este prevăzut cu un pedicel. Oul de vară este de culoare alb-gălbuie la început și brun-roșcată ulterior. Larva este de culoare galben-brunie.

**Biologie și ecologie.** Acarianul roșu al pomilor are 5-6 generații pe an și iernează în stadiul de ou de iarnă pe scoarța pomilor, în crăpăturile scoarței și pe formațiile de fructificare. Ecloziunea primelor larve din ponta de iarnă are loc în prima jumătate a lunii aprilie, când soiurile timpurii de prun se găsesc în fenofazele de buton alb și înfoierea corolei, iar cele târzii sunt în faza fenologică de dezmușurire.

**Plante gazdă și mod de dăunare.** Specie polifagă, atacă pomi și arbuști fructiferi (măr, păr, prun, cireș, vișin, piersic, gutui, nuc etc.), arbori și arbuști ornamentali și forestieri (*Ulmus*, *Tilia*, *Morus*, *Salix*, *Populus*, *Quercus* etc.), vița de vie etc.

Adulții și larvele colonizează partea inferioară a frunzelor, înțepă și sug sucul celular. Pe frunze, la locul înțepăturilor, apar pete mici alb-brunii, care cu timpul

confluează și pot cuprinde întreg limbul foliar; mai târziu, culoarea petelor s devenind alb-argintii până la alb-roșiatice. Frunzele atacate se usucă și cad.

**Combatere.** Se recomandă tratamente de iarnă și de vară.

Tratamentele de iarnă, se fac în timpul repausului vegetativ al pomilor, din toamnă, după căderea frunzelor, și până în primăvară, înainte de umflarea mugurilor. Produsele pe bază de amestecuri de ulei mineral cu insecticide se aplică cu rezultate foarte bune în perioada începutului dez muguririi.

În timpul perioadei de vegetație, se fac tratamente cu diferite acaricide. Primul tratament se aplică prefloral, obligatoriu când nu s-a făcut al doilea tratament de iarnă, iar al doilea postfloral, după scuturarea petalelor. Celelalte tratamente se fac, în funcție de gradul de infestare cu larve și adulți, la densități de 5-10 indivizi/frunză. La aceste tratamente se utilizează unul din produsele: Kelthane 18,5 EC - 0,2%, Tedion V-18 - 0,2%, Mítac 20 EC - 0,2%, Omite 57 E - 0,1% etc.

#### ACARIANUL ROȘU AL MĂRULUI - *Tetranychus viennensis* Zach.

În țara noastră se întâlnește în toate bazinele pomicole

**Descriere.** Femela (forma de vară) (fig. 131) are corpul oval, de culoare roșie-vișinie. Forma de iarnă este mai mică de culoare roșie.

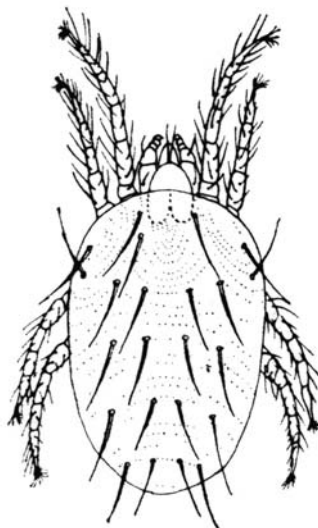


Fig. 131 – Acarianul roșu al mărului (*Tetranychus viennensis* Zach.) – femelă (după B a g d a s a r i a n).

Masculul are corpul alungit, îngustat posterior, de culoare verde-deschis, cu pete mai închise dorsal. Oul este sferic de culoare verde-gălbuie.

Larva are corpul ovoid, de culoare verde, cu pete mai închise pe partea dorsală.

**Biologie și ecologie.** Acarian roșu al mărului are 5-6 generații pe an și iernează ca femelă adultă în jurul coletului pomilor, sub bulgării de pământ. La sfârșitul lunii martie sau începutul lunii aprilie, când temperaturile medii zilnice trec de 6° C, femelele părăsesc locurile de iernare și migrează în coroana pomilor. La început ele colonizează mugurii, apoi trec pe frunze și flori; pe aceste organe se hrănesc și țin un păienjeniș fin. Femelele depun ouăle pe partea inferioară a frunzelor diferitelor specii de pomi.

**Plante gazdă și mod de atac.** Acarianul este frecvent pe diferite specii de pomi fructiferi (măr, păr, gutui, cireș, vișin etc.), producând pagube mai mari la pomacee. Frunzele atacate prezintă pe suprafața lor niște pete caracteristice, care nu conflueazăși capătă o culoare cenușiu-gălbuie; cu timpul se usucă și cad.

**Combatere.** Tratamentele aplicate împotriva acarianului roșu al pomilor sunt eficiente și pentru această specie.

### *ACARI – Bryobiidae*

ACARIANUL BRUN AL POMILOR - *Bryobia rubrioculus* Scheut.

În țara noastră este răspândit în toate zonele pomicole.

**Descriere.** Femela (fig. 132) are corpul oval, ușor turtit dorso-ventral, de culoare brună. Oul este sferic de culoare roșie.

Larva este asemănătoare cu adultul, de culoare roșcată la apariție, apoi măslinie.

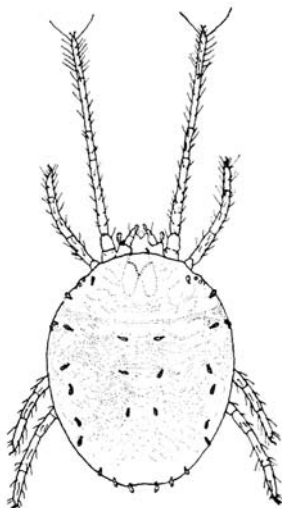


Fig. 132 – Acarianul brun al pomilor (*Bryobia rubrioculus* Scheut.) – femelă (după Pritchard și Baker).

**Biologie și ecologie.** Acarianul brun al pomilor are 5-7 generații pe an și iernează în stadiul de ou pe ramurile pomilor, mai ales în jurul mugurilor și în crăpăturile scoarței. Larvele apar primăvara devreme, obișnuit către sfârșitul lunii martie sau începutul lunii aprilie. Fenologic, apariția larvelor coincide cu desfacerea mugurilor. Larvele apărute colonizează mugurii, ramurile tinere și frunzele și se hrănesc cu sucul celular.

**Plante gazdă și mod de atac.** Produce pagube mari în livezile de măr, prun și cireș. În urma atacului adulților și larvelor la frunze, apar pete de culoare alb-cenușie sau cenușie-roșcată. La un atac puternic frunzele se usucă și cad. Pagubele produse de acest acarian sunt mari, mai ales în anii secetoși.

**Combatere.** Se aplică aceleași măsuri ca la acarianul roșu al pomilor (*Panonychus ulmi* Koch).

### *HETEROPTERA – Tingitidae*

PLOȘNIȚA PĂRULUI - *Stephanitis pyri* F.

În țara noastră se întâlnește în toate zonele pomicole.

**Descriere.** Adultul (fig. 133) are corpul rotunjit, turtit dorso-ventral, de culoare neagră. Aripile anterioare sunt hialine și reticulate, cu câte două pete mai închise. Larva are corpul brun-negricios, prevăzut pe părțile laterale cu expansiuni sub formă de țepi.

**Biologie și ecologie.** Ploșnița părului are două generații pe an și iernează ar în stadiul de adult în crăpăturile scoarței pomilor, sub frunzele căzute și sub plantele uscate etc. Adulții părăsesc locurile de iernare primăvara devreme și migrează în coroana



pomilor, colonizând partea inferioară a frunzelor. Ouăle sunt depuse izolat cu ovipozitorul sub cuticulă și acoperite cu excremente.

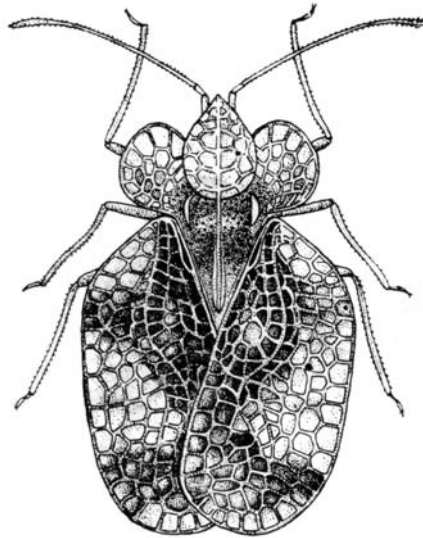


Fig. 133 – Ploșnița părului (*Stephanitis pyri* F.)  
(după B a l a c h o w s k i și M e s n i l).

Larvele care apar se dezvoltă tot pe partea inferioară a frunzelor din luna iunie până în a doua jumătate a lunii iulie. Nii adulți dau naștere generației a doua. **Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, atacă pomi și arbuști fructiferi (măr, păr, vișin, cireș, prun, cais, nuc, coacăz etc.), arbori și arbuști ornamentali (tei, plop, mestecăn, ulm, trandafir etc.).

Partea inferioară a frunzelor este acoperită cu exuvii și excremente și are un aspect caracteristic, pătat, în urma atacului adulților și larvelor; partea superioară a frunzelor devine alb-cenușie și capătă aspectul “bolii de plumb”. Produce pagube mai mari la păr și măr.

**Combatere.** Măsuri de combatere împotriva acestei ploșnițe nu se aplică, întrucât respectarea măsurilor agrotehnice și de igienă culturală și aplicarea la timp a tratamentelor chimice contra celorlalți dăunători ai pomilor țin ploșnița la o densitate mică, sub pragul economic de dăunare.

#### ***HOMOPTERA – Membracidae***

##### **CICADA GHEBOASĂ A POMILOR - *Ceresa bubalus* F.**

În România se întâlnește în majoritatea regiunilor pomicole.

**Descriere.** Adultul (fig. 134, a) are corpul de culoare verde-pal. Pronotul este prevăzut cu două expansiuni laterale sub formă de cornițe.

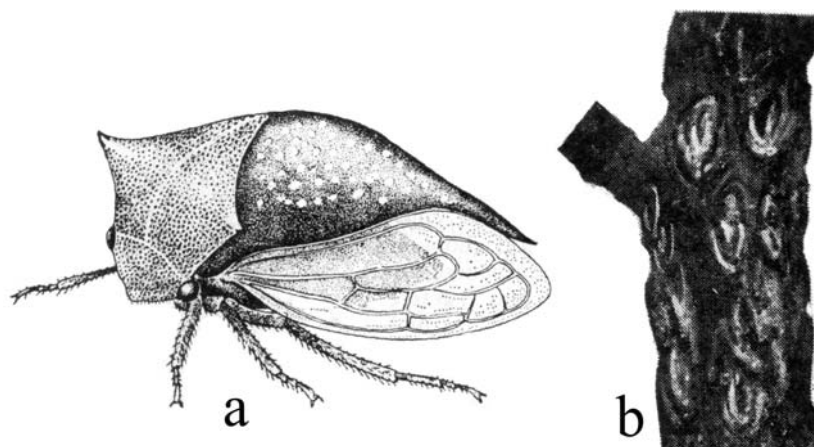


Fig. 134 – Cicada gheboasă a pomilor (*Ceresa bubalus* F.):  
a – adult (după G o i d a n i c h); b – ramură de măr cu ponte  
(după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u).

Oul este oval, iar larva are de culoare cenușiu-verzuie.

**Biologie și ecologie.** Cicada gheboasă are o generație pe an și ierneză în stadiul de ou pe scoarța ramurilor. Larvele apar către sfârșitul lunii aprilie. Noii adulți apar începând din a doua decadă a lunii iunie și după copulație depun ouăle în ramurile tinere de măr, păr, cireș etc., făcute de femele cu ovipozitorul, sub scoarță, de-a lungul ramurii.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, atacă pomi fructiferi (măr, păr, prun, cais, cireș, nuc etc.), arbori ornamentali și forestieri (plop, salcie, tei, ulm, frasin, stejar etc.), vița de vie și plante erbacee (lucernă, trifoi, ghizdei, cartof, porumb etc.).

Vătămrile sunt produse de femele, prin depunerea ouălor, la pomii fructiferi, mai ales la puietii în pepiniere și la livezile tinere de 1-2 ani. Din cauza inciziilor (fig. 134, b) circulația sevei se întrerupe și ramurile și lăstarii stagnează în creștere și se usucă.

**Combatere.** Folosirea de material săditor sănătos la înființarea plantațiilor. Tăierea și distrugerea ramurilor infestate cu ponte în timpul iernii. Distrugerea buruienilor din livezi și evitarea cultivării printre rândurile de pomi a plantelor susceptibile la atacul cicadei.

Ca tratamente chimice se recomandă stropiri de iarnă, la fel ca și la acarianul roșu al pomilor (*Panonychus ulmi* Koch).

#### **HOMOPTERA – Psyllidae**

##### **PURICELE MELIFER AL MĂRULUI - *Cacopsylla mali* Schmidb.**

În țara noastră apare în bazinele pomicole, mai ales în Transilvania.

**Descriere.** Adultul (fig. 135, a) are toracele brun-gălbui, iar abdomenul galben. Aripile sunt hialine, cu nervurile gălbui.

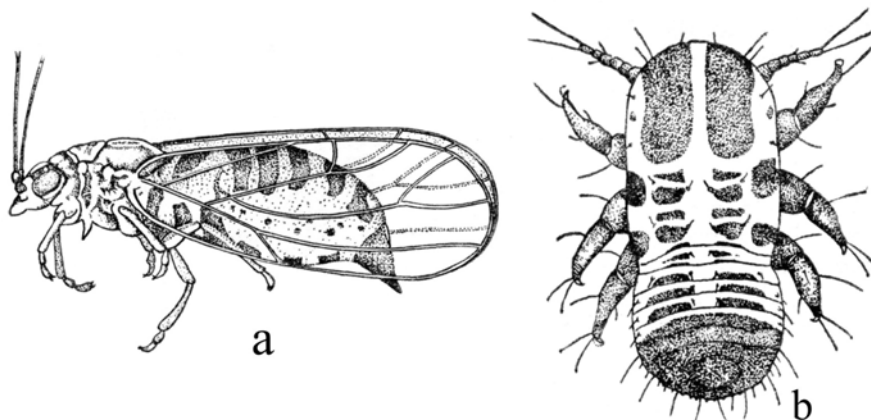


Fig. 135 – Puricele melifer al mărului (*Cacopsylla mali* Schmidb.):  
 a – adult (după Manolache și Dobrea Ecaterina);  
 b – larvă (după Speyer).

Oul este oval-alungit de culoare galben-portocalie, prevăzut cu un peduncul scurt și conic, cu care este fixat pe scoarța ramurilor.

Larva (fig. 135, b) are corpul turtit, de culoare galbenă la apariție și verzuie după prima năpârlire.

**Biologie și ecologie.** Puricele melifer al mărului prezintă o generație anuală și iernează în stadiul de ou pe scoarța ramurilor de măr.

Larvele apar la sfârșitul lunii martie sau începutul lunii aprilie, ceea ce corespunde fenologic cu pornirea vegetației. La început larvele stau grupate pe mugurii floral și foliari, apoi se răspândesc pe frunzele tinere, butonii floral și chiar pe fructele de-abia formate, din care sug seva. Adulții apar la sfârșitul lunii mai sau în luna iunie. Ouăle sunt depuse izolat sau în grupat, de obicei în crăpăturile scoarței, la baza mugurilor sau pe sub solzii acestora.

**Plante gazdă și mod de atac.** Adulții și larvele colonizează mugurii vegetativi și floriferi, frunzele tinere și chiar fructele. În urma atacului produs la mugurii vegetativi, lăstarii se răsucesc, iar frunzele se deformează și capătă un aspect clorotic. Butonii floral atacați adesea avortează și se usucă, iar fructele formate rămân mici. Organele atacate sunt acoperite cu dejecțiile dulci ale insectei, pe care se dezvoltă diferite ciuperci din genul *Capnodium* (fumagine).

**Combatere.** Se recomandă să se facă tratamente de iarnă cu produse pe bază de uleiuri emulsionabile de petrol (US-1, în concentrație de 1,5%), de sulf (Polisulfură de calciu de tip “M.I.F.” - 20%) și de amestecuri de ulei mineral cu diferite insecticide organofosforice (Oleocarbetox 12 CE - 1,5%, Oleocalux - 1,5%, Oleodiazol 3 CE - 1,5%).

Primăvara, la apariția larvelor, se vor efectua stropiri cu piretroizi de sinteză (Decis 2,5 EC - 0,025%, Sumi alpha 2,5 EC - 0,03% etc.).

#### PURICELE MELIFER MIC AL PĂRULUI - *Cacopsylla pyri* L.

În țara noastră se întâlnește în majoritatea plantațiilor pomicele.

**Descriere.** Adulții (formele hibernale) au corpul de culoare cafenie-roșcată, cu pete roșii-ruginii pe torace. Aripile sunt transparente, cu nervurile cafenii. Oul este oval-

alungit. Larva are corpul oval, turtit dorso-ventral, prevăzut cu spini pe margine, de culoare galben-brunie, cu pete brune-închis.

**Biologie și ecologie.** Puricele melifer mic al părului are 4-5 generații pe an și iernează ca adult în crăpăturile scoarței, pe sub frunzele uscate etc.

Primăvara timpuriu, adulții părăsesc locurile de hibernar, se împerechează și depun ouăle pe mugurii parțial desfăcuți și pe ramurile din jurul mugurilor; mai târziu sunt depuse pe inflorescențe, frunze și lăstari.

Primele larve apar în a doua sau a treia decadă a lunii aprilie și corespunde fenologic fazei de răsfirare a inflorescențelor de păr. Larvele colonizează florile, partea inferioară a frunzelor și lăstarii, din care sug seva țesuturilor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Această specie atacă părul, cultivat și sălbatic, mai rar gutuiul. Colonizează mugurii, frunzele, florile, lăstarii și fructele mici. Organele atacate sunt acoperite cu rouă de miere, pe care se dezvoltă fumagina. În urma atacului, lăstarii își încetinesc creșterea și se curbează, iar fructele rămân mici. Pomii atacați puternic se debilitază.

**Combatere.** Se aplică tratamente cu produsele: Oleocarbetox 12 CE - 3%, Oleocalux - 1,5% etc., în timpul repausului vegetativ, iar în imediat după căderea petalelor, se aplică un tratament pentru distrugerea larvelor tinere din prima generație cu unul din unul din produsele: Sumi-alpha 2,5 EC - 0,03%, Polytrin 200 EC - 0,015%, (piretroizi de sinteză), Dimilin 25 WP - 0,03%, Cascade 5 EC - 0,05%, Nomolt 15 SC - 0,05%, Sonet 100 EC - 0,05% (inhibitori ai metamorfozei insectelor), Mitac 20 EC - 0,3% (amitraz).

### **HOMOPTERA – Pemphigidae**

#### **PĂDUCHELE LÂNOS - *Eriosoma lanigerum* Hausm.**

În țara noastră se întâlnește în toate regiunile pomicole

**Descriere.** Femela apteră (fig. 136, a) are corpul oval, bombat, de culoare brună-închis, acoperit cu o secreție ceroasă albă, filamentoasă.

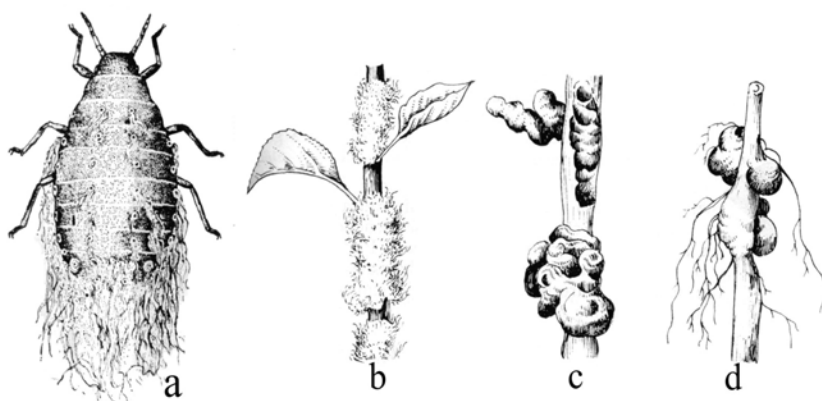


Fig. 136 Păduchele lânos (*Eriosoma lanigerum* Hausm.):  
a – femelă apteră (după B o n n e m a i s o n); b – lăstar atacat; c – ramură atacată; d – rădăcină atacată (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u).

Femela aripată are corpul oval-alungit, de culoare brună-închis, acoperit cu filamente ceroase.

**Biologie și ecologie.** Păduchele lănos se înmulțește pe cale partenogenetică vivipară.

La noi în țară are 8-10 generații pe an și iernează în stadiul de larvă de vârstele I și a II-a în crăpăturile scoarței ramurilor și tulpinilor sau pe rădăcini.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele colonizează tulpinile, ramurile, lăstarii și rădăcinile merilor. Țesuturile în urma atacului se hipertrofiază, pe organele atacate formându-se tumori cu aspect canceros (fig. 136, b, c, d). La pomii atacați creșterea este întârziată, iar ramurile puternic atacate se usucă.

**Combatere.** La plantare se vor folosi soiuri rezistente; puiții infestați ai soiurilor sensibile la atac vor fi eliminați. În perioada repausului vegetativ, împotriva formelor hibernante se vor efectua tratamente de iarnă, folosind aceleași preparate ca și la acarianul roșu al pomilor (*Panonychus ulmi* Koch). Cele mai bune rezultate se obțin când se folosesc amestecurile de insecticide cu ulei mineral, aplicate în fenofaza de dez mugurire, care corespunde cu reluarea activității păduchelui.

În cursul perioadei de vegetație se vor face tratamente cu diferite preparate.

### **HOMOPTERA – Aphididae**

#### **PĂDUCHELE VERDE AL MĂRULUI - *Aphis pomi* De Geer**

La noi în țară se găsește în toate județele din zona de stepă până în zona montană

**Descriere.** Virginogena apteră (fig. 137, a) are corpul piriform, de culoare verde sau verde-gălbuie. Virginogena aripată (fig. 137, b) are capul negru, iar protoracele și abdomenul verde.

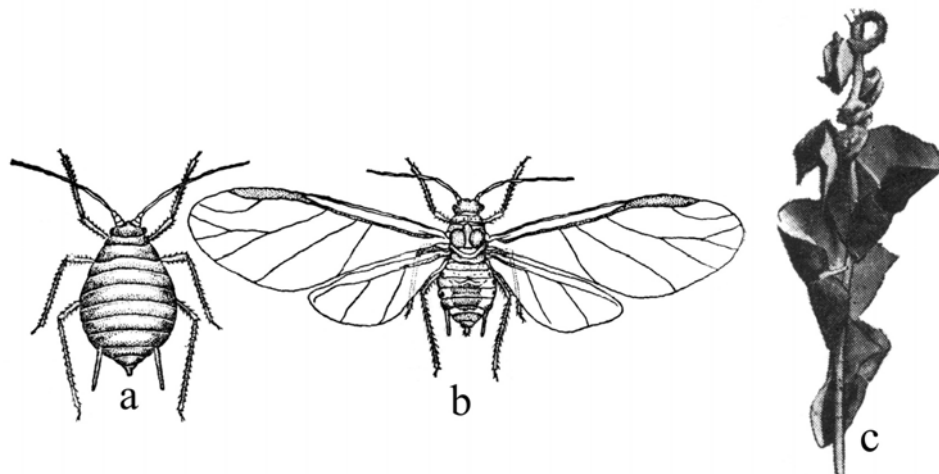


Fig. 137 – Păduchele verde al mărului (*Aphis pomi* De Geer):  
a – virginogenă apteră; b – virginogenă aripată (după Silvestri);  
c – lăstar atacat (după Manolache și Boguleanu).

**Biologie și ecologie.** Păduchele verde al mărului este o specie nemigratoare, cu o dezvoltare holociclică monoecică, care se înmulțește tot timpul anului numai pe plante

lemnoase. Ponta este depusă obișnuit la baza mugurilor, pe ramurile subțiri de măr, păr etc.

**Plante gazdă și mod de atac.** Această specie atacă în primul rând mărul și mai rar părul, păducelul. În urma atacului frunzele se răsucesc, formându-se pseudocecidii (fig. 137, c). Lăstarii atacați au vârfurile răsucite, fructele pipernicite și nu mai formează muguri de rod pentru anul viitor. Pagubele cele mai mari le produce în pepiniere, unde din cauza atacului acestui păduche este stânjenită creșterea puieților, producându-se deformarea și uscarea lăstarilor.

**Combatere.** Se vor aplica tratamente de iarnă cu diferite produse ouăcide.

Primăvara, la apariția primelor colonii, se vor executa stropiri cu piretroizi de sinteză (Decis 2,5 EC -0,025%, Karate 2,5 EC - 0,01% etc.).

### *HOMOPTERA – Diaspididae*

#### PĂDUCELE DIN SAN JOSÉ - *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.

În țara noastră a fost semnalat în toate bazinele pomicole.

**Descriere.** Femela (fig. 138, a) are corpul circular sau cordiform, de culoare galben-portocalie. Pigidiul este triunghiular, prevăzut cu glande sericigene și două perechi de palete (fig. 138, c). Scutul femel este circular, de culoare brun-cenușie, cu o pată galben-portocalie în mijloc. Masculul are corpul alungit, de culoare galben-portocalie (fig. 138, b). Scutul mascul este oval-alungit.

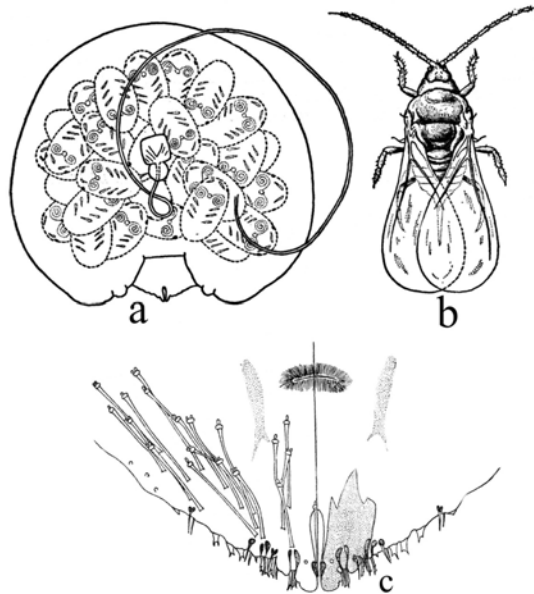


Fig. 138 – Păducele din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.):  
a – femelă; b – mascul; c – pigidiul femelei (după Săvescu).

Larva primară are corpul oval, de culoare galben-portocalie. Larva secundară este apodă. Scutul larvar este oval-alungit, de culoare cenușie.

**Biologie și ecologie.** Păduchelului din San José are 1-3 generații pe an. Iernează ca larvă primară, sub scut, pe scoarța copacilor. Primăvara devreme larvele încep să se hrănească, iar în luna aprilie năpârlesc și devin larve secundare. După împerechere, la

sfârșitul lunii mai-începutul lunii iunie, femelele încep să depună larve, care se răspândesc și se fixează pe tulpini, ramuri și frunze.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, atacă, în primul rând, mărul, părul, piersicul, cireșul și, mai rar, prunul, vișinul, caisul etc., iar din speciile ornamentale și forestiere atacă teiul, plopul, ulmul etc., preferând păducelul, lemnul câinesc și gutuiul japonez. Păduchele atacă mai ales părțile lemnoase și mai puțin frunzele și fructele. În locurile atacate țesuturile se înroșesc și se necrozează din cauza unei substanțe, pe care o introduce păduchele o dată cu sugerea hranei.

**Combatere.** La înființarea livezilor se vor folosi puieti neinfestați, procurați numai din pepinierele autorizate. Altoi se vor procura numai din livezile neifestate. Se va evita plantarea speciilor lemnoase susceptibile la atacul păduchelui în apropierea pepinierelor. Metodele curative sunt hotărâtoare în combaterea acestui periculos dăunător și constau în tratamente de iarnă și de vară.

#### PĂDUCHELE ȚESTOS AL PĂRULUI - *Epidiaspis leperii* Sign.

La noi în țară se întâlnește pretutindeni, din regiunile de stepă până în cele montane.

**Descriere.** Femela are corpul piriform, de culoare roz-deschis, cu pigidiul galben-auriu (fig. 139). Scutul femel este aproape circular, cenușiu-deschis.

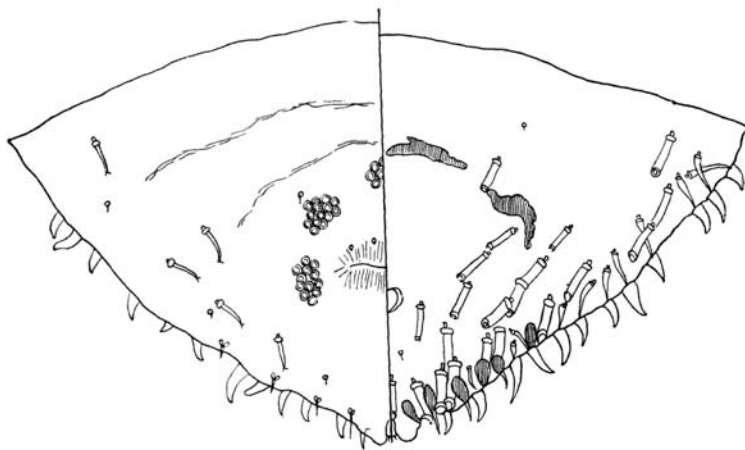


Fig. 139 – Pigidiul femelei păduchelui țestos al părului (*Epidiaspis leperii* Sign.)  
(după Ș a v e s c u).

Masculul are corpul de culoare roz-violacee, iar scutul mascul este alungit, cenușiu-deschis. Larva are corpul eliptic, de culoare roz-violacee.

**Biologie și ecologie.** Acest păduche are o singură generație pe an și ierneză ca femelă, sub scut, pe scoarța pomilor.

Primăvara, în prima jumătate a lunii mai, femelele depun ouăle sub scut. Larvele eclozează în lunile iunie-iulie și migrează pe ramuri și tulpini unde se fixează.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Atacă pomii și arbuștii fructiferi (păr, măr, prun, nuc, coacăz etc.), arborii și arbuștii ornamentali (castan, corn, păducel etc.).

Păduchele colonizează tulpinile, ramurile și lăstarii. Din cauza atacului scoarța acestora se exfoliază și se formează crăpături adânci. Cele mai mari pagube produce la meri și peri. Pomii atacați se debilitază și dau recolte scăzute.

**Combatere.** Aceași ca și la păduchele din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.).

## COLEOPTERA – *Sacarabaeidae*

### GÂNDACUL PĂROS - *Epicometis hirta* Poda

În țara noastră este frecvent pretutindeni, mai ales în zonele stepei și silvostepii și în zona de coline și dealuri.

**Descriere.** Adultul (fig. 140, a) are corpul de culoare neagră-mat și acoperit cu peri cenușii, lungi și deși.

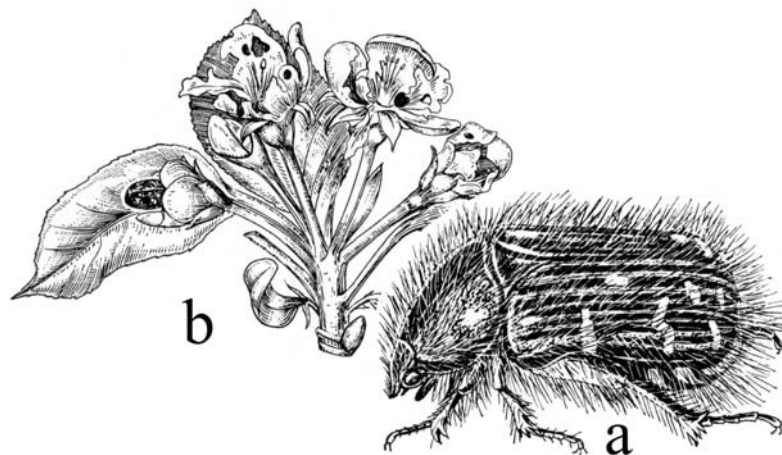


Fig. 140 – Gândacul păros (*Epicometis hirta* Poda):  
a – adult; b – inflorescență de măr atacată (după Săvescu).

Oul este rotund de culoare albă. Larva este de culoare alb-gălbuie, cu capul brun. Pupa este de culoare albă la început și gălbuie ulterior.

**Biologie și ecologie.** Gândacul păros are o generație pe an și iernează ca adult în lojile pupale în sol.

Primăvara, gândacii părăsesc solul și se răspândesc pe florile diferitelor plante, unde se hrănesc. În luna mai, încep pontă, ouăle sunt depuse în solurile afânate. Larvele apărute se hrănesc cu rădăcinile subțiri ale diferitelor plante ierboase. Noii adulți, care apar în august-septembrie, rămân să ierneze în lojile pupale.

**Plante gazdă și mod de atac.** Adulții atacă florile diferitelor specii de plante ierboase și lemnoase. La pomi adulții rod staminele, pistilul, ovarele și petalele (fig. 140, b).

**Combatere.** În producție, pe suprafețe mari, se recomandă tratarea pomilor, în timpul înfloritului, cu diferite insecticide selective.

## COLEOPTERA – *Curculionidae*

### GĂRGĂRIȚA FLORILOR DE MĂR - *Anthonomus pomorum* L.

La noi în țară se întâlnește în livezile de meri din zonele de dealuri și submontane.

**Descriere.** Adultul (fig. 141, a) are corpul oval-alungit, de culoare brun-cenușie, acoperit pe partea dorsală cu perișori.





Fig. 141 – Gărgărița florilor de măr (*Anthonomus pomorum* L.):  
a – adult (după B a l a c h o w s k y); b – inflorescență de măr  
atacată de larve (după M a n o l a c h e și colab.).

Oul este oval, alb. Larva are de culoare alb-gălbuie, cu capul negru, iar pupa este de culoare alb-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Gărgărița florilor de măr are o singură generație pe an și iernează în stadiul de adult în crăpăturile scoarței pomilor, pe sub frunzele căzute. Adulților apar la sfârșitul lunii martie, începutul lunii aprilie, și se hrănesc intens cu părțile verzi ale mugurilor de rod. Femelele depun ouăle în bobocii florali, în mici cavități săpate de femele cu ajutorul rostrului. Larvele care apar se hrănesc cu organele interne ale florilor (ovar, stamine etc.).

**Plante gazdă și mod de atac.** Gărgărița florilor de măr atacă speciile de măr cultivate și sălbatice. Adulții hibernanți se hrănesc cu mugurii foliari și florali în care rod mici cavități, iar noii adulți atacă frunzele, rozând una din epiderme și parenchimul. Larvele se dezvoltă în interiorul bobocilor florali, consumând pistilul, staminele etc. Bobocii atacați nu se mai deschid, se brunifică, se usucă și rămân agățați pe ramuri, fiind cunoscuți în popor sub numele de „cuișoare” (fig. 141, b).

**Combatere.** Gărgărița florilor de măr se combate prin măsuri agrotehnice și chimice.

Măsurile de igienă culturală, ca: tăierea ramurilor uscate, răzuirea tulpinilor și a ramurilor groase și distrugerea lor prin ardere contribuie în mare măsură la diminuarea populației hibernante.

Pe cale chimică această insectă se combate prin stropiri cu diferite insecticide.

## COLEOPTERA – Scolytidae

### CARIUL SCOARȚEI - *Scolytus rugulosus* Müll.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, mai ales în livezile de sămburoase.

**Descriere.** Adultul (fig. 142, a) are corpul de culoare neagră, cu pronotul bine dezvoltat.

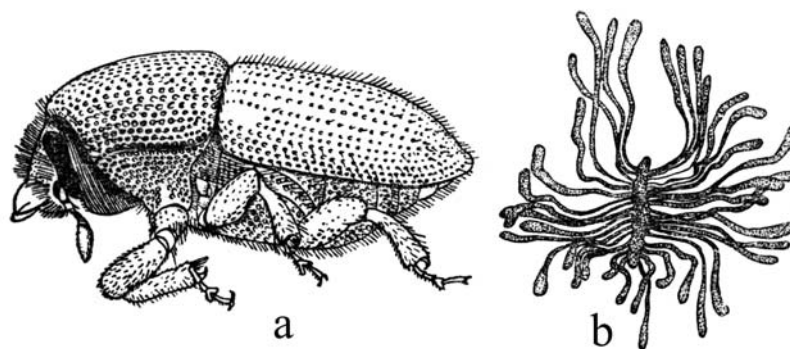


Fig. 142 – Cariul scoarței (*Scolytus rugulosus* Müll.):

a – adult; b – sistemul de galerii (după B a l a c h o w s k i și M e s n i l).

Larva are corpul puțin curbat, de culoare albă, cu capul brun.

**Biologie și ecologie.** Cariul scoarței are 1-2 generații pe an și iernează ca larvă în ultima vârstă în galerii, sub scoarța pomilor și arborilor. Primăvara, la începutul lunii aprilie, larvele se transformă în pupe, iar adulții apar la în luna mai. Femelele după împerechere, sapă lateral, pe toată lungimea, de o parte și de alta a galeriei materne, mici cavități, în care depun câte un ou (fig.142, b). Larvele care apar își sapă galerii proprii.

**Plante gazdă și mod de atac.** Cariul scoarței atacă diferite specii de pomi fructiferi și arbori ornamentali și forestieri, frecvent se întâlnește la sămburoase: prun, cireș, cais etc. Adulții și larvele rod galerii în scoarță și lemn.

**Combatere.** Folosirea de puieti viguroși și sănătoși la înființarea livezilor și tăierea și arderea ramurilor uscate reprezintă o măsură importantă în combaterea acestei specii. Ca măsuri chimice se recomandă tratamente atât în timpul repausului vegetativ, cât și în cursul perioadei de vegetație a pomilor fructiferi.

#### **COLEOPTERA - Ipidae**

#### **CARIUL LEMNULUI – *Xyleborus dispar* F.**

Dăunător frecvent în pădurile din România, atacă adesea și pomii fructiferi.

**Descriere.** Adulții prezintă un dimorfism sexual pronunțat având corpul de culoare castaniu-închisă. Femela (fig. 143, a) are corpul alungit, cilindric, cu ambele perechi de aripi dezvoltate. Masculul (fig. 143, b) este mai mic numai cu prima pereche de aripi dezvoltată.

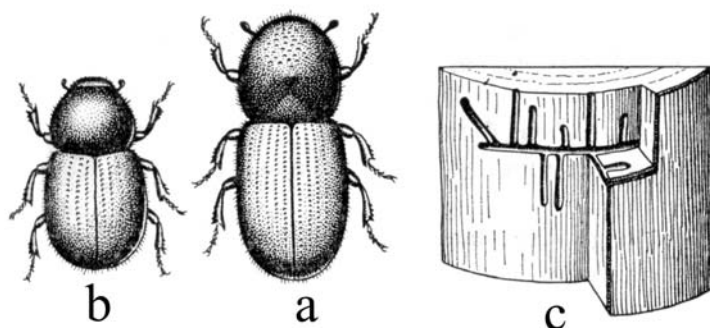


Fig. 143 – Cariul lemnului (*Xyleborus dispar* F.):

a – femelă; b – mascul; c – galeria (după R u d n e v și V a s e c i k o).

Larva este apodă, de culoare alb-gălbuie, cu capul brun.

**Biologie și ecologie.** Cariul lemnului are o singură generație pe an și ierneză ca adult, de regulă în galeriile materne din lemn. Apariția adulților începe din luna mai și continuă până la sfârșitul lunii iunie. Femelele sapă galerii adânci, transversale în lemn; de o parte și de alta a acestor galerii de pătrundere, ele rod galerii longitudinale, îndreptate în sensul fibrelor, care se termină ca un fund de sac (fig. 143, c) în care depun ouă. Larvele apărute rămân în galeriile materne și se hrănesc cu miceliul ciupercii *Ambrosia candida*.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, atacă un număr foarte mare de pomi fructiferi (măr, păr, prun, cais, nuc etc.) și arbori ornamentali și forestieri (mesteacăn, plop, stejar, frasin etc.).

Adulții și larvele atacă pomii și arborii sănătoși. În urma atacului circulația sevei este puternic stânjinită și pomii suferă în creștere. Pomii atacați se rup ușor la vânt puternic sau se usucă.

**Combatere.** Se recomandă tăierea și arderea ramurilor atacate și uscate, administrarea de îngrășăminte minerale pentru dezvoltarea viguroasă a pomilor, aplicarea la timp a tuturor tratamentelor fitosanitare.

### *HYMENOPTERA – Tenthredinidae*

#### VIESPEA MERELOR - *Hoplocampa testudinea* Klug

În România se întâlnește mai ales în regiunile de silvostepă și a pădurilor de stejar.

**Descriere.** Adultul (fig. 144, a) are corpul de culoare brun-închisă dorsal și galbenă ventral, iar aripile sunt transparente, cu nervurile brun-închise.

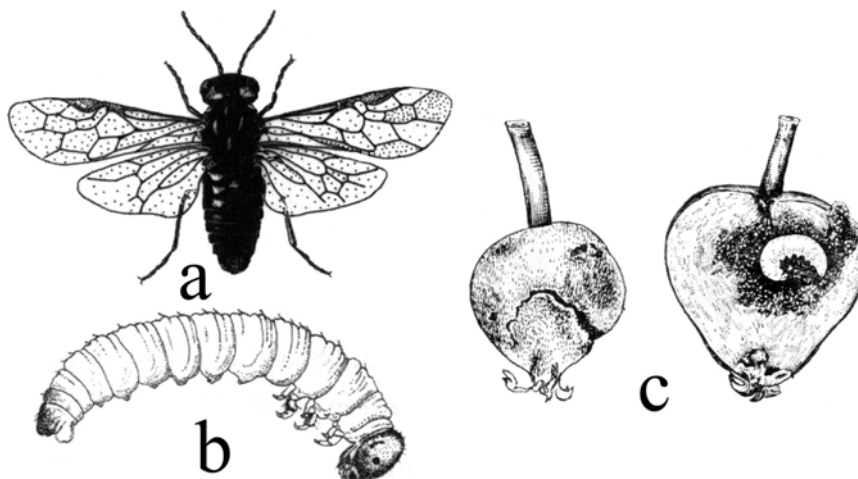


Fig. 144 – Viespea merelor (*Hoplocampa testudinea* Klug):  
a – adult (după K e i l b a c h); b – larvă (după V e l b i n g e r);  
c – fructe de măr atacate de larve (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u).

Larva (fig. 144, b) are corpul de culoare alb-gălbuie, în stare de repaus are corpul îndoit. Are un miros specific, de ploșniță. Pupa este alb-gălbuie, învelită într-un cocon de mătase, oval.

**Biologie și ecologie.** Viespea merelor are o singură generație pe an și ierneză ca larvă în ultima vârstă, în interiorul unui cocon. Adulții apar în timpul fenofazei de

înfoiere a corolei la soiurile timpurii de meri, depun ponta în caliciul florilor, într-o tăietură făcută cu ovipozitorul. Larvele care apar pătrund în fructele abia formate și rod galerii superficiale sub epiderma fructelor; pe măsură ce acestea cresc larvele pătrund spre mijlocul lor și consumă semințele și lojile seminale.

**Plante gazdă și mod de atac.** Această specie atacă numai mărul. Larvele atacă fructele de măr sub două forme (fig. 144, c). La început larvele rod o galerie curbată sub epidermă, care se cicatrizează și duce până la urmă la deformarea fructului, mai târziu minează fructul până în zona lojilor seminale, unde consumă semințele și țesuturile din jur.

**Combatere.** Se vor aplica tratamente în zilele imediat următoare scuturării petalelor în proporție de 75-80% cu piretroizi de sinteză (Fastac 10 EC - 0,015%, Polytrin 200 EC – 0,015% etc.).

#### VIESPEA PERELOR - *Hoplocampa brevis* Klug

În România se întâlnește în regiunile de silvostepă și a pădurilor de stejar.

**Descriere.** Adultul (fig. 145, a) are capul galben-roșcat, toracele roșcat, cu mezonotul brun, des punctat, cu pete negre care formează un desen în forma literei X și abdomenul negru dorsal și galben ventral. Aripile sunt fumurii, cu nervurile galbene. Larva (fig. 145, b) este de culoare alb-gălbuie, cu capul brun-roșcat. Pupa este de culoare alb-gălbuie, cu nuanțe verzui.

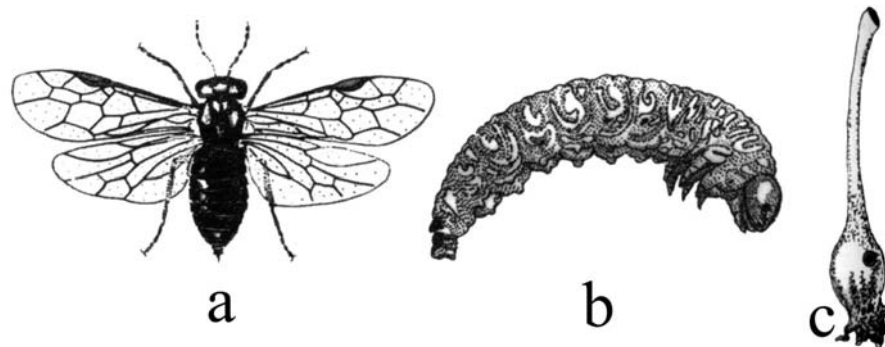


Fig. 145 – Viespea perelor (*Hoplocampa brevis* Klug):  
a – adult (după S c o b i o l a – P a l a d e); b – larvă;  
c – pară atacată de larvă (după S ă v e s c u).

**Biologie și ecologie.** Are o singură generație pe an și ierneză ca larvă în ultima vârstă într-un cocon în sol. Adulții apar în aprilie, femelele depun ponta în flori, sub epidermă, la baza dinților caliciului. Larvele pătrund în fructe, unde se hrănesc cu semințele.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este o specie monofagă, atacă mai ales perii cu înflorire timpurie.

La început larva roade o galerie superficială, în formă de cerc sau potcoavă, în țesutul nectarifer de la baza staminelor, mai târziu pătrunde în fruct, în care face o galerie până la semințe, pe care le consumă. Fructele atacate (fig. 145, c) se recunosc după deschiderea galeriei.

**Combatere.** Se combate la fel ca și viespea merelor (*Hoplocampa testudinea* Klug).

## LEPIDOPTERA – Cossidae

### SFREDELITORUL TULPINILOR - *Cossus cossus cossus* L.

La noi în țară se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adultul (fig. 146, a) are corpul de culoare brun-cenușie, acoperit cu perișori. Aripile sunt brun-cenușii, prevăzute cu dungi transversale, ondulate, mai închise.

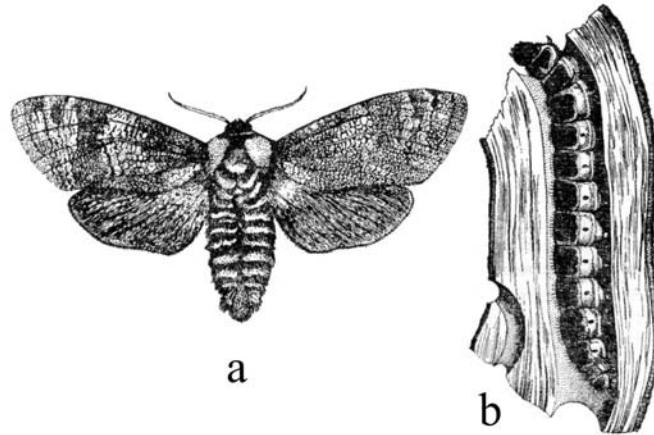


Fig. 146 – Sfredelitorul tulpinilor (*Cossus cossus cossus* L.):  
a – adult (după B a l a c h o w s k y); b – larvă în interiorul unei ramuri de măr.

Larva este roșie-cărămizie, iar pupa este brun-roșcată.

**Biologie și ecologie.** Această specie prezintă o generație la 2 ani. Fluturi apar către sfârșitul lunii iunie se împerechează și depun ponta în crăpăturile scoarței, îndeosebi la baza tulpinilor pomilor și arborilor bătrâni. Larvele care apar stau grupate și rod galerii în scoarță, în care ierneză. În primăvara anului următor larvele se răspândesc și sapă galerii individuale, ascendente, adânci în lemn. După o a doua iernare, în primăvara celui de al treilea an, larvele rod un orificiu în scoarță și în apropierea lui își confecționează un cocon din rumeguș de lemn, în care se transformă în pupe.

**Plante gazdă și mod de atac.** Insectă polifagă, larvele atacă trunchiul și ramurile mai groase la diferite specii de arbori forestieri și pomi fructiferi, rozând galerii longitudinale ascendente (fig. 146, b).

**Combatere.** Preventiv se pot tăia ramurile uscate; tăierile de fructificație, folosirea îngrășămintelor, executarea cu regularitate a tratamentelor chimice etc., asigură o dezvoltare viguroasă a pomilor și arborilor și o rezistență mai mare la atacul sfredelitorului tulpinilor.

### SFREDELITORUL RAMURILOR - *Zeuzera pyrina* L.

La noi în țară se întâlnește frecvent, mai ales în zonele de câmpie și submontane.

**Descriere.** Adultul (fig. 147, a) are corpul este alb, cu 6 pete pe torace, dispuse în două rânduri longitudinale, de culoare albastru-închis. Aripile sunt albe, prevăzute cu numeroase pete și puncte albastre.

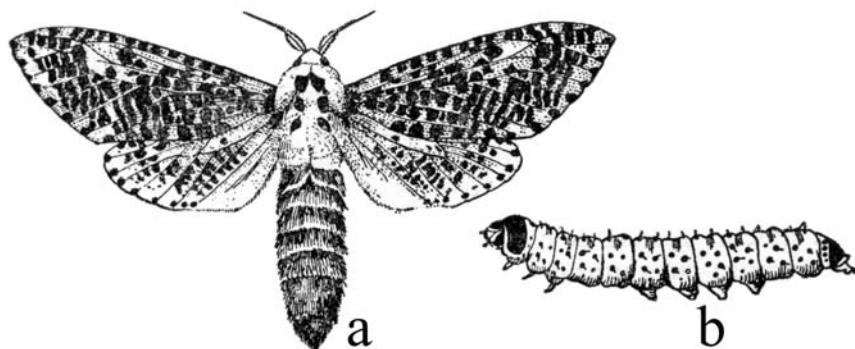


Fig. 147 – Sfredelitorul ramurilor (*Zeuzera pyrina* L.):  
a – adult (după K i r b y); b – larvă (după R i t z e m a-B o s).

Larva (fig. 147, b) are corpul galben. Pupa are corpul cilindric, brun-cenușiu.

**Biologie și ecologie.** Sfredelitorul ramurilor are o generație la 1-2 ani și iernează în stadiul de larvă în galeriile din ramuri și tulpini. Primăvara, la sfârșitul lunii mai, începutul lunii iunie, larvele se transformă în pupe într-un cocon de mătase. Adulții apar în luna iunie și depun ouăle pe pețiolul frunzelor, pe scoarța ramurilor și pe lăstari. Larvele care apar țin un cuib din fire de mătase, la adăpostul căruia perforează pețiolul și nervura principală a frunzelor și mugurii. Mai târziu larvele părăsesc cuibul și pătrund sub scoarța ramurilor, în zona cambiului, unde rod galerii mai mari, descendente, care comunică la bază cu exteriorul printr-un orificiu de evacuare a excrementelor

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, frecventă pe diferite specii de pomi fructiferi, arbori ornamentali și forestieri. Atacuri mai mari se înregistrează la măr, păr, cireș, tei, ulm, frasin, mesteacăn, liliac etc.

Ramurile atacate se veștejesc și se usucă. Pomii atacați se debilitază.

**Combatere.** Se recomandă aceleași măsuri ca și împotriva sfredelitorului tulpinilor.

### ***LEPIDOPTERA – Lyonetiidae***

#### **OMIDA MINIERĂ MARE A MĂRULUI - *Leucoptera malifoliella* O.G.Costa**

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, cu densități și atacuri mai mari în județele din vestul țării.

**Descriere.** Adultul (fig. 148, a) are aripile anterioare argintii-metalic, prevăzute în jumătatea distală cu un desen caracteristic, iar aripile posterioare sunt castanii, înconjurate pe toate marginile de franjuri.

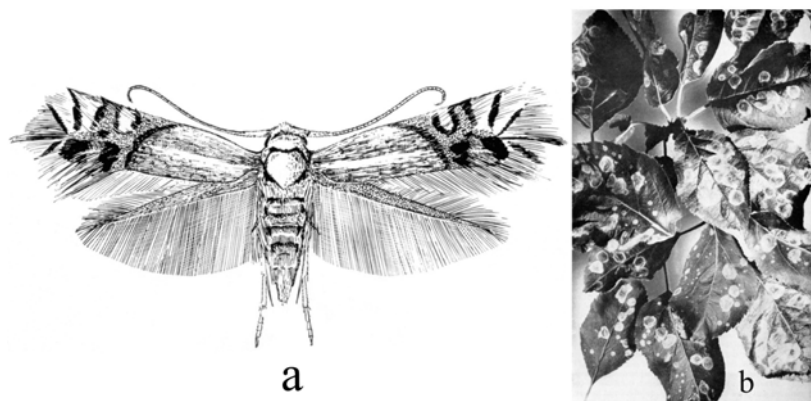


Fig. 148 – Omida minieră mare a mărului (*Leucoptera malifoliella* O.G. Costa):  
a – adult (după R é a l); b – frunze de măr atacate (după d' A g u i l a r).

Larva este de culoare verde-cenușie. Pupa este castanie-roșcată. Învelită într-un cocon de mătase, fusiform, puțin deschis la ambele capete.

**Biologie și ecologie.** Omida minieră mare a mărului are 3 generații pe an și iernează ca pupă în cocon între frunzele căzute, sub scoarța exfoliată. Fluturii generației I apar începând din ultima decadă a lunii mai și primele zile ale lunii iunie, iar cei ai generației a II-a încep zborul în cursul lunii iulie. Femelele depun ouăle pe partea inferioară a frunzelor în porțiunile dintre nervuri, de preferință pe cele de la baza coroanei pomilor. Larvele pătrund direct în interiorul frunzei, unde se hrănesc cu parenchimul în care produc o galerie caracteristică.

**Plante gazdă și mod de atac.** Insectă polifagă, atacă diferite specii de rozacee fagacee. Larvele rod galerii circulare în frunze, cu diametrul în continuă creștere până ajung la 14-16 mm (fig. 148, b). Pe o frunză se găsesc mai multe mine. La densități mari minele confluează și pe frunze apar zone minate, de forme și mărimi diferite, care pot ocupa 95-98% din suprafața limbului. Minele de pe frunze la început sunt verzui, iar ulterior devin cafenii. Atacul începe de la baza coroanei pomilor și progresează treptat către vârf.

**Combatere.** Măsurile chimice de protecție ale pomilor, aplicate la generația I, sunt de bază. Primul tratament, orientativ, se face după încheierea înfloritului mărului.

Foarte eficiente pentru combaterea larvelor sunt insecticidele penetrante din diferite grupe, ca: Thionex 35 EC - 0,4%, Ultracid 20 EC - 0,4%, etc.

### ***LEPIDOPTERA – Gracillariidae***

#### **MOLIA MARMORATĂ A MĂRULUI - *Phyllonorycter blancardella* F.**

În prezent se întâlnește pretutindeni în asociație cu celelalte omizi minatoare, fiind dominantă în județele din sud și sud-est.

**Descriere.** Adultul (fig. 149, a) are corpul de culoare cenușie, prevăzut cu pete alb-argintii. Aripile anterioare sunt colorate în galben-bronz, cu dungi argintii mărginite cu negru. Aripile posterioare sunt cenușii, cu franjuri lungi.

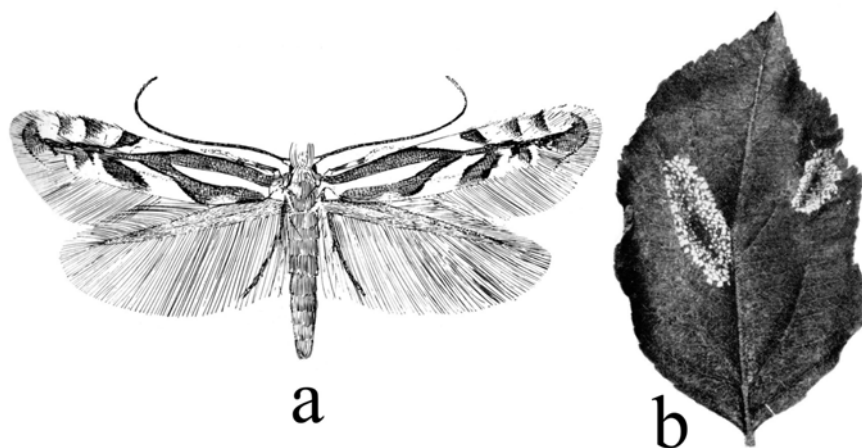


Fig. 149 – Molia marmorată a mărului (*Phyllonorycter blancardella* F.):  
a – adult (după R é a l); b – frunză de măr atacată.

Larva are corpul cilindric, alb-gălbui. Pupa este de culoare galben-brună.

**Biologie și ecologie.** Molia marmorată are 3 generații pe an și iernează ca pupă în interiorul galeriilor, în frunzele căzute.

Fluturii apar în primăvară, începând din a doua jumătate a lunii martie și în prima decadă a lunii aprilie, fenologic corespunzând cu umflarea mugurilor de rod.

Femelele depun ouăle izolat pe partea inferioară a frunzelor..

Larvele care apar perforează corionul și pătrund direct din ou în interiorul frunzei, unde rood galerii caracteristice.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele rood galerii în celulele epidermice și țesutul lacunar ale frunzelor (fig. 149, b). Ulterior larva rood galerii sinuoase în interiorul ovalului, consumând complet conținutul acestuia.

**Combatere.** Insecticidele recomandate sunt următoarele: Karate 2,5 EC - 0,02%, Fastac 10 EC - 0,01%, Sinoratox 35 CE - 0,2%, Dimilin 25 WP - 0,04%, Cascade 5 EC - 0,05%, Nomolt 15 SC - 0,025% etc.

## LEPIDOPTERA – Yponomeutidae

### MOLIA FRUNZELOR DE MĂR - *Yponomeuta malinellus* Zell.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adultul (fig. 150, a) are aripile anterioare sunt albe, prevăzute cu puncte negre, dispuse în trei rânduri aproape paralele. Aripile posterioare sunt franjurate, brune-cenușii.



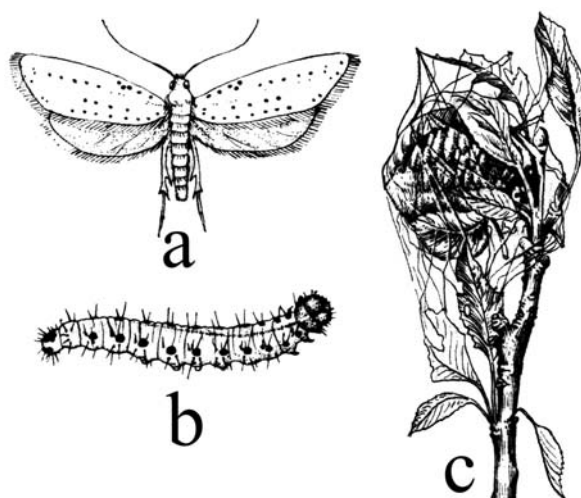


Fig. 150 – Molia frunzelor de măr (*Yponomeuta malinellus* Zell.):  
a – adult; b – larvă; c – cuib din frunze cu coconi (după V o l k o v).

Larva (fig. 150, b) are corpul de culoare galbenă sau cenușie-închis. Pupa la început este galben-porocalie, iar ulterior galben-verzuie.

**Biologie și ecologie.** Molia frunzelor de măr are o generație pe an și iernează ca larvă de vârstă I sub scutul protector. Primăvara, larvele ies de sub scut și migrează în coroana pomilor unde rod țesăturile fragede ale mugurilor, iar apoi pe măsură ce apar frunzele pătrund în interiorul acestora, unde se hrănesc cu parenchimul. Mai târziu, larvele părăsesc galeriile și migrează în grupe mari și formează cuiburi din mai multe frunze, înfășurate cu fire de mătase, la adăpostul cărora rod limbul foliar.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie monofagă, dăunătoare la măr. Atacă mugurii și în special frunzele.

Larvele la început rod galerii în parenchimul dintre cele două epiderme, iar apoi scheletuiesc frunzele la adăpostul cuiburilor din fire de mătase din vârful lăstarilor. În anii de invazie merii pot fi complet defoliați.

**Combatere.** Pe cale chimică dau rezultate bune tratamentele de iarnă (Oleocarbotox 12 CE - 1,5%, Oleodiazol 3 CE - 1,5% etc.) și de vară (insecticide organofosforice, carbamice etc.).

## LEPIDOPTERA – Tortricidae

### MOLIA COJII FRUCTELOR - *Adoxophyes orana* F.R.

În țara noastră se întâlnește în majoritatea bazinelor pomicole din Moldova, Transilvania și Banat.

**Descriere.** Adultul (fig. 151, a) se caracterizează printr-un dimorfism sexual pronunțat. Masculul are aripile anterioare de culoare brun-gălbuie, prevăzute cu un desen caracteristic evident, brun-roșcat, iar ale femelei sunt brun-negricioase, cu desenul mai simplu și mai șters. Aripile posterioare sunt cenușiu-deschis la mascul și cenușiu-brune la femelă.

Larva (fig. 151, b) are corpul de culoare verzuie-închis. Pupa (fig. 151, c) are corpul de culoare brun-închisă.

**Biologie și ecologie.** Molia cojii fructelor prezintă două generații pe an și iernează ca larvă într-un cocon alb, în crăpăturile scoarței.

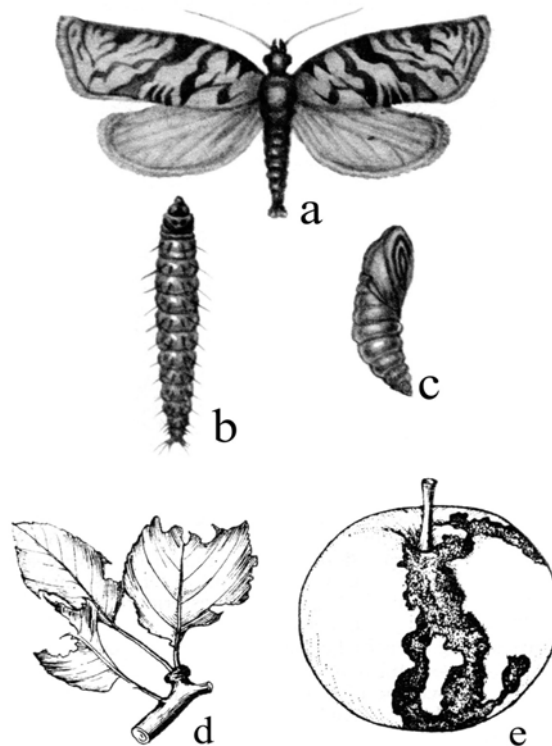


Fig. 151 – Molia cojii fructelor (*Adoxophyes orana* F.R.):  
a – adult; b – larvă; c – pupă; d – frunză de măr atacată;  
e – fruct de măr atacat (după P e i u).

Primăvara, în prima jumătate a lunii aprilie, în unii ani chiar în ultima decadă a lunii martie, larvele reiau activitatea de hrănire. La început ele pătrund în muguri, unde rod frunzulițele centrale, iar apoi trec și atacă inflorescențele și frunzele din vârful lăstarilor. Organele atacate sunt înfășurate cu fire de mătase sub formă de cuiburi. Adulții apar în a doua jumătate a lunii mai și depun ponta.

Larvele apărute, în primele vârste, migrează spre vârful lăstarilor, unde colonizează frunzele tinere și construiesc din fire de mătase un adăpost sub formă de tub în interiorul căruia rod epiderma și parenchimul. Mai târziu, larvele trec pe frunzele mature și le rod complet, lăsând intacte numai nervurile principale. La adăpostul unei frunze apropiate de fiecare fruct, fixată cu fire de mătase, larvele rod învelișul fructelor, de unde vine și denumirea de molia “cojii fructelor”.

Fluturii generației a doua încep să apară către sfârșitul lunii iulie, mai adesea în prima decadă a lunii august; zborul lor durează până în septembrie. Ouăle sunt depuse pe frunze, lăstari și fructe.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele pătrund în interiorul mugurilor și se hrănesc cu conținutul lor, fără a produce daune importante; larvele generației I rod frunzele, pe care le scheletuiesc și fructele tinere, cărora le rod învelișul. (fig. 151, d, e); cel mai puternic atac este al larvelor de vârsta a IV-a. Larvele tinere ale generației a II-a (hibernantă) atacă la fel ca cele ale primei generații.

**Combatere.** Un tratament se aplică împotriva larvelor hibernante, la părăsirea adăposturilor de iernare, când începe deschiderea mugurilor de rod în zonele unde este

prezintă gărgărița florilor de măr, a cărei perioadă optimă de combatere este aceeași, tratamentul aplicat împotriva acesteia este eficace și pentru molia cojii fructelor. Un alt tratament, pretutindeni, se repetă după 6-8 zile.

Foarte eficace în combaterea larvelor moliei sunt insecticidele: Actellic 50 EC - 0,05%, Onefon 90 - 0,15%, Decis 2,5 EC - 0,05%, Fastac 10 EC - 0,008% .

#### VIERMELE MERELOR - *Cydia pomonella* L.

La noi în țară este răspândit pretutindeni și provoacă anual pagube însemnate.

**Descriere.** Adultul (fig. 152, a) are aripile anterioare alungite, de culoare brun-cenușie, prevăzute cu linii transversale mai închise. Aripile posterioare sunt brun-roșcate, cu reflexe arămii.

Larva (fig. 152, b) are corpul de culoare alb-rozic, cu capul brun. Pupa este de culoare variabilă, de la brun-gălbuie până la brun-închisă.

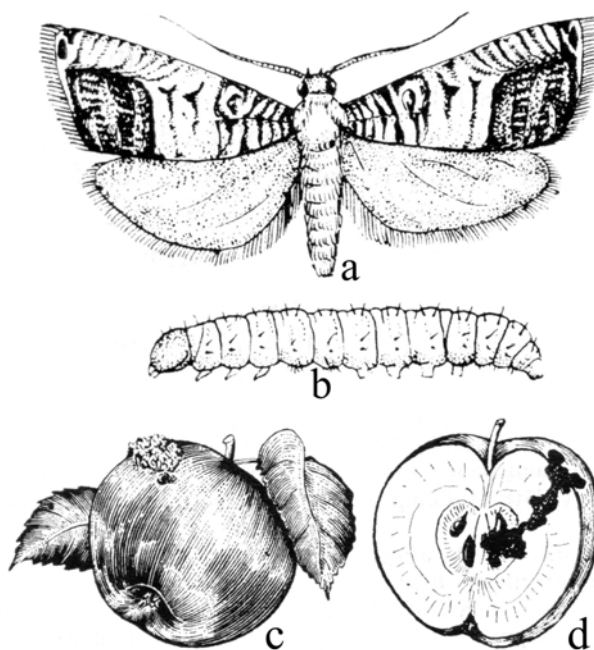


Fig. 152– Viermele merelor (*Cydia pomonella* L.):  
a – adult; b – larvă; c – măr cu orificiul de ieșire a larvei; d – secțiune  
într-un fruct de măr atacat (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u).

**Biologie și ecologie.** Viermele merelor iernează ca larvă în ultima vârstă într-un cocon de mătase, adăpostit sub scoarța exfoliată și în crăpăturile acesteia, și are 2 generații pe an. Primăvara, în luna aprilie, când bobocii de măr se colorează, larvele se transformă în pupe, iar adulții apar în prima jumătate a lunii mai. Femelele depun ponta izolat pe frunze și pe fructe, când fructele au mărimea unei alune. Larvele apărute pătrund în fructe, mai adesea prin regiunea caliciului și cea a pedunculului, și rod galerii spre regiunea centrală, unde se hrănesc cu endospermul semințelor. Fluturii care dau naștere generației a II-a apar la sfârșitul lunii iulie sau începutul lunii august și depun ouăle direct pe fructe. Larvele din această generație se dezvoltă în fructele aproape coapte.

**Plante gazdă și mod de atac.** Viermele merelor atacă fructele de măr, păr, cais, prun, nuc etc., pagube mai mari înregistrându-se în livezile de meri.

Larvele primei generații atacă fructele tinere, iar cele ale generației a doua fructele ajunse la completa dezvoltare. Fructele atacate prezintă galerii pline cu resturi de hrană și excremente. Acest atac este cunoscut sub numele de „viermănoșirea merelor” (fig. 152, c, d).

**Combatere.** Se recomandă 1-2 tratamente pentru generația I, aplicate în perioada mai-iunie, și 2-3 tratamente pentru generația a II-a, aplicate în lunile iulie-august. Pentru tratamente se recomandă piretroizi de sinteză (Supersect 10 EC - 0,03%, Sumicidin 20 EC-0,02%, Decis 2,5 EC - 0,025%, Sumi alpha 2,5 EC - 0,015%, Polytrin 200 EC - 0,015%, Bulldock 025 EC - 0,05%, Karate 2,5 EC - 0,01%, Fastac 10 CE RV - 0,015% etc.), insecticide inhibitoare a metamorfozei arthropodelor (Dimilin 25 WP - 0,03%, Cascade 5 EC - 0,05%, Nomolt 15 SC - 0,05% etc.).

#### VIERMELE PERELOR - *Cydia pyrivora* Danil.

În România este frecventă mai ales în regiunile de stepă și silvostepă. Atacuri mai mari se înregistrează în plantațiile din sudul Moldovei.

**Descriere.** Adultul (fig. 153, a) este foarte asemănător cu cel al viermelelui merelor. Aripile anterioare sunt cenușiu-închise, striate transversal cu negru. Aripile posterioare sunt brun-cenușii.

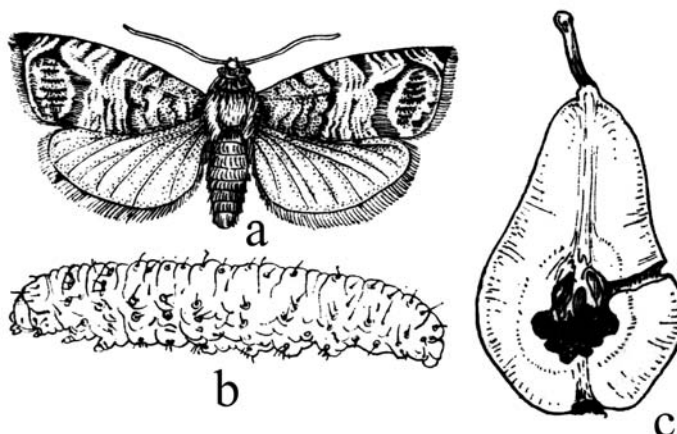


Fig. 153 – Viermele perelor (*Cydia pyrivora* Danil.):  
a – adult; b – larvă (după V a s i l i e v); c – pară atacată (după S ă v e s c u).

Larva (fig. 153, b) în ultima vârstă măsoară 22-23 mm și are corpul de culoare albă, semitransparent, cu capul brun-închis. Pupa are corpul de culoare este brună-închis.

**Biologie și ecologie.** Are o generație pe an și iernează ca larvă în ultima vârstă, într-un cocon, la o mică adâncime în sol.

Adultii apar în prima jumătate a lunii iunie și depun ponta pe fructele de păr. Larvele pătrund în fruct, rod o galerie în pulpă până în zona centrală, unde se hrănesc cu semințele.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele atacă numai fructele de păr, producând viermănoșirea lor (fig. 153, c).

**Combatere.** O combatere eficace impune aplicarea a 2 tratamente. Primul se aplică la 6-8 zile de la începutul zborului fluturilor la toate soiurile de păr, iar al doilea la 10-12 zile după primul numai la soiurile târzii. Se folosesc aceleași insecticide ca și la viermele merelor.

## LEPIDOPTERA – Lasiocampidae

### INELARUL - *Malacosoma neustria* L.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, mai frecvent în zonele de silvostepă și a pădurilor de stajar.

**Descriere.** Adulții (fig. 154, a, b) au corpul gros, acoperit cu perișori deși. Aripile sunt scurte și rotunjite, de culoare galben-roșcată sau brun-cărămizie, cele anterioare prezintă o bandă transversală oblică de culoare mai închisă. Larva are corpul brun-roșcat. Pupa este de culoare brun-închisă, adăpostită într-un cocon alb-gălbui.

**Biologie și ecologie.** Inelarul are o singură generație pe an și iernează în stadiul de ou pe ramurile tinere ale pomilor și arborilor. Larvele apar în luna aprilie, o dată cu desfacerea mugurilor. La început stau grupate în cuiburi formate din fire mătăsoase și frunze, mai târziu, larvele se răspândesc în toată coroana pomilor. În a doua jumătate a lunii iunie apar fluturii, care depun ouăle pe ramurile subțiri de măr, păr, prun etc. Ponta are aspectul unui inel, de unde vine și numele de “inelar”(fig.154, c).

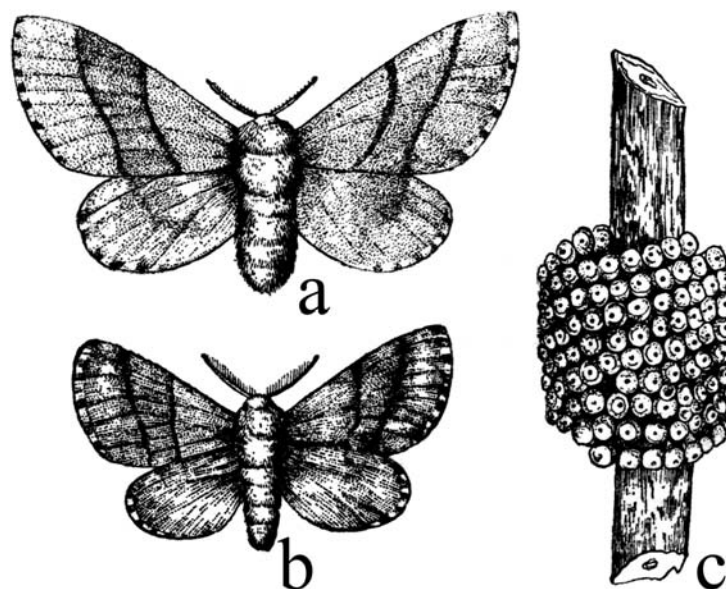


Fig. 154 – Inelarul (*Malacosoma neustria* L.):  
a – femelă; b – mascul; c – pontă (după V o l k o v și colab.).

**Plante gazdă și mod de atac.** Insectă polifagă, extrem de dăunătoare arborilor forestieri și pomilor fructiferi. Larvele inelarului atacă frecvent în livezile din preajma pădurilor la măr, prun, păr etc. La apariție larvele se hrănesc cu muguri și flori, apoi atacă frunzele, pe care le rod complet.

**Combatere.** Se recomandă tăierea ramurilor cu ouă și distrugerea lor în perioada repausului vegetativ al pomilor. Ca măsuri chimice se recomandă tratamente de iarnă pentru distrugerea ouălor cu Polisulfură de Ca tip “M.I.F.” - 20%, US-1 - 1,5%, Oleocarbotox 12 CE – 1,5% etc.

## LEPIDOPTERA - Lymantriidae

### FLUTURELE CU VÂRFUL ABDOMENULUI AURIU - *Euproctis chrysorrhoea* L.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni cu densități și atacuri mai mari în zona pădurilor de stejar.

**Descriere.** Adultul (fig. 155, a) are corpul acoperit cu perișori albi, cu aspect mătășos, iar vârful abdomenului acoperit cu perișori aurii la femelă și cu perișori cenușii la mascul.

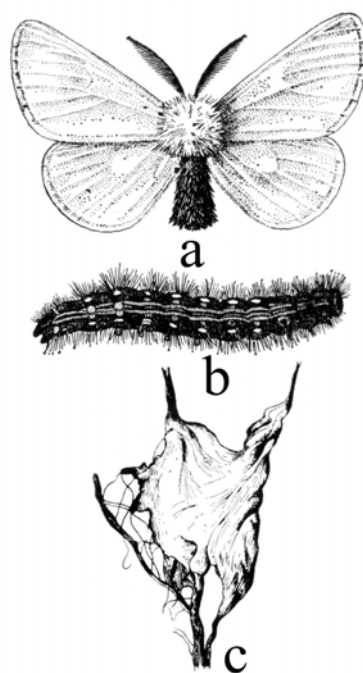


Fig. 155 – Fluturele cu vârful abdomenului auriu (*Euproctis chrysorrhoea* L.):  
a – adult; b – larvă (după N e k r u t e n k o); c – cuib din frunze cu larve hibernante  
(după P e i u și F i l i p e s c u).

Larva (fig. 155, b) este de culoare brună-închis, cu negi prevăzuți cu smocuri de perișori brun-gălbui. Pupa este de culoare brună-închis. Coconul este format dintr-o țesătură rară din fire de mătase, de culoare brun-gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Are o singură generație pe an și ierneză ca larvă de vârstele a II-a și a III-a în cuiburi formate din frunze, înfășurate cu fire de mătase, fixate pe vârfurile ramurilor.

Primăvara, în perioada dez muguritului, larvele ies din cuiburi și se hrănesc cu mugurii și frunzele din apropiere. Fluturii apar sfârșitul lunii iunie până în prima decadă a lunii august. Femelele depun ouăle pe partea inferioară a frunzelor.

Larvele, apar în cursul lunii august, migrează spre vârful ramurilor, unde formează cuiburi din frunze și fire de mătase (fig. 155, c).

**Plante atacate și mod de atac.** Specie polifagă, a cărei larve atacă diferiți pomi și arbuști fructiferi (măr, păr, cireș, vișin, prun etc.), precum și arbori forestieri (stejar, ulm, frasin etc.). Pagube mari produc larvele hibernante, care pot desfrunzi complet pomii.

**Combatere.** Adunarea cuiburilor cu larve în timpul iernii și arderea lor.

Primăvara, la apariția larvelor, se vor aplica tratamente cu diferite produse biologice bacteriene și chimice-organofosforice, carbamice și piretroizi de sinteză.

## OMIDA PĂROASĂ A STEJARULUI - *Lymantria dispar dispar* L.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, însă cu o frecvență mai mare în zona pădurilor de stejar.

**Descriere.** Adulții prezintă dimorfism sexual pronunțat. Masculul (fig. 156, a) este mai mic decât femela, aripile anterioare sunt brun-cenușii, prevăzute cu 4-6 benzi transversale mai închise la culoare, în formă de zig-zag. Aripile posterioare sunt brun-cenușii, cu marginile mai închise. Femela (fig. 156, b) are corpul voluminos, de culoare alb-gălbuie, cu vârful abdomenului acoperit cu perișori deși, bruni-cenușiu. Aripile anterioare sunt de culoare alb-gălbuie, cu linii transversale în formă de zig-zag, brune. Aripile posterioare sunt mai deschise.

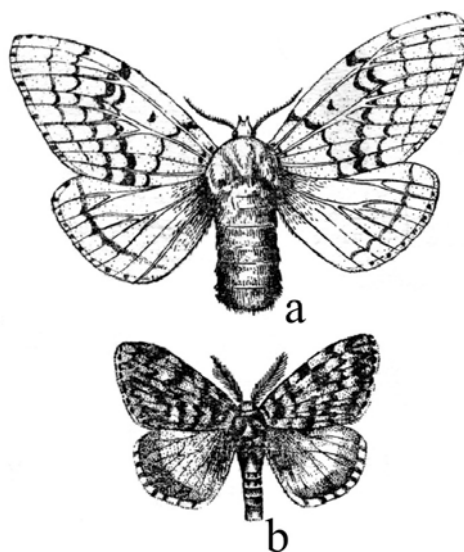


Fig. 156 – Omida păroasă a stejarului (*Lymantria dispar dispar* L.):  
a – mascul; b – femelă (după S p u l e r).

Larva are corpul acoperit cu numeroși peri brun-roșcați, urticanți. Pupa are corpul de culoare brun-închisă, învelită într-un cocon din fire mătăsoase alb-gălbui.

**Biologie și ecologie.** Omida păroasă a stejarului are o singură generație pe an și iernează în stadiul de ou, cu embrionul format, pe scorța arborilor.

Larvele la început stau grupate, apoi se răspândesc în coroana pomilor și se hrănesc cu mugurii și frunzele de-abia formate. Adulții apar la sfârșitul lunii iunie sau în iulie, se împerechează și depun ponta obișnuit pe tulpini sau pe ramurile mai groase ale arborilor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, atacă numeroase specii de pomi fructiferi și arbori forestieri. Pagube mai mari se înregistrează în livezile din preajma pădurilor.

Larvele rod mugurii și frunzele, uneori și fructele de-abia formate. La invazii puternice, livezi întregi pot fi desfrunzite.

**Combatere.** Primăvara, la apariția larvelor, se aplică stropiri cu piretroizi de sinteză. Se pot folosi, de asemenea, biopreparatele bacteriene. Produsul Dipel 8 L, în doze mici (1,0-1,5 kg/ha).

## LEPIDOPTERA - Arctiidae

### OMIDA PĂROASĂ A DUDULUI - *Hyphantria cunea* Drury

În România se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adultul (fig. 157, a) este de culoare albă, cu aripile anterioare prevăzute uneori cu pete negre. Larva (fig. 157, b) are corpul de culoare brun-închisă pe partea dorsală și verde-brunie pe partea ventrală, iar lateral prezintă câte o dungă formată din pete alb-verzui sau galbene. Pupa este de culoare galben-verzuie la început și brun-închisă ulterior.

**Biologie și ecologie.** Specia are 2 generații pe an și iernează în stadiul de pupă în crăpăturile scoarței, în scoarța exfoliată sau în scorburile copacilor.

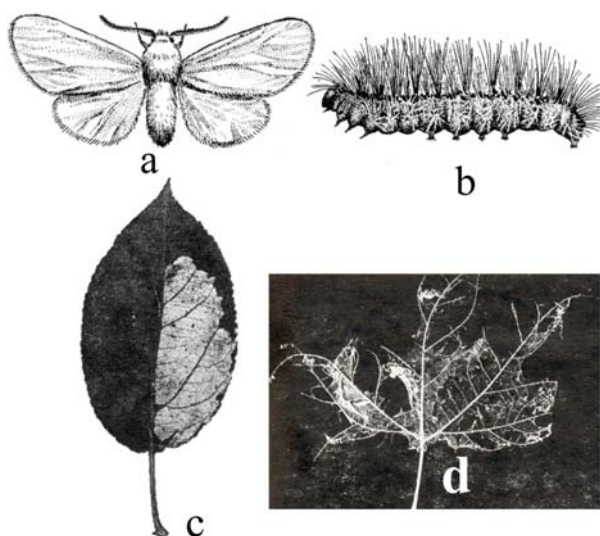


Fig. 157 – Omida păroasă a dudului (*Hyphantria cunea* Drury):  
a – adult; b – larvă; c – frunză atacată de larve în primele vârste; d – frunze atacate de larve în ultimele vârste (după B o g u l e a n u).

Adulții apar primăvară în luna mai și depun pontă pe partea inferioară a frunzelor diferitelor specii de arbori și pomi fructiferi. La început larvele rod epiderma inferioară și parenchimul, iar mai târziu distrug frunzele în întregime, lăsând numai resturi de nervuri. Frunzele atacate (fig. 157, c, d) sunt înfășurate cu fire de mătase sub formă de cuiburi.

**Plante gazdă și mod de atac.** Omida păroasă a dudului este o insectă polifagă, care atacă peste 120 specii de pomi și arbori (dud, arțar, măr, păr, cireș, prun etc.), arbuști (lemn câinesc, trandafir, salbă moale, vița de vie etc.) și chiar plante ierboase (dalie, porumb, floarea soarelui, urzică etc.).

În unii ani omizile desfrunzesc total pomii, din care cauză aceștia se debilitază. La atacuri repetate, câțiva ani la rând, pomii se pot usca.

**Combatere.** Adunarea cuiburilor de omizi și distrugerea lor prin ardere..

Tratamente chimice cu piretroizi de sinteză (Karate 2,5 EC – 0,02%, Polytrin 200 EC – 0,02%, Cipertrin 10 CE – 0,02%, Fastac 10 EC – 0,02% etc; acestea sunt foarte eficiente împotriva larvelor în primele vârste). Rezultate bune în combaterea acestei omizi se obțin și prin folosirea biopreparatelor bacteriene (Silposan Ca 2 – 0,2%, Foray 48 B – 0,1%, Thuricide 48 LV – 0,1%, Dipel ES – 0,1%).



## LEPIDOPTERA – Pieridae

### NĂLBARUL (ALBILIȚA) - *Aporia crataegi crataegi* L.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adultul (fig. 158, a) are corpul de culoare neagră, acoperit cu peri cenușii, lungi. Aripile sunt albe, puțin mai închise la marginea externă, străbătute de nervuri negre.

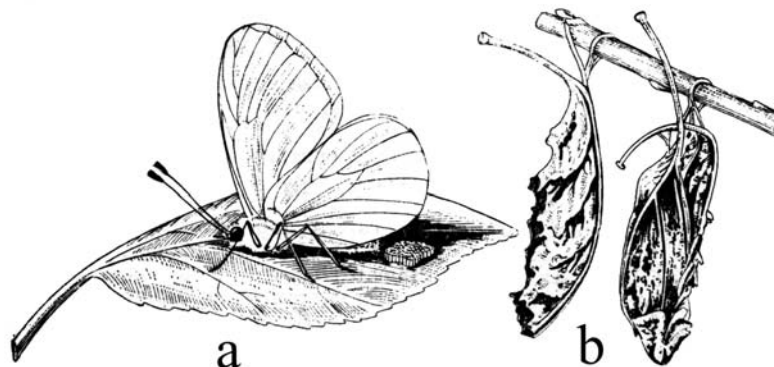


Fig. 158 – Nălbarul (*Aporia crataegi crataegi* L.):  
a – adult; b – cuiburi de iarnă (după Săvescu).

Oul este de formă conică, de culoare galben-aurie. Larva are corpul de culoare cenușie, acoperit cu peri. Dorsal prezintă 3 dungi longitudinale, brun-închise, iar pe fiecare parte a corpului câte o dungă longitudinală brună. Pupa este de culoare galbenă sau cenușiu-decșhisă, cu pete negre.

**Biologie și ecologie.** Are o generație pe an și ierneză în stadiul de larvă în cuiburi formate din frunze uscate și înfășurate în fire de mătase (fig. 158, b). Primăvara, în martie-aprilie, larvele părăsesc cuiburile și încep să roadă mugurii și apoi frunzele. La sfârșitul lunii mai, începutul lunii iunie, se împupeză, iar adulții apar după 2-3 săptămâni. Femelele depun ouăle pe partea superioară a frunzelor diferitelor specii de pomi (prun, măr, păr etc.), grupat. Larvele apărute rămân grupate și se hrănesc cu epiderma superioară și parenchimul frunzelor. Din frunzele atacate își formează cuiburi de iernare.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele acestei specii sunt polifage, atacând un număr mare de pomi fructiferi ca: mărul, părul, prunul, caisul, piersicul, corcodușul etc. La început, omizile rod mugurii foliari și floralii, mai târziu florile și frunzele. Pagube mai mari produc omizile primăvara, când rod mugurii și frunzele tinere, aproape în întregime.

**Combatere.** Preventiv, se pot distruge cuiburile de hibernare a omizilor, toamna după căderea frunzelor sau în timpul iernii.

În vegetație, la apariția omizilor hibernante, se vor executa tratamente cu produse organofosforice, piretroizi de sinteză etc. sau cu biopreparate bacteriene, la fel ca și la alte omizi defoliatoare.

**LAGOMORPHA - Leporidae**  
**IEPURELE DE CÂMP - *Lepus europaeus* Pall.**

În țara noastră este răspândit pretutindeni, de la câmpie până în regiunile montane.

**Descriere.** Iepurele are corpul, de culoare cenușiu-pământie, înspicat pe spate și albicios pe abdomen. Are urechile lungi, acoperite cu păr scurt, iar coada este scurtă.

**Biologie și ecologie.** Iepurele de câmp se înmulțește obișnuit de 3 ori, uneori chiar și de 4 ori, pe an, la fiecare fătare naște câte 2-4 pui. Prima fătare are loc în luna aprilie, a doua în iunie-iulie, iar a treia în august-septembrie. Perioada de gestație este de 6 săptămâni.

**Regim de hrană și mod de atac.** Animal folositor, iepurele este vânat pentru carne și blană. Atacă plantele lemnoase numai în iernile cu zăpadă abundentă, când nu are hrană la dispoziție. În asemenea condiții devine dăunător, rozând scoarța tulpinilor la puietii din pepiniere și pomii tineri din plantații.

**Combatere.** Iepurele este un animal ocrotit prin legea vânatului, împotriva lui se folosesc numai mijloace preventive. În acest scop, se recomandă ca pepinierele să fie împrejmuite cu garduri înalte (de 2 m) pentru a se împiedica pătrunderea iepurilor, iar tulpinile pomilor din plantațiile tinere se vor înveli cu materiale de protecție (tulpini de floarea soarelui, coceni de porumb, stuf etc.). Pe suprafețe mari se pot folosi cu rezultate foarte bune produsele iepurifuge.

**RODENTIA – Microtidae**

**ȘOBOLANUL DE APĂ - *Arvicola terrestris* L.**

În țara noastră se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Șobolanul (fig. 159, a) are blana de culoare brună, uneori castanie închisă pe spate, și cenușie pe partea ventrală. Botul este scurt, iar urechile sunt mici și ascunse sub blană. Coada este păroasă.

**Biologie și ecologie.** Șobolanul de apă se înmulțește de 2-4 ori pe an și ierneză în galerii la 0,8-1,0 m adâncime. Activitatea șobolanului este atât nocturnă cât și diurnă și are loc în tot cursul anului, fiind mai redusă în timpul iernii. De obicei, galeriile sunt săpate în apropierea apelor și au o deschidere spre apă și 1-2 ieșiri spre uscat. În centrul galeriei se găsește cuibul, în acesta șobolanul adună uneori provizii pentru iarnă.

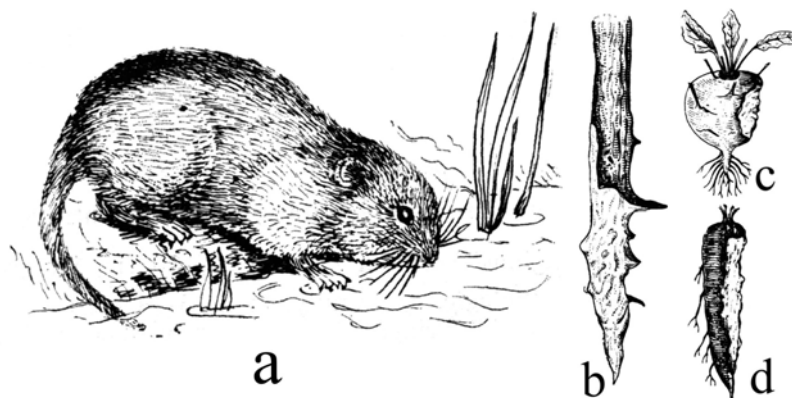


Fig. 159 – Șobolanul de apă (*Arvicola terrestris* L.):  
a – adult; b – rădăcină de măr atacată; c – ridiche atacată;  
d – morcov atacat (după Săvescu).

Reproducerea șobolanului începe din primăvară, din luna martie și continuă până toamna târziu, femela naște câte 4-6 pui.

**Regim de hrană și mod de atac.** Șobolanul de apă este un animal vegetarian. Se hrănește cu rădăcinile diferitelor plante ierboase (cartof, sfeclă, varză etc.) și lemnoase (măr, păr, prun etc.) (fig. 159, b, c, d). La pomii fructiferi roade scoarța rădăcinilor sau baza tulpinilor și provoacă uscarea lor.

Pagube mai mari se înregistrează la pomii tineri și în pepiniere.

**Combatere.** Rezultatele cele mai bune se obțin pe cale chimică. Se recomandă gazarea galeriilor, folosind unul din preparatele: Quickphos-UP, Pestoxin etc. - 2 tablete/galerie. Se pot de asemenea utiliza rădăcini suculente de sfeclă, morcov, pătrunjel etc. sau din tuberculi de cartof (tăiate în felii) în amestec cu diferite raticide: Redentin 1% - 50 g (1:30) / galerie, Storm Bait Blocks – 60 g / galerie etc.

### HOMOPTERA – Aphididae

PĂDUCHELE CENUȘIU AL PRUNULUI - *Hyalopterus pruni* Geoffr.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Virginogena apteră (fig. 160, a) are corpul de culoare verde, acoperit cu o secreție ceroasă, pulverulentă, cenușie. Virginogena aripată (fig. 160, b) are corpul acoperit cu o secreție ceroasă, pulverulentă, iar aripile sunt transparente.

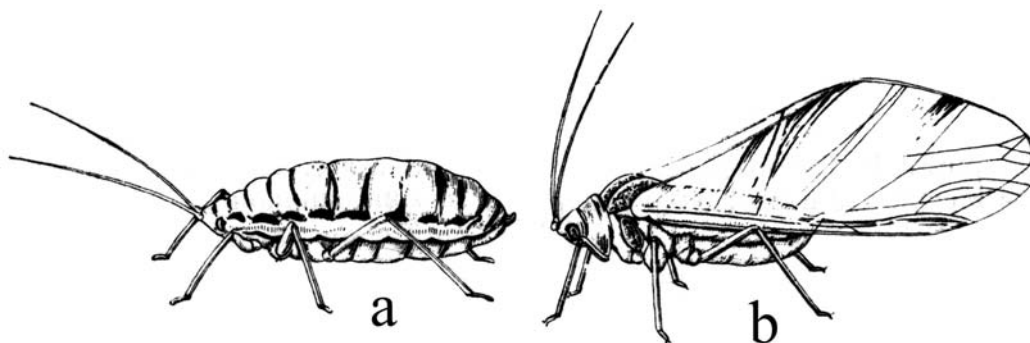


Fig. 160 – Păduchele cenușiu al prunului (*Hyalopterus pruni* Geoffr.):  
a – virginogenă apteră; b – virginogenă aripată (după Săvescu).

**Biologie și ecologie.** Specie migratoare, planta gazdă primară este prunul, mai rar piersicul și alte drupacee, iar plantele gazdă secundare sunt diferite graminee. Iernarea are loc în stadiul de ou pe prun, mai ales la baza mugurilor și pe suprafața lor și are 12-15 generații pe an.

**Plante gazdă și mod de atac.** Adulții și larvele colonizează lăstarii și frunzele, lăstarii rămân mici și încârciți, iar frunzele se încovoie și devin clorotice, fără a forma pseudocecidii.

**Combaterea** se realizează prin aceleași măsuri ca și la păduchele verde al mărului

### HOMOPTERA – Diaspididae

PĂDUCHELE ȚESTOS AL PRUNULUI - *Quadraspidiotus ostreaeformis* Curt.

În țara noastră este răspândit pretutindeni, în special în bazinele pomicole din zonele stejjarului și fagului.

**Descriere.** Femela are corpul circular sau piriform, de culoare gălbuie, iar scutul este oval-alungit, aproape circular, ușor convex, de culoare cenușie sau brun-cenușie(fig.161).

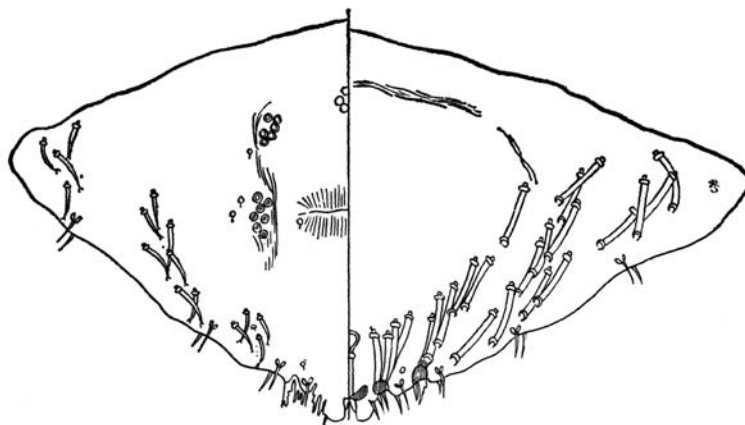


Fig. 161 – Pigiul femelei păduchelui țestos al prunului (*Quadraspidotus ostreaeformis* Curt.) (după Săvescu).

Masculul are corpul alungit, de culoare galben-portocalie, scutul oval alungit, de culoare cenușie.

**Biologie și ecologie.** Are o singură generație pe an și iernează ca larvă secundară, sub scut, în colonii, pe scoarța ramurilor și tulpinilor. Primăvara, după o perioadă de hrănire larvele se transformă în adulți. Femele depun ponta sub scut. Larvele, care apar în a doua jumătate a lunii iunie, migrează pe tulpini, ramuri și frunze, unde se fixează și își construiesc scutul.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, atacă pomii fructiferi (prun, păr, piersic etc), arborii ornamentali și forestieri (salcie, plop, ulm, arțar, stejar, fag etc.). Sunt atacate toate organele aeriene (tulpina, ramurile și frunzele), fără să se formeze pete roșii ca la păduchele din San José.

**Combatere.** Aceeași ca la păduchele din San José - *Quadraspidotus perniciosus* Comst.

## HOMOPTERA – Coccidae

### PĂDUCHELE FALS ȚESTOS AL PRUNULUI - *Parthenolecanium corni* Bché.

Se întâlnește pretutindeni, îndeosebi în livezile de pruni situate în regiunile de coline și dealuri.

**Descriere.** Femela (fig. 162, a) are corpul oval, puternic bombat dorsal, de culoare brun-roșcată sau brun-gălbuie. Masculul (fig. 162, b) are corpul alungit, de culoare castanie sau roșcată.

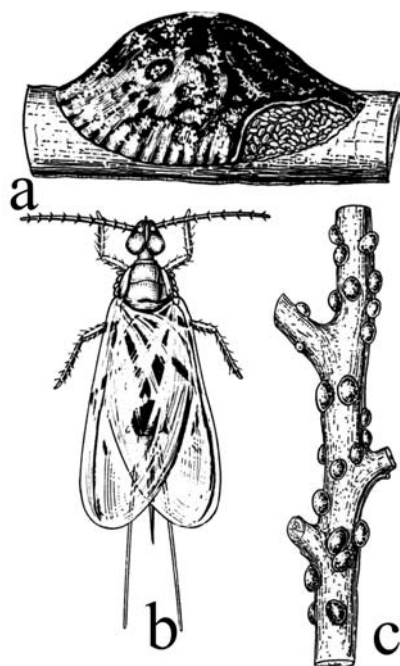


Fig. 162 – Păduchele fals țestos al prunului (*Parthenolecanium corni* Bché.):  
a – femelă cu ouă; b – mascul; c – ramură de prun atacată (după S ă v e s c u).

**Biologie și ecologie.** Păduchele fals țestos al prunului are o singură generație pe an și iernează în stadiul de larvă secundară, îndeosebi pe partea mai adăpostită a ramurilor. Primăvara, o dată cu începerea circulației sevei, larvele își dizolvă stratul de ceară și migrează spre vârful ramurilor, pe care se fixează și devin imobile. După o perioadă de hrănire, se transformă în masculi și femele. Ouăle sunt depuse într-o singură grupă sub corpul femelei, care, după moarte, formează un scut protector. Larvele eclozate ies de sub corpul femelei și migrează pe partea inferioară a frunzelor unde se fixează, mai ales de-a lungul nervurii principale și încep să sugă seva.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele fals țestos al prunului este o insectă polifagă care atacă: prunul, piersicul, mirobolanul, caisul, mărul, părul, gutuiul, salcâmul, vița de vie, cânepa, soia etc. Larvele, ca și femelele, atacă ramurile și frunzele. La ramuri, din cauza înțepăturilor pe care le fac în scoarță, are loc necrozarea țesuturilor (fig. 162, c). La frunzele atacate scade conținutul în amidon și azot și se distruge clorofila. Atacul se recunoaște prin etiolarea frunzelor, însoțită de căderea lor în masă. Părțile atacate sunt acoperite cu dejecțiile păduchelui („roua de miere”), pe care se localizează diferite ciuperci saprofite din grupa fumaginelor (*Capnodium*).

**Combatere.** Păduchele fals țestos al prunului se combate prin stropiri de iarnă la fel ca și păduchele din San José. În livezile cu infestări puternice se vor aplica și tratamente de vară, în perioada apariției larvelor, cu diferite produse organofosforice, piretroizi de sinteză etc., în doze obișnuite.

#### PĂDUCHELE SFERIC AL PRUNULUI - *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc.

În țara noastră se întâlnește din zona stepei și până la zonele submontane.

**Descriere.** Femela are corpul globulos, colorat variat, de la castaniu-închis până la negru. Larva are corpul de culoare cărămizie-roșcată.

**Biologie si ecologie.** Această specie are o singură generație pe an și ierneză ca larvă secundară pe scoarța ramurilor. Primăvara, la pornirea în vegetație, larvele reiau hrănirea. Se transformă în adulții și femelele depun pontă sub corp. Larvele care apar migrează și se fixează pe scoarța ramurilor și tulpinilor, unde încep să se hrănească, sugând seva.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele atacă scoarța și lemnul ramurilor și tulpinilor diferitelor specii de prun producând necrozarea țesuturilor. Ramurile puternic atacate se usucă.

**Combatere.** Se aplică aceleași măsuri ca la specia precedentă.

## HYMENOPTERA – Tenthredinidae

### VIESPEA NEAGRĂ A PRUNELOR - *Hoplocampa minuta* Christ.

În țara noastră se întâlnește în zonele de cultură a prunului.

**Descriere.** Adultul (fig. 163, a) are corpul de culoare brun-închisă, aproape neagră, lucioasă. Aripile sunt transparente. Larva (fig.163, b) este de culoare alb-gălbuie, cu capul brun-roșcat. Pupa este de culoare alb-gălbuie, învelită într-un cocon oval din mătase și granule de pământ.

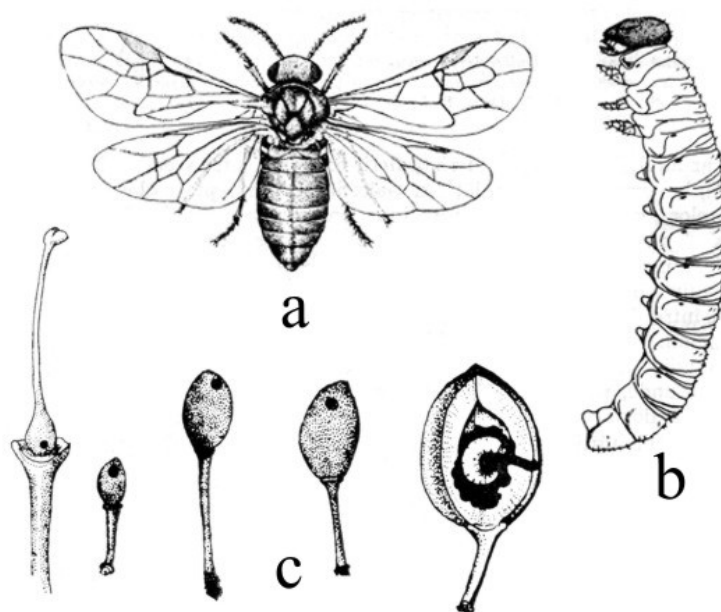


Fig. 163 – Viespea neagră a prunelor (*Hoplocampa minuta* Christ.):  
a – adult (după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u); b – larvă;  
c – fructe de prun atacate (după S p r e n g e l).

**Biologie și ecologie.** Viespea neagră a prunelor are o generație pe an și ierneză în stadiul de larvă în ultima vârstă, în cocon, la o mică adâncime în sol. obișnuit în jurul pomilor.

Primăvara, la sfârșitul lunii martie, se transformă în pupe. Adulții apar în luna aprilie, femelele depun ouăle, câte unul la baza sepalilor sau în receptacul, într-o tăietură făcută cu ovipozitorul. Larvele pătrund în fructele de-abia formate și consumă sămburele, care este moale.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele acestei insecte atacă numai fructele de prun (fig. 163, c). La fructele tinere ele rod sămburii, iar pe măsura întăririi acestora se hrănesc cu pulpa fructelor, rozând cavități în care se strâng resturi de hrană și excremente. Fructele atacate, mai ales cele la începutul formării, nu se mai dezvoltă și cad.

**Combatere.** Un singur tratament aplicat când petalele încep să se scuture, asigură o foarte bună protecție a prunelor. Se recomandă piretroizii de sinteză (Fastac 10 EC - 0,015%, Cipermetrin 10 CE – 0,015%, Polytrin 200 EC – 0,015% etc.).

## HYMENOPTERA – Eurytomidae

### VIESPEA SEMINTELOR DE PRUN - *Eurytoma schreineri* Schr.

Se întâlnește în majoritatea județelor în care se cultivă prunul.

**Descriere.** Adulții (fig. 164, a, b) au corpul negru, cu capul și toracele mate. Aripile sunt transparente, ușor irizate, acoperite cu perișori fini.

Larva (fig. 164, c) are corpul fusiform, ușor îndoit, de culoare alb-gălbuie.

Pupa este de culoare alb-sidefie la început, devenind treptat, odată cu structurarea adultului în interior, brună și în final neagră.

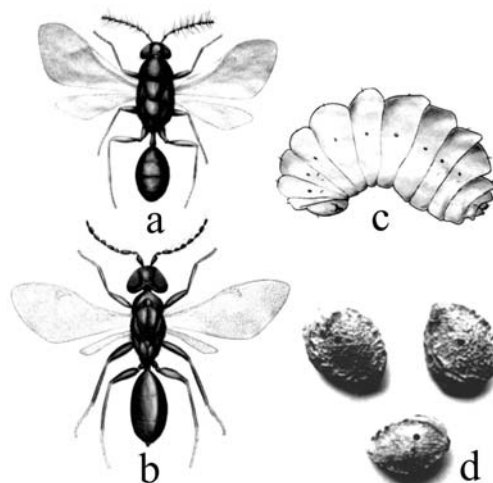


Fig. 164– Viespea semințelor de prun (*Eurytoma schreineri* Schr.):  
a – mascul; b – femelă; c – larvă; d – sămhuri de prune atacate  
(după C o p ă e s c u V a l e r i a, 1996).

**Biologie și ecologie.** Viespea are o singură generație pe an și ierneză ca larvă, în ultima vârstă, în sămburii fructelor atacate (fig. 163, d) și căzute pe sol

Primăvara se transformă în pupe, iar adulții apar către sfârșitul lunii aprilie, începutul lunii mai, în perioada scuturării petalelor. Femela perforază cu ajutorul ovipozitorului, pulpa fructului și coaja sămburelui și depune ouăle în semințele de prun crude. Larvele apărute se dezvoltă în interiorul sămburilor și consumă semințele.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele se hrănesc cu conținutul seminței din interiorul sămburelui, pe care îl consumă în proporție de 60 până la 100%.

**Combatere.** Se recomandă aplicarea a 2-3 tratamente după scuturarea petalelor și anume: primul la 5-8 zile de la aceasta, iar următoarele la intervale de 7-9 zile. Produsele recomandate sunt următoarele: Zolone 35 EC - 0,2%, Reldan 40 EC - 0,1%,

Ultracid 20 EC - 0,2%, Karate 2,5 EC - 0,03%, Decis 2,5 EC - 0,25%, Fastac 10 EC - 0,004%, Sumi-alpha 2,5 EC - 0,05% etc.

## LEPIDOPTERA – Tortricidae

### VIERMELE PRUNELOR - *Cydia funebrana* Tr.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni unde se cultivă prunul, mai ales în zonele de stepă, silvostepă și a pădurilor de stejar și fag.

**Decsriere.** Adultul (fig. 165, a) are aripile anterioare aproape triunghiulare, înguste la bază, de culoare brună-cenușiu-închisă, prevăzute cu pete caracteristice, iar aripile posterioare sunt brun-cenușii, cu franjuri scurte.

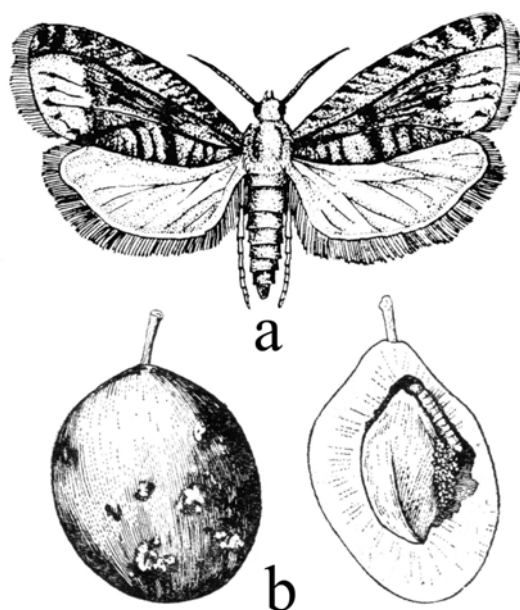


Fig. 165 – Viermele prunelor (*Cydia funebrana* Tr.):  
a – adult (după B o n n e m a i s o n); b – prune atacate  
(după M a n o l a c h e și B o g u l e a n u).

Larva are corpul roșu-cărămiziu pe partea dorsală și roz-pal pe partea ventrală. Pupa este de culoare brună.

**Biologie și ecologie.** Viermele prunelor are 2-3 generații pe an și ierneză ca larvă în ultima vârstă, cu dezvoltarea încheiată, în crăpăturile scoarței, în resturile vegetale de sub coroana pomilor, etc. Primăvara, larvele se transformă în pupe, iar adulții apar în cursul lunii mai. Ouăle sunt depuse pe fructe pe jumătatea inferioară a lor, și numai rareori și foarte puține pe frunze și pe ramuri.

Larvele care apar pătrund în interiorul fructelor, sapând galeriispre peduncul. În urma atacului fructele nu mai cresc, căpătă o culoare violacee și cad. Larvele continuă hrănirea în fructele căzute până la completa dezvoltare, apoi părăsesc fructele și se transformă în pupe. Fluturii primei generații apar în luna iulie și dau naștere generației a II-a. După împerechere, ouăle sunt depuse pe fructele verzi, larvele care apar rod galerii către sâmbure, în jurul căruia se dezvoltă.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele atacă fructele la prunul cultivat și sălbatic (fig. 165, b).



Pierderile cele mai mari se înregistrează la generația a II-a, ajungând până la 50-80% din recolta de fructe.

**Combatere.** Se aplică aceleași măsuri ca la viermele merelor - *Cydia pomonella* L.

## HOMOPTERA - Aphididae

### PĂDUCELE VERDE AL PIERSICULUI - *Myzus persicae* Sulz.

În România se întâlnește frecvent în livezile de sămburoase, precum și pe diferite plante ierboase.

**Descriere.** Virginogena apteră (fig. 166, a) are corpul oval, puțin globulos, de culoare verde-deschisă sau verde-închisă. Virginogena aripată (fig. 166, b) are capul și toracele de culoare neagră. Abdomenul verde-gălbui sau roșcat.

**Biologie și ecologie.** Păducele verde al piersicului este o specie migratoare. Iernează în stadiul de ou depus în toamnă pe scoarța ramurilor de piersic sau a altor sămburoase (plante gazdă primare), sub solzii mugurilor sau la baza lor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă, pe lângă piersic, cais și alte sămburoase, atacă diferite plante ierboase cultivate, ca: tomate, vinete, cartof, ardei etc. Păducele formează colonii pe partea inferioară a frunzelor, înțepă și suge seva, producând răsucirea, îngălbenirea și uscarea acestora (fig. 166,c) În urma atacului, pomii tineri și mai ales puietii din pepiniere se debilitază.

**Combatere.** Se vor aplica tratamente de iarnă cu diferite produse ouăcide. Primăvara, la apariția primelor colonii, se vor executa stropiri cu Alphaguard 10EC – 0,015%, Fastac 10 EC – 0,004%, Talstar 10 EC – 0,04%, Karate 2,5ec -0,01%.



Fig. 166 – Păducele verde al piersicului (*Myzus persicae* Sulz.): a – virginogenă apteră; b – virginogenă aripată (upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb); c- atac pe frunzele de piersic (www.agf.gov.bc.ca/.../fieldguide/peachaphid.htm)

## HOMOPTERA - Aphididae

### PĂDUCHELE ȚIGĂRAR AL PIERSICULUI - *Myzus varians* Davids.

În România apare în zonele de stepă și silvostepă sub formă de focare în plantațiile de piersic.

**Descriere.** Virginogena apteră are corpul oval-alungit, de culoare verde-deschis. Virginogena aripată are capul, toracele și desenul caracteristic de pe partea dorsală a abdomenului negre. Antenele, picioarele și corniculele sunt de culoare închisă (fig.167).

**Biologie și ecologie.** Specie migratoare, cu o dezvoltare holociclică dioecică, asemănătoare cu a păduchelui verde al piersicului. Planta gazdă primară este piersicul, iar cea secundară este *Clematis vitalba*. Păduchele se găsește pe piersic din primăvară până în luna iulie (fundatrigenele) și după septembrie (sexuparele și sexuatele).

**Plante gazdă și mod de atac.** Adulții și larvele colonizează frunzele piersicului. Din cauza atacului frunzele se răsucesc spre fața inferioară a limbului, luând aspectul unor țigări; acestea se vejtejesc, se usucă și cad.

**Combatere.** Metodele aplicate contra păduchelui verde al piersicului sunt eficiente și împotriva acestei specii.



Fig. 167. Păduchele țigărar al piersicului (digimuse.nmns.edu.tw).

## COLEOPTERA – Buprestidae

### GÂNDACUL NEGRU AL PUIEȚILOR - *Capnodis tenebrionis* L.

În țara noastră se întâlnește în plantațiile pomicele din regiunile sudice (Oltenia, Muntenia, Dobrogea) și sudul Moldovei, cu pagube importante în pepinierele și plantațiile tinere de cais și piersic.

**Descriere.** Adultul (fig.168) are corpul masiv de culoare neagră-mat. Aripile anterioare sunt îngustate posterior, prevăzute cu ornamentații formate din puncte alungite, neregulate, dispuse în linii paralele, și din pete mici albe ceroase.. Larva are corpul de culoare alb-gălbuie, lipsită de picioare. Pupa este albă.

**Biologie și ecologie** Gândacul negru al puietilor are o generație la 2 ani. Ierneză ca larvă în scoața bazei tulpinilor sau în rădăcinile pomilor fructiferi. Adulții încep să apară în ultima decadă a lunii mai sau începutul lunii iunie. Ouăle sunt depuse izolat

sau în grupe în crăpăturile scoarței de la baza tulpinii sau în solul din jurul rădăcinilor pomilor fructiferi. Larvele apărute pătrund în scoarță în zona coletului sau a rădăcinilor, unde sapă galerii sinuoase, largi, căptușite cu rumeguș.

**Plante gazdă și mod de atac.** Dăunătorul atacă diferite specii de arbori fructiferi și forestieri, preferând rozaceele, în mod deosebit caisul, piersicul, prunul, cireșul, părul. Adulții rod scoarța ramurilor și lăstarilor, mai ales la vârf, și pețiolul frunzelor, producând defolierea parțială sau totală a pomilor. Larvele produc cele mai grave vătămări. Ele rod galerii de hrănire, sub scoarță, în tulpinile și rădăcinile mai groase (fig. 169). Produce pagube mai mari în pepiniere și la pomii tineri (de 2-3 ani).

**Combatere.** Controlul pepinierelor și distrugerea prin ardere a puietilor infestați. Combaterea chimică se face împotriva adulților în perioada hrănirii suplimentare, începând din prima jumătate a lunii iunie. Astfel, se pot aplica tratamente când ei se hrănesc cu pețiolul frunzelor și scoarța ramurilor, la începutul apariției lor, prin stropiri cu diferite insecticide (Sinoratox Plus 35 CE - 0,2%, Dursban 480 EC - 0,2% etc.).



Fig.169 Gândacul negru al puietilor–atac  
([www.inra.fr/hyppz](http://www.inra.fr/hyppz))

Fig.168 Gândacul negru al puietilor–adult.  
([wikimedia.org/wikipedia/commons](http://wikimedia.org/wikipedia/commons))

#### **COLEOPTERA – Buprestidae**

#### **GÂNDACUL ARĂMIU AL PUIEȚILOR - *Perotis lugubris* F.**

În România se întâlnește în Câmpia Română (Oltenia, Muntenia) și în Dobrogea.

**Descriere.** Adultul (fig. 170) are corpul oval turtit dorsoventral, de culoare arămie închis pe partea dorsală și arămie lucioasă pe partea ventrală. Larva este apodă, de culoare gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Similară cu cea a gândacului negru al puietilor .

**Plante gazdă și mod de atac.** Este un dăunător periculos al drupaceelor, în special al caisului și piersicului. Adulții rod pețiolul frunzelor și lăstarii, producând căderea frunzelor și uscarea lăstarilor. Atacul larvelor este mult mai periculos. Ele rod galerii de hrănire între scoarță și lemn în zona coletului, fără să pătrundă în rădăcini. Produce pagube mari în pepiniere și în livezile tinere.

**Combatere.** Se recomandă aceleași măsuri ca și la *Capnodis tenebrionis* L



Fig.170. Gândacul arămiu.

## COLEOPTERA - Attelabidae

### GĂRGĂRIȚA FRUCTELOR - *Rhynchites bacchus* L.

În țara noastră gărgărița fructelor se întâlnește în majoritatea zonelor pomicole, mai ales în regiunile de stepă și silvostepă.

**Descriere.** Adultul (fig. 171) are corpul de culoare verde cu luciul purpuriu. Elitrele prezintă puncte neregulate așezate în rânduri longitudinale. Larva este apodă, de culoare albă gălbuie.

**Biologie și ecologie.** Gărgărița fructelor are o generație pe an sau una la doi ani. Iernează în stadiul de adult în sol, în jurul pomilor, pe sub frunzele căzute, în crăpăturile scoarței etc. Uneori iernează și ca larvă în fructele mumificate. Adulții apar primăvara, în luna aprilie, uneori chiar mai devreme și se hrănesc cu mugurii florali și vegetativi, apoi cu frunzele și mai ales cu fructele abia formate. Femelele depun ouăle în fructe, în mici cavități, pe care le sapă cu ajutorul rostrului. Larvele care apar se hrănesc cu pulpa fructelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Gărgărița fructelor atacă mugurii, frunzele și fructele la cais, prun, piersic, măr și la alți pomi. Primăvară devreme, adulții rod mugurii florali și foliari, care în urma atacului se usucă și cad. Mai târziu ei atacă frunzele și fructele de-abia formate, în care sapă orificii cu rostrul. Larvele se dezvoltă în fructe, rozând pulpa, uneori și semințele fragede. Fructele atacate sunt infectate cu ciuperca *Monilia*; ele rămân pipernicite, se usucă și cad înainte de vreme.

**Combatere.** Tratamente chimice cu Pyrinex 25 ME 0,3%, Reldan 40 EC 0,1%, se aplică la apariția adulților hibernanți.



Fig. 171 Gărgărița fructelor – adult ([www.biolib.cz/IMG/GAL/38855.jpg](http://www.biolib.cz/IMG/GAL/38855.jpg))

## COLEOPTERA – *Sacarabaeidae*

### GÂNDACUL PĂROS - *Epicometis hirta* Poda

În țara noastră este frecvent pretutindeni, mai ales în zonele stepei și silvostepii și în zona de coline și dealuri.

**Descriere.** Adultul (Fig.172) are corpul de culoare neagră-mat, acoperit cu perișori lungi și deși. Aripile anterioare sunt negre cenușii, prevăzute cu 6-8 pete albe gălbui, mici neregulate. Larva are corpul lățit spre partea posterioară, de culoare albă cenușie, acoperit de peri gălbui. Pupa este de culoare albă la început și gălbuie ulterior.

**Biologie și ecologie.** Gândacul păros are o generație pe an și iernează ca adult în lojile pupale în sol. Primăvara, începând din luna aprilie, gândacii părăsesc solul și se răspândesc pe florile diferitelor plante, unde se hrănesc pentru maturația sexuală. Femelele, depun pontă în soluri ușoare, afânate, bogate în substanțe organice.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Adulții atacă florile diferitelor specii de plante ierboase și lemnoase. Primăvara devreme se hrănesc cu florile unor crucifere (rapiță, muștar etc.) sau ale unor arbori cu înflorire timpurie (salcie, corn etc.). Ulterior, pe măsură ce înfloresc pomii trec pe florile acestora.

La pomi adulții rod staminele, pistilul, ovarele și petalele. În anii de invazie pot compromite recolta de fructe.

**Combatere.** Metoda mecanică de adunare a adulților, prin scuturarea pomilor dimineța, pe prelate sau cearceafuri, se practică foarte puțin pe pomii răzleți ai gospodarilor. În producție, pe suprafețe mari, se recomandă tratarea pomilor, în timpul înfloritului, cu diferite insecticide selective (Pirimor 25 WG - 0,1%, Zolone 35 EC - 0,15% etc.).



Fig.172. Gândacul păros al florilor – adult  
[www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/epihirbo.htm](http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/epihirbo.htm)

## LEPIDOPTERA – Gelechiidae

### MOLIA VĂRGATĂ A PIERSICULUI - *Anarsia lineatella* Zel.

În țara noastră este răspândită în zonele de cultură a piersicului și caisului.

**Descriere.** Fluturile (fig.173) are aripile anterioare sunt brun-cenușii, prevăzute cu linii longitudinale negre mai deschise și cu o pată mică gălbui-sidefie în regiunea mediană. Aripile posterioare sunt de culoare cenușie. Larva are corpul brun-închis, cu capul negru. (fig.174).

**Biologieși ecologie.** Molia vărgată a piersicului are trei generații pe an și iernează ca larvă de vârstele a II-a sau a III-a într-un cocon, în crăpăturile scoarței, sub scoarța exfoliată și pe sub solzii mugurilor de piersic și de alte drupacee.

În primăvară, la sfârșitul lunii martie, larvele părăsesc locurile de iernare, migrează pe lăstarii de-abia formați și pătrund în interior prin partea lor terminală, unde se hrănesc. Se împupeză, iar fluturi generației hibernante apar către sfârșitul lunii mai, cel mai adesea în prima jumătate a lunii iunie. Femelele depun ouăle separat sau în grupe pe fructe, pe lăstari și pe partea inferioară a frunzelor; majoritatea ouălor la această generație, sunt depuse pe fructe. Larvele care apar, începând din a doua jumătate a lunii iunie, pătrund în interiorul fructelor de piersic și cais, obișnuit prin regiunea pedunculului și se hrănesc cu pulpa din jurul sâmburelui. Adulții apar la sfârșitul lunii iulie, începutul lunii august și dau naștere la generația a doua, care se dezvoltă până în august-septembrie asemănător primei generații.

**Plante gazdă și mod de atac.** Molia se numără printre principalii dăunători ai piersicului, deși atacă și caisul și prunul. Larvele hibernante rod la început mugurii și apoi lăstarii de-abia formați. În lăstari rod galerii scurte de 3-4 cm, de la vârf spre bază, din care cauză aceștia stagnează în creștere, se ofilesc și se usucă. O larvă hibernantă, până la completa dezvoltare, poate distruge 4-6 lăstari. Larvele generațiilor I și a II-a atacă fructele, în care rod galerii în jurul sâmburelui. Într-un fruct se dezvoltă numai o singură larvă. Fructele atacate sunt mai mici decât cele sănătoase, se coc de timpuriu și cad.



Fig. 173 Molia vărgată a piersicului –adult ([www.ento.okstate.edu/.../peachtwigborer1](http://www.ento.okstate.edu/.../peachtwigborer1)).



Fig.174. Molia vărgată a piersicului-larva ([www.sito.regione.campania.it/agricoltura](http://www.sito.regione.campania.it/agricoltura))

**Combatere.** Împotriva larvelor hibernante se fac două tratamente: primul se aplică în fenofaza de “buton roz”, iar al doilea imediat după scuturarea petalelor, fază ce corespunde cu formarea lăstarilor.

Contra larvelor generației I se fac de asemenea 2 tratamente: primul când fructele soiurilor de piersic timpurii au mărimea unei nuci, iar al doilea după 10-15 zile. La generația a II-a se aplică numai un tratament, la începutul lunii august. În combaterea chimică se va folosi unul din următoarele produse: Polytrin 200 EC – 0,015 %, Cypersan 200 EC – 0,02%, Fastac 10 CE RV – 0,015% etc. (piretroizi de sinteză) etc.

## LEPIDOPTERA – Tortricidae

### MOLIA ORIENTALĂ A FRUCTELOR - *Cydia molesta* Busck.

În România a fost semnalată în plantațiile de piersic și prun din sud-vestul țării; în prezent este răspândită în toate bazinele pomicele.

**Descriere.** Fluturile (fig.175) are aripile anterioare de culoare brună închis, iar aripile posterioare sunt mai deschise decât cele anterioare. Lar a are corpul de culoare roz – roșcată (fig. 176). Pupa este brună-deschis.

**Biologie și ecologie.** Molia orientală a fructelor are 3-4 generații pe anuale și iernază ca larvă matură într-un cocon mătășos în crăpăturile scoarței ramurilor și trunchiului sau în diferite resturi vegetale. Primăvara, larvele se transformă în pupe, iar la începutul lunii mai, apar adulții. Ouăle sunt depuse pe partea inferioară a frunzelor din vârful lăstarilor, uneori direct pe scoarța acestora din urmă. Larvele neonate pătrund direct în lăstarii tineri, în apropierea locului de depunere a ouălor; uneori ele minează mai întâi nervura principală a frunzelor și pețiolul acestora și apoi rod galerii în lăstar. Adulții generației I zboară în cursul lunilor iunie-iulie și dau naștere generației următoare. Ouăle sunt depuse pe frunze, lăstari și fructe. Larvele acestei generații atacă lăstarii atâta timp cât sunt fragezi, iar apoi atacă fructele. Fluturii generației a II-a zboară în lunile iulie-august și dau naștere generației a III-a.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele atacă lăstarii și fructele. În lăstari ele rod galerii descendente de 5-18 cm lungime, cauzând veștejirea treptată a frunzelor; lăstarii atacați se curbează, se înnegresc și cu timpul se usucă. O larvă poate distruge 4-5 lăstari, migrând dintr-un lăstar în altul. În fructe, în afara galeriei de pătrundere, larvele rod galerii neregulate în jurul sâmburelui (fig.177). Fructele atacate se coc prematur și cad; de asemenea sunt depreciate calitativ și supuse putrezirii.

**Combatere.** Pentru reducerea populațiilor acestei molii se recomandă tăierea și distrugerea, primăvara, a lăstarilor atacați de larvele hibernante și ale primei generații. La generația I primul tratament se aplică, de regulă, în a doua decadă a lunii mai, iar al doilea după 12-14 zile. La generația a II-a al treilea tratament, obișnuit, în prima decadă a lunii iulie, iar al patrulea după 12-14 zile. La celelalte generații tratamentele 5 și 6 se aplică numai dacă este cazul. Insecticidele recomandate în combaterea moliei vărgate a piersicului se folosesc și împotriva moliei orientale a fructelor.



Fig.175.Molia orientală a fructelor – adult ( www.inra.fr)



Fig 176. Molia orientală a fructelor– atac (ziva.avcr.cz/img/dyn/0605-10.jpg)



Fig.177.Piersică atacată de larvel emoliei orientale a fructelor. (www.greenharvest.)

### HOMOPTERA - Aphididae

#### PĂDUCHELE NEGRU AL CIREȘULUI - *Myzus cerasi* F.

În țara noastră se întâlnește în livezile de cireș și vișin și îndeosebi în pepiniere.

**Descriere.** Virginogena apteră (fig. 178, a) are corpul globulos, de culoare brun-negricioasă, lucitoare. Virginogena aripată (fig. 178, b) are corpul asemenea femelei aptere, brun-negricios.

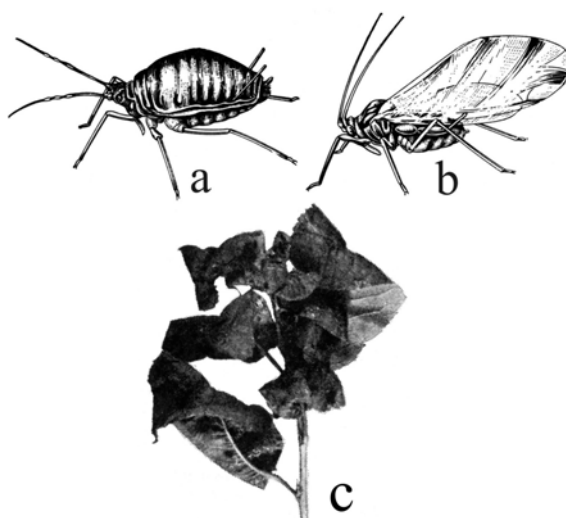


Fig. 178 – Păduchele negru al cireșului (*Myzus cerasi* F.):  
a – virginogenă apteră; b – virginogenă aripată (după Săvescu);  
c – frunze de cireș atacate (după Manolache și Boguleanu).



**Biologie, plante gazdă și mod de atac.** Este o specie migratoare, plantele gazdă primare sunt cireșul și vișinul, iar plantele gazdă secundare sunt *Galium* spp., *Asperula* spp., *Lepidium* spp., *Veronica* spp. etc. Pe cireș și vișin păduchele are între 3-5 generații de fundatrigene. Adulții și larvele colonizează frunzele și vârful lăstarilor. Frunzele atacate se răsucesc și se ofilesc, luând forma unor buchete (fig. 178, c), iar lăstarii se curbează și stagnează în creștere

**Combatere.** Aceeași ca la *Myzus persicae* Sulz.

## COLEOPTERA - Attelabidae

### GĂRGĂRIȚA AURIE A FRUCTELOR - *Rhynchites auratus* Scop.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni.

**Descriere.** Adultul (fig.179, a) se aseamănă foarte mult cu cel al speciei *Rhynchites bacchus* L., dar este mai corpulent și mai mare.

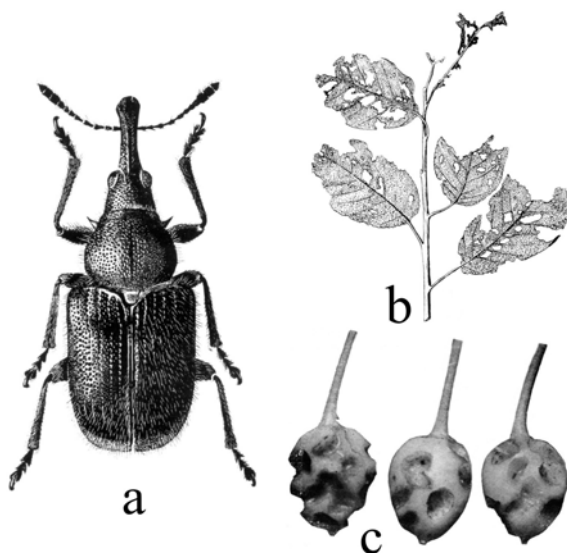


Fig. 179 – Gărgărița aurie a fructelor (*Rhynchites auratus* Scop.):  
a – adult (după B a l a c h o w s k y și H o f f m a n n); b – frunze de prun atacate de adulți (după D o b r o v o l s k i); c – fructe de cireș atacate de adulți (după L a z a r e v i c i).

Larva este de culoare albă, cu capul gălbui.

**Biologie și ecologie.** Are ciclul biologic asemănător cu al gărgăriței *Rhynchites bacchus* L. adică prezintă fie o generație pe an, fie una la doi ani și ierneză ca adult și, respectiv, ca larvă și adult.

**Plante gazdă și mod de atac.** Gărgărița dăunătoare la pomii fructiferi, atât la drupacee cât și la pomacee, produce pagube mai mari la vișin, cireș și cais.

Adulții atacă mugurii, organele florale, frunzele și fructele mici. Mugurii atacați se usucă, iar bobocii florali nu se mai dezvoltă. Frunzele sunt roase parțial sau total (fig. 179, b). Cel mai periculos atac are loc la fructe, în care rod cavitați mai mari sau mai mici în scopul hrănirii și galeria profundă, inclusiv în sâmbure adesea, pentru depunerea ouălor. Fructele atacate (fig. 179, c) pierd turgescența, se deformează și rămân mici. Larvele se dezvoltă în sâmburi și consumă semințele.

**Combatere.** Se aplică măsurile recomandate și împotriva gărgăriței *Rhynchites bacchus* L.

## DIPTERA – Tephritidae

MUSCA (VIERMELE) CIREȘELOR - *Rhagoletis cerasi* L.

În țara noastră se întâlnește pretutindeni, îndeosebi în zonele unde se cultivă cireși cu coacere târzie.

**Descriere.** Adultul (fig. 180, a) are corpul de culoare brună-închis spre neagră-lucioasă. Aripile prezintă 4 benzi transversale, late, de culoare brună-închis.

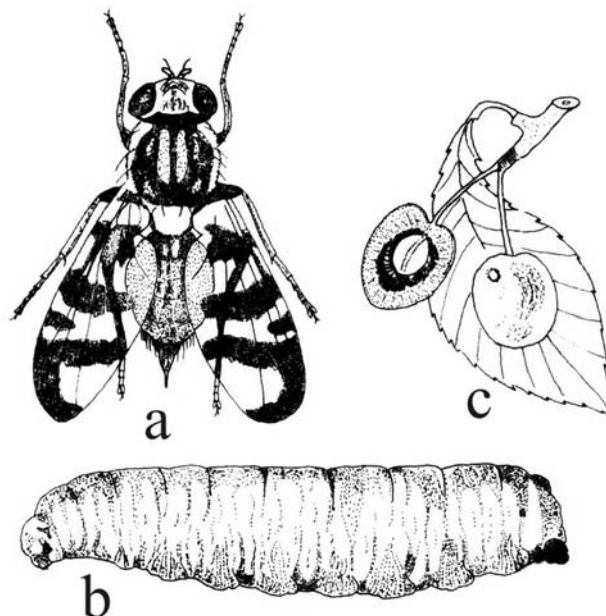


Fig. 180 – Musca cireșelor (*Rhagoletis cerasi* L.):  
a – adult (♀); b – larvă; c – fructe atacate.

Larva (fig. 180, b) are corpul format din 13 segmente, puternic îngustate spre cap, de culoare alb-gălbuie. Pupa este de culoare galben-brunie.

**Biologie și ecologie.** Musca cireșelor are o singură generație pe an și iernează în stadiul de pupă în sol, la o adâncime de 2-4 cm, obișnuit în jurul pomilor. Adulții apar în luna mai, femelele depun ouăle cu ajutorul ovipozitorului, în fructele de cireș sau vișin în pârgă, sub epidermă. Larvele apărute, începând din a doua jumătate a lunii iunie, se hrănesc cu pulpa fructelor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Larvele acestei muște atacă fructele de cireș, mai rar pe cele de vișin, rod mezocarpul fructelor din jurul sâmburelui (fig. 180, c). Fructele atacate devin moi, se închid la culoare și cu timpul putrezesc și cad. Produc pagube mai mari la soiurile cu coacere târzie.

**Combatere.** Efectuarea arăturilor adânci de toamnă și săparea solului sub coroana pomilor pentru distrugerea pupelor hibernante. Tratamentele solului, în jurul pomilor, primăvara devreme, cu preparate granulate. Tratamente chimice, cu piretroizi de sinteză (Sumicidin 20 EC - 0,02%, Decis 2,5 EC - 0,025%, Karate 2,5 EC - 0,01%, Fastac 10 CE RV - 0,015% etc.) etc.

\*

## REZUMAT

În țara noastră, pomaceele, în special mărul, ocupă o poziție prioritară în ceea ce privește importanța economică și suprafața cultivată.

Numărul dăunătorilor cunoscuți la pomacee este foarte mare, fiind semnalate 74 de specii de animale dăunătoare din diferite grupe sistematice, cele mai multe aparținând insectelor. Dintre toate animalele indicate 5 sunt specii cheie, de importanță economică mare, 31 de specii sunt de importanță mică, iar 38 de specii sunt apariții sporadice, de importanță neglijabilă.

La drupacee, la fel ca la pomacee, intensivizarea plantațiilor noi, ca și îndeșirea și modernizarea plantațiilor clasice, precum și schimbarea structurii sortimentului și îmbogățirea lui cu noi soiuri, au dus la crearea unor habitate deosebite, adesea favorabile înmulțirii dăunătorilor. Din aceste motive s-a impus și se impune continuu îmbunătățirea tehnologiilor de cultură, în special în domeniul protecției plantelor, a fiecărei specii pomicole în parte.

Dintre drupaceele cultivate în țara noastră prunul ocupă primul loc, atât ca suprafață cât și ca număr de pomi, fiind urmat, în ordine descrescândă, de vișin, piersic, cireș, cais și migdal.

Principalii dăunători ai drupaceelor, în număr de 8 specii, sunt separat pentru prun și grupați, mai mult sau mai puțin după regimul de hrană, pentru cireș și vișin și pentru piersic și cais.

## ÎNTREBĂRI

- 13.1. Care sunt speciile de acarieni dăunătoare pomilor fructiferi?
- 13.2. Ce specii de păduchi sunt dăunătoare mărului?
- 13.3. Ce specii de coleoptere atacă mărul?
- 13.4. Prezentați pe scurt principalele lepidoptere care atacă mărul.
- 13.5. Ce specii de omizi defoliatoare cunoașteți?
- 13.6. Care sunt principalii dăunători ai prunului?
- 13.7. Prezentați pe scurt principalele specii de coleoptere care atacă caisul și piersicul
- 13.8. Care sunt principalii dăunători întâlniți în cultura cireșului?

## BIBLIOGRAFIE

- 13.1. Ghizdavu I. (1983) – Supravegherea populațiilor de *Laspeyresia pomonella* L. cu ajutorul capcanelor feromonale în vederea tratamentelor chimice. Lucr. Șt. celei de a VIII-a Conf. Naț. Prot. Plant., Iași.
- 13.2. Isac Lucica (1980) – Cercetări privind combaterea integrată a dăunătorilor și bolilor prunului. Teză de doctorat, A.S.A.S., București.
- 13.3. Lefter Gh. (1990) – Dăunătorii mărului; Dăunătorii părului. In: „Combaterea bolilor și dăunătorilor speciilor pomicole semănătoare”. Edit. Ceres, București.
- 13.4. Pașol P., Dobrin Ionela, Frasin Loredana (2007) – Tratat de entomologie special - Dăunătorii culturilor horticoale. Ed. Ceres, București.
- 13.5. Săvescu A. (1986) – Pomi și arbuști fructiferi. In: “Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi”. Edit. Ceres, București.
- 13.6. Șuța Victoria (1974, b) – Principalii dăunători care atacă prunul. In: „Protecția pomilor și arbuștilor fructiferi”. Edit. Ceres, București.

## 14. DĂUNĂTORII FLORILOR DE GRĂDINĂ, ARBUȘTILOR ȘI ARBORILOR ORNAMENTALI

### 14.1. DĂUNĂTORII FLORILOR DE GRĂDINĂ

#### *COLEOPTERA – Chrysomelidae*

##### GÂNDACUL ROȘU AL CRINULUI – *Lilioceris lili* Scop.

Se întâlnește mai ales în regiunile vestice.

**Descriere.** Adultul are corpul alungit, de culoare roșcată. Larva este de culoare galben-portocalie, cu capul și picioarele negre. Corpul larvei este acoperit cu un înveliș mucilaginos.

**Biologie și ecologie.** Această insectă are 2 generații pe an și ierneză în stadiul de adult în sol. Apariția gândacilor are loc la sfârșitul lunii aprilie sau începutul lunii mai. Femelele depun ouăle pe partea inferioară a frunzelor, izolat sau în grupe mici de 2 – 9 ouă, mai ales sub formă de lanțșoare de-a lungul nervurii principale.

**Plante gazdă și mod de atac.** Este un dăunător monofag, care atacă în mod deosebit specii de plante din genul *Lilium*. Adulții rod orificii în frunze în perioada preovipozitară. Larvele perforează și scheletuiesc limbul foliar; rod de asemenea bobocii floralii, deprecind calitatea florilor.

**Combatere.** Adunarea și distrugerea adulților la apariție. În perioada atacului adulților sau a larvelor se aplică tratamente cu diferite insecticide organofosforice, piretroizi de sinteză etc., în doze obișnuite.

#### *HYMENOPTERA – Tenthredinidae*

##### VIESPEA STÂNJENELULUI – *Rhadinoceraea reitteri* Know.

În țara noastră se întâlnește îndeosebi în unele județe din Câmpia Română.

**Descriere.** Adultul (fig. 181, a) are corpul de culoare neagră lucitoare, cu capul mai lat în partea posterioară. Aripile sunt fumurii, cu nervurile negre. Picioarele sunt negre, cu tibiile anterioare pe partea anterioară albicioasă. Larva (fig. 181, b) are corpul îngustat posterior, verde-gălbui-cenușiu.

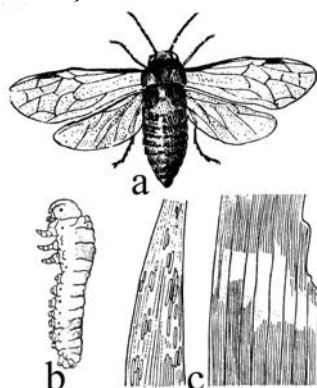


Fig. 181 – Viespea stânjeneului (*Rhadinoceraea reitteri* Know.):  
a – adult; b – larvă; c – frunze atacate  
(după Lăcătușu Matilda și Pisică).

**Biologie și ecologie.** Viespea stânjenelului are o singură generație pe an și ierneză în stadiul de larvă în ultima vârstă într-un cocon de mătase, în sol, la adâncimi de 10 – 15 cm. Primăvara devreme are loc transformarea în pupă, iar adulții apar din luna aprilie. Femelele cu ajutorul terebrei depun ouăle în parenchimul frunzelor, sub epidermă, pe o margine a limbului.

Larvele acestei viespi sunt parazitare de diferite specii de ichneumonide, dintre care cea mai importantă este *Perilissus luteocephalus* Pir.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie monofagă. Atacă frunzele la diferite specii de stânjenel (*Iris* spp.). Larvele la început sunt miniere, apoi rod frunzele neregulat pe margini (fig. 181, c); la densități mari frunzele sunt roase complet. În anii de invazie pot produce pagube importante în parcuri și grădini.

**Combatere.** Adunarea și distrugerea larvelor, primăvara, la apariție. La atacuri puternice, împotriva larvelor, se vor aplica stropiri cu diferite insecticide.

## 14.2. DĂUNĂTORII ARBUȘTILOR ȘI ARBORILOR ORNAMENTALI

### *HOMOPTERA – Aphididae*

#### PĂDUCELE VERDE AL TRANDAFIRULUI - *Macrosiphum rosae* L.

Specia este prezentă în țara noastră începând din zona de stepă până în zona pădurilor de brad.

**Descriere.** Virginogena apteră are corpul, verde și mai rar brun. Virginogena aripată are abdomenul verde – lucios.

**Biologie și ecologie.** Păducele verde al trandafirului are o dezvoltare dioecică. Planta gazdă primară este trandafirul, iar plantele gazdă secundare sunt diferite specii ierboase din genurile *Dipsacus*, *Scabiosa*, *Valeriana* ș.a.

Specie polivoltină și ierneză ca ou de rezistență pe scoarța ramurilor de trandafir.

**Plante gazdă și mod de atac.** Afidele generațiilor de fundatrigene atacă mai ales trandafirul, preferând soiurile cultivate, dar și zmeurul și coacăzul.

Păducele colonizează și formează colonii compacte pe partea inferioară a frunzelor, pe lăstari și pe bobocii florali (fig. 182). Frunzele atacate se gofrează, se încrețesc, apoi se îngălbenesc, se usucă și cad. Lăstarii stagnează în creștere, se deformează, iar bobocii florali nu se mai deschid sau se deschid cu greutate, formând flori mici și deformate. Organele atacate sunt acoperite cu “rouă de miere”, pe care se dezvoltă fumagina.



Fig. 182 – Boboc de trandafir atacat de *Macrosiphum rosae* L. (după Săvescu).

**Combatere.** Distrugerea plantelor gazdă secundare contribuie la reducerea rezervei biologice a dăunătorului.

Chimic se aplică stropiri de iarnă, în timpul repausului vegetativ, cu Polisulfură de calciu tip "M.I.C." – 20%, Oleocarbeto 12 CE – 1,5%, Oleocalux – 1,0% etc. și tratamente în perioada de vegetație, la semnalarea primelor coloni, cu produse organofosforice de contact și ingestie (Sumitihion 50 EC – 0,1%, Ultracid 20 EC – 0,2 % etc.), piretroizi de sinteză (Supersect 10 EC – 0,03 %, etc).

### *HOMOPTERA – Diaspididae*

#### PĂDUCELE ȚESTOS AL TRANDAFIRULUI - *Aulacaspis rosae* Bché.

În țara noastră se întâlnește în toate județele, pe trandafirii cultivați din parcuri și grădini.

**Descriere.** Femela are corpul piriform de culoare roză, cu pigidiul portocaliu. Pigidiul (fig. 183) prezintă 3 perechi de palete, dintre care cele mediane sunt mai dezvoltate; paletele mediane sunt formate din câte doi lobi.

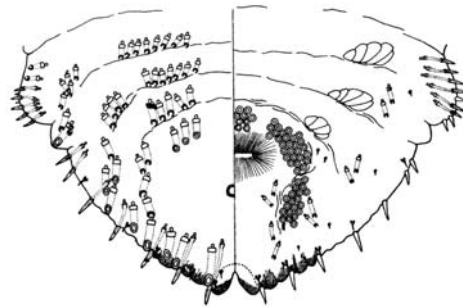


Fig. 183 – Pigidiul femelei de *Aulacaspis rosae* Bché.  
(după Săvescu).

Scutul femel (fig. 184, a), de 2,2 – 3,0 mm lungime, este subcircular, de culoare albă, cu exuvia larvară centrală brun-roșcată.

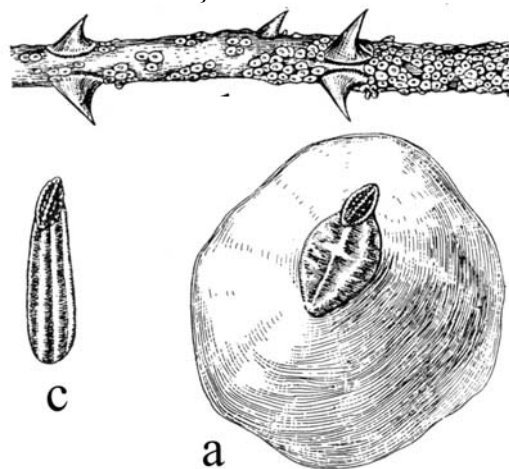


Fig. 184 – Păduchele țestos al trandafirului (*Aulacaspis rosae* Bché.):  
a – scutul femel; b – scutul mascul; c – ramură de trandafir atacată  
(după Săvescu).

Masculul este de culoare roșcată, cu aripile albe. Scutul mascul (fig. 184, b), de 1,0 mm lungime, este liniar, albicios, prevăzut cu 3 carene.

**Biologie și ecologie.** Păduchele țestos al trandafirului are o singură generație pe an și se înmulțește pe cale sexuată ovipară. Iernează pe ramurile și tulpinile trandafirului ca femele adulte, ponta având loc în primăvară sau ca ouă, depuse din toamnă.

Larvele primare apar la sfârșitul lunii mai – începutul lunii iunie și se răspândesc și formează colonii pe ramurile trandafirului. Adulții apar începând din luna septembrie. După împerechere masculii mor, iar femelele depun ouăle parțial. O parte din larve eclozează din toamnă; din această cauză în timpul iernii se întâlnesc toate stadiile de dezvoltare ale păduchelui.

**Plante gazdă și mod de atac.** Sunt atacate diferite specii de plante din genurile *Rosa*, *Rubus*, *Fragaria* etc. Atacurile cele mai mari au loc însă la trandafir.

Larvele și femelele colonizează ramurile și tulpinile din care sug suc celular. În urma atacului frunzele rămân mici, se îngălbenesc, se usucă și cad, bobocii florali nu se deschid, țesuturile lăstarilor nu se lignifică, se necrozează și scoarța se exfoliază. La atacuri puternice ramurile și lăstarii sunt acoperite cu o crustă formată din scuturile albicioase ale păduchelui (fig. 184, c).

**Combatere.** Plantarea de trandafiri neinfestați. Combaterea chimică se face în perioada de repaus vegetativ și în timpul perioadei de vegetație cu aceleași produse ca și la păduchele verde al trandafirului. După caz, tratamentele de vară se pot repeta la 8 – 12 zile.

### *HOMOPTERA – Eriococcidae*

#### PĂDUCHELE ȚESTOS AL ULMULUI - *Gossyparia spuria* Mod.

La noi în țară apare mai frecvent în Oltenia, Muntenia și Moldova.

**Descriere.** Femela (fig. 185, a) are corpul oval, de culoare brun-roșcată sau brună-închis. Masculul este brun – roșcat.

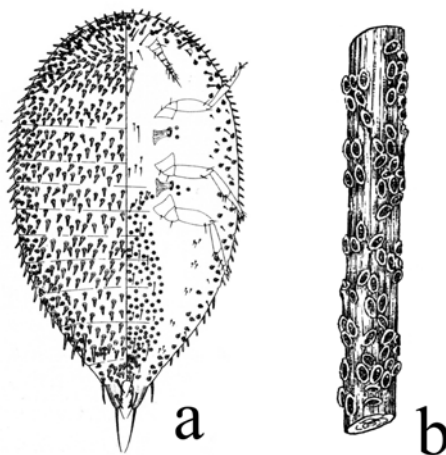


Fig. 185 – Păduchele țestos al ulmului (*Gossyparia spuria* Mod.):

a – femelă; b – ramură de ulm atacată (după Săvescu).

**Biologie și ecologie.** Specie monovoltină. Se înmulțește pe cale sexuată, prin ovoviviparie. Iernează ca larvă secundară, protejată de o secreție, pe scoarța ramurilor și tulpinilor.

Primăvara, când pornește vegetația, după o perioadă de hrănire, are loc diferențierea sexelor. Adulții apar în luna aprilie, iar ouăle sunt depuse pe frunze. Larvele apar la scurt timp după depunerea ouălor și se fixează pe frunze.

**Plante gazdă și mod de atac.** Păduchele țestos al ulmului atacă, mai ales, arborii răzleți din parcuri și de pe alei.

Larvele primare se hrănesc pe frunze, iar larvele secundare și femelele pe ramuri și tulpini (fig. 185, b). Păduchele formează colonii îndeosebi pe partea inferioară a ramurilor orizontale. Ulmii atacați nu se mai dezvoltă normal, scoarța se necrozează și ramurile se usucă de la vârf spre bază.

**Combatere.** Se combate la fel ca păduchele țestos al trandafirului.

### *HYMENOPTERA – Tentredinidae*

#### VIESPEA NEAGRĂ A TRANDAFIRULUI - *Cladius pectinicornis* Geoff.

La noi se întâlnește frecvent în sudul și sud-vestul țării și în Transilvania.

**Descriere.** Adulții (fig. 186, a, b) au corpul negru – lucios. Aripile sunt brune, spre bază incolore, cu nervațiunea caracteristică, brun-negricioasă. Larva (fig. 186, c) este o omidă falsă de culoare cenușiu – verzuie. Pupa este liberă, protejată de un cocon mătășos.

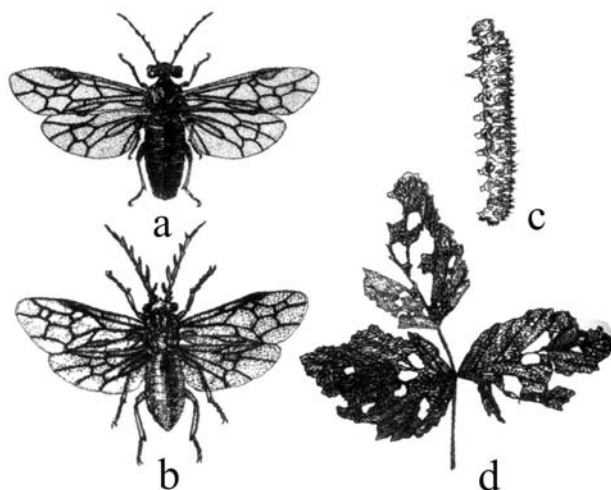


Fig. 186 – Viespea neagră a trandafirului (*Cladius pectinicornis* Geoff.):  
a – femelă (după B e r l a n d); b – mascul (după S k o r i k o v a A.);  
c – larvă (după S c o b i o l a - P a l a d e); d – frunze de zmeur atacate  
(după S k o r i k o v a A.).

**Biologie și ecologie.** Această viespe are 3 generații pe an: prima se dezvoltă în lunile aprilie – mai, a doua în lunile iunie – iulie și a treia în lunile august – mai. Iernează ca larvă în ultima vârstă în interiorul unui cocon de mătase, pe sub resturile vegetale sau în straturile superficiale ale solului. Adulții generației hibernante zboară de la începutul lunii mai până la jumătatea lunii iunie, depun ouăle în pețiolul și în nervurile mai groase ale frunzelor, în niște incizii făcute de femele cu lama ovipozitorului, observabile ulterior sub forma unor creștături cafenii.

**Plante gazdă și mod de atac.** Atacă diferite plante din familia *Rosaceae* (trandafir, frag, căpșun, agriș, zmeur etc.). Produce pagube mai mari la trandafir.



Larvele în primele vârste rod epiderma superioară și parenchimul frunzelor, iar în celelalte vârste perforează limbul foliar sub formă de orificii neregulate (fig. 186, d). Larvele primei generații rod complet frunzele la căpșun și frag, din care cauză producția pe anul respectiv este diminuată. Larvele generației a doua împiedică formarea mugurilor de rod, afectând în acest mod producția în anul următor.

**Combatere.** Adunarea și distrugerea resturilor vegetale și săparea solului în culturile atacate în scopul distrugerii larvelor hibernante în coconi. La apariția larvelor fiecărei generații se vor aplica tratamente chimice cu diferite insecticide de contact și ingestie organofosforice, piretroizi de sinteză etc., în concentrațiile obișnuite.

#### VIESPEA SFREDELITOARE A TRANDAFIRULUI - *Ardis bipunctata* Klug.

În țara noastră este semnalată în Banat, Câmpia Română și Moldova. **Descriere.** Adultul (fig. 187, a) are corpul negru, acoperit cu o pubescentă fină, cenușie. Larva (fig. 187, b) are corpul de culoare albă – crem, cu stigmele brun – roșcate; abdomenul cu 8 perechi de picioare.

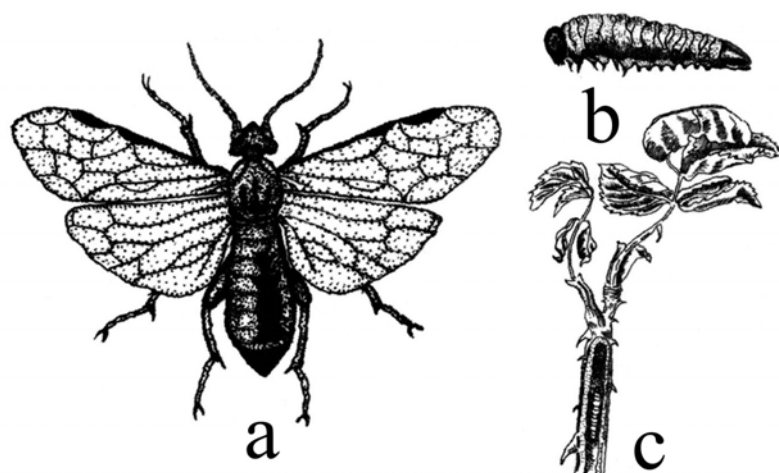


Fig. 187 – Viespea sfredelitoare a trandafirului (*Ardis bipunctata* Klug.):  
a – adult; b – larvă; c- lăstar de trandafir atacat  
(după Ghizdavu și Scobiola-Palade Xenia).

**Biologie și ecologie.** Această viespe are o singură generație pe an și ierneză ca larvă în ultima vârstă în sol, la 10 cm adâncime, într-o lojă, în interiorul unui cocon de mătase brun. Transformarea în pupă are loc în primăvară, iar adulții zboară în luna aprilie. După împerechere femelele depun ouăle cu ajutorul ovipozitorului, câte unul, în vârfurile fragede ale lăstarilor. Larvele apărute pătrund prin mugurele terminal în lăstari, în care rod galerii drepte, descendente.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie monofagă. Atacă trandafirul cultivat și sălbatic. Larvele rod galerii descendente de aproximativ 3 – 4 cm lungime, pornind de la mugurele terminal. Lăstarii atacați se îndoaie, se veștejesc și se usucă (fig. 187, c).

**Combatere.** Tăierea lăstarilor atacați, în care se găsesc larve, și arderea lor. Săparea solului în toamnă pentru distrugerea larvelor hibernante.

Împotriva adulților, înainte de pontă, se aplică tratamente cu diferite produse organofosforice, carbamice sau piretroizi de sinteză.

## *HYMENOPTERA – Argidae*

### VIESPEA GALBENĂ A TRANDAFIRULUI - *Arge ochropus* Gmel.

În România este prezentă pretutindeni, însă apare mai frecvent în regiunile de stepă, silvostepă și a pădurilor de foioase.

**Descriere.** Adulții (fig. 188, a, b) au corpul de culoare galben – roșcată, cu capul negru și lucios. Aripile sunt hialine, cu nuanță gălbuie, cu nervurile galbene.

Larva (fig. 188, c) are corpul de culoare verde – gălbuie, cu capul și placa anală negre. Dorsal, pe corp, se găsesc mici tuberculi, negri, prevăzuți cu sete scurte negre.

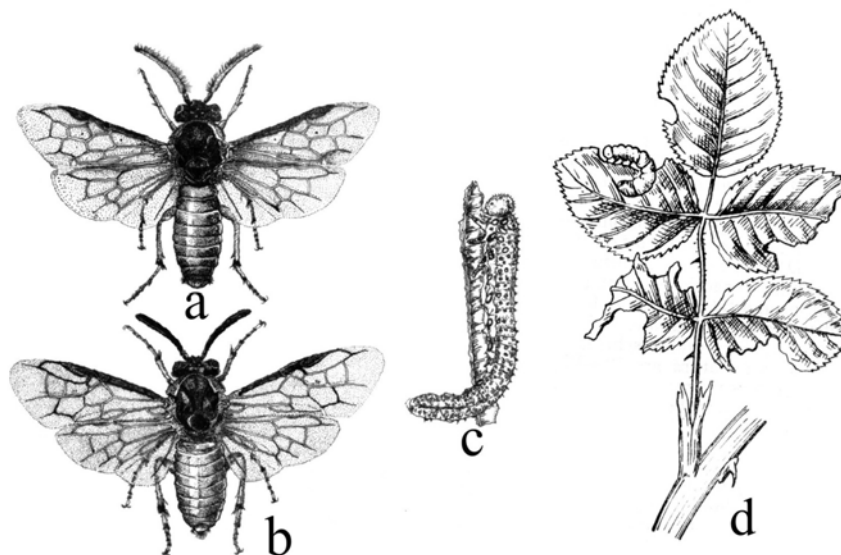


Fig. 188 – Viespea galbenă a trandafirului (*Arge ochropus* Gmel.):  
a – mascul; b – femelă (după E r m o l e n k o); c – larvă (după S ă v e s c u);  
d – frunze de trandafir atacate (după A r i o n).

Pupa este roșcată deschis, protejată de un cocon pergamentos, galben – roșcat.

**Biologie și ecologie.** Viespea galbenă a trandafirului are două generații pe an și iernează ca larvă în ultima vârstă sau ca pupă. Adulții apar la sfârșitul lunii mai, începutul lunii iunie, când pot fi observați pe florile de trandafir, femelele taie cu ovipozitorul incizii longitudinale, în lăstarii fragezi de trandafir, și sub coaja acestora depun izolat, câte 15 – 20 de ouă, ca un șir de mărgel. Aceste incizii sunt acoperite cu o substanță vezicantă, care prin uscare se înnegrește și produce dilatarea răni și formarea unor cicatrice caracteristice.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie monovoltină. Atacă trandafirul cultivat și sălbatic. Adulții produc pagube indirect prin inciziile pe care le fac femelele pentru pontă. Lăstarii atacați se curbează și butonii florali nu se dezvoltă normal; la atacuri puternice lăstarii chiar se uscă.

Larvele rod limbul foliar pe margine (fig. 188, d) sau îl distrug complet, rămânând numai nervurile principale.

**Combatere.** Tăierea și distrugerea lăstarilor în care au fost depuse ouăle și săparea solului în timpul verii (iulie) și toamna pentru distrugerea larvelor retrase pentru transformare și, respectiv, pentru iernare.

La apariția larvelor se aplică tratamente cu produse organofosforice, carbamice etc.

## COLEOPTERA – Meloidae

### CĂȚELUL FRASINULUI (CANTARIDA) - *Lytta vesicatoria* L.

La noi în țară se întâlnește peste tot , fiind mai frecvent în zonele de stepă, silvostepă și a pădurilor de stejar și fag.

**Descriere.** Adultul (fig. 189, a) are corpul alungit, de culoare verde metalică, uneori cu elitrele albastre – verzui. Elitrele sunt glabre și prevăzute cu 3 carene longitudinale.

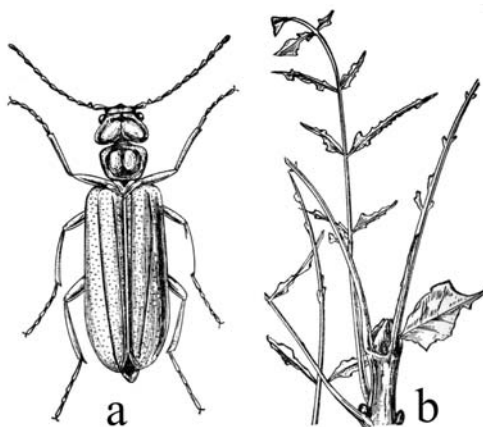


Fig. 189 – Cățelul frasinului (*Lytta vesicatoria* L.):

a – adult; b – lăstar de frasin atacat (după Săvescu).

**Biologie și ecologie.** Cățelul frasinului are o dezvoltare completă hipermetabolă și iernează în stadiul de pseudopupă în sol. Adulții apar obișnuit în luna mai și zboară până la sfârșitul lunii iunie, începutul lunii iulie. Prezența gândacilor se recunoaște de la distanță datorită mirosului caracteristic de cantaridă, o substanță vezicantă, emanată de corpul gândacilor. Femelele depun ouăle la o mică adâncime în sol, de obicei în apropierea cuiburilor unor viespi (*Bombinae-Hymenoptera*). Larvele apar după 2 – 3 săptămâni și pătrund direct în cuiburile viespilor sau urcă pe florile vizitate de acestea și ajung, prinzându-se de picioarele lor, în cele din urmă în aceleași locuri. Ajunse în cuiburile viespilor, larvele năpârlesc și devin apode, parazite. În luna septembrie ele migrează în sol, unde se transformă în pseudopupe, care iernează. Împuparea are loc în primăvară

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie polifagă. Atacă specii de plante din familiile *Oleraceae*, *Compositae*, *Cruciferae* etc., preferând frasinul și liliacul.

Adulții rod îndeosebi frunzele tinere din vârful ramurilor, pe margini, sub formă de orificii, neregulate. În anii de invazie limbul foliar este ros complet, rămânând decât nervurile și pețiolul (fig. 189, b). Arborii și arbuștii defoliați sunt stânjeniți în dezvoltare și la atacuri repetate mai mulți ani la rând se pot usca parțial.

**Combatere.** În perioada atacului adulților se vor aplica tratamente cu produse organofosforice, carbamice etc.

## COLEOPTERA – Chrysomelidae

### GÂNDACUL ROȘU AL PLOPULUI - *Chrysomela populi* L.

În România se întâlnește frecvent pe plopul și salciile din parcuri și alei, precum și în plantațiile compacte.

**Descriere.** Adultul (fig. 190, a) are corpul oval – alungit, fin punctat, de culoare neagră, cu luciu metalic verzui sau albastrui. Elitrele sunt cărămiziu – roșcate, prevăzute în partea posterioară cu o maculă neagră.

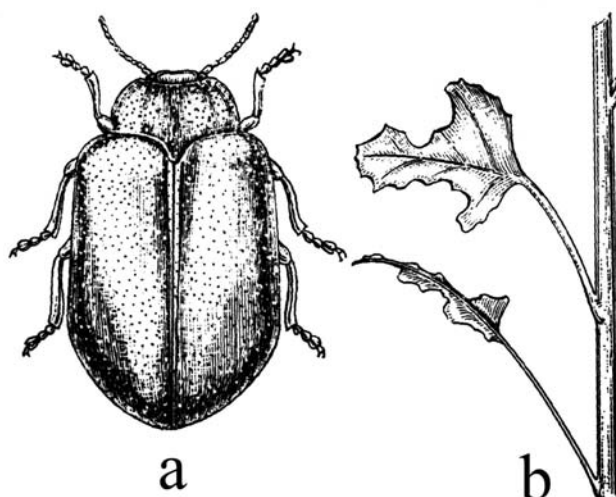


Fig. 190 – Gândacul roșu al plopului (*Chrysomela populi* L.):

a – adult; b – frunze de plop atacate (după Săvescu).

Larva este de culoare alb – gălbuie, cu capul și picioarele negre. Dorsal prezintă pete și rânduri de puncte negre. Pup are forma conică și este gălbui – albicioasă, cu puncte și pete negre simetric dispuse pe corp.

**Biologie și ecologie.** Gândacul roșu al plopului are două generații pe an și iernează în stadiul de adult sub scoarța arborilor și în litieră.

Gândacii hibernanți apar primăvara, în luna mai, după o perioadă de hrănire, se împerechează și depun pontă. Ouăle sunt depuse în grupe, pe partea inferioară a frunzelor de plop și salcie. Larvele apărute se hrănesc cu frunzele de plop și salcie.

**Plante gazdă și mod de atac.** Atacă plopul și mai rar salcia. Adulții rod în mod neregulat limbul foliar (fig. 190, b), producând uneori defolieri în masă.

Larvele în prima vârstă consumă epiderma inferioară și parenchimul frunzelor, iar după năpârlire scheletuiesc sau rod complet limbul foliar.

**Combatere.** Adunarea și distrugerea prin ardere a frunzarului de la baza arborilor în care se găsesc adulții hibernanți. La semnalarea atacului adulților sau al larvelor se vor aplica stropiri cu produse organofosforice, piretroizi de sinteză etc.

## GÂNDACUL ULMULUI - *Galerucella luteola* Müll.

La noi în țară se întâlnește pretutindeni, mai ales pe ulmii din parcuri și alei.

**Descriere.** Adulții (fig. 191, a, b) au corpul alungit, de culoare gălbuie. Larva (fig. 191, c) are corpul de culoare galbenă sau brun – cenușie, cu capul negru. Pupa are corpul de culoare galbenă, prevăzut dorsal cu tuberculi ascuțiți.

**Biologie și ecologie.** Gândacul ulmului are două generații pe an și iernează în stadiul de adult pe sub scoarța arborilor și în scorburile lor, în frunzarul de la baza arborilor, în sol etc.

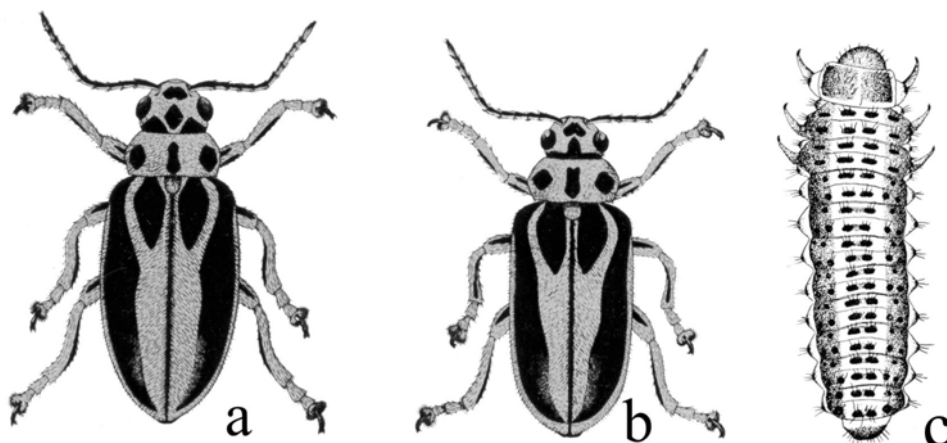


Fig. 191– Gândacul ulmului (*Galerucella luteola* Müll.):

a – femelă; b – mascul; c – larvă (după Hrisafi Cornelia).

Adulții apar în regiunile noastre la sfârșitul lunii aprilie sau la începutul lunii mai, se hrănesc și depun ouăle pe partea inferioară a frunzelor de ulm, de-a lungul nervurilor.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie monofagă. Atacă diferite specii de ulm (*Ulmus levis*, *U. foliacea*, *U. montana* etc.). Adulții perforează frunzele sub forma unor orificii de diferite mărimi, de regulă între nervuri. Larvele în primele vârste rod epiderma inferioară și parenchimul, lăsând intacte epiderma superioară și nervurile, încât frunzele capătă un aspect reticulat. Larvele din ultimele vârste scheletuiască frunzele. La atacuri repetate, mai mulți ani la rând, arborii pot fi atacați ulterior și de alți dăunători (unele specii de *Scolytoidea*) și de ciuperci (mai ales de *Opiostoma ulmi*), care provoacă uscarea ulmilor.

**Combatere.** În perioada atacului adulților sau a larvelor se aplică tratamente cu diferite insecticide organofosforice, piretroizi de sinteză etc.

## ***LEPIDOPTERA – Lymantriidae***

### **FLUTURELE ALB AL SALCIEI - *Leucoma salicis* L.**

În România este mai frecventă în regiunile de stepă și silvostepă.

**Descriere.** Adultul are corpul de culoare albă, cu antenele și picioarele negre, inelate cu alb. Aripile sunt albe. Larva este de culoare cenușiu – gălbuie, cu capul negru. Dorsal, pe laturile corpului are câte o dungă galbenă, iar pe fiecare segment câte o pată mare albă și negi roșii, prevăzuți cu peri de aceeași culoare. Pupa este brun – negricioasă, acoperită cu peri galbeni.

**Biologie și ecologie.** Fluturele alb al salciei are două generații pe an și iermează ca larvă de vârsta a II-a în crăpăturile scoarței și sub exfolierile acesteia. Larvele hibernante, în condițiile țării noastre, apar în primăvară, obișnuit prin luna aprilie, și se hrănesc cu frunzele de plop și salcie, se transformă în pupe între frunze și în crăpăturile scoarței. Fluturii generației hibernante apar, de regulă, la începutul lunii iunie, femelele depun ouăle trunchiul și ramurile de plop și salcie, uneori și pe partea inferioară a frunzelor. Larvele apar la sfârșitul lunii iunie.

**Plante gazdă și mod de atac.** Specie monofagă. Atacă diferite specii de salicacee, în special plopul. Cel mai atacat este plopul piramidal. La apariție larvele rod frunzele pe margini, iar ulterior le scheletuiesc. Atacurile puternice au loc în primăverile calde și potrivit de umede, care urmează după ierni blânde, când se produce desfrunzirea în masă a plopilor. Defolierea începe obișnuit de la poalele coroanei și continuă către vârf.

**Combatere.** La invazii mari, la apariția larvelor se vor aplica tratamente cu diferite preparate organofosforice. Rezultate bune se obțin și prin folosirea biopreparatelor bacteriene.

## **REZUMAT**

Marea diversitate din punct de vedere sistematic a florilor de grădină face ca numărul dăunătorilor să fie numeros și foarte variat. Majoritatea dăunătorilor acestor plante sunt specii polifage și oligofage; cele mai multe din ele sunt tratate în lucrarea de față la principala plantă gazdă atacată. Cele mai importante specii sunt păduchii, viespile și câteva specii de coleoptere.

## **ÎNTREBĂRI**

**14.1.** Care sunt cele mai importante homoptere care atacă trandafirul?

**14.2.** Prezentați pe scurt principalele specii de viespi care atacă această cultură?

**14.3.** Ce specii de coleoptere atacă arbuști și arborii ornamentali?

## **BIBLIOGRAFIE**

**14.1.** Costache M., Roman T. (2001) – Ghid pentru recunoașterea și combaterea agenților patogeni și a dăunătorilor la plantele floricole și ornamentale. Edit. Gea, București.

**14.2.** Pașol P., Dobrin Ionela, Frasin Loredana (2007) – Tratat de entomologie specială-Dăunătorii culturilor horticole. Ed. Ceres, București.

## CUPRINS

<b>Prefață</b> .....	1
<b>1.OBIECTUL ȘI ISTORICUL ENTOMOLOGIEI</b> .....	2
1.1. Scurt istoric al dezvoltării entomologiei în România .....	2
<b>2. CARACTERELE GENERALE ALE INSECTELOR</b> .....	4
<b>3. MORFOLOGIA EXTERNĂ A INSECTELOR</b> .....	6
3.1. Capul și apendicele sale .....	6
3.2. Toracele și apendicele sale .....	13
3.3. Abdomenul și apendicele sale .....	18
<b>4. ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA INSECTELOR</b> .....	21
4.1. Tegumentul .....	21
4.2. Sistemul muscular .....	22
4.3. Cavitata capului și dispoziția organelor interne .....	24
4.4. Sistemul digestiv .....	25
4.5. Sistemul circulator .....	27
4.6. Sistemul respirator .....	29
4.7. Sistemul excretor .....	32
4.8. Sistemul secretor .....	33
4.9. Sistemul nervos .....	34
4.10. Sistemul reproducător .....	40
<b>5. BIOLOGIA INSECTELOR</b> .....	44
5.1. Maturația sexuală .....	44
5.2. Tipuri de reproducere la insecte .....	44
5.3. Dezvoltarea insectelor .....	48
5.4. Generația și ciclul biologic la insecte .....	54
5.5. Diapauza .....	58
<b>6. ECOLOGIA INSECTELOR</b> .....	60
6.1. Factorii ecologici .....	60
6.2. Răspândirea insectelor și a altor animale dăunătoare .....	68
6.3. Ecologia populației .....	69
6.4. Ecologia ecosistemului .....	73
<b>7. VĂTĂMĂRI, PAGUBE ȘI EVALUAREA LOR</b> .....	81
7.1. Vătămări .....	81
7.2. Pagube .....	85
7.3. Evaluarea vătămărilor și pagubelor .....	85
7.4. Controlul fitosanitar .....	86
7.5. Dăunători primari și secundari .....	88
7.6. Dăunători vectori .....	88
<b>8. METODE DE COMBATERE A DĂUNĂTORILOR ANIMALI AI PLANTELOR CULTIVATE</b> .....	89
8.1. Măsuri de carantină fitosanitară .....	89
8.2. Metode agrofitehnice .....	90
8.3. Folosirea de soiuri și hibrizi de plante rezistente .....	93
8.4. Metode mecanice .....	94
8.5. Metode fizice .....	96
8.6. Metode chimice .....	97
8.7. Metode biologice .....	107
<b>9. DĂUNĂTORI POLIFAGI</b> .....	121
<b>10. DĂUNĂTORII CULTURILOR DE LEGUME</b> .....	130
10.1. Dăunătorii culturilor de crucifere .....	130
10.2. Dăunătorii culturilor de solanacee .....	147
10.3. Dăunătorii culturilor de liliacee .....	155

10.4. Dăunătorii culturilor de umbelifere .....	161
<b>11. Dăunătorii culturilor din spațiile protejate .....</b>	<b>167</b>
11.1. Dăunătorii culturilor de legume .....	167
11.2. Dăunătorii florilor și plantelor ornamentale .....	176
<b>12. DAUNATORII VITEI DE VIE .....</b>	<b>184</b>
<b>13. DĂUNĂTORII POMILOR ȘI ARBUȘTILOR FRUCTIFERI ȘI CĂPȘUNULUI</b> .....	<b>197</b>
13.1. Dăunătorii pomilor fructiferi .....	197
<b>14. DĂUNĂTORII FLORILOR DE GRĂDINĂ, ARBUȘTILOR ȘI ARBORILOR</b> <b>ORNAMENTALI .....</b>	<b>243</b>
14.1. Dăunătorii florilor de grădină .....	243
14.2. Dăunătorii arbuștilor și arborilor ornamentali .....	244