

COMITETUL DE REDACTIE

Redactor responsabil :

academician RADU CODREANU

Redactor responsabil adjunct :

prof. dr. doc. OLGA NECRASOV, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

MEMBRI :

MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; dr. doc. PETRU BĂNĂRESCU; NICOLAE BOTNARIUC, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; dr. ILIE DICULESCU; MIHAEL A. IONESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; academician PETRE JITARIU; prof. dr. NICOLAE SIMIONESCU; conf. GRIGORE STRUNGARU; dr. RADU MEŞTER — secretar de redacție.

Prețul unui abonament este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficile poștale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ILEXIM, serviciul export-import presă, P.O.B. 136—137, telex 11 226, str. 13 Decembrie nr. 3, 79517 — București, R.S. România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie animală”, iar cărțile și revistele pentru schimb pe adresa Institutului de științe biologice, 79651 — București, Splaiul Independenței nr. 296.

EDITURA ACADEMIEI R. S. ROMÂNIA  
Calea Victoriei nr. 125  
R—79717, București 22  
Telefon 50 76 80

ADRESA REDACȚIEI  
Calea Victoriei nr. 125  
R—79717, București 22  
Telefon 50 76 80

B I O L . I N V . 99  
**Studii și cercetări de  
B I O L O G I E**

**SERIA BILOGIE ANIMALĂ**

Tomul 36, Nr. 1

ianuarie—iunie 1984

**S U M A R**

EUGEN V. NICULESCU, Noi elemente pentru teoria sintetică a evoluției. Speciația la lepidoptere . . . . .	3
VASILE OTEL, Specii noi de paraziți la pești din amenajări piscicole ale Deltei Dunării . . . . .	6
I. CHIOSILĂ, E. REVIU și E. IANCU, Evaluarea unor posibilități de transfer al stronțiului și cesiului radioactiv din pești la om . . . . .	11
D. COPREAN, Efectul denervării asupra evoluției ontogenetice a unor parametri metabolici la mușchiul pectoral al puiului de găină . . . . .	15
MARTA GÁBOS, RODICA GIURGEA și ILONA SÓFALVI, Efectele tratamentului cu tiroxină, TSH și tiouracil asupra metabolismului hepato-muscular la puii de găină . . . . .	21
RODICA GIURGEA, GH. FRECUȘ, MARIA BORȘA și MARTA GÁBOS, Efectele cantității reduse de vitamina E din furaj asupra valorificării nutrientilor și a unor indici biochimici la puiul de găină și la găina ouătoare . . . . .	25
VICTORIA DOINA SANDU și A. D. ABRAHAM, Acțiunea tratamentului cu norbetalon în asociere cu leucotrofina <sup>R</sup> sau cu folcisteina U asupra morfofiziologiei intestinului subțire la șoareci A <sub>2</sub> G iradiați . . . . .	29
ADRIANA GEORGESCU, Fauna de gamaside (acarieni) din soluri poluate din zona industrială Zlatna . . . . .	33
MIHAI TEODOREANU, Cercetări preliminare asupra coleopterelor edafice din două ecosisteme forestiere de limită superioară din Masivul Retezat . . . . .	40
C. POPOV, Cercetări privind comportamentul diferențiat al speciilor genului <i>Eurygaster</i> în postdiapauză . . . . .	45
M. C. MATEIAȘ, Date privind bioecologia speciei <i>Tephrina arenacearia</i> Den. et Schiff. (Lepidoptera, Geometridae) . . . . .	50

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 1—72, BUCUREȘTI, 1984

I. COROIU, N. TOMESCU și GH. STAN, Comportamentul de reproducere la <i>Malacosoma neustria</i> L. (Lepidoptera, Lasiocampidae) în condiții de laborator . . . . .	57
GH. STAN, N. TOMESCU și I. COROIU, Comportamentul de „chemare” al femelelor și răspunsul masculilor la feromonul sexual la specia <i>Xestia (Amathes) c-nigrum</i> L. (Lepidoptera — Noctuidae) . . . . .	63
I. ROȘCA, F. HODOȘAN, I. OPREAN și I. GHIZDAVU, Cereetări de cimp privind răspunsul speciei <i>Agrotis segetum</i> Schiff. (Lepidoptera, Noctuidae) la feromonul sexual de sinteză . . . . .	70

**NOI ELEMENTE  
PENTRU TEORIA SINTETICĂ A EVOLUȚIEI.**

**SPECIAȚIA LA LEPIDOPTERE**

DE

EUGEN V. NICULESCU

The author demonstrates that one more element, that is the genitomorph, should be added to Strugen's theory of speciation; the definition of speciation should be consequently reformulated as follows: "A new species appears when the genetic revolution, controlled by natural selection, has produced an entirely new genofund and an equally new genitomorph, rendering thus impossible the interbreeding with individuals related to the former genofund and genitomorph".

Teoria sintetică a evoluției este o operă colectivă elaborată de mai mulți biologi, este o sinteză a principiilor evoluționiste cele mai moderne. Din numeroasele aspecte ale evoluționismului ne vom referi, în acest articol, numai la fenomenul speciației; care în această teorie este privit unilateral.

Intr-adevăr, teoria postulează că „o specie nouă se constituie numai atunci cînd revoluția genetică, dirijată de selecția naturală, a creat un genofond cu totul nou, încît încrucișarea cu indivizii legați de vechiul genofond devine imposibilă”. Rîndurile de mai sus aparțin biologului B. Stugren, care a făcut o expunere magistrală a evoluționismului (6).

Această definiție poate fi satisfăcătoare pentru genetician, dar nu și pentru un sistematician. După părerea noastră, speciația nu poate fi definită numai sub aspect genetic (un nou genofond), ci și sub aspect morfologic, căci, concomitent cu apariția noului genofond, apare și un nou genitomorf<sup>1</sup>, la insecte o nouă structură în armătura genitală.

În ultimii 30 de ani însă, un mare număr de biologi au pornit un atac viguros împotriva criteriului morfologic și — lucru foarte regretabil și inexplicabil — la acest atac s-au alăturat și unii zoologi sistematicieni (ornitologi, ihtiologi, lepidopterologi, etc.).

Tot în ultimele trei decenii noi am publicat un mare număr de lucrări unde am combătut pe toți detractorii criteriului morfologic (2), (3), (4), (5) și de aceea nu mai revenim. Dar este interesant să prezintăm revirimentul care s-a produs recent, și anume reconsiderarea criteriului morfologic. Este vorba de marea culegere intitulată „Les problèmes de l'espèce dans le règne animal”, publicată de Societatea zoologică a Franței, în trei volume, între 1976 și 1980. În toate articolele celor trei volume privind protozoarele, moluștele, dipterele, ortopterele, lepidopterele, arahnidele, crustaceii, păstării, amfibienii, reptilele, păsările și mamiferele, autorii,

<sup>1</sup> Prin acest termen nou (5), noi înțelegem ansamblul scleritelor din armătura genitală.

fără excepție, au pus la loc de cinste „diferențierea morfologică specifică”, fiind prezentându-și un atribut al speciei.

Din marele număr de articole mă voi opri asupra unuia singur, și anume asupra aceluia redactat de Georges Bernardi (1), cunoscut lepidopterolog francez. Două motive m-au determinat să fac această alegere. Primul se referă la citatul din lucrarea lui Bernardi, pe care îl voi reproduce mai jos, citat interesant prin aceea că, pe de o parte, el pune problema foarte just, și, pe de altă parte, în rîndurile sale se găsesc concentrate, lapidar, numeroase din ideile mele prezentate în diferite lucrări în ultimii 30 de ani. Al doilea motiv este de asemenea interesant de subliniat deoarece acest citat ne arată schimbarea totală a concepției autorului, care în trecut a criticat ideile mele, iar acum se află, aproape în totul, pe aceeași poziție conceptuală ca și mine.

Iată acum și citatul respectiv :

„Cînd doi taxoni conspecifici s-au angajat pe calea speciației, aceasta este terminată atunci cînd s-au instalat mecanisme variate de izolare, cel mai eficace fiind izolarea genetică, riguros ireversibilă. Speciația propriu-zisă este întovărășită sau urmată de alte două fenomene: apariția de deosebiri morfologice și achiziția de deosebiri ecologice suficiente pentru ca simpatria să fie posibilă. Toți zoologii sunt de acord în a recunoaște că „specii bune”, adică nepunînd nici o problemă taxonomică, taxonii care sunt în același timp izolați genetic, morfologic diferențiați și simpatrici”

Am spus că în aceste rînduri sunt concentrate multe din ideile noastre. Iată una din ele, publicată în 1978 (articoului lui Bernardi a apărut în 1980): „O specie nouă apare în urma unei triade de fenomene de izolare: 1. morfologică, 2. fiziologică (izolare reproductivă), 3. genetică; aceste trei fenomene definesc specia” (4).

Nu este cazul să mai reproducem și alte citate din cele trei volume și nici pe ale noastre, bine cunoscute atât în țară cât și în străinătate. Principalul este triumful ideilor noastre — triumful adevărului științific — și pașirea biologilor, în problema speciației, pe un făgaș nou, acela al rațiunii, izvorit din considerarea justă a tuturor factorilor, și nu unilateral numai a celui genetic. Ignorarea caracterelor structurale timp de trei decenii a fost o mare eroare, căci structura unui organism este însăși *esenta speciei*; fiecare specie are o anumită structură, diferită de a celorlalte specii. Dar această structură trebuie să stii să o vezi și să o interpretezi și nu oricine poate face acest lucru. Nu este posibil deci să definești specia fără a lăua în considerație structura organismului. Acest aspect negativ al concepției în problema speciației este acum de domeniul trecutului și nimenei, sperăm, nu va mai îndrăzni pe viitor să afirme că „singurul criteriu obiectiv pentru acordarea statutului de specie unei populații naturale este izolarea reproductivă”.

Si acum să prezentăm pe scurt mecanismele speciației la lenjiontere

În etapa de subspeciație au loc, timp de milioane de ani, modificări morfologice privind numai habitusul. Astfel apar subspecii care sunt bine diferențiate în insule datorită izolării geografice, care împiedică schimbul de gene. Oricit de mari ar fi deosebirile în habitus, ca și în particularitățile ecologice ale acestora, atât timp cât modificările nu afectează — la insecte — genitalia și exoscheletul, entitățile respective tot subspecii rămin, deși au trecut multe milioane de ani de când a început subspeciația. Numeroasele

subspecii din insulele Oceanelor Atlantic și Pacific sau din Marea Mediterană ne dovedesc acest lucru.

Pentru ca să apară o specie nouă, izolare geografică singură nu este suficientă (2), ci mai sunt necesari încă alți doi factori, mai importanți decât cel geografic: izolare morfologică și izolare genetică. Izolare morfologică cuprinde în special sfera genitală, unde apare un nou genito-morf — diferențiere morfologică, iar cea genetică se traduce printr-un nou genofond — o nouă constituție genetică.

În ceea ce privește izolarea fiziologică (reproductivă), ea este diversă interpretată.

După G. Bernardi (1), izolare genetică este (uneori) urmată de diferențierea morfologică și ecologică, iar izolare reproductivă este executată sub tăcere.

După părerea noastră, izolarea genetică și izolarea morfologică sunt simultane, iar izolarea reproductivă nu este o izolare cu „substrat material”, așa cum sunt izolarea morfologică și cea genetică. Izolarea reproductivă este un corolar al celorlalte izolări, o rezultantă a acestora. O specie nu se încrucișează cu alta pentru motivul că are un alt genitomorf, un alt *genofond*, o altă *ecologie*, o altă etologie și un alt „*psychism*” (5). Izolarea reproductivă este ultimul act al speciației.

Dacă diferențierea morfologică este astăzi unanim recunoscută, chiar și de detractorii din trecut ai criteriului morfologic, atunci este necesar să aducem o completare la „definiția” speciației dată de B. Stugren, care trebuie deci să fie formulată astfel: „O specie nouă se constituie atunci cînd revoluția genetică, dirijată de selecția naturală, a creat un genofond și un *genitomorf* cu totul noi, astfel încît încrucisarea cu indivizii legați de vechiul genofond și *genitomorf* devine imposibilă”.

„Definiția” noastră, se înțelege, se referă numai la insecte; lăsăm în grija celorlalți zoologi să o completeze și pentru celealte grupe zoologice unde genitomorful lipsește. Sarcina nu este deloc ușoară, dar puterea stiinței este nelimitată și sperăm că într-o zi vom avea o definiție a speciei satisfăcătoare pentru toată lumea.

## BIBLIOGRAFIE

1. BERNARDI G., *Les catégories taxonomiques de la systématique évolutive*, in *Les problèmes de l'espèce dans le règne animal*, t. III, Soc. Zoologique de France, Paris, 1980, p. 373—427.
  2. NICULESCU E. V., Rev. Verviétoise Hist. Nat., 1976, **33**, 7—9, 34—38.
  3. NICULESCU E. V., Rev. Verviétoise Hist. Nat., 1976, **33**, 11—12, 11—12.
  4. NICULESCU E. V., Rev. roum. Biol. anim., 1978, **23**, 2, 109—112.
  5. NICULESCU E. V., Ent. Ges. Basel, N. F., **31**, Jhrg., 1981, 97—104.
  6. STUGREN B., 1969, *Evolutionismul în secolul 20*. Edit. politică, Bucureşti, 430 p.

<sup>2</sup> Izolarea geografică este, pe continent, mai puțin importantă decât în insule și nici nu este întotdeauna necesară, dovedă speciația simpatrică (2).

## SPECII NOI DE PARAZITI LA PESTII DIN AMENAJARI PISCICOLE ALE DELTEI DUNARII

DE  
VASILE OTEL

Three parasitic species: *Myxobolus pavlovskii* (Myxosporidia), *Sinergasilus tieni* and *S. major* (Copepoda) are mentioned for the first time in Romania. *Myxobolus pavlovskii* was found as a parasite on gills of *Hypophthalmichthys molitrix* and *Aristichthys nobilis*, younger by one year is found on all fish ponds of the Danube Delta. *Sinergasilus tieni* was found as parasiting in the gills of *H. molitrix* and *A. nobilis*, while *S. major* on the species *Ctenopharyngodon idella*. The severe lesions on gills produced important economic damages, by reducing the growth rate and increasing the mortality in the three species of parasitized fish.

Dezvoltarea tot mai accentuată a pisciculturii în Delta Dunării a impus studii amănunțite ale factorilor și fenomenelor ce influențează viața peștilor și realizarea producției planificate.

Heleșteiele, fiind zone închise, alimentate cu apă temporară, nu oferă posibilități de refugiu peștilor din zone indemne în cazul apariției unor paraziți, prădători sau compoziții chimice nocive ai apei. La densitățile existente, mult mai mari decât în mediul natural, în cazul depistării cu întârziere a unor astfel de neajunsuri, se produc de obicei pierderi mari, chiar compromiterea producției de pește pe perioada în curs. Studii iatropatologice din ultimii ani au scos în evidență rolul dăunător pe care îl au bolile, în special cele de natură parazitară.

Ne vom ocupa de trei specii noi pentru țara noastră, care parazitează speciile de pești de origine est-asiatică, importate din China în anul 1959 și crescute intensiv în amenajările piscicole din Delta Dunării și întreaga țară, cu perspective și mai mari de intensificare, întrucât nu sunt consumatoare de furaje clasice, fiind fito-planctonofage.

### MYXOSPORIDIA

#### *Myxobolus pavlovskii* (Achmerov, 1954)

Specia este originară din bazinul Amur și rîurile Chinei, de unde s-a răspândit în alte zone (2), (3). Parazitează pe lamele branhiale ale speciilor *Hypophthalmichthys molitrix* și *Aristichthys nobilis*. În medii piscicole amenajate a fost semnalată pentru prima oară în U.R.S.S., regiunile Krasnodarsk, Uzbechistan și Kazastan (Osmanov, 1965; Agapova și Ahmorova, 1960) (2), iar în regiunea Moscovei în 1965 de către Musselius (2). În 1978, Lucký (5) menționează parazitul în Cehoslovacia la exemplarele celor două specii în vîrstă de peste un an, arătând că ar fi pătruns odată cu

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 6–10, BUCUREȘTI, 1984

importul materialului piscicol infestat din Ungaria. În Ungaria, prima semnalare aparține lui Molnar (7), după care parazitul există din 1968, cînd au fost importați din China pești fito-planctonofagi. Afirma că parazitul este prezent la toate vîrstele peștilor, cu intensitate mai mare la exemplarele de pînă la un an.

Am identificat pentru prima oară parazitul în anul 1978 la amenajarea piscicolă Iazurile, în cîteva bazine de suprafață mică, unde fusese introdus de *H. molitrix* și *A. nobilis*, aduși din Israel în vara același an, sub formă de alevini predezelvolați. La vîrstă de aproximativ o lună, în rîndul puieților s-a declansat o îmbolnăvire în masă, manifestată prin apatie, exoftalmie, hemoragii cutanate, lepidortoză, murind aproape 60% din efectiv. La exemplarele care au supraviețuit, după o lună s-au observat numeroase chisturi albe, cu diametrul de pînă la 1 mm, disseminate uniform pe lamele branhiale. Din punct de vedere morfologic, forma și dimensiunile tuturor stadiilor paraziților corespund celor citate în literatură de specialitate pentru specia *M. pavlovskii* (2), (3), (4). Stadiile vegetative: chisturi ovale sau lenticulare, cu dimensiuni de maximum 1 mm. Sporii, rotunji, de 8–10  $\mu$  diametru, au două capsule polare piriforme inegale, depărtate între ele. Lungimea celei mai mari capsule polare ajunge pînă la 6  $\mu$ , iar a celei mai mici pînă la 4  $\mu$ . Sporoplasma amiboidă relativ mică. Filamentul expulzat în lungime de 130  $\mu$  la capsula polară mare și de 40  $\mu$  la cea mică.

Deși infestările experimentale pe cale orală au dat rezultate incerte (7), se consideră totuși că aceasta este calea principală a pătrunderii parazitului în organismul peștilor.

Din 1978 și pînă în prezent, am întîlnit parazitul în majoritatea amenajărilor piscicole din Delta Dunării la puiețul speciilor *H. molitrix* și *A. nobilis* în vîrstă de pînă la un an. Peste această vîrstă, nu am constatat parazitarea.

Deși patogenitatea nu este suficientă stabilită, tabloul clinic semnalat la pești aduși din Israel pare caracteristic acestui parazit. Secțiunile histologice efectuate pun în evidență acțiunea compresivă a chisturilor în lamele branhiale, scoaterea din funcția respiratorie a zonelor parazitate, precum și o hiperplazie a epitelialui branhial multistratificat. Astfel, branchia nu mai oxigenează organismul la cota optimă, iar peștii parazitați își diminuează ritmul de creștere.

Nu se cunosc încă mijloace terapeutice și profilactice eficiente. Atât din literatură, cât și din observațiile noastre rezultă că sporii sunt rezistenți la dezinfectantele uzuale folosite în piscicultură, varul nestins și clorura de var.

Este posibil ca specia să fi fost confundată pînă în prezent cu *Myxobolus dispar*, ai cărui spori sunt foarte asemănători, deosebindu-se mai ales prin dimensiunea chisturilor, care de obicei depășesc 1 mm în diametru, ajungind pînă la 3,5 mm. Ne referim la unele bulete de analiză iatropatologică din 1981, care citează în amenajările piscicole din Delta Dunării pe *M. dispar* la *H. molitrix* și *A. nobilis* în vîrstă de pînă la un an. Observațiile noastre au cuprins și zonele respective, unde nu am identificat pînă în prezent decât pe *M. pavlovskii*.

Acordigă în general și în literatură (COREPODA) la leziunile branhiale la pești din rîul Danube există patru tipuri de paraziți: înțăriș, șopârle, șoareci și șoareci.

**Sinergasilus lieni** (Yin, 1949)

Face parte din familia *Ergasilidae*. Parazitează aparatul branhial la *Hypophthalmichthys molitrix* și *Aristichthys nobilis*, în vîrstă de peste un an și peste 100 g greutate, cei mai des afectați fiind însă remontii și reproducătorii. Specia este originară din rîul Amur și rîurile Chinei (2), (4), (6).

Copepodul se recunoaște ușor prin cefalotoracele împărțit în sase pseudosegmente, primul fiind întrețins cu al doilea. Pseudosegmentele sunt mai mari în lățime decât în lungime. Perechea a două de antene este transformată în gheare puternice, cu care se fixează pe branhii. Numele femelele sunt parazite. Acestea poartă în doi saci ovigeri circa 400 de ouă. Este un parazit termofil, depunând într-un sezon călduros pînă la 10 ponte (2), (6), cînd temperatura apei depășește 25°C. În zonele mai reci, ca, de exemplu, zona Moscovei, numărul pontelor se reduce la circa 3, iar ecloziunea și celelalte transformări pînă în stadiul de adult sunt mai îndelungate (2), (6).

În Delta Dunării, unde începînd din iunie temperatura apei depășește 25°C, ajungînd în restul verii la 27–30°C, există toate condițiile ca o femelă să depună pînă la 10 ponte pe vară. În 24–48 de ore se produce ecloziunea, iar stadiile de naupliu, copepodit și adult durează în medie 4 zile. După acuplare, femelele se fixează pe branhii, transformîndu-se în forma descrisă. În anotimpul rece, majoritatea parazitilor mor, dar puținele exemplare care persistă prin puterea mare de reproducere generează noi invazii masive.

Am identificat la noi pentru prima oară parazitul în vara anului 1981, la amenajarea piscicolă Stipoc, pe exemplarele de 2–3 ani fitoplanctonofage de *H. molitrix* și *A. nobilis*. Extensivitatea parazitării era de 100% la peștii de peste 100 g, iar intensitatea de peste 100 de paraziți pe fiecare branhie! Pînă în primăvara lui 1982, am mai depistat parazitul la amenajările piscicole Popina, Obretin, Perișor, Calica, Satinasuf, Caraorman.

Din observațiile noastre reiese că leziunile aparatului branhial sunt grave. Paraziții sunt fixați de obicei la vîrful lamelor branhiale, un parazit afectînd de regulă 8 lame. Acestea se albesc pe jumătate din lungimea lor, se necrozează și cad. Astfel, branhiile peștilor parazitați devin stirbite. În secțiuni histologice, am constatat o puternică reacție proliferativă de tip hiperplazic total, scoțînd din funcțiune mai mult de 50% din suprafața de respirație, putîndu-se ajunge pînă la asfixie (2). Unii autori (2) indică o scădere accentuată a hemoglobinei și o creștere a coeficientului albumin-globulinic de la 0,96 la 1,12. Are loc diminuarea pînă la oprire a ritmului de creștere a peștilor parazitați (de exemplu, la amenajarea piscicolă Stipoc în 1981), pierderile economice fiind considerabile.

**Sinergasilus major** (Markewitsch, 1949)  
Se deosebește de *S. lieni* prin pseudosegmentele mai lungi decât late și parazitează branhiile de *Ctenopharyngodon idellus*.

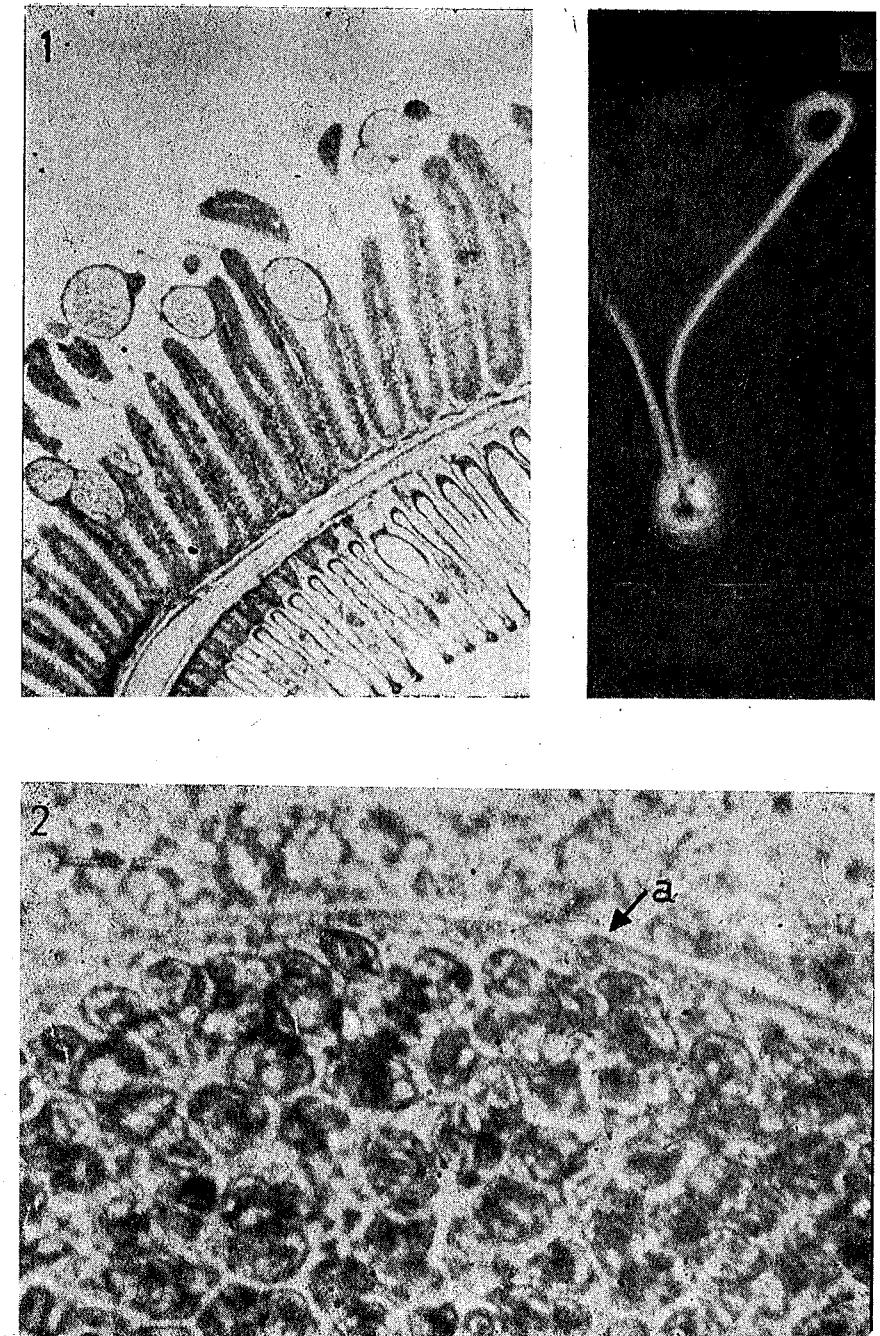


Fig. 1. — Chisturi de *Myxobolus pavlovskii* localizate pe un arc branhial, secțiune ( $\times 10$ ).

Fig. 2. — O membrană conjunctivă proprie (a) delimită chistul cu spori față de țesutul parazitat; preparat pe viu ( $\times 1000$ ).

Fig. 3. — Spor de *Myxobolus pavlovskii* cu filamentele expulzate; cimp intunecat ( $\times 800$ ).

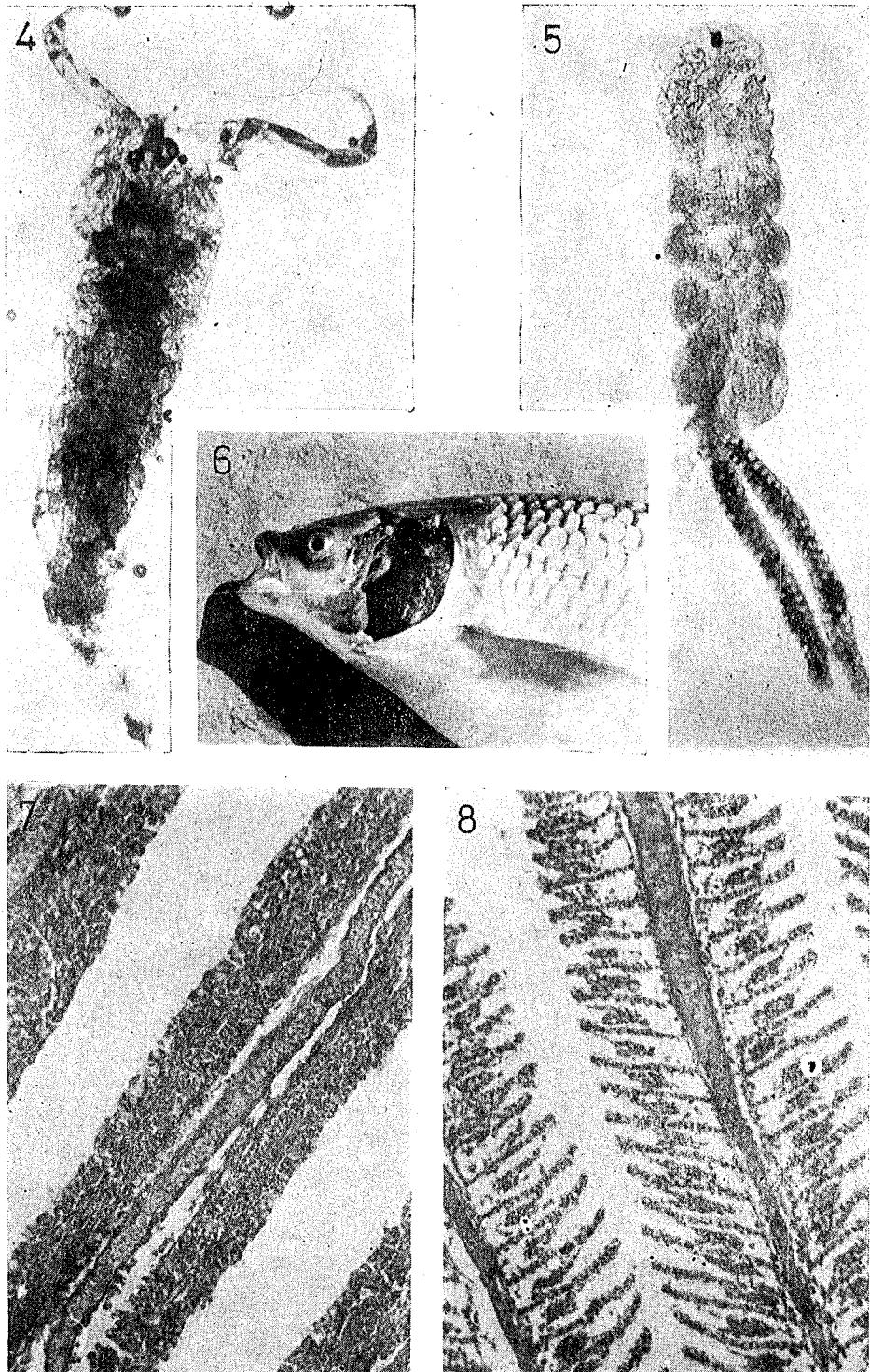


Fig. 4. — *Sinergasilus major* ( $\times 50$ ).

Fig. 5. — *Sinergasilus lieni* cu saci ovigeri; cimp întunecat ( $\times 28$ ).

Fig. 6. — Necroze branhiale produse de *Sinergasilus major*.

Fig. 7. — Lame branhiale cu reacție proliferativă hiperplazică totală a epitelului multi-stratificat, ca urmare a parazitării cu *Sinergasilus*, secțiune ( $\times 100$ ).

Fig. 8. — Lame branhiale normale, secțiune ( $\times 100$ ).

Originea, biologia, patogenitatea și localizarea materialelor noastre coîncid cu cele descrise la specia precedentă.

În ceea ce privește terapia și profilaxia față de cele două specii de crustacei paraziți, avem tehnologii în curs de elaborare. În U.R.S.S. (2) se practică administrarea în heleștele infestate a insecticidului organo-fosforic „Clorofos” în concentrație de 0,5—1 ppm. Din cercetările noastre reiese că acest procedeu duce la nimicirea tuturor speciilor de crustacei planctonici, atât de necesari pentru hrana peștilor planctonofagi.

Întrucît în constatăriile și buletinele de analiză ihtiopatologică din perioada 1980—1981 găsim frecvent notat la speciile fito-planctonofage crustaceul parazit *Ergasilus sieboldi*, credem că în realitate este vorba de *Sinergasilus*. Literatura nu citează crustaceul *Ergasilus* parazitind aceste specii de pești, la care nici noi nu am întlnit decât pe *Sinergasilus lieni* și *S. major*.

#### CONCLUZII

*Myxobolus pavlovskii* (Achmerov, 1954) este o nouă specie de mixospordie pentru țara noastră, protozoar parazitind pe branhiile puietului de *Hypophthalmichthys molitrix* și *Aristichthys nobilis* în vîrstă de pînă la un an. Parazitul a patruns probabil în țara noastră odată cu introducerea în 1959 a speciilor de pești fito-planctonofagi importați din China sau mai tîrziu, pe calea apei, din U.R.S.S. Dăunează peștilor prin scădere ritmului de creștere și, dacă ei ingerează un număr mare de spori, sunt expuși mortalității. Sporii parazitului rezistă la dezinfecțantele uzuale folosite în piscicultură (clorura de var și varul nestins).

*Sinergasilus lieni* și *S. major* sunt specii noi de copepode pentru fauna țării noastre, parazitind pe branhiile peștilor *Hypophthalmichthys molitrix* și *Aristichthys nobilis* în vîrstă de peste un an.

Actualmente, în Delta Dunării răspîndirea paraziților are un caracter ascendent. Este de presupus că introducerea acestor doi paraziți din urmă s-a produs pe calea apelor, prin formele larvare libere, din U.R.S.S.

Datorită puterii foarte mari de expansiune și patogenicității ridicate, este necesar să se elaboreze și să se aplice în cel mai scurt timp tehnologii eficiente de combatere și profilaxie, pentru a le stăvili răspîndirea în zonele rămase indemne.

#### BIBLIOGRAFIE

1. AMLACHER E., *Taschenbuch der Fischkrankheiten*, Teil 2, Stuttgart, 1976, p. 226—229, 287—288.
2. BAYER O. N., MUSSELIUS V. A., STRELICOV A. IU., *Bolezni prudovth rfb*, Moscova, 1981, p. 110—111, 121—215.
3. BIHOVSKAIA-PAVLOVSKAIA I.E. et al., *Opredeliteli parazitov presnovodnih rfb S.S.S.R.* Moscova—Leningrad, 1962, p. 93—119, 642—646.
4. BOAHUA WU. et al., *On the pathogenic agents of the silver carp in Hangzhou region of Zhejiang province*, Hangzhou Univ. China, 1979.

5. LUCKY Z., Acta veterinaria, Brno, 1978, 3-4, 203-208.
  6. MIRZOEVA L. M., Trudi Vsesoiuznovo nauchno-issledovatel'skogo inst. prudovovo ribnovo vohoziaistva, 1973, 22, 143-158.
  7. MOLNAR K., Acta veterinaria Acad. Sci. Hungaricae, 1979, 27 (3), 207-216.
  8. RĂDULESCU I., ILUSTUN L., VOICAN V., *Bolile peștilor*, Edit. Ceres, București, 1976, p. 115.
  9. SCHÄPERCLÄUS W., *Fischkrankheiten*, Akademie Verlag, Berlin, Teil 2, 1979, p. 587-592, 760-761.

**Primit în redacție** la 27 aprilie 1983.  
**Institutul de studii și proiectări Delta Dunării**, str. Concordiei nr. 10, Tulcea.

1122 J. S. COOPER

2013 RELEASE UNDER E.O. 14176

## EVALUAREA UNOR POSIBILITĂȚI DE TRANSFER AL STRONȚIULUI SI CESIULUI RADIOACTIV

## DIN PESTI LA OM

I. CHIOSILĂ \*, E. REVIU\* și E. IANCU \*\*

Our work presents experiments performed in rats fed on fish contaminated with  $^{85}\text{Sr}$  and  $^{134}\text{Cs}$ . We noticed that  $^{134}\text{Cs}$  is absorbed three or four times more than  $^{85}\text{Sr}$ . The retention of two radionuclides may be described mathematically. The results were extrapolated from man eating small and big fish from the Danube, with small  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  deposition. Although  $^{137}\text{Cs}$  is retained quantitatively more than  $^{90}\text{Sr}$ , irradiation doses at the level of the critical organs are higher for  $^{90}\text{Sr}$  owing to the physical and biological parameters.

Efectuarea numeroaselor teste cu arme nucleare, precum și dezvoltarea continuă a energeticii nucleare au dus la eliberarea de radionuclizi produși de fiziune și de activare) în biosferă, care necesită o evaluare cît mai corectă a riscurilor de contaminare radioactivă pentru diversele specii vegetale și animale și mai ales pentru om. Cu toate că cele două surse de poluare radioactivă contribuie la iradierea populației cu numai 0,6% (căderi radioactive) și cu 0,15% (reziduurile de la industria nucleară) (8), nu se cunoaște cu certitudine efectul întârziat al acestei iradieri suplimentare.

Una din căile de transfer al radionuclizilor din mediu în organismul omului este consumarea de pește (3), (5), fie integral (pește mărunt, mai ale de la pescarilor și familiilor lor), fie numai a mușchilor de pește.

## MATERIALE SI METOPĂ

Pentru extrapolarea transferului radionuclizilor  $^{90}\text{Sr}$  și  $^{137}\text{Cs}$  din mediu la om (prin intermediul peștilor), s-au administrat ca hrană la şobolani albi pești care au concentrat radionuclizi din apa contaminată cu  $^{85}\text{Sr}$  și  $^{134}\text{Cs}$ . Pentru aceasta s-au folosit loturi de şobolani albi (rasa Vistar) de cete 10 exemplare,  $\delta\delta$  de aceeași vîrstă, în greutate de  $130 \pm 5$  g, cărora li s-au administrat ca hrană pești din speciile *Cyprinus carpio* și *Carassius auratus gibelio*. Anterior acestui experiment, peștii au fost ținuți, timp de 1–2 luni de zile, în acvarii cu 200 l apă, contaminată cu cantități cunoscute din radionuclizii amintiți. Alături de pești, în acvarii s-au mai pus plantele coici și nisip, urmărindu-se în acest fel migrația radionuclizilor în diversele compartimente ale microecosistemului acvatic (2), (6). În final, peștii au fost măsurati radioactiv, sacrificati și apoi administrati ca hrană la şobolani. În paralel, cei doi radionuclizi au fost administrati prin gavajă la alte loturi de şobolani, separat sub formă de soluție (clorură), cu activități cuprinse între 100 și 1000 nCi.

Măsurarea radioactivității celor doi nuclizi, atât pentru pesti, cât și pentru șobolan, s-a făcut în sistem „whole body” cu ajutorul unui analizor multicanal Tracor Northern (S.U.A.) din detector de NaI(Tl) de  $10 \times 10$  cm. S-a măsurat initial activitatea celor doi radionuclizi în pestă, apoi activitatea din resturile de peste neconsumate, iar în final activitatea din șobolan, împreună cu cea din pestă, după o perioadă de două luni de la contaminarea inițială.

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 11-14, BUCUREŞTI, 1984.

## REZULTATE

Măsurările de radioactivitate în şobolanii au arătat diferențe semnificative în comportarea radionuclizilor, în funcție de felul cum au fost administrați şobolanilor (în soluție sau fixați în hrană). Astfel, în situația administrării radionuclizilor în soluție, partea din radionuclid reținută în organismul şobolanilor (fixată) este mai mare cu peste 10% față de partea reținută din alimente. Radionuclizi administrați în soluție sunt absorbiți prin peretele gastrointestinal aproape integral, în timp ce o parte din radionuclidul fixat în hrană se elimină odată cu resturile de alimente nedigerate.

Şobolanii au consumat circa 75% din corpul peștilor (părțile moi). În cazul peștilor contaminați cu  $^{85}\text{Sr}$ , şobolanii au reținut numai 15–20% din radioactivitate, datorită faptului că părțile neconsumate (solzi și oase) conțineau cea mai mare parte din radionuclid, în timp ce în cazul  $^{134}\text{Cs}$  şobolanii au reținut aproape 58% din radioactivitatea administrată. Pentru aceeași radioactivitate dată odată cu hrana (100 nCi  $^{85}\text{Sr}$ , respectiv  $^{134}\text{Cs}$ ), şobolanii rețin de circa 3–4 ori mai mult Cs decât Sr radioactiv. Dar Cs, având o distribuție relativ uniformă în organismul şobolanilor, se metabolizează mai rapid, ceea ce duce la o eliminare mai rapidă din corp.

## DISCUȚII

Retenția  $^{85}\text{Sr}$  în urma administrării unice de hrană (pește) contaminată la şobolani este descrisă de expresia :

$$R(\%) = (61,50 \pm 3,55) \cdot e^{-\frac{0,693}{1,02} \cdot t} + (38,50 \pm 3,55) \cdot e^{-\frac{0,693}{36,70} \cdot t}$$

Retenția  $^{134}\text{Cs}$  în aceleași condiții este :

$$R(\%) = (74,50 \pm 2,25) \cdot e^{-\frac{0,693}{0,15} \cdot t} + (25,50 \pm 2,25) \cdot e^{-\frac{0,693}{15,50} \cdot t}$$

unde primul termen din cele două relații reprezintă partea din radionuclid care pătrunde în organismul şobolanilor, dar se elimină rapid (în primele trei zile), iar al doilea termen reprezintă partea din radionuclid care rămîne în organism și se distribuie, fie uniform (Cs), fie în sistemul osos (Sr). Din organismul şobolanilor,  $^{85}\text{Sr}$  se elimină mai greu cu  $T_{1/2}$  (timp de înjumătărire efectiv) de circa 37 zile, în timp ce  $^{134}\text{Cs}$  se metabolizează mult mai rapid, eliminindu-se cu  $T_{1/2}$  de 15 zile.

Pe baza unor date bibliografice (1), (4), (7) privind metabolizarea radionuclizilor  $^{85}\text{Sr}$  și  $^{137}\text{Cs}$  în organismul uman (timp de înjumătărire biologic –  $T_b$  – de 30 ani, respectiv 70–100 zile) și a relațiilor matematice de mai sus, s-a calculat doza de iradiere absorbită de om, prin metoda M.I.R.D. (4), în urma consumării de pește din Dunăre cu conținut radioactiv cunoscut de  $^{85}\text{Sr}$  și  $^{137}\text{Cs}$  (9), nivel de radioactivitate relativ scăzut în prezent (tabelul nr. 1).

Pentru aceeași cantitate de pește consumat, se consideră că  $^{137}\text{Cs}$  este reținut în organismul uman de 3–4 ori mai mult decât  $^{85}\text{Sr}$ , dar dozele de iradiere calculate la nivelul scheletului (pentru  $^{85}\text{Sr}$ ) și corpului întreg (pentru  $^{137}\text{Cs}$ ) sunt mai mari în cazul primului radionuclid (tabelul nr. 1), datorită parametrilor fizici ( $T_b$ , felul radiației, parcursul mediu al radiației) și biologici ( $T_b$ , fixarea radionuclidului la nivelul unui anumit

organ, sistem de organe sau corpului întreg etc.). Doza de iradiere absorbită la nivelul scheletului dată de  $^{85}\text{Sr}$  și de produsul său de filiație  $^{90}\text{Y}$  este de circa 14 ori mai mare decât cea dată de  $^{137}\text{Cs}$  la nivelul întregului organism în cazul consumării mușchilor de pește și de 36 de ori mai mare cînd se consumă pește mărunt.

Tabelul nr. 1

Radioactivități reținute și doze de iradiere calculate pentru consum de pește din Dunăre

Izotop	Felul peștelui	Cantitate consumată, g	Conținut radioactiv, pCi/kg	Radioactivitate		Doza de iradiere, $10^{-10}$ rad
				consumată, pCi	reținută, pCi	
$^{85}\text{Sr}$	pește mărunt	500	15–150	7,5–75	1,5–15	6016–60165
	mușchi pește	500	10	5	1	4011
$^{137}\text{Cs}$	pește mărunt	500	7–70	3,5–35	2,7–27	169–1690
	mușchi pește	500	12	6	4,6	288

Situația particulară prezentată, a unei singure consumări de pește, scoate în evidență doze de iradiere internă destul de reduse, datorită și conținutului radioactiv scăzut al celor doi nuclizi. Dar, pentru situația concretă de consum zilnic (este adevărat, al unor cantități mai mici de pește) și cu un spectru mai larg de radionuclizi artificiali, doza de iradiere suplimentară va fi considerabil mai mare.

## CONCLUZII

1. Reținerea  $^{137}\text{Cs}$  de către şobolani din pește administrat ca hrană este de 3–4 ori mai mare decât a  $^{85}\text{Sr}$ .
2. Doza de iradiere internă calculată pentru organele critice la om este de circa 14 ori mai mare pentru  $^{85}\text{Sr}$  față de  $^{137}\text{Cs}$  în cazul consumării mușchilor de pește și de aproape 36 de ori mai mare cînd se consumă peștele mărunt în întregime.
3. Dozele de iradiere internă datorate  $^{85}\text{Sr}$  și  $^{137}\text{Cs}$  pentru populația riverană Dunării, mare consumatoare de pește, sunt încă reduse din cauza conținutului radioactiv destul de scăzut al celor doi nuclizi în pești din acest fluviu.

## BIBLIOGRAFIE

1. BRODINE VIRGINIA, *Radioactive contamination*, Barry Commoner, New York, 1975.
2. CHIOSILĂ I., *Contribuții la studiul migrației stroniului radioactiv din apă și din organismele planctonice și bentonice în pești dulcicoli*, teză de doctorat, Facultatea de biologie, București, 1977.



Sacrificările s-au efectuat dimineață, după o prealabilă infometare a animalelor timp de 16 ore, iar din mușchiul pectoral au fost utilizate porțiuni de țesut pentru determinarea Qg (vezi tehnica de lucru în (15) și a Cg (vezi tehnica de lucru în (3)). La determinarea Qg a țesutului muscular, glucoza din mediul de incubare a fost determinată prin metoda enzimatică a lui Krebs și colab. (8), iar la determinarea Cg acidul lactic din mediul de incubare a fost determinat prin metoda enzimatică a lui Hohorst (6).

Calculul statistic a fost cel uzual. Testarea mediilor a fost făcută după criteriul lui Chauvenet, valorile aberante fiind eliminate.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelele nr. 1 și 2 sunt date valorile pentru Cg și Qg în cazul mușchiului martor (grupate pe vîrstă, pentru ansamblul variantelor experimentale).

Tabelul nr. 1

#### Evoluția ontogenetică a Cg în mușchiul pectoral

Vîrstă (zile)	12	22	32	42	52	62
Cg	$0,6 \pm 0,1$ (7)	$0,3 \pm 0$ (15)	$0,4 \pm 0$ (20)	$0,5 \pm 0$ (28)	$1,3 \pm 0,1$ (13)	$1,2 \pm 0,1$ (7)
% variație	+58,3%	+48,0%	+43,2%	+135,8%	-4,0%	
p	<0,001	<0,05	<0,01	<0,001		

**Notă.** Valorile sunt exprimate în micromoli de acid lactic pe miligram de proteină și pe oră. În paranteză este dat numărul de indivizi; p-urile exprimă gradul de semnificație între valorile sub care sunt trecute și cele precedente lor în tabel. Vîrstă de 12 zile este considerată ca fiind reprezentativă pentru vîrstă de 0-1 luni, deoarece este în mijlocul perioadei de creștere a mușchiului pectoral și este aproape să nu se diferențieze de vîrstă de 1 luna. Vîrstă de 62 zile este considerată ca fiind reprezentativă pentru vîrstă de 2 luni.

Tabelul nr. 2

#### Evoluția ontogenetică a Qg în mușchiul pectoral

Vîrstă (zile)	4	10	20	30
Qg	$23,2 \pm 2,2$ (6)	$12,8 \pm 1,1$ (7)	$12,3 \pm 1,6$ (15)	$10,5,6 \pm 0,6$ (11)
% variație	-44,8%	-3,9%	-54,5%	
p	<0,001		<0,01	

**Notă.** Valorile sunt exprimate în micromoli de glucoză consumată pe gram de țesut și pe oră. Alte explicații sunt date în tabelul nr. 1.

Figurile nr. 1 și 2 sunt construite pe baza tabelului nr. 1 și, respectiv, 2. După o scădere în a treia săptămână de viață, capacitatea glicolitică a mușchiului pectoral martor crește și se stabilizează în jurul vîrstei de 2 luni, cind ajunge să fie de două ori mai mare decât valoarea găsită de noi în a doua săptămână de viață posteclozională (fig. 1).

Pe parcursul primei luni de viață, consumul de glucoză al mușchiului pectoral martor scade, ajungând să fie în a 30-a zi de aproape patru ori mai mic comparativ cu ziua a 4-a după ecloziune (fig. 2). În cercetările

metabolice anterioare efectuate în laboratorul nostru pe mușchiul pectoral al puiului de găină (3), (14), (15), am găsit o creștere a conținutului de glicogen, a activității fosforilazice și a consumului de glicogen în dezvoltarea ontogenetică a acestui mușchi. Tot cu ocazia acelor cercetări am constatat o scădere a Qg (ceea ce am găsit și în lucrarea de față) și a

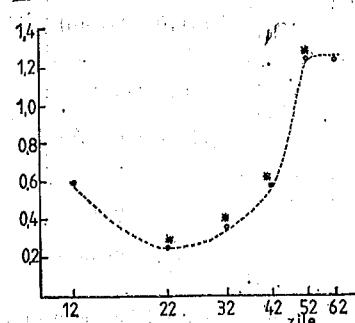


Fig. 1. — Evoluția ontogenetică a capacității glicolitice a mușchiului pectoral martor. Pe abscisă este redată vîrstă puilor în zile în scară logaritmică. Pe ordonată, valorile inscrise reprezintă micromoli de acid lactic produsă pe miligram de proteină și pe oră. Asteriscul indică o diferență semnificativă între valoarea în dreptul căreia este pus și valoarea precedentă.

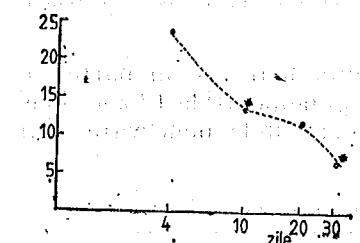


Fig. 2. — Evoluția ontogenetică a consumului de glucoză în mușchiul pectoral martor. Pe abscisă este redată vîrstă puilor în zile în scară logaritmică. Pe ordonată, valorile exprimă micromoli de glucoză consumată pe gram de țesut proaspăt și pe oră. Alte explicații sunt date la figura 1.

consumului de oxigen în mușchiul pectoral în prima lună după ecloziune. Creșterea Cg a mușchiului pectoral după vîrstă de o lună întărește afirmația, făcută de noi în lucrări anterioare, că în cursul evoluției ontogenetice tabloul metabolic al acestui mușchi se deplasează de la unul mai oxidativ la unul mai anaerob. În lucrarea de față, noi am determinat Cg totală, unde substratul pus la dispoziția acestei căi metabolice a fost glucoza plus glicogenul furnizat de țesutul muscular. Scăzind capacitatea țesutului de a consuma glucoza (vezi fig. 2), singurul substrat răspunzător de creșterea Cg rămîne glicogenul.

Cu ocazia unor cercetări anterioare (12) pe crap, am constatat deosebiri mari între mușchiul roșu și cel alb, în ceea ce privește modificările determinate de denervare, în conținutul de glicogen și de proteine contracționale și am ajuns la concluzia că mușchiul roșu este mai puțin subordonat controlului nervos decât cel alb. Cercetările efectuate pe pectoralul pasărilor scot în evidență același lucru (11). Apoi, ținând seama de concluzia la care am ajuns în experiențele noastre anterioare (3), (15), (16), sprijinită de rezultatele prezentate în lucrarea de față, și anume că mușchiul pectoral al găinii evoluează în dezvoltarea sa ontogenetică de la tipul roșu la cel alb, ar trebui ca denervarea să afecteze acest mușchi cu atât mai mult cu cît operația are loc la o vîrstă mai înaintată a puiului.

*Tabelul nr. 3*  
Variația Cg după denervarea mușchiului pectoral

Zile după denervare	Vîrstă la denervare (zile):			
	2	12	22	32
10	M 0,6 ± 0,1(7) + 141,0 ± 24,0(6)	D 0,2 ± 0(6) + 51,9 ± 18,8(6)	M 0,3 ± 0(6) + 83,9 ± 28,8(6)	D 0,3 ± 0(7) + 114,8 ± 18,9(7)
20	M 0,3 ± 0(9) + 114,8 ± 24,4(9)	D 0,4 ± 0(5) + 24,8 ± 10,7(5)	M 0,6 ± 0(6) + 75,5 ± 3,5(5)	D 1,2 ± 0,1(7) + 75,2 ± 19,6(7)
30	M 0,4 ± 0(8) + 55,2 ± 40,6(8)	D 0,7 ± 0,1(5) + 54,1 ± 20,6(5)	M 1,3 ± 0,1(6) + 6,9 ± 1,8(5)	D 1,2 ± 0,1(7) + 24,3 ± 7,1(6)

**Notă.** Valorile inscrise în dreptul lui M se referă la mușchiul martor (exprimă micromoli de acid lactic produsă pe miligram de proteină și pe oră), iar în dreptul lui D sunt trecute diferențele procentuale dintre valorile obținute pentru mușchiul denervat și mușchiul martor simetric. În paranteză este dat numărul de indivizi, iar sublinierea înseamnă o modificare semnificativă (cel puțin  $p < 0,05$ ).

În ceea ce privește Cg, presupunerea făcută mai sus, în parte, se adevereste. Observăm (vezi tabelul nr. 3) că între puții operați la 12 zile și cei operați la 32 de zile, atât la 10 zile cit și la 20 de zile de la denervare, sunt

*Tabelul nr. 4*  
Variația Qg în mușchiul pectoral după denervare

Vîrstă la sacrificare (zile)	Denervat la (zile):	
	2	14
4	M 23,3 ± 2,2(6) - 16,2 ± 6,7(6)	D
10	M 12,8 ± 1,1(7) + 14,9 ± 17,7(6)	D
20	M 12,8 ± 2,2(9) - 6,7 ± 5,1(7)	D 11,7 ± 2,2(6) - 3,1 ± 3,7(5)
30	M 5,6 ± 0(5) + 2,2 ± 22,2(5)	D 5,6 ± 1,1(6) + 33,6 ± 34,3(6)

**Notă.** În dreptul lui M este trecută valoarea pentru mușchiul martor (exprimă micromoli de glucoză consumată pe gram de țesut și pe oră), iar în dreptul lui D sunt trecute diferențele procentuale dintre valorile obținute pentru mușchiul denervat (D) și mușchiul martor (M). Alte explicații sunt date la tabelul precedent.

diferențe semnificative ( $p < 0,05$ ) privind răspunsul mușchiului pectoral la lipsă inervării motoare, puții mari fiind mai afectați. Cu trecerea timpului de la operație (excepție fac puții operați la vîrstă de 12 zile), efectele provocate de denervare asupra Cg tind să dispară.

Indiferent de vîrstă la care se face operația (excepție fac puții operați la vîrstă de 2 zile și sacrificat la 2 zile de la operație) și de intervalul de timp scurs, denervarea nu afectează Qg al mușchiului pectoral.

Așa cum am arătat în partea introductivă, experiențele noastre anterioare (17) au demonstrat că denervarea determină, cu o singură excepție: conținutul de ARN, o scădere a tuturor indicilor metabolici urmăriți. În lucrarea de față am găsit o creștere a Cg imediat după denervare (diferență față de martor scade cu trecerea timpului de la operație). Rezultă că, în prima fază după denervare motoare, are loc o activare a unora din compartimentele metabolice. În cazul nostru, activarea căii glicolitice ar putea fi o compensație a faptului că după denervare consumul de oxigen al mușchiului pectoral scade (Frecuș, 1976, date nepublicate).

## CONCLUZII

1. În cursul dezvoltării ontogenetice crește capacitatea glicolitică a mușchiului pectoral și scade consumul de glucoză al acestui mușchi.
2. Denervarea determină o creștere a capacitatii glicolitice a mușchiului pectoral, dar, cu trecerea timpului de la operație, diferența dintre mușchiul denervat și cel martor privind această capacitate metabolică tinde să dispară.

## BIBLIOGRAFIE

1. BACOU F., VIGNERON P., Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 1976, **16**, 675.
2. CLOSE R., Neural influence on physiological properties of fast and slow limb muscle, in *Contractility of muscle cells and related processes*, sub red. R. J. PODALSKY, Prentice-Hall, 1971, p. 175.
3. COPREAN D., *Studiul metabolismului glucidic al mușchiului pectoral în ontogeneza putului de găină*, teză de doctorat, Univ. „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, 1981.
4. COSMOS E., Develop. Biol., 1966, **13**, 163.
5. GUTH L., Physiol. Rev., 1968, **48**, 645.
6. HOHORST H.-J., L-(+)-Lactat Bestimmung mit Lactat-Dehydrogenase und DPN, in *Methoden der enzymatischen Analyse*, sub red. H.-U. BERGMEYER, Verlag Chemie, Weinheim, 1962, p. 266.
7. ITINA N. A., Uspehi sovrem. biol., 1973, **75**, 419.
8. KREBS H. A., BENNET D. A. H., De GASQUET P., GASCOYNE T., YOSHIDA T., Biochem. J., 1963, **86**, 22.
9. PARKER G. H., GEORGE J. C., Jap. J. Physiol., 1975, **25**, 175.
10. PARKER G. H., GEORGE J.C., Comp. Biochem. Physiol., 1975, **50A**, 433.
11. TALESARA C. L., KUMAR P., Ann. Histochem., 1973, **18**, 277.
12. WITTENBERGER C., COPREAN D., Comp. Biochem. Physiol., 1976, **54A**, 307.
13. WITTENBERGER C., *Maturarea ontogenetică a funcției musculare la găină*, în *Cercetări de ontogeneză funcțională*, Cluj-Napoca, 1977, p. 20.

14. WITTENBERGER C., COPREAN D., *Influența efortului asupra metabolismului muscular în ontogeneza puiului de găină*, în *Cercetări de ontogenetă funcțională*, Cluj-Napoca, 1977, p. 65.
15. WITTENBERGER C., COPREAN D., POPESCU VIORICA, Comp. Biochem. Physiol., 1977, **58B**, 141.
16. WITTENBERGER C., COPREAN D., J. Comp. Physiol., 1981, **141B**, 439.
17. WITTENBERGER C., GIURGEA RODICA, COPREAN D., Zbl. Vet. Med., 1981, **28**, 782.

Primit în redacție  
la 4 februarie 1983

*Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48*

## EFFECTELE TRATAMENTULUI CU TIROXINĂ, TSH ȘI TIOURACIL ASUPRA METABOLISMULUI HEPATO-MUSCULAR LA PUII DE GĂINĂ

DE

MARTA GÂBOS, RODICA GIURGEA și ILONA SÓFALVI

Studler-Cornish chickens were treated with thyroxine, thyrotrophin (TSH) or thiouracyl either in a single dose or chronically. In both experimental variants (acute and chronic) chickens were sacrificed at the age of 21 days. Blood glucose and glycogen, ascorbic acid and total protein content were assayed in both liver and white (breast) and red (thigh) muscle. Modifications were put into evidence, depending on the substance used and the mode of its administration.

Într-o lucrare anterioară, am arătat efectul hormonilor tiroidieni asupra metabolismului hepato-muscular la puii de găină de 10 zile (3). Cunoscind că evoluția ontogenetică a reglării umorale a metabolismului glucidic, protidic sau lipidic este puțin studiată, în lucrarea de față ne-am propus să continuăm cercetările la puii de găină de 21 de zile.

### MATERIALE ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe pui de găină de 21 de zile, hibrid tetralinear Studler-Cornish. Puii au fost aduși la vîrstă de 10 zile și au fost crescuți în biobaza noastră în condiții corespunzătoare.

Animalele au fost grupate în următoarele loturi:

- animale normale, martori (M), injectate cu ser Tyrode;
- animale injectate cu o singură doză de tiroxină ( $T_4$ ), cu 24 de ore înainte de sacrificare, 0,5 mg/kg corp;
- animale tratate cu  $T_4$  timp de 10 zile (0,5 mg/kg în prima zi, apoi cîte 0,25 mg/kg timp de 9 zile, începînd cu a 10-a zi de viață);
- animale injectate cu o singură doză de TSH, 1 U.I./kg, cu 24 de ore înainte de sacrificare;
- animale tratate cu TSH, timp de 3 zile, cîte 1 U.I./kg, consecutiv din a 18-a zi de viață;
- animale injectate cu o singură doză de tiouracil (Tu), 3 mg/kg, cu 24 de ore înainte de sacrificare;

— animale tratate cu Tu, timp de 10 zile, 3 mg/kg în prima zi, apoi cîte 1 mg/kg 9 zile, începînd din a 10-a zi de viață. Toate substanțele au fost dizolvate în ser Tyrode și administrate intramuscular, iar animalele au fost sacrificiate în toate cazurile la 24 de ore după ultima injectare.

Determinarea glicemiei s-a făcut după metoda fotocolorimetrică Somogy-Nelson (8), a glicogenului după metoda Montgomery (7), a vitaminei C după Klimov (1), iar a proteinelor totale după metoda Gornall și colab. (4).

## **REZULTATE SI DISCUTII**

**Glicemia și glicogenul.** Rolul tiroidei în metabolismul glucidic se manifestă printr-un efect hiperglicemiant, care este parțial compensat prin creșterea simultană a oxidării glucozei la nivelul țesuturilor (10). T<sub>4</sub> în doză unică produce o scădere a glicemiei, în timp ce tratamentul cronic produce o hiperglicemie. Efectul asemănător apare și în urma administrării TSH cronic, fapt ce poate fi pus pe seama influenței pe care exercita hormonul tireotrop asupra sintezei de hormoni tiroidieni endogeni (11). Tu în doză unică produce o scădere netă a glicemiei, în timp ce tratamentul cronic determină o hiperglicemie (tabelul nr. 1). Efectul Tu în tratamentul

**Tabelul nr. 1** este un tabel de cinci pagini care conține datele de următoare:

Glicemia (mg %), și conținutul de glicogen (mg/100 g) din mușchiul alb (MA), mușchiul roșu (MR) și ficat (F) la animalele martor (M) și tratate acut (ac.) și cronic (cr.) cu  $T_4$ , TSH și Tu

Lot	M	T <sub>4</sub>	TSH	Tu				
Trat- tement	ac.	er.	ac.	er.	ac.	er.	ac.	er.
			<i>GLICEMIE</i>					
$\bar{x}$	127	115	95	161	127	165	102	186
$\pm ES$	5,9	14,8	6,2	14,1	10,2	6,2	8,1	6,1
%	—	—	-25	+40	0	+43	-19	+53
p	—	—	<0,01	<0,05	NS	<0,02	<0,05	<0,01
			<i>GLICOGEN</i>					
MA : $\bar{x}$	135	397	187	46	232	379	192	35
$\pm ES$	33,7	65,3	37,1	10,1	33,4	81,9	40,1	5,8
%	—	—	+38	-88	+71	-4	+42	-91
p	—	—	NS	<0,001	<0,05	NS	NS	<0,001
MR : $\bar{x}$	56	238	83	101	187	84	53	35
$\pm ES$	3,5	43,1	18,1	30,2	38,2	19,4	4,2	5,3
%	—	—	+48	-57	+223	-64	-5	-85
p	—	—	NS	<0,05	<0,02	<0,01	NS	<0,001
F : $\bar{x}$	36	670	67	79	205	84	26	37
$\pm ES$	8,8	82,1	9,4	12,7	39,1	12,9	6,7	6,4
%	—	—	+86	-88	+469	-87	-27	-94
p	—	—	<0,05	<0,001	<0,01	<0,001	NS	<0,001

**Notă.**  $\bar{x}$  = media;  $\pm ES$  = eroarea standard; % = diferența procentuală față de martor;  $p$  = semnificația statistică, considerată de la  $p < 0,05$ ; NS = diferență nesemnificativă statistică. Încărcătoare lot a fost alcătuit din 8 indivizi.

ronic pare la prima vedere inexplicabil. Chambers (2) arată că la un tratament îndelungat cu tiouree apare o culoare anormală a ficatului, datorată unui lipid insolubil. Santini (9) observă asemenea alterări și la nivelul insulelor Langerhans la şobolanii trataţi cu metiltiouuracil, timp de 6 zile. În acest fel, hiperglicemia apărută în urma tratamentului cronic cu Tu-sar putea datora unei insuficiențe de insulină.

Hipoglicemie instalată în urma administrării dozei unice de  $T_4$  este corelată cu o creștere a glicogenului hepatic, iar hiperglicemie determinată de tratamentul cronic poate fi corelată cu o depletie a glicogenului hepatic.

și muscular. Efectul TSH este comparabil cu cel al  $T_4$ : doza unică produce o creștere a conținutului de glicogen din ficat, în timp ce tratamentul cronic cu TSH determină o scădere semnificativă în ficat și mușchiul roșu, paralel cu instalarea hiperglicemiei (tabelul nr. 1). Tu în doză unică rămîne fără efect, în timp ce tratamentul cronic determină o scădere a glicogenului din toate țesuturile cercetate, paralel cu o hiperglicemie pronunțată. Asemănarea efectului Tu cu cel al  $T_4$  o putem pune pe seama acțiunii toxice a acestei substanțe asupra pancreasului (2).

Valorile cantității de acid ascorbic sunt redate în tabelul nr. 2. Datele arată că  $T_4$  produce o creștere a cantității de vitamina C în mușchiul roșu la tratamentul acut și în ficat la tratamentul cronic, fără a afecta acest indice în mușchiul alb. Aceasta denotă o reactivitate diferită a tipurilor de mușchi la acțiunea hormonilor tiroidieni (6). În ceea ce privește TSH, acesta rămîne fără efect atât la tratamentul acut, cât și la cel cronic; se pare că consolidarea dependenței tiroidei de hipofiză nu este încă deplină (12). Tiouracilul, în ambele tratamente, determină creșterea semnificativă a concentrației acidului ascorbic în mușchiul roșu, nu și în cel

*Tabelul nr. 2*

Conținutul de proteine totale (mg/g) și de acid ascorbic (mg/100 g) din mușchiul alb (MA), mușchiul roșu (MR) și ficat (F) la puții martori (M) și tratații acut (ac.) și cronice (cr.) cu  $T_4$ , TSH și Tu.

Lot	M		T <sub>4</sub>		TSH		Tu	
Tra-tament	ac.	cr.	ac.	cr.	ac.	cr.	ac.	cr.
<i>PROTEINE TOTALE</i>								
MA : $\bar{x}$	228	217	236	205	238	209	223	225
$\pm ES$	5,4	3,2	6,9	14,1	2,3	15,9	5,5	6,6
%	—	—	+ 3	- 5	+ 4	- 3	- 2	+ 3
p	—	—	NS	NS	NS	NS	NS	NS
MR : $\bar{x}$	245	210	201	207	245	204	240	229
$\pm ES$	17,9	14,6	17,8	10,3	16,5	14,0	8,8	5,7
%	—	—	- 18	- 2	0	- 3	- 2	+ 9
p	—	—	NS	NS	NS	NS	NS	NS
F : $\bar{x}$	306	172	296	239	312	190	318	204
$\pm ES$	11,6	6,9	5,9	9,3	6,9	9,2	1,8	4,1
%	—	—	- 3	+ 38	+ 2	+ 10	+ 4	+ 18
p	—	—	NS	<0,001	NS	NS	NS	<0,01
<i>ACID ASCORBIC</i>								
MA : $\bar{x}$	33	15	41	17	26	14	59	19
$\pm ES$	11,7	1,2	12,1	2,9	2,7	1,1	7,1	1,7
%	—	—	+ 24	+ 13	- 21	- 6	+ 78	+ 26
p	—	—	NS	NS	NS	NS	NS	NS
MR : $\bar{x}$	7,4	14	18	15	9,9	15	16,8	19
$\pm ES$	0,6	1,1	2,4	1,9	1,2	0,8	2,7	1,6
%	—	—	$\pm 143$	+ 7	+ 33	+ 7	+ 128	+ 35
p	—	—	<0,01	NS	NS	NS	<0,01	<0,05
F : $\bar{x}$	37	51	40	78	36	66	42	74
$\pm ES$	3,0	6,2	5,6	9,8	3,2	3,5	5,0	7,9
%	—	—	+ 8	+ 52	- 3	+ 29	+ 13	+ 45
p	—	—	NS	<0,05	NS	NS	NS	<0,05

alb. În ficat, în tratamentul cronic apare o creștere a conținutului de acid ascorbic. Administrarea Tu arată că inhibarea biosintesei tiroxinei induce o creștere a sintezei de acid ascorbic, ceea ce subliniază antagonismul net în privința relației acid ascorbic-tiroidă (5).

**Proteinele totale**, la doză unică, indiferent de substanța administrată, nu înregistrează modificări, în timp ce tratamentul cronic cu  $T_4$  și Tu produce o creștere a proteinelor hepatice, comparativ cu lotul animalelor martore.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ASATIANI S. V., Biochimiceskaia fotometria, 1957, **1**, 312–313.
2. CHAMBERS H.A., Bull. Bingham. Oceanogr. Collection, 1953, **14**, 69.
3. GÁBOS M., GIURGEA R., SZENTGYÖRGYIE E., Contribuția științelor fundamentale la dezvoltarea producției animale, Timișoara, 1980.
4. GORNALL A. G., BARDAWILL G. J., DAVID M.M., J. biol. Chem., 1949, **78**, 751–766.
5. HOCH L. F., Physiol. Rev., 1962, **42**, 605–673.
6. JANSSEN J. W., HARDEVELD C., HASSENAAR A.A.H., Acta endocrin., 1978, **87**, 768–770.
7. MONTGOMERY R., Arch. Biochem. Biophys., 1957, **67**, 379–385.
8. NELSON N., J. biol. Chem., 1944, **153**, 375–380.
9. SANTINI J., Sperimentale, 1958, **108**, 472–488.
10. SAUNDERS J., HALL S.G.H., SÖNKSEN P.H., Diabetologia, 1978, **15**, 29–33.
11. TAN A. S., NELSON C.J., J. clin. Endocrin. Metab., 1978, **47**, 761–763.
12. ZAKARIZA M., MCKENZIE J.M., J. clin. Endocrin. Metab., **47**, 249–251.

Primit în redacție  
la 3 iunie 1983

Universitatea „Babeș-Bolyai”,  
Facultatea de biologie-geografie  
și  
Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Clinicii 5–7

#### EFECTELE CANTITĂȚII REDUSE DE VITAMINA E DIN FURAJ ASUPRA VALORIZĂRII NUTRIENȚILOR SI A UNOR INDICI BIOCHIMICI LA PUIUL DE GĂINĂ SI LA GĂINA OUĂTOARE

DE

RODICA GIURGEA, GH. FRECUȘ, MARIA BORȘA și MARTA GÁBOS

Cornish-Rock chickens aged 30 days and Cornish-Rock laying hens were fed for one and four months respectively and a fodder with a diminished amount of vitamin E. The absolute and specific consumption of food and the assimilation of carbohydrates, lipids and proteins were affected in both chickens and hens during the first two weeks of treatment. In chickens, a slight reduction of the muscle glycogen content occurred. No significant modification was noticed in the liver.

Stările de stress afectează atât capacitatea organismului de a valorifica nutrientii, cât și buna funcționare a organelor (2), (6).

Pornind de la lucrări anterioare în care pe același model experimental am urmărit efectele produse de hipotermie (4), (Wittenberger, Giurgea, Coprean, 1984, date nepublicate) sau lumină (Giurgea, Coprean, Frecuș, Gabos, 1983, date nepublicate), în această lucrare am căutat să evidențiem rolul pe care o cantitate redusă de tocoferol din hrana îl are asupra capacitații organismului de a valorifica nutrientii, precum și influența asupra activității unor organe în etape diferite ale dezvoltării ontogenetice.

#### MATERIALE ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe pui de găină hibrid tetralinear Cornish-Rock și pe găini hibrid Cornish-Rock. Animalele au fost grupate în două loturi, pentru fiecare vîrstă: un lot martor, care a primit furaj normal, adecvat vîrstei, și un lot hrănит cu furaj ce conține o cantitate redusă de vitamina E. Animalele din fiecare lot au fost grupate cîte 2–3 în cuști separate.

Furajul a fost procurat sub formă de ingrediente separate, amestecul fiind făcut după rețetele 21–2 pentru pui și 21–5 pentru găini. Pentru loturile experimentale, premixturile adăugate au fost lipsite de vitamina E. Hrana s-a dat cîntărită pentru fiecare cușcă, iar ceea ce a rămas neconsumat a fost recintărit. Apa de băut s-a administrat *ad libitum*. La intervale de 2–3 zile au fost recoltate excrementele pentru fiecare cușcă, au fost cîntărite și uscate. La pui, analiza excrementelor s-a făcut pe 7 perioade, iar la găini pe 10 perioade. Regimul de lumină a fost de 10 ore pe zi, iar condițiile zoologice au fost corespunzătoare.

Tratamentul în cazul puiilor a durat o lună (de la vîrstă de 30 la 60 de zile), iar la găini 4 luni (de la vîrstă de 6 la 10 luni). Sacrificarea animalelor s-a făcut prin decapitare, după o prealabilă inaniție de 16 ore.

Din furaj și din excrementele uscate s-au dozat glucidele, proteinele, lipidele și apă. Glucidele au fost determinate după hidroliză de 2 ore în  $H_2SO_4$  – 0,7 N, determinarea lor făcîndu-se după metoda Nelson (10). Lipidele au fost extrase printr-un procedeu simplificat al metodei Folch și colab. (3) și determinate gravimetric. Proteinele au fost determinate prin tehnica Lowry și colab. (7). Au fost urmărite: cantitatea de nutrienți consumată (g/kg/zi); can-

titatea de nutrienți eliminată (g/kg/zi) prin excremente; cantitatea de nutrienți asimilată (diferența dintre ingerare și eliminare).

Din ficat și din mușchiul pectoral s-a dozat conținutul de glicogen (9) și de lipide (3).

Datele obținute au fost calculate statistic prin testul „t” Student, valorile aberante fiind eliminate după criteriul Chauvenet. S-au calculat și diferențele procentuale față de martor, semnificația statistică fiind considerată de la  $p = 0,05$ .

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Consumul de furaj la lotul cu deficit de vitamina E la pui și la găini evidențiază o mare asemănare în primele două săptămâni de la începutul experienței, dar cu variații mari de la o perioadă la alta. Pentru ambele vîrstă se remarcă un consum specific de furaj, mai mare în primele două săptămâni de tratament.

Asimilarea celor trei principii (glucide, lipide, proteine) la puii de găină, cu un deficit de tocoferol, este afectată în primele două săptămâni de tratament (o creștere a coeficientului de asimilare a proteinelor la 2 zile, mai accentuată la 8 zile și o creștere a asimilării glucidelor la 8 zile). La găini, acest coefficient prezintă modificări intense pentru cele trei principii în primele trei săptămâni (o creștere accentuată a asimilării glucidelor în a 20-a zi și o scădere a proteinelor) (fig. 1). La sfârșitul primei luni de

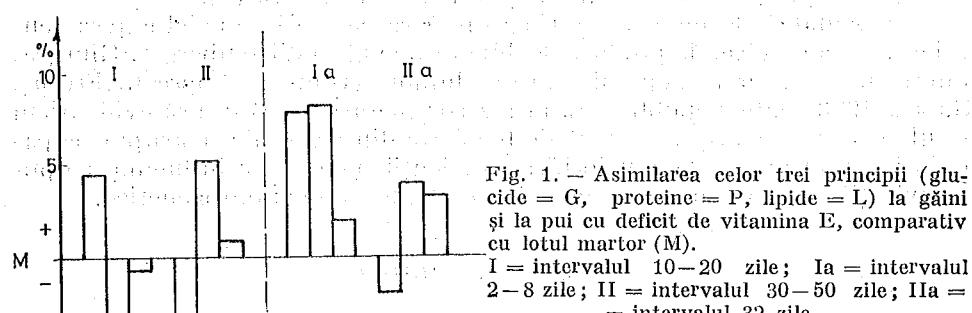


Fig. 1. — Asimilarea celor trei principii (glucide = G, proteine = P, lipide = L) la găini și la pui cu deficit de vitamina E, comparativ cu lotul martor (M).

I = interval 10–20 zile; II = interval 2–8 zile; Ia = interval 30–50 zile; IIa = interval 32 zile.

tratament, la găini apare o inversare a asimilării proteinelor și glucidelor. Pentru ambele vîrstă, pui și găini, asimilarea lipidelor este puțin afectată de deficitul de vitamina E din furaj.

Calculul statistic al perechilor de valori nu arată diferențe între loturile experimentale și martor la nici unul din loturi pentru cele trei principii nutritive. Dacă însă se calculează mediile coeficientilor de asimilare la găini pentru cele două perioade în care s-au constatat modificări intense, se obțin diferențe semnificative statistic (tabelul nr. 1). Calculul mediilor coeficientilor de asimilare pentru lipide nu arată diferențe semnificative.

Din modificările înregistrate la pui și la găini, în privința asimilării nutrienților reiese că furajarea cu deficit de vitamina E are un efect bifazic. Prima fază, cu modificări intense, ar putea fi interpretată ca un rezultat al unei ușoare stări de stress. Perioada a doua, mai lungă ca durată, poate evidenția un efect specific al hranei, mai săracă în vitamina E, asimilarea nutrienților revenind la normal în cazul puiilor, iar la găini înregistându-se o stabilizare la nivelurile diferențiate pe nutrienți.

Tabelul nr. 1

Calculul mediilor coeficientilor de asimilare pentru glucide și proteine la găini

Perioada		Glucide	Proteine
P <sub>I</sub>	$\bar{x} \pm ES$	+4,84 ± 2,30	-3,78 ± 1,12
P <sub>II</sub>	$\bar{x} \pm ES$	-4,22 ± 0,77	+5,45 ± 1,32
	$p$	<0,05	<0,001

Notă: P<sub>I</sub> = prima parte a intervalului experienței;

P<sub>II</sub> = sfîrșitul experienței;  $\bar{x}$  = media; ES = eroarea standard; p = semnificația statistică.

Deficitul de vitamina E produce unele modificări în privința unor parametri biochimici din organele cerecate. Conținutul de glicogen din mușchiul pectoral al puielor de găină și mai puțin al găinilor scade ( $-58\%$ ,  $p < 0,01$ , respectiv  $-31\%$ ,  $p < 0,05$ ), în timp ce în ficat acest parametru nu prezintă modificări. Această scădere a glicogenului din mușchiul pectoral ar putea fi explicată prin degradarea directă a glucozei din fibra musculară, deci ar putea fi vorba de o deplasare a balanței dintre

Tabelul nr. 2

Variația glicogenului (mg/g) și a lipidelor (mg/g) din mușchiul pectoral și ficat la pui de găină și la găini ouătoare, martori (M) și în deficit de vitamina E (-E)

Individu		Mușchi		Ficat	
		pui	găină	pui	găină
GLICOGEN					
M	$\bar{x} \pm ES(n)$	23,37	3,4(10)	9,82	1,3(10)
-E	$\bar{x} \pm ES(n)$	9,65	0,8(8)	6,74	1,1(10)
LIPIDE					
M	$\bar{x} \pm ES(n)$	16,40	0,8(10)	17,80	0,6(10)
-E	$\bar{x} \pm ES(n)$	17,20	0,9(10)	18,40	0,7(10)

Notă.  $\bar{x}$  = media;  $\pm ES$  = eroarea standard; n = număr de indivizi. Valorile subliniate reprezintă diferență semnificativă statistic.

glicoliză și glicogenează. Nu cunoaștem care este intervenția vitaminei E în metabolismul glucidelor. Cunoaștem însă că, în lipsa acestei vitamine, se instalează o degenerescență grasă a ficatului, care intervine în meta-

bolismul colesterolului (5). Se știe că biosinteza colesterolului se desfășoară în mare parte în ficat (11) și că această biosinteză este influențată nu numai de activitatea unor glande endocrine sau medicamente (1), ci și de compoziția hranei (8). Datele noastre nu evidențiază modificări în conținutul de lipide din mușchiul pectoral sau ficat la nici una din variantele experimentale.

#### BIBLIOGRAFIE

1. DUGAN B. M., PORTER J.H., *Biochemical actions of hormones*, New York—London—San Francisco, 1975.
2. von FABER H., World's Poultry Sci. J., 1964, **20**, 175—182.
3. FOLCH J., LEES M., STANLEY G.H.S., J. biol. Chem., 1957, **226**, 497—509.
4. GIURGEA R., WITTEMBERGER C., COPREAN D., FRECUȘ GH., GABOȘ M., Zbl. Vet. Med., 1982, **29A**, 230—234.
5. KLOPFENSTEIN C. F., CLEGG R.E., Poultry Sci., 1980, **59**, 2267—2272.
6. LAWRIE R.E., *The physiology and biochemistry of muscle as a food*, London, 1966.
7. LOWRY O.H., ROSEBROUGH N.J., FARR A.L., RANDALL R., J. biol. Chem., 1951, **193**, 265—271.
8. McNAUGHTON J. L., J. Nutrit., 1978, **101**, 1842—1848.
9. MONTGOMERY R., Arch. Biochem. Biophys., 1957, **67**, 379—385.
10. NELSON N., J. biol. Chem., 1944, **153**, 375—380.
11. SAMUELS B.T., *Metabolic pathways*, London, 1960.

Primit în redacție  
la 18 ianuarie 1983

*Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Clinicilor nr. 5—7*

#### ACȚIUNEA TRATAMENTULUI CU NORBETALON ÎN ASOCIERE CU LEUCOTROFINA<sup>R</sup> SAU CU FOLCISTEINA U ASUPRA MORFOFIJOLOGIEI INTESTINULUI SUBTIRE LA ȘOARECI A<sub>2</sub>G IRADIATI

DE

VICTORIA DOINA SANDU și A. D. ABRAHAM

Irradiation of A<sub>2</sub>G mice with a single dose of 600 rad (gamma) caused morphological, histoenzimological and biochemical changes in the intestine, characterized by the alteration of acid and alkaline phosphatase, ATP-ase, succinate dehydrogenase, cytochrome oxidase and lactate dehydrogenase activities and of the lipid and protein de novo synthesis. Administration of norbetalon in association with leucotrofina<sup>R</sup> or folicisteina U stimulates structural and metabolic repair processes after irradiation.

Intestinul subtire este unul dintre organele cele mai radiosensibile. Vulnerabilitatea maximă în acest organ o prezintă sistemul celular de reînnoire, precum și epitelul vilozitar, caracterizat de o extraordinară activitate metabolică și mitotică (5). Consecutiv iradierei, apar în intestin reacții inflamatorii însوite de leziuni epiteliale, hemoragii, la cîteva ore sau la cîteva zile de la iradiere. Iradierea puternică a organismelor animale poate provoca ulcerării și necroze, care duc în cazuri extreme la perforații intestinale (2), (3), (6), (7), (11), (12).

În studiu de față am urmărit acțiunea unui steroid anabolizant, norbetalon (Terapia, Cluj-Napoca), administrat în asociere cu un extract polipeptidic limfostimulator din timus de vițel, leucotrofina<sup>R</sup> (ELLEM S.P.A., Milano), sau cu folicisteina U (Biofarm, București), asupra reactivității intestinului subtire al șoarecilor supuși iradiieri totale cu radiații gamma.

#### MATERIAL ȘI METODE

Cercetările noastre s-au efectuat pe șoareci masculi A<sub>2</sub>G, în greutate de 30—40 g, care au fost repartizați în următoarele loturi: lotul martor (M); lotul iradiat cu o doză totală unică de 600 rad. (gamma) (G); două loturi tratate timp de 30 de zile cu doza totală de 30 mg norbetalon/100 g greutate corporală, administrată fracționat în cinci injecții i.m., după care animalele au fost iradiate cu doza totală unică de 600 rad. (gamma); după iradiere, unuia dintre loturi i-s-a administrat doza totală de 0,2 ml leucotrofina<sup>R</sup>/100 g greutate corporală (NGL), iar celuilalt lot i-s-a administrat doza totală de 0,2 ml folicisteina U/100 g greutate corporală (NGF). Dozele acestor preparate au fost administrate fracționat în trei injecții i.m. la 1, 48 și 72 ore după iradiere. Pentru iradiere am utilizat un aparat de cobaltoterapie Tharatron 80.

Sacrificarea animalelor s-a făcut prin exsanguinizare, între orele 9 și 11 a.m., prelevindu-se fragmente de jejun, care au fost prelucrate corespunzător studiului morfologic, histoenzimologic

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 29—32, BUCUREȘTI, 1984

și radiobiologic. Examinările histologice s-au făcut pe secțiuni colorate cu hematoxilină-eozină. Pentru studiul histoenzimologic am utilizat metodele uzuale (8), în scopul evidențierii activității fosfatazei alcaline, fosfatazei acide, adenoziintrifosfatazei (ATP-azei) $Mg^{2+}$  activată, citocromoxidazel (CyOx), succinatdihidrogenazel (SDH), lăctatdihidrogenazel (LDH). S-a determinat și rata incorporării ( $^{2-14}C$ )-acetatului, în proteine și lipide la 1 oră după injectarea i.p. a substanței radioactive ( $2\mu Ci/100 g$  greutate corporală). Radioactivitatea specifică a proteinelor și lipidelor izolate din ţesutul intestinal a fost măsurată cu ajutorul metodei de scintilație în lichid, folosindu-se spectrofotometrul BETASINT B.F.-5003.

### TEHNICAI DE COLECTARE AL SECȚIUNILOR INTESTINALE

#### REZULTATE

**Examenul morfologic al secțiunilor de jejun ne-a permis să constatăm unele modificări structurale, comparativ cu martorii (fig. 1), doar la lotul iradiat (fig. 2). La majoritatea animalelor din acest lot (G) s-au înregistrat leziuni epiteliale, descuamarea epitelului și denudarea vilozităților, iar în stroma hemoragii. La loturile NGL (fig. 3) și NGF (fig. 4), aspectul morfologic al jejunului este asemănător martorilor.**

Studiul citoenzimologic a evidențiat două tipuri de modificări ale activității enzimelor, consecutiv iradierei. Astfel, comparativ cu animalele de control, la lotul iradiat (G) s-a observat exacerbarea reacțiilor ATP-azei și fosfatazelor alcalină și acidă, simultan cu inhibarea accentuată a activității SDH, CyOx și LDH. La lotul NGL, dar mai ales la lotul NGF, tabloul de reacție al enzimelor cercetate este similar celui de la martori.

Datele radiobiologice indică o inhibare puternică a vitezei de convecție a acetatului, via aminoacizi, în proteinele intestinale (cu 43,48%) la șoareci iradiați (tabelul nr. 1). Tratamentele aplicate șoarecilor din loturile NGL și NGF au acțiune stimulatoare asupra vitezei de incorporare a radiocarbonului în proteine. Acest fenomen este mai accentuat la lotul NGF, la care s-a înregistrat o creștere de 127,50% față de lotul iradiat (fig. 2). Remarcăm încă o dată că lotul NGF este cel care obține cea mai mare creștere a vitezei de incorporare a acetatului în proteinele intestinale (cu 127,50%). Incorporarea ( $^{2-14}C$ )-acetatului în proteinile intestinale la șoareci A<sub>2</sub>G

Loturi	M (ob. 6)	G (ob. 6)	NGL (ob. 6)	NGF (ob. 6)
Activitatea ATP-azei (DPM/oră/100 mg/proteine)	470,2	260,8	520,1	604,7
Activitatea fosfatazei acide (DPM/oră/100 mg/proteine)	36,2	24,5	64,2	68,3
Activitatea citocromoxidazel (DPM/oră/100 mg/proteine)	43,48	40,60	40,60	28,50
Activitatea succinatdihidrogenazel (DPM/oră/100 mg/proteine)	<0,001	>0,25	>0,25	>0,10
Activitatea lăctatdihidrogenazel (DPM/oră/100 mg/proteine)	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Incorporarea ( $^{2-14}C$ )-acetatului în proteinile intestinale (%)	+95,67	+127,50	+127,50	+127,50
<b>Notă.</b> Rezultatele sunt exprimate în DPM/oră/100 mg/proteine, cu eroare standard și intervaluri de confidențialitate de 95%.				



Fig. 1. — Aspectul morfologic al secțiunilor de jejun la șoareci din lotul M (ob. 6×).

Fig. 2. — Aspectul morfologic al secțiunilor de jejun la șoareci din lotul G (ob. 6×).

Fig. 3. — Aspectul morfologic al secțiunilor de jejun la șoareci din lotul NGL (ob. 6×).

Fig. 4. — Aspectul morfologic al secțiunilor de jejun la șoareci din lotul NGF (ob. 6×).

lipidice, față de lotul iradiat. În schimb, asocierea norbetalonului cu folicăne stimulează puternic biosinteza lipidelor (cu 110,53%) la lotul NGF, comparativ cu martori, depășind și valorile de la lotul iradiat (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Incorporarea ( $2^{14}\text{C}$ )-acetatului în lipidele intestinale la șoareci A<sub>2</sub>G

Loturi	M	G	NGL	NGF
X	1834	2656	2088	3862
± ES	223	82	259	812
D <sub>1</sub> %	—	+44,82	+13,81	+110,53
P <sub>1</sub>	—	<0,01	>0,25	>0,05
D <sub>2</sub> %	—	—	21,39	+45,40
P <sub>2</sub>	—	—	>0,05	>0,01

**Notă.** Rezultatele sunt exprimate în DPM/oră/100 mg lipide. X = media aritmetică; ES = eroarea standard; D<sub>1</sub>% = diferență procentuală față de martor; D<sub>2</sub>% = diferență procentuală față de lotul iradiat; P<sub>1</sub> și P<sub>2</sub> = testul Student; DPM = dezintegrări pe minut.

### DISCUȚII

Analiza comparată a rezultatelor prezentate mai sus, a datelor obținute de noi în cercetări anterioare (10), precum și a celor existente în literatura de specialitate (2), (3), (4), (5), (6), (7), (11), (12), (13) evidențiază cu claritate faptul că radiatiile gamma determină modificări morfofuncționale considerabile la nivelul intestinului subțire, modificări care pot fi atenuate prin administrarea unor substanțe chimice.

Modificările histopatologice induse de radiatiile gamma în jejun vizează în special epiteliul absorbant. Fenomene similare de degenerare epitelială au fost înregistrate și de alți autori (2), (6), (7).

Sub influența iradierii a fost inhibată activitatea enzimelor mitocondriale concomitent cu stimularea activității unor enzime din grupa hidrolazelor și esterazelor. Sensibilitatea maximă față de iradiere o prezintă enzimele mitocondriale (CyOx, SDH). Se știe, de altfel, că iradiera afectează cu atit mai puternic mitocondriile, cu cît acestea sunt mai active (1), (11); or, în intestin puternica activitate metabolică și mitotică a celulelor epiteliale este un indiciu al unui aparat mitocondrial deosebit de activ. Afectarea unor sisteme enzimatice membranare, lizozomale și mitocondriale din intestin, consecutiv iradieri, sugerează dezechilibrarea proceselor de digestie și absorbtie.

Reducerea semnificativă a ratei de conversie a ( $2^{14}\text{C}$ )-acetatului în proteine la animalele iradiate atestă alterarea unor activități enzimaticе, având drept consecință inhibarea biosintezei proteice. În ceea ce privește biosinteza lipidelor, în consens cu datele obținute în cercetări

anterioare (10), am înregistrat o intensificare a acesteia sub influența iradierei, datorată probabil formării trigliceridelor, care se acumulează sub formă de picături în țesutul intestinal.

Sub acțiunea tratamentelor combinate, norbetalon + leucotrofină, dar mai ales norbetalon + folcisteină, modificările histopatologice induse de iradiere sunt atenuate, se intensifică activitatea mitocondrială, este reechilibrată activitatea enzimelor catabolizante (enzime lizozomale), sunt stimulate procesele de biosinteză proteică. Aceste fenomene atestă efectul radioprotector al substanțelor utilizate în experimentul nostru asupra membranelor mitocondriale și lizozomale, ca și asupra sistemului reticuloendoplasmatic (poliribozomi).

#### CONCLUZII

1. Radiațiile gamma induc la nivelul intestinului subțire alterări morfofuncționale intense.
2. Tratamentele cu norbetalon + leucotrofina și norbetalon + folcisteină exercită la nivelul intestinului subțire o acțiune radioprotectoare, restabilind integritatea structurală și funcțională afectată de iradiere.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ABRAHAM A. D., *Mecanismul de acțiune al substanțelor radioprotectori*, în *Probleme de radiobiologie și medicină nucleară*, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1977, p. 75–84.
2. BACQ Z. M., *Chemical radioprotection*, C. Thomas, Illinois, 1965.
3. BACQ Z. M., ALEXANDER P., *Fundamentals in radiobiology*, Pergamon Press, New York, 1963.
4. BACCIOLINI A., CASTAGNOLI P., ARGONINI L., GIULI G., *Radiat. Res.*, 1973, **55**, 291–303.
5. BERDJIS C. C., *Pathology of irradiation*, Williams et Wilkins Co., Baltimore, 1971.
6. FABRICANT J. I., *Radiobiology*, Year Book, Medical Publishers, Chicago, 1972.
7. MAISIN J. R., GERBERG G. B., LAMBIET-COLLIER M., MATTELIN G., *Rend. Environm. Biophys.*, 1978, **15**, 35–45.
8. MUREȘAN E., GABOREANU M., BOGDAN A. T., BABA M.I., *Tehnici de histologie normală și patologică*, Edit. Ceres, București, 1976.
9. NESTERIN M. F., *Vestnik Rentgenol. i Radiol.*, 1957, **32**, 81–83.
10. SANDU V. D., ABRAHAM A.D., *Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa”*, 1980, **22**, 177–180.
11. STREFFER G., *Strahlen Biochemie*, Springer, Berlin—Heidelberg—New York, 1969.
12. SUCIU D., URAY Z., ABRAHAM A.D., *Intern. J. Rad. Biol.*, 1975, **28**, 409–416.
13. TSUBOUCHI S., MATSUZAWA T., *Radiat. Res.*, 1975 **66**, 345–353.

Primit în redacție  
la 20 iulie 1982

Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

#### FAUNA DE GAMASIDE (ACARIENI) DIN SOLURI POLUATE DIN ZONA INDUSTRIALĂ ZLATNA

DE  
ADRIANA GEORGESCU

The research carried out in 1979 and 1980 on the Gamasina fauna in soils polluted by  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , Pb, Cu, Cd, Zn, Mo, Fe, Mn, rendered evident the sensitivity of this fauna to the pollution degree, related to the source distance, the lowering of the species number, the decrease till disappearance of the fauna of the deep, the increase in the number of individuals in the litter, and the replacement of soil characteristic species by very changeable and parasitic ones.

Lucrarea prezintă un studiu al populațiilor de gamaside din soluri forestiere aflate în zona industrială Zlatna (jud. Alba), pe baza investigațiilor din anii 1979 și 1980.

Cercetările întreprinse au avut în vedere stabilirea influenței poluanților atmosferici:  $\text{SO}_2$  și  $\text{SO}_3$ , precum și a metalelor grele: Pb, Cu, Cd, Zn, Mo, Fe, Mn, acumulate în sol, asupra faunei de gamaside din solul a șapte biotopuri forestiere situate la distanțe diferite în raport cu sursa de poluare.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Zona cercetată este situată în valea Ampoiului, affluent al Mureșului, pe o lungime de circa 20 km înnalte și circa 30 km aval de sursa de poluare, respectiv de zona industrială Zlatna (fig. 1).

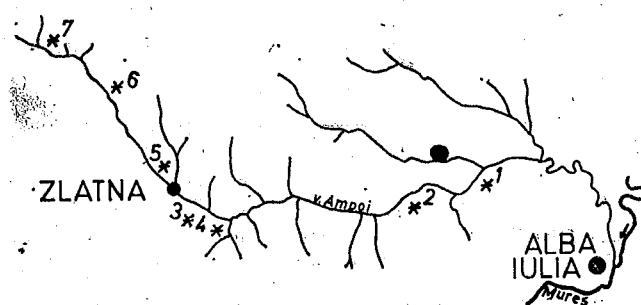


Fig. 1. — Situarea în teren a biotopurilor.

Biotopurile au fost alese înălțând seama de depărtarea de sursă poluantă, considerind reducerea gradului de poluare proporțională cu depărtarea de sursa de poluare. Cele șapte biotopuri sunt: două (nr. 2 și 3, fig. 1) sub pădure de fag (*Fagus silvatica*), situate la circa 7 și, respectiv, 15 km aval de sursa poluantă, și un biotop (nr. 7, fig. 1) situat sub pădure de fag cu carpen

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 33–39, BUCUREȘTI, 1984

(*Fagus silvatica* + *Carpinus betulus*), la circa 20 km amonte de sursa poluantă; site două biotopuri (nr. 1 și 6, fig. 1) sub pădure de gorun (*Quercus petraea*) sunt situate la 9 km amonte și, respectiv, la 30 km aval de sursa de poluare. Biotopul nr. 4 (fig. 1) sub pădure de stejar (*Quercus robur*) și biotopul nr. 5 (fig. 1) sub plantație de pin silvestru (*Pinus sylvestris*) sunt situate la circa 1 km distanță de sursa de poluare.

Probele de sol au fost recoltate în număr de trei repetiții pe cete trei orizonturi de viață: litiera (separat stratul de frunze nedescompuse și separat stratul de frunze intrate în descompunere) cu ajutorul ramei metalice de 100 cm<sup>2</sup>, iar orizonturile de la 0–5 și 5–10 cm adincime cu o sondă de 100 cm<sup>3</sup>. Recoltările de probe s-au făcut în mai–iulie–septembrie în anul 1979 și în mai–iulie–august–octombrie în anul 1980.

Pentru separarea faunei de gamaside din probe am folosit metoda Tullgren-Berlese modificată, cu fixare în alcool și clarificare în acid lactic. Preparatele pentru determinarea speciilor au fost făcute în gelatină-glycerină, iar pentru determinare am utilizat bibliografia: (1), (2), (3), (7), (8), (9), (10), (11), (12).

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Acarienii rezultați din probele analizate au fost în număr de 3 640 de indivizi în anul 1979, din care 1 460 gamaside, iar în anul 1980 au fost 8 461 de indivizi, din care 3 260 gamaside. Din populația de gamaside, un număr de 980 de indivizi au fost adulți, putindu-se determina apartenența lor la 54 de specii (tabelul nr. 1).

Abundența populațiilor de gamaside din sol în biotopurile din apropierea sursei de poluare este foarte redusă, atât în biotopurile nr. 3 și 4 în anul 1979, cât și în anul 1980 (fig. 2, 3 și 4).

Abundența maximă a populațiilor de Gamaside se întâlnește în biotopul nr. 7, situat în amonte la circa 20 km de sursă, și în biotopul nr. 6, situat la 9 km amonte de sursă (fig. 2, 3 și 4). Aceeași abundență maximă se constată și în biotopurile extreme din aval (nr. 1 și 2) de sursă de poluare (fig. 2).

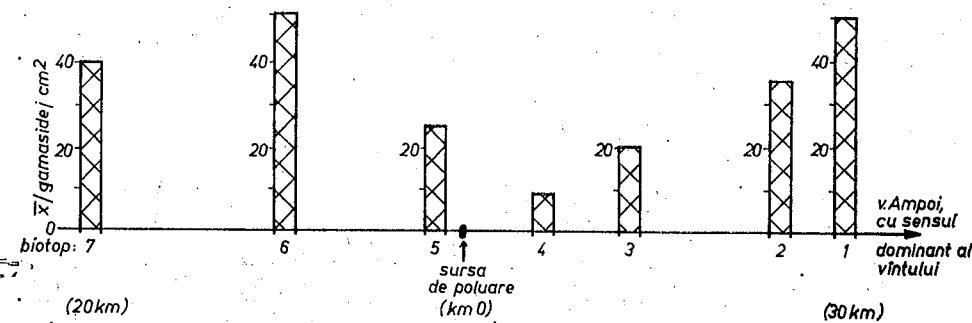


Fig. 2. — Distribuția faunei de gamaside din solul celor șapte biotopuri cu grad diferit de poluare (<3-4-5>), de pe valea Ampoi, 1979 și 1980.

Dinamica sezonieră a populațiilor de gamaside din sol arată o medie scăzută în lunile de primăvară în toate biotopurile, situație explicată de condițiile termice scăzute și de condițiile de umiditate ridicată în această perioadă. În lunile de vară și de toamnă, cu condiții termice și de umiditate mai favorabile, populațiile de gamaside din sol ating valorile maxime în biotopurile nr. 1, 2, 6 și 7 (fig. 3 și 4), situate la mare depărtare de sursa de poluare. În biotopurile intens poluate, nr. 3, 4 și 5 (fig. 3 și 4), media rămâne minimă.

Tabelul nr. 1

Structura specifică a faunei de gamaside din soluri poluate din zona industrială Zlatna

Specia	Pădure de:						Plantație de pin	
	fag + carpen		stejar + gorun					
	Biotop: 2	3	7	1	4	6		
<i>Pergamasus diversus</i>	+	+	+	+	+	–	–	
<i>Pergamasus armatus</i>	–	–	–	–	–	–	+	
<i>Pergamasus septentrionalis</i>	+	+	–	–	–	–	+	
<i>Pergamasus mirabilis</i>	+	–	–	–	–	–	+	
<i>Pergamasus schweizeri</i>	+	–	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus miscelius</i>	+	+	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus bithicus</i>	+	+	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus leruthi</i>	–	+	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus buerebistai</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus longicornis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus sueccicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pergamasus puerilis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Parasitus magnus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Parasitus berlesei</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Parasitus filamentarium</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Parasitus numerus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Holoparasitus minimus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Holoparasitus expuliger</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Gamasolaelaps multidentatus</i>	+	–	–	–	–	–	–	
<i>Geholaspis mandibularis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Geholaspis longispinosus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Hypoaspis milles</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Hypoaspis nolli</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pachylaelaps furcifer</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pachylaelaps latior</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pachylaelaps pectinifer</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Olopachys scutatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Olopachys sueccicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Olopachys vysotskjae</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Amblyseius obtusus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Lasioseius imitanus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Leiosetus minusculus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Eviphis ostrimus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Epicrius mollis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Epicrius stellatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Rhodacarus coronatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Rhodacarus minimus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Rhodacarellus perspicuus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Asca bicornis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Asca aphidioides</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Iphidiosoma filamentarium</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Sessiluncus hungaricus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Arctoseius sessiluncus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Prozercon simbriatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Prozercon sellnicki</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Prozercon kochi</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Zercon carpathicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Zercon baloghi</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Zercon echinatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Zercon triangularis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Veigaia kochi</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Veigaia nemorensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Veigaia planicola</i>	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Veigaia cerva</i>	–	–	–	–	–	–	–	

Notă. Nomenclatura speciilor după W. Karg (8).

În lunile august și septembrie, cînd populațiile de gamaside din sol ating maximum de dezvoltare a ciclului lor biologic, și numărul mediu de gamaside atinge valorile maxime în ambii ani de recoltare.

Populațiile de gamaside din solul de sub plantația de pin (biotopul nr. 5), situată în imediata apropiere a uzinei, prezintă o medie redusă la prima recoltare și un maxim la recoltarea din septembrie 1979, respectiv octombrie 1980 (fig. 3 și 4).

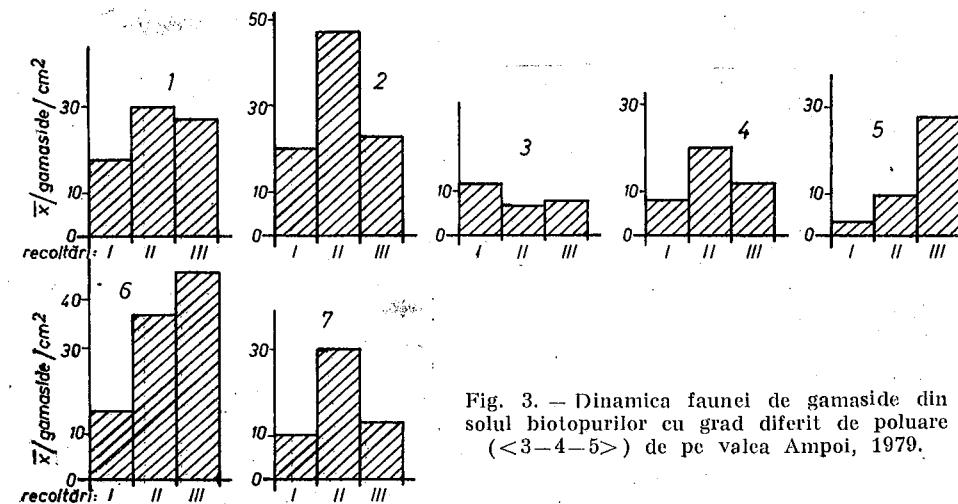


Fig. 3. — Dinamica faunei de gamaside din solul biotopurilor cu grad diferit de poluare (<3-4-5>) de pe valea Ampoi, 1979.

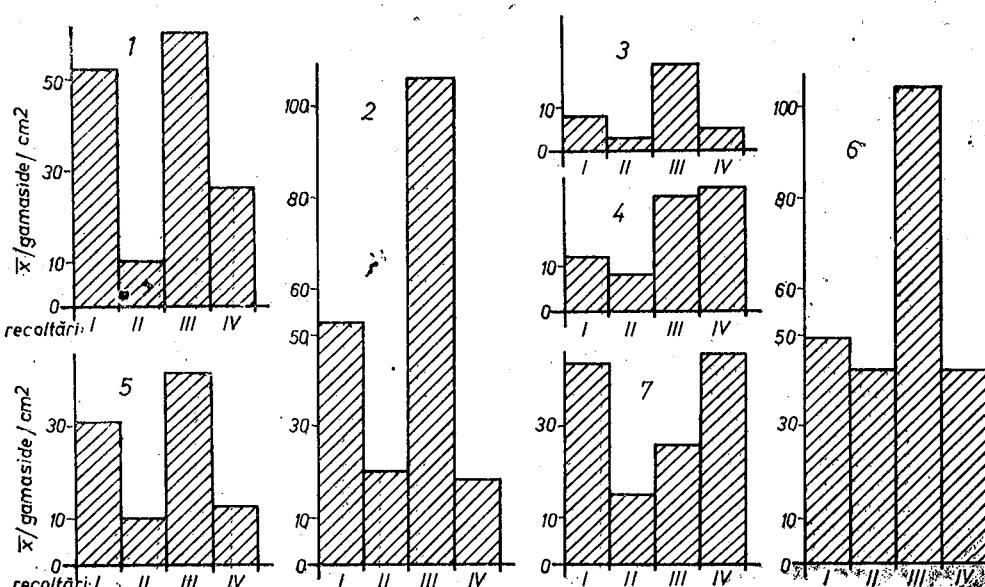


Fig. 4. — Dinamica faunei de gamaside din solul biotopurilor cu grad diferit de poluare (<3-4-5>) de pe valea Ampoi, 1980.

Situatiile analizate mai sus, în raport cu cercetările anterioare (4), (5), se prezintă ca normale în biotopurile depărtate de sursa de poluare și puternic influențate în imediata apropiere a sursei de poluare.

Analizând distribuția populațiilor de gamaside din sol pe orizonturile de viață din cele șapte biotopuri, rezultă că media numărului lor este aproape constantă în orizontul de litiera, cu valori cuprinse între 75 și 85% (fig. 5 și 6). În orizonturile de profunzime (0–5 cm) din biotopurile

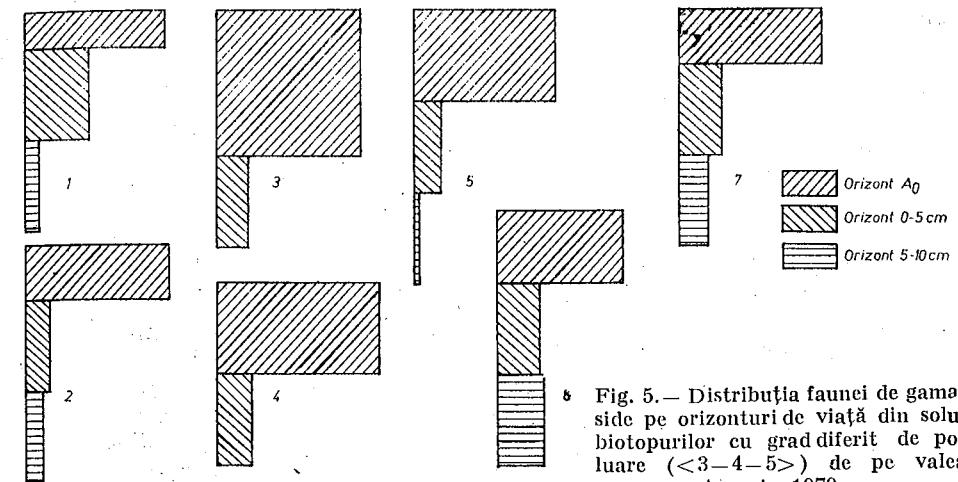


Fig. 5. — Distribuția faunei de gamaside pe orizonturi de viață din solul biotopurilor cu grad diferit de poluare (<3-4-5>) de pe valea Ampoi, 1979.

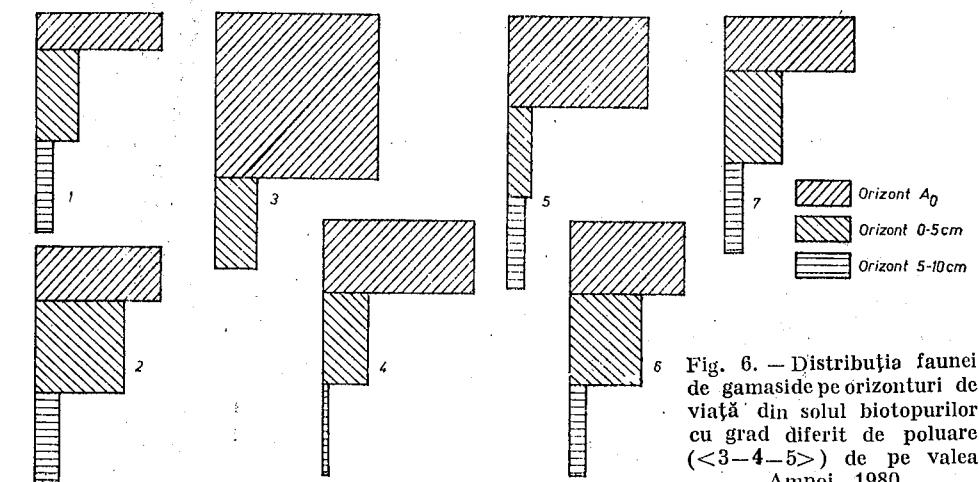


Fig. 6. — Distribuția faunei de gamaside pe orizonturi de viață din solul biotopurilor cu grad diferit de poluare (<3-4-5>) de pe valea Ampoi, 1980.

poluate (nr. 3, 4 și 5), media numărului de gamaside este scăzută în raport cu cea din biotopurile depărtate de sursa de poluare (nr. 1, 2, 6 și 7). Pe orizontul de la 5 la 10 cm, populațiile de gamaside în biotopurile intens poluate dispar complet (fig. 5 și 6), ceea ce reflectă o mare acumulare de poluanți în sol, determinînd întreruperea proceselor distructive ale litierei, care se acumulează în cantitate mare la suprafață ; lanțul trofic este între-

rupt pentru speciile de gamaside consumatori terțiari. În schimb, în litora de la suprafață se înmulțesc speciile foarte mobile și mai ales prădătoare și parazite.

Diversitatea specifică cea mai mare a populațiilor de gamaside (tabloul nr. 1) este în biotopul nr. 6, cu 27 de specii, urmat de biotopurile nr. 1, 2 și 7, cu cîte 24 de specii. Cea mai redusă diversitate specifică se remarcă în biotopurile nr. 3, 4 și 5, cu 5–14 specii, adică tocmai în biotopurile poluate. Singura specie prezintă în toate biotopurile este *Veigaia nemorensis* C. L. Koch 1839. Specii rare, la prima semnalare în fauna de

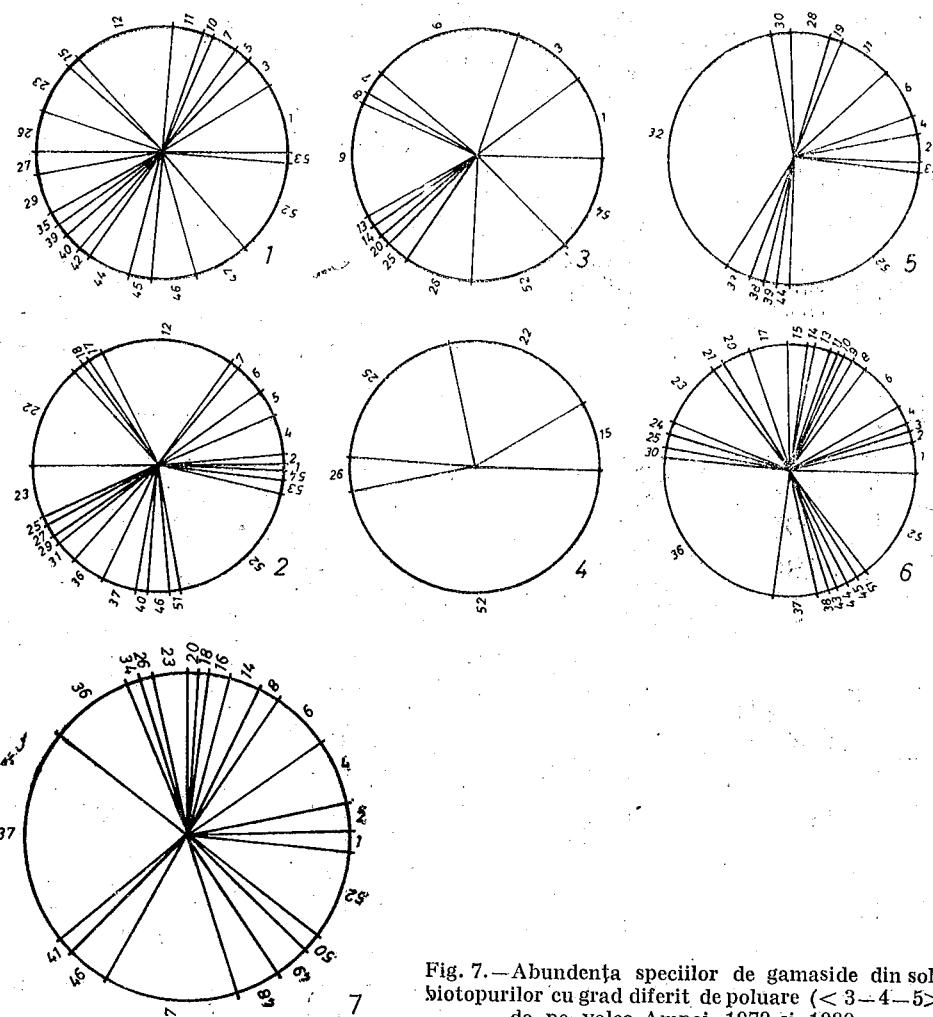


Fig. 7.—Abundența speciilor de gamaside din solul biotopurilor cu grad diferit de poluare (<3–4–5>) de pe valea Ampoi, 1979 și 1980.

gamaside a țării, au fost determinate în biotopurile nr. 1 și 2 : *Asca aphidioides* Linné 1758, *Olopachys scutatus* Berl. 1910 și *O. vysotskajae* Koroleva 1976.

Distribuția în valori procentuale a speciilor de gamaside identificate pe biotopurile analizate (fig. 7) permite urmărirea în detaliu a participării acestor specii la alcătuirea faunei de gamaside în condițiile date. Astfel, se remarcă faptul că speciile ce caracterizează orizonturile de adâncime, de la 5 la 10 cm, cum sunt zerconidele, rhodacaridele, lipsesc în biotopurile intens poluate, dar abundă în biotopurile depărtate de sursa de poluare.

## CONCLUZII

Numărul diversitatea specifică, distribuția pe orizonturi de viață și în raport cu sezonul a populațiilor de gamaside din biotopurile nepoluate reflectă o situație normală, comparabilă cu rezultatele unor cercetări anterioare efectuate în țara noastră.

În biotopurile poluate, fauna de gamaside suferă modificări evidente sub următoarele aspecte : reducerea numărului de specii în general și mai ales pe orizonturile de viață, dispărind complet în orizontul de adâncime ; creșterea numărului de indivizi la speciile din orizontul de suprafață și înmulțirea speciilor foarte mobile și a celor parazite.

În raport cu fauna de gamaside din sol, efectul poluării cu metale grele și oxizi de sulf se manifestă prin ruperea lanțului trofic caracteristic faunei din solurile forestiere.

Se poate prelîmina că fauna de gamaside, prin aspectele evidențiate în condiții de poluare, poate fi folosită ca bioindicatoare a poluării în condiții asemănătoare.

## BIBLIOGRAFIE

1. ATHIAS-HENRIOT C., Acarologia, 1967, **IX**, 4, 669.
2. BAKER E. W., WHARTON G.W., An introduction to acarology, Mac Millan, New York, 1952.
3. BHATTACHARRYA K., Bull. Brit. Mus. Zool., 1963, **11**, 2, 134–242.
4. GEORGESCU A., Free mites in the soils of the Piatra Craiului Mountains (Southern Carpathians), Fourth Symposium on Soil Biology, Cluj-Napoca, 1977, p. 285–291.
5. GEORGESCU A., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, Bucarest, 1978, **19**, 271–274.
6. GEORGESCU A., Populațiile de acarieni (Gamasida, Mesostigmata) liberi din unele tipuri de soluri forestiere, rezumatul tezei de doctorat, Univ. „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, 1982, 25 p.
7. GHILAROV M.S., Opredelitel obitaiuscich v pocive kleșcei Mesostigmata, Izd. Nauka, Lenigrad, 1977, 706 p.
8. KARG W., Acari (Acarina) Milben Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes), Gustav Fischer Verlag, Jena, 1971, 475 p.
9. SELLNICK M., Acta zool. Acad. Sci. Hung., 1958, **3** (3/4), 313–368.
10. SOLOMON L., St. cerc. biol., Seria zool. 1969, **21**, 1, 11–23.
11. SOLOMON L., Rev. roum. Biol., Série Biol. anim., 1978, **23**, 1, 9–14.
12. STAMMER H. J., Beiträge zur Systematik und Ökologie Mitteleuropäischer Acarina, Band II : Mesostigmata, Leipzig, 1963, 804 p.

Primit în redacție  
la 12 februarie 1983

Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

**CERCETĂRI PRELIMINARE AȘUPRĂ  
COLEOPTERELOR EDAFICE DIN DOUĂ ECOSISTEME  
FORESTIERE DE LIMITĂ SUPERIOARĂ  
DIN MASIVUL RETEZAT**

DE

MIHAI TEODOREANU

The work presents the analytical results concerning the specific structure, numerical abundance, zoomass, constancy, dominance and ecological significance of the Coleoptera in the litter samples and soil organic layers from the dwarf fir and spruce fir zone of the Retezat Mountain upper limit.

The study was performed between 1981–1982, by the Ecological Research Laboratory of the Biological Research in Cluj-Napoca, and it refers to the systemic analysis of forest ecosystems in the above mentioned zone. The data are new in the literature.

Lucrarea cuprinde rezultatele analizelor privind structura specifică, abundența numerică, zoomasa, constanța, dominanța și semnificația ecologică a coleopterelor prezente în probele de litieră și în straturile organice ale solului din jnepenișul și molidișul de limită superioară din Masivul Retezat.

Studiul a fost efectuat în anii 1981–1982 în cadrul cercetărilor colectivului de ecologie de la Centrul de cercetări biologice Cluj-Napoca referitoare la analiza sistemică a ecosistemelor forestiere din zona amintită. Datele lucrării sunt noi pentru literatura de specialitate.

**METODA DE LUCRU**

Probele au fost prelevate randomizat atât din jnepenișul, cât și din molidișul de limită superioară de pe partea de sud-vest a Retezatului, în iulie și august 1981 și în iulie, august, septembrie și octombrie 1982.

Au fost extrase din sol cu sonda și rama metalică cîte șapte probe a patru orizonturi (OH, 0–5 și 5–10 cm) și din litieră (OLF), în total 288, și s-a luat litieră de pe suprafață de 25/25 cm, cîte șapte probe odată, în total 84.

Concomitent, în 1982, au fost colectate coleoptere din litieră celor două ecosisteme și cu ajutorul a 30 de capcane Barber, în total 120 de probe, iar cîteva au fost capturate direct din litieră prin controlul acesteia.

Din probe, insectele au fost extrase cu aparate Tullgren.

În analiza speciilor am folosit lucrările (1)–(8) și (11), precum și verificările la colecțiile muzeale. Pentru fiecare specie s-au calculat constanța (C), dominanța (D) și semnificația ecologică (W). S-au mai estimat abundența numerică și greutatea indivizilor în vederea aprecierii zoomasei lor, în mg/m<sup>2</sup>.

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 40–44, BUCUREȘTI, 1984

Tabelul nr. 1

Coleoptere din litiera (OLF) de jnepeniș și molidiș de la limită superioară  
a Masivului Retezat, 1981–1982

Coleoptere	Jne-peniș	Mo-lidiș	Coleoptere	Jne-peniș	Mo-lidiș
CARABIDAE					
<i>Carabus auronitens escheri</i> Pall.	+	+	<i>Oxypoda bicolor</i> Muls. Rey.	+	
<i>Carabus linnæi</i> Panz.	+	+	<i>Aleochara bipustulata</i> L.		+
<i>Carabus planicollis</i> Kust.		+	BYRRHIDAE		
<i>Leistus piceus</i> Frögl.	+		<i>Simplocaria carpatica</i> Hampe	+	+
<i>Leistus rufescens</i> F.	+		<i>Pedilophorus auratus</i> Duft.		
<i>Nebrja transylvanica</i> Germ.		+	CANTHARIDAE		
<i>Clivina fossor</i> L.	+		<i>Cantharis tristis</i> F.		
<i>Trechus latus</i> Putz.	+		<i>Absidia pilosa</i> Payk.	+	+
<i>Trechus banaticus</i> Dej.	+	+	ELATERIDAE		
<i>Pterostichus rufitarsis</i> Dej.	+	+	<i>Diacanthus guttatus</i> Germ.		+
<i>Pterostichus foveolatus</i> Duft.	+		<i>Diacanthus affinis</i> Payk.		+
<i>Pterostichus findeli</i> Dej.	+	+	<i>Athous vittatus</i> F.		+
<i>Pterostichus unctulatus</i> Duft.	+	+	NITIDULIDAE		
<i>Pterostichus pilosus</i> Hohst.	+	+	<i>Epuraea fussi</i> Reitt.		+
<i>Pterostichus jurinei</i> Panz.	+	+	LATHRIDIIDAE		
<i>Calathus metallicus</i> Dej.		+	<i>Lathridius constrictus</i> Gyll.		+
<i>Calathus micropterus</i> Duft.	+		<i>Cartodere filiformis</i> Gyll.		+
<i>Amara erratica</i> Duft.	+		ENDOMYCHIDAE		
<i>Amara lunicollis</i> Schdt.	+		<i>Sphaerosoma carpathicum</i> Reitt.	+	+
HYDRAENIDAE					
<i>Helophorus glacialis</i> Vill.		+	SCARABAEIDAE		
CATOPIDAE			<i>Aphodius mixtus</i> Villa	+	
<i>Choleva sturni</i> Bris.	+		<i>Aphodius sturmii</i> Harold.		+
<i>Sciadopoides walsoni</i> Spenc.	+		CERAMBYCIDAE		
<i>Catops coracinus</i> Kelln.	+	+	<i>Tetropium castaneum</i> L.		+
<i>Catops tristis</i> Panz.	+		CHRYSOMELIDAE		
<i>Catops nigricans</i> Spenc.	+		<i>Chrysochloe cacaliae</i> Schrk.		+
SCYDMAENIDAE			<i>Luperus viridipennis</i> Germ.		+
<i>Euconnus denticornis</i> Müll. Kunze	+		<i>Crepidodera femorata</i> Gyll.		+
STAPHYLINIDAE			<i>Crepidodera cyanipennis</i> Kutsch.		
<i>Anthophagus omalinus</i> Zett.	+	+	<i>Minola obesa</i> Waltl.		+
<i>Othis myrmecophilus</i> Kiesw.	+	+	SCOLYTIDAE		
<i>Philonthus laevicollis</i> Boisd.	+		<i>Hylastes ater</i> Payk.		+
<i>Philonthus varius</i> Gyll.	+		CURCULIONIDAE		
<i>Philonthus pullus</i> Nordm.	+		<i>Otiorrhynchus pulverulentus</i> Germ.		
<i>Quedius cincticollis</i> Kr.	+		<i>Otiorrhynchus pauxillus</i> Ros.	+	+
<i>Quedius dubius</i> Heer.	+		<i>Otiorrhynchus dacicus</i> Dan.	+	+
<i>Quedius ochropterus</i> Er.	+		<i>Otiorrhynchus proximus</i> Stierl.		
<i>Quedius semiobscurus</i> Marsh.	+		<i>Otiorrhynchus dubius</i> Stroem.		
<i>Quedius collaris</i> Er.	+		<i>Otiorrhynchus polycoccus</i> Gyll.		
<i>Quedius fulvicollis</i> Steph.	+		<i>Otiorrhynchus opulentus</i> Germ.		
<i>Leptusa carpatica</i> Weise	+		<i>Otiorrhynchus chrysocomus</i> Germ.		
<i>Leptusa eximia</i> Kraatz.	+		<i>Polydrosus amoenus</i> Germ.	+	+
<i>Leptusa brancsiki</i> Smet.	+		<i>Hypera oxalidis</i> Hrbst.		
<i>Liogluta longiuscula</i> Grav.	+		<i>Phytonomus arundinis</i> Payk.	+	+
<i>Liogluta granigera</i> Kiesw.	+				
<i>Liogluta pagana</i> Er.	+				
<i>Liogluta microptera</i> Thoms.	+				
<i>Oxypoda annularis</i> Mannh.	+				
<i>Oxypoda haemorhoa</i> Mannh.	+				

## REZULTATE

Analizele celor 492 probe de sol și litieră din jnepenișul de la 2000 m altitudine și din molidișul de limită superioară de la 1800 m altitudine au scos în evidență căte o comunitate de coleoptere cu o anumită structură calitativă și cantitativă (tabelul nr. 1).

Până în prezent au fost identificate aici 16 familii de coleoptere cu 42 genuri și 79 specii.

În condițiile acestei zone cu climă de munți înalți, coleopterile au fost bine reprezentate doar în litieră (OLF). În straturile OH, 0–5 și 5–10 cm, nu s-au găsit decât două specii: *Leptusa eximia* (un exemplar în OH din molidiș, în octombrie, și altul în 5–10 cm din jnepeniș, în septembrie) și *Oxypoda bicolor* (un exemplar în 0–5 cm din jnepeniș, în august).

În litiera jnepenișului, au fost dominante stafilinidele, subdominante carabidele, iar celelalte familii au avut puține specii și indivizi (tabelul nr. 1). Constanțe s-au menținut 11 specii (tabelul nr. 2), dintre care *Simplocaria carpatica* (fam. *Byrrhidae*) și *Otiorrhynchus dacicus* (fam. *Circulionidae*) au fost slab reprezentate.

Tabelul nr. 2

Coleoptere constante în litiera din jnepenișul și molidișul de limită superioară a Masivului Retezat și procentele dominantei (D) și semnificației ecologice (W) din anii 1981–1982

Coleoptere	Jnepeniș		Molidiș	
	D	W	D	W
<b>CARABIDAE</b>				
<i>Trechus banaticus</i> Dej.	21	18	15	7
<i>Pterostichus unctulatus</i> Duf.	7	1	8	3
<i>Pterostichus findeli</i> Dej.	10	3	14	5
<b>STAPHYLINIDAE</b>				
<i>Quedius cincticollis</i> Kr.	20	6	2	2
<i>Quedius dubius</i> Heer.	6	1	0,3	0
<i>Leptusa eximia</i> Kraatz.	18	2	49	24
<b>CATOPIDAE</b>				
<i>Catops coracinus</i> Kelln.	8	1	0,3	0
<b>BYRRHIDAE</b>				
<i>Simplocaria carpatica</i> Hampe	3	0,3	9	3
<b>ENDOMYCHIDAE</b>				
<i>Sphaerosoma carpathicum</i> Reitt.	9	1	11	2
<b>CHRYSOMELIDAE</b>				
<i>Minola obesa</i> Waltl.	12	3	2	0,2
<b>CURCULIONIDAE</b>				
<i>Otiorrhynchus dacicus</i> Dan.	3	0,1	8	1

Dintre speciile dominante, *Trechus banaticus* (fam. *Carabidae*) a avut numărul cel mai mare de indivizi și semnificația ecologică cea mai caracteristică (tabelul nr. 2).

În litiera din jnepeniș au fost mai puține coleoptere decât în molidiș. Dinamica lunată a abundenței numerice și a zoomasei este redată în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 3

Coleoptere din litiera ecosistemelor forestiere de limită superioară din Masivul Retezat, 1981–1982

Orizont	Iulie	August	Sep-tembrie	Octom-brie
<b>ABUNDENȚA NUMERICĂ</b>				
Jnepeniș (2000 m alt.)				
OLF	100	114	43	114
Litieră (probe)	—	46	23	23
Litieră (capcane)	5	9	4	—
Total	105	169	70	137
Molidiș (1800 m alt.)				
OLF	185	85	228	842
Litieră (probe)	—	34	36	69
Litieră (capcane)	10	8	2	—
Total	195	127	266	911
<b>ZOOMASA (mg/m²)</b>				
Jnepeniș				
OLF	150	243	6	80
Litieră (probe)	—	52	48	70
Litieră (capcane)	96	238	99	—
Total	246	553	153	150
Molidiș				
OLF	148	141	95	307
Litieră (probe)	—	40	32	84
Litieră (capcane)	10	8	230	51
Total	158	189	387	442

În litiera molidișului de limită superioară (tabelul nr. 1) a dominat familia *Carabidae*, stafilinidele fiind subdominante, situație inversă față de jnepeniș, iar familiile influente și accesori au fost mai multe decât în jnepeniș.

Și aici au fost constante aceleași 11 specii, dintre care mai puțin reprezentative consemnăm pe *Quedius dubius* (fam. *Staphylinidae*) și *Catops coracinus* (fam. *Catopidae*) (tabelul nr. 2).

Dintre speciile dominante, cea mai bogată în indivizi și cea mai semnificativă ecologică s-a remarcat *Leptusa eximia* (fam. *Staphylinidae*). În molidiș, aceste coleoptere au fost mai numeroase și au avut o dinamică lunată și o zoomasă diferite de jnepeniș (tabelul nr. 3).

## CONCLUZII

În jnepeniș și molidișul de limită superioară de pe partea de sud-vest a Masivului Retezat, există căte o comunitate foarte diversă de coleoptere edafice. Spectrele lor calitative și cantitative diferă după ecosistem. Totuși, 11 specii au fost constante și comune ambelor ecosisteme, deose-

bindu-se doar prin dominantă și semnificație ecologică. Dintre celelalte specii, unele au existat numai într-unul din aceste ecosisteme.

În molidișul de limită superioară, diversitatea specifică a fost mai mare cu 15 specii față de jnepeniș. De asemenea au fost de trei ori mai multe coleoptere edafice în molidiș, dar mai puține decit în molidișul de altitudine mai joasă (9), (10). Dinamica lor lunară a fost diferită în cele două ecosisteme.

Dominante între familiile s-au remarcat carabidele și stafilinidele, iar între specii *Trechus banaticus* și *Leptusa eximia*.

Toate aceste date reflectă condiții ecologice deosebite în cele două ecosisteme, precum și posibilitatea ca și prin grupul coleopterelor edafice constante să se poată aprecia în viitor starea echilibrului ecologic al acestor ecosisteme.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ENDRÖDI S., Coleoptera, Curculionidae, in Fauna Hungariae, 1958–1971.
2. FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE G.A., Die Käfer Mitteleuropas, Band 2–8, Gecke-Evers Verlag, Krefeld, 1964–1974.
3. IENIȘTEA M., Beiträge zur näheren Kenntnis der Käferfauna des Retezat Gebirges, Bul. Muz. naț. ist. natur., Chișinău, 1933, 5.
4. JEANNEL R., Monographie des Trechinae, Travaux de l'Institut de Spéologie de Cluj, 1930, V.
5. KUHN P., Illustrierte Bestimmungs-Tabellen der Käfer Deutschlands, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1912.
6. PETRI K., Siebenbürgens-Käferfauna auf Grund ihrer Erforschung bis zum Jahre 1911, Hermannstadt, 1912.
7. PETRI K., Ergänzungen und Berichtigungen zur Käferfauna Siebenbürgens 1912, Verh. u. Mitt. des Siebenb. Ver. für Naturwiss. zu Hermannstadt, 1925–1926, Band LXXV–LXXVI.
8. REITTER ED., Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, Band I–V, K. G. Lütz-Verlag, Stuttgart, 1908–1916.
9. TEODOREANU M., Cercetări asupra comunităților de coleoptere din litiera și orizonturile humifere de sol a două ecosisteme forestiere de pe Muntele Vlădeasa, St. cerc. biol., Seria biol. anim., 1977, 29, 179–186.
10. TEODOREANU M., Coleoptere edafice din unele ecosisteme naturale ale Munților Bihor, St. cerc. biol., Seria biol. anim., 1981, 33, 69–74.
11. WINKLER A., Catalogus Coleopterorum regionis Palaearcticae, Viena, 1925–1932.

Primit în redacție  
la 12 ianuarie 1983

Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

#### CERCETĂRI PRIVIND COMPORTAMENTUL DIFERENȚIAT AL SPECIILOR GENULUI EURYGASTER ÎN POSTDIAPAUAZĂ

DE

G. POPOV

The analysis of some sun pest populations collected in forest at the diapause end, showed significant differences between the three species: The sterility was very high in *E. austriaca*, lower in *E. maura* and the lowest in *E. integriceps*. The prolificacy was highest in *E. integriceps* with an average of 67.65 eggs and an individual maximum of 272 eggs. In *E. maura* the same index was 48.12 eggs/female with a maximum of 186 eggs and *E. austriaca* 24.07 eggs/female and maximum 102 eggs.

Este cunoscută importanța ploșnițelor cerealelor din genul *Eurygaster* Lap. în economia umană și mai ales precizarea că specia *E. integriceps* Put. constituie elementul dăunător principal pe întinse suprafețe din Asia Centrală și sud-estul Europei (1), (4), (6), (8), (13).

Alături de aceasta însă, speciile *E. maura* L. și *E. austriaca* Schr. se manifestă ca dăunători importanți atât în zonele în care apare *E. integriceps*, cît și în altele (nordul Africii, centrul și vestul Europei) (2), (3), (5), (11), (12), (15).

Numerose studii au evidențiat o particularitate importantă a speciei *E. integriceps*, și anume extinderea arealului geografic atât în est (14), cît și în vest (7), (9), extindere urmată de o creștere a nivelului populațiilor, care în aproape toate zonele nou cucerite a permis acestei specii să devină elementul faunistic principal în raport cu celelalte două specii (10).

În materialul de față încercăm să descifrăm una dintre fețele acestei probleme, și anume în ce măsură acest fenomen se poate explica pe baza comportamentului speciilor în postdiapauză.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul supus analizei a fost colectat primăvara, între 1 și 10 aprilie, în anii 1979 și 1980 la sfîrșitul diapauzei, din frunzarii pădurilor de stejar.

După colectare, adulții celor trei specii de ploșnițe au fost urmăriți în continuare în crescătoria de insecte la ICCPT—Fundulea. Perechile individualizate au fost întreținute în cutii de material plastic special adaptate (fig. 1), după metodele curente utilizate în țară (9), (10). Parametrii de lucru ai crescătoriei: 14 ore lumină la 27°C și 10 ore întuneric la 23°C, cu o umiditate relativă de 65–80%. Hrana a constat din boabe de grâu germinate, iar pentru depunerea pontei au fost introduce benzi de hrtie de filtru pliată armonic.

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 45–49, BUCUREȘTI, 1984

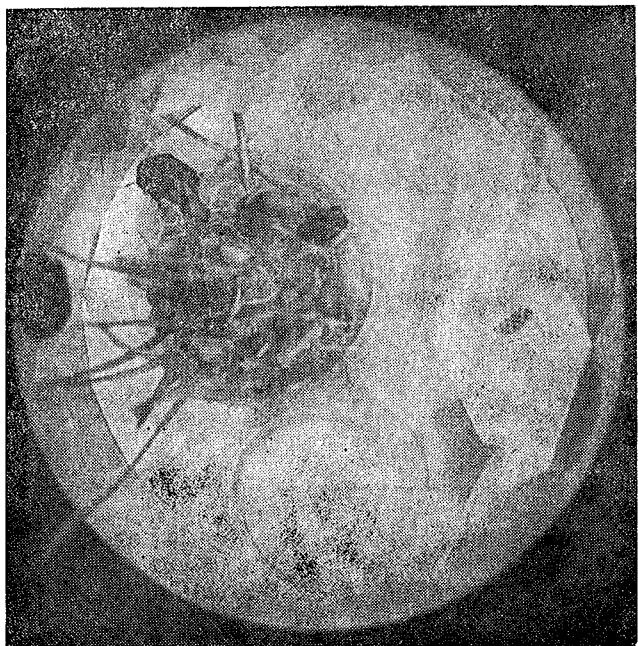


Fig. 1. — Mod de întreținere a materialului biologic în perechi izolate.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

După cum rezultă din tabelul nr. 1, pregătirea fiziologică, exprimată prin procentul de grăsimi, a fost diferită în cei doi ani, în sensul că pentru toate speciile a fost mai bună în primăvara anului 1980. Se remarcă de asemenea o netă diferențiere între cele trei specii, ordinea valorică fiind *E. integriceps*, *E. maura* și *E. austriaca*. Acest lucru este deosebit de important deoarece grăsimile acumulate condiționează în cea mai mare măsură factorul prolificitate (10).

Tabelul nr. 1

Pregătirea fiziologică a femelelor la speciile genului *Eurygaster* la sfîrșitul diapauzii

Specie	Procent de grăsimi		
	1979	1980	media
<i>E. integriceps</i>	27,6	29,7	28,6
<i>E. maura</i>	22,6	25,3	23,9
<i>E. austriaca</i>	20,7	22,1	21,4

Din tabelul nr. 2 se constată că durata vieții în postdiapauză se diferențiază puțin între speciile *E. maura* și *E. integriceps* atât la femele cât și la masculi, însă între acestea două și *E. austriaca* diferențierile sunt mult mai mari, în sensul că *E. austriaca* are cea mai scurtă perioadă activă în postdiapauză. Analizând structura perioadei active la femelele fertile

(tabelul nr. 3), constatăm că perioada preovipozitară este cea mai scurtă la *E. austriaca*, punctă fiind depusă cel mai rapid. Celelalte două specii au o perioadă preovipozitară asemănătoare. Perioada ovipozitară este redusă la *E. austriaca* și prelungită la *E. maura*. În ceea ce privește perioada postovipozitară, se constată că la *E. austriaca* aceasta se prelungeste mai mult față de celelalte două specii.

Tabelul nr. 2

Diferențierea speciilor genului *Eurygaster* pe baza duratei vieții în postdiapauză (zile)

Specie	Femele			Masculi		
	1979	1980	media	1979	1980	media
<i>E. integriceps</i>	31,2	34,1	32,6	38,1	30,4	34,3
<i>E. maura</i>	32,6	36,0	34,3	34,9	30,2	32,5
<i>E. austriaca</i>	24,6	28,3	26,4	27,1	26,8	26,9

Tabelul nr. 3

Diferențierea speciilor genului *Eurygaster* pe baza perioadei active la femelele fertile (zile)

Specie	Perioada (media 1979—1980)		
	preovipo- zitară	ovipozitară	postovi- pozitară
<i>E. integriceps</i>	15,8	10,9	7,0
<i>E. maura</i>	14,1	12,5	6,3
<i>E. austriaca</i>	10,2	6,0	8,9

Elementul cel mai important al activității în postdiapauză este comportamentul sexual și în această privință diferențierile înregistrate între specii sunt mult mai mari. Astfel, procentul de sterilitate înregistrat (tabelul nr. 4) indică sterilitate ridicată (27,5%) la *E. austriaca*, dublă față de *E. maura* (13,5%), în timp ce la *E. integriceps* acest fenomen este mult mai redus (10%).

Tabelul nr. 4

Procentul de femele sterile în cadrul genului *Eurygaster*

Specie	1979	1980	Media
<i>E. integriceps</i>	12	8	10,0
<i>E. maura</i>	15	12	13,5
<i>E. austriaca</i>	28	27	27,5

Parametrul biologic care diferențiază cel mai net speciile este prolificitatea. După cum rezultă din tabelul nr. 5, prolificitatea speciei *E. integriceps* este cea mai ridicată, în medie pe doi ani fiind de 67,65 ouă/femelă.

După rezultatele prezentate, prolificitatea medie de 48,12 ouă/femelă la *E. maura* reprezintă circa 70% din capacitatea de reproducere a speciei *E. integriceps*. Prolificitatea la *E. austriaca* este cea mai redusă (24,07 ouă/femelă), reprezentând circa 40% din capacitatea de reproducere a speciei *E. integriceps* și 56% din cea a speciei *E. maura*. Această diferen-

Tabelul nr. 5

Diferențierea potențialului de reproducere la speciile genului *Eurygaster*

Specia	Prolificitatea (ouă/femelă)				
	medie		maximă		
	1979	1980	media	1979	1980
<i>E. integriceps</i>	64,26	71,04	67,65	236	272
<i>E. maura</i>	46,50	49,76	48,12	153	186
<i>E. austriaca</i>	19,83	28,32	24,07	102	95

țiere se menține și dacă analizăm prolificitatea maximă înregistrată la cele trei specii: 272 ouă în 1980 la *E. integriceps*, 186 ouă în 1980 la *E. maura* și numai 102 ouă în 1979 la *E. austriaca*. Referitor la fertilitatea ouălor, nu s-au înregistrat deosebiri, valorile oscilând între 86 și 95% la toate cele trei specii.

În ansamblu, se poate aprecia că specia *E. integriceps* detine un potențial de reproducere ridicat, în baza căruia reușește crearea de populații numeroase în toate zonele în care apare, depășind astfel populațiile celorlalte două specii.

#### CONCLUZII

- La sfîrșitul diapauzei, adulții speciei *Eurygaster integriceps* prezintă cea mai mare cantitate de substanțe de rezervă (28,6%) comparativ cu speciile *E. maura* (23,9%) și *E. austriaca* (21,4%).
- Sterilitatea femelelor este ridicată la specia *E. austriaca* (27,5%) și mult mai coborâtă la *E. maura* (13,5%) și *E. integriceps* (10,0%).
- Prolificitatea medie a speciei *E. integriceps* (67,65 ouă/femelă) este cu 30% mai mare decât a speciei *E. maura* (48,12 ouă/femelă) și cu 60% decât a speciei *E. austriaca* (24,07 ouă/femelă).

#### BIBLIOGRAFIE

- BĂRBULESCU AL., Analele ICPP, 1967, 3, 169–176.
- BENEDEK P., Acta phytopath. Acad. Sci. Hung., 1971, 6, 1–4, 191–200.
- HULEA ANA, PAULIAN FL., COMES I., HATMANU M., PEIU M., POPOV C., *Bolile și dăunătorii cerealelor*, Edit. Ceres, București, 1975, 235 p.
- LAZAROV A., GRIVANOV S., ARABADJIEV D., KONTEV H., KAITAZOV A., GOSPODINOV G., BOGDANOV V., FURTUNOV D., DUCEVSCHI B., *Jurnalul nite darveniti p. Bulgaria i. borboța și teah*, Sofia, 1969, 141 p.

- MENZELOS I. A., teză de doctorat, Salonic, 1972.
- PAULIAN FL., BĂRBULESCU AL., *Ploșnițele cerealelor*, Red. Rev. agric., București, 1970, 40 p.
- POPOV C., Analele ICCPT, 1972, 38, Seria C, 77–90.
- POPOV C., Probl. prot. pl., 1974, 2, 2, 167–197.
- POPOV C., *Contribuții la studiul ecologic al speciilor genului Eurygaster Lap. (Heteroptera) din România, cu referire specială la E. integriceps*, teză de doctorat, Universitatea București, 1977.
- POPOV C., BĂRBULESCU AL., BANIȚĂ EMILIA, ENICĂ DOINA, IONESCU C., MUSTĂȚEA D., PAULIAN FL., TĂNASE V., VONICA I., Analele ICCPT, 1982, 50, volum jubiliar, 379–390.
- RACZ VERA, Növénnyédelem, 1970, 6, 2, 49–54.
- RĂDULESCU E., GRUITA V., Bul. Fac. Agr. Cluj, 1942, 9, 438–465.
- SUMAKOV E. M., VINOGRADOVA N. M., Trudi VIZR, 1958, 9, 19–70.
- VINOGRADOVA N. M., Trudi VIZR, 1969, 34, 98–133.
- VOEGELE J., Cahiers de la Rech. Agron., 1960, 10, 5, 25.

Primit în redacție  
la 14 mai 1983

Institutul de cercetări  
pentru cereale și plante tehnice,  
Fundulea, jud. Călărași

**DATE PRIVIND BIOECOLOGIA SPECIEI  
*TEPHRINA ARENACEARIA* DEN. ET SCHIFF.  
(LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE)**

DE

M. C. MATEIAS

The larvae of the Geometrid *Tephritis arenacea* Den. et Schiff. feed on alfalfa plants, this species being a potential pest of alfalfa seed crops. The flight curve recorded between 1975 and 1979 shows that at Fundulea (zone Călărași) the level of the populations was almost constant, with three generations per year. In the field, the development of a complete generation lasted for 32–45 days, depending on the season, while under controlled conditions 35.7 days (average of 5 reared generations) were necessary. The parasites influenced the population levels, since the larvae and pupae are infested by species of *Ichneumonidae*, *Bracidae* and *Larvivoridae*.

*Tephritis arenacea* Den. et Schiff. (= *Eubolia arenacea* Den. et Schiff.) este o specie euroasiatică, foarte comună, răspândită în aproape toată Europa și Asia (1), (12), (13). Pe baza materialului din Colecția prof. A. Ostrogovich, prezența speciei a fost constatată în unele localități din țară (11). De asemenea, ea a fost capturată la surse luminoase dintr-o serie de localități, ca Iași, Vaslui, Brăila, Sanislău, Lipova (10).

Larvele acestui lepidopter, denumit popular cotarul verde al luncernei, au fost semnalate ca dăunătoare în urma unor apariții repetitive, în număr mare, urmate de atacuri puternice în zona Fundulea-Călărași (2).

Existența și înmulțirea speciei în lucerniere au fost înregistrate și în țări vecine, ca R.S.F. Iugoslavia (6) și R.P. Ungaria (7), (8), (9).

Lucrarea prezintă date referitoare la toate stadiile de dezvoltare din ciclul biologic al insectei.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Observațiile asupra dezvoltării speciei în natură au fost efectuate în cîmpul experimenta al laboratorului de protecția plantelor de la ICCPT—Fundulea, în perioada 1973–1979. Adulti au fost capturați la cursa luminoasă. Specia a fost crescută în condiții controlate, după o metodă publicată anterior (4), urmărindu-se atît ciclul biologic, cît și parazitarea naturală a larvelor colectate cu ajutorul fileului entomologic.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

**Adultul** (fig. 1, a) este de talie mică spre mijlocie, avînd anvergura de 25–28 mm. Culoarea de fond a aripilor anterioare la formele tipice este galbenă-pai, ele fiind acoperite aproape complet cu cenușiu-roșcat, mai

ST. GERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 50–56, BUCUREȘTI, 1984

ales la mascul. Postmediana este urmată îndeaproape de o linie albă. Pe marginile distale ale postmedianei se află frecvent, la ambele sexe, un rînd de pete închise la culoare, variabile ca număr și intensitate. Un punct distal brun-cenușiu este prezent atît pe aripile anterioare, cît și pe cele posterioare, unde uneori este estompăt. Pe aripile posterioare este de asemenea prezentă postmediana, îngustă, bine marcată.

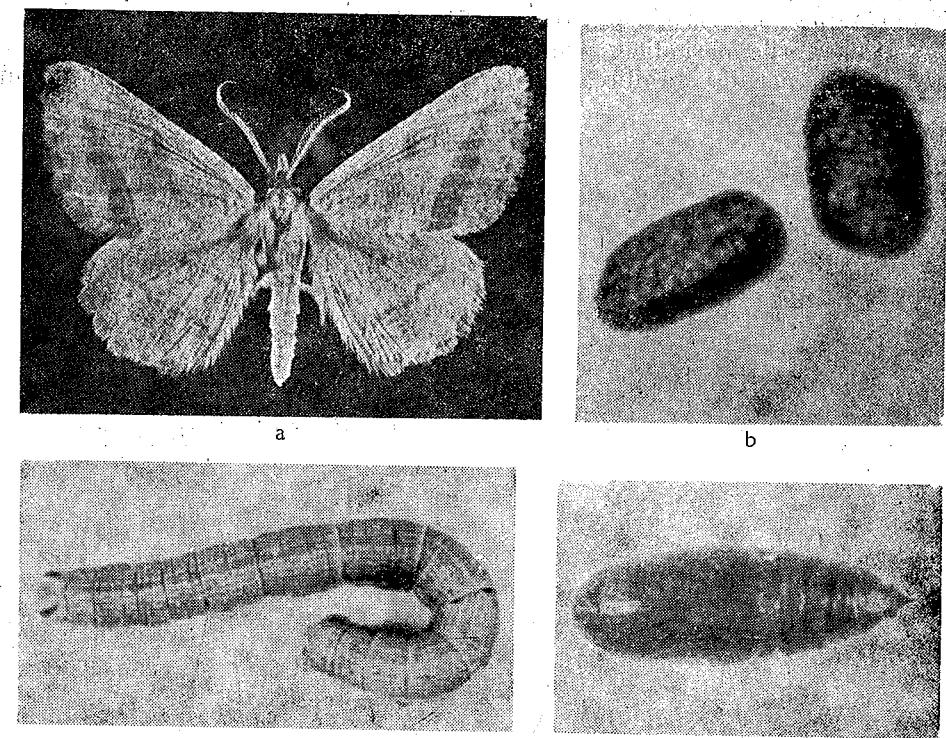


Fig. 1. — *Tephritis arenacea* Den. et Schiff.: a, adult; b, pontă; c, larvă; d, pupă.

Lepidopterul este o specie ale cărei caractere individuale variază frecvent în funcție de sex, generație (sezon) și chiar în funcție de zona geografică. Este descrisă forma estivală *flavidaria*, care, spre deosebire de forma tipică, are culoarea galbenă deschis și care la exemplarele orientale este intens colorată în galben-ocru (12).

Antena este filiform-ciliată la femelă și bipectinată la mascul; aripile anterioare au formă subtriunghiulară, iar celele posterioare sunt ovalare.

**Ponta** (fig. 1, b) este depusă în grupe mici pe foliolele plantelor de lucernă. Oul este elipsoidal, cu ornamentează și are culoarea verzuie.

**Larva** (fig. 1, c) este de tip cotar și are culoarea verde deschis. Capul este globulos, ortognat și are în zona ocelară 6 oceli. Larva matură are 30–34 mm.

**Pupa** (fig. 1, d) este hibernantă, de tip obiect, are culoarea cafenie pe față dorsală și cafenie-verzuie pe față ventrală. Lungimea ei este de 11–12 mm.

Primele observații asupra dăunătorului s-au efectuat în lucernierele din zona Fundulea-Călărași începînd din anul 1973, cînd prezența adulților a fost înregistrată în lunile IV-V, VI și VIII, iar a larvelor în lunile V-VI, VII și IX.

În perioada 1975-1979 a fost una din speciile de lepidoptere euconștante în zonă, fiind clasată în treapta de frecvență 75-100%. Prin calcul indicelui de constantă a 25 specii de lepidoptere prezente în lucerniere, *Tephritis arenacearia* a realizat un indice de 100% (5).

Colecțările periodice, prin capturarea adulților la cursa luminoasă (fig. 2), au permis stabilirea existenței a trei generații anuale, înlesnind

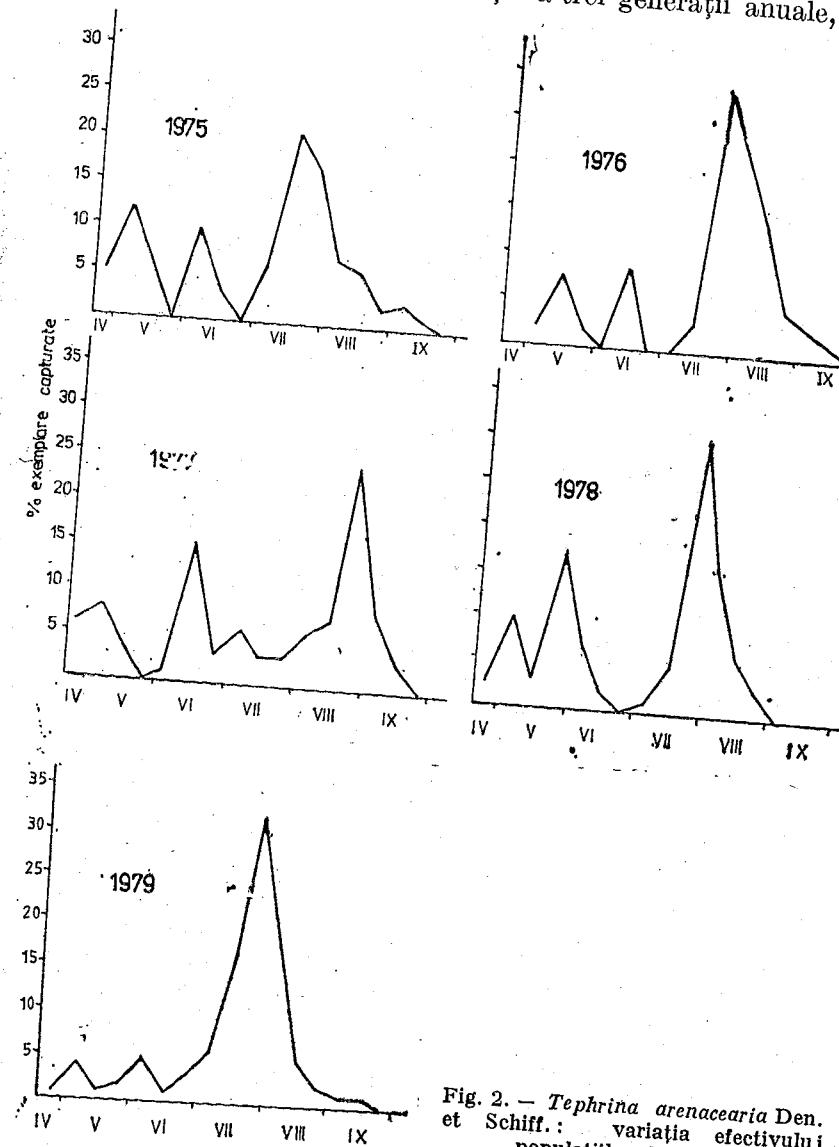


Fig. 2. - *Tephritis arenacearia* Den. et Schiff. : variația efectivului populației de adulți.

și estimarea efectivului populației din zona cercetată. Se observă că numărul cel mai redus de insecte din primele două generații a fost capturat în anul 1979, an în care adulții din ultima generație (a doua jumătate a lunii iulie și prima jumătate a lunii august) au avut un maxim de prezență de peste 33% exemplare capturate.

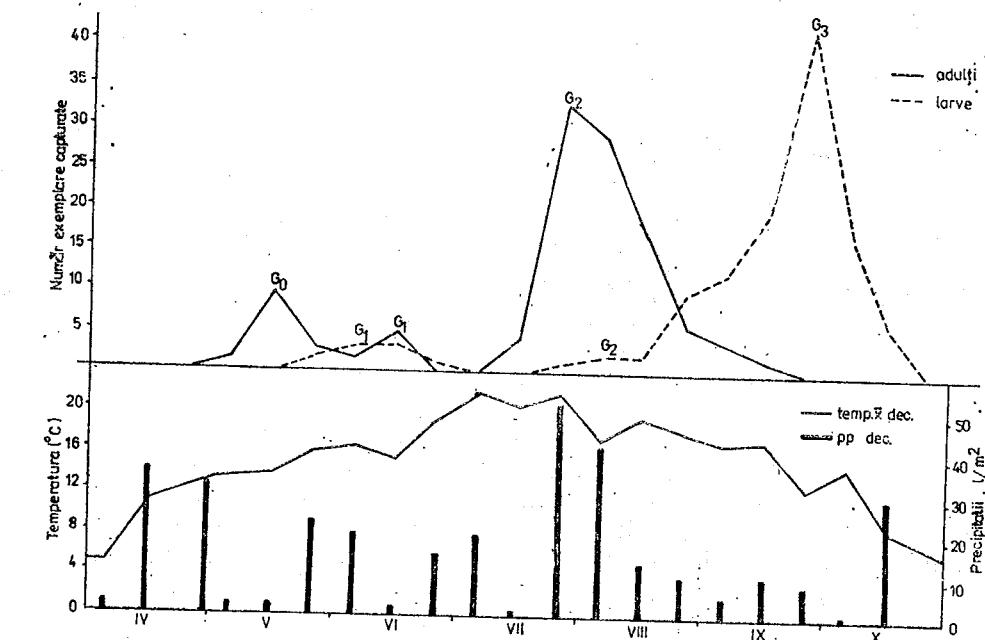


Fig. 3. - *Tephritis arenacearia* Den. et Schiff. : prezența stadiului de adult și larvă, 1976.

Femelele sănt fecundate în 1-3 zile de la apariție, pentru depunerea pontei nefiind obligatorie o hrănire de maturare prealabilă.

Larvele neonate, care duc o viață gregară, se hrănesc de obicei cu părțile tinere ale plantei, devenind tot mai vorace pe măsură ce înaintează în vîrstă, defoliind culturile de lucernă. În natură, larva ajunge la maturitate în 15-20 de zile.

Evoluția speciei în anul 1976 este redată în figura 3. Zborul maxim al adulților din ultima generație a avut loc în a treia decadă a lunii iulie și în prima decadă a lunii august, cînd s-au înregistrat și cele mai ridicate temperaturi. Pentru dezvoltarea unei generații complete de la ou la adult a fost nevoie de 45 de zile (generația de primăvară) și de 32 de zile (generația de vară). Generația de toamnă, de la ou la pupă, s-a dezvoltat în 40 de zile.

Cele trei generații anuale sunt evidențiate și în figura 4, care reprezintă ciclul biologic schematic al speciei. În cîmp, generațiiile (ca adult sau larvă) se suprapun.

Observațiile efectuate în condiții de laborator, prin creșterea a cinci generații succeseive, au dus la stabilirea unor parametri din ciclul biologic al insectei. Astfel, depunerea pontei a început la 3 zile de la împerechere,

perioada ovipozitară fiind în medie de 4—8 zile. Prolificitatea s-a înscris între 46 și 342 de ouă, în medie o femelă depunând 154 de ouă, cu un maxim în  $G_4$ .

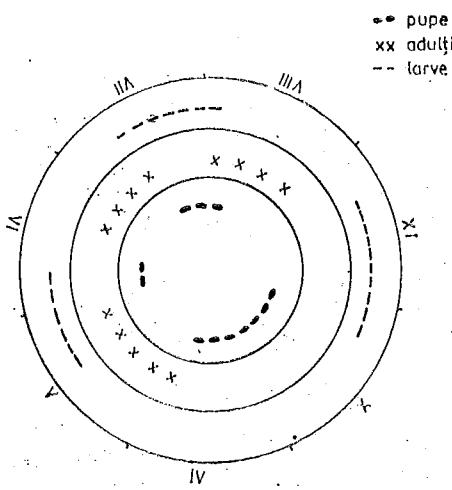


Fig. 4. — *Tephritis arenacearia* Den. et Schiff.: ciclul biologic schematic.

Duratele medii ale stadiilor de dezvoltare în captivitate au fost: incubația 3,2 zile; stadiul de larvă 17,5 zile; stadiul de pupă 9,4 zile; stadiul de adult 7,5 zile. Întreg ciclul evolutiv a durat în medie 35,7 zile (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Durata medie (în zile) a stadiilor de dezvoltare și a ciclului evolutiv la specia *Tephritis arenacearia* Den. et Schiff.

Generație	Incubația	Stadiul de			Ciclul evolutiv
		larvă	pupă	adult	
$G_1$	3,1	15,1	9,0	9,0	36,6
$G_2$	2,6	16,6	9,0	7,7	35,9
$G_3$	2,7	14,0	9,5	6,5	32,7
$G_4$	3,6	20,3	9,1	7,0	30,0
$G_5$	4,1	21,7	10,7	7,5	44,0
Media	3,2	17,5	9,4	7,5	35,7

Stadiul de pupă a avut pentru unele generații durate de dezvoltare diferite. Din pupele primelor două generații, în limite normale au apărut doar 12% adulți, 16% din pupe au devenit adulți după perioade variind între 129 și 258 de zile, restul de pupe fiind neviabile. În celelalte trei generații, adulții au apărut grupat, într-o perioadă scurtă de timp, în procent de 33—68%.

Larvele și pupele speciei *Tephritis arenacearia* au fost parazitate de către 10 specii de himenoptere și diptere. În tabelul nr. 2 sunt prezentate

paraziții identificați în zona studiată. Este de subliniat că lepidopterul este gazdă nouă pentru toți paraziții menționați (5).

În anul 1976, braconidul *Apanteles praepotens*, cu mare specificitate pentru geometride, a parazitat 58,7% din larvele generației de toamnă, diminuând rezerva hibernantă și menținind specia sub pragul economic de dăunare (3).

Tabelul nr. 2

Paraziți ai speciei *Tephritis arenacearia* Den. et Schiff.

Ordinul	Familia	Specia parazită
Hymenoptera	Braconidae	<i>Microplitis spinolae</i> Nees.
Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles praepotens</i> Hal.
Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles jugosus</i> Lyle
Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles immunis</i> Hal.
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Mesochorus vittator</i> Zett.
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Dusona pulmentariae</i> Hinz.
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diadegma variegata</i> Szépl.
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Sinophorus fuscicarpus</i> Thoms.
Diptera	Larvaevoridae	<i>Blondelia nigripes</i> Fall.
Diptera	Larvaevoridae	<i>Exorista larvarum</i> L.

#### CONCLUZII

1. Apariția adulților a avut loc în lunile aprilie-mai, prezența lor maximă fiind înregistrată în lunile iulie-august.

2. Specia *Tephritis arenacearia* are trei generații anuale, în cîmp ele suprapunîndu-se.

3. În condiții de laborator, ciclul evolutiv al unei generații a durat în medie 35,7 zile.

4. Larvele și pupele dăunătorului au fost parazitate de către 10 specii de paraziți din familiile Braconidae, Ichneumonidae și Larvaevoridae.

#### BIBLIOGRAFIE

- CULOT J., *Noctuelles et Géometres d'Europe*, IV, Deuxième Partie, *Géometres*, Genève, 1919, p. 146.
- MATEIAȘ C., An. ICCPT, 1977, **42**, 357—379.
- MATEIAȘ M.C., LĂCATUȘU MATILDA, St. cerc. biol., Seria biol. anim., 1977, **29**, 2, 111—113.
- MATEIAȘ M.C., St. cerc. biol. Seria biol. anim., 1978, **30**, 2, 159—166.
- MATEIAȘ M.C., *Studiul compozitiei, dinamicii si posibilitătilor de combatere a faunei de lepidoptere dăunătoare în culturile de lucernă din zona Fundulea—Călărași*, teză de doctorat, Facultatea de biologie, București, 1982.

6. MÉSZÁROS Z., VOJNITS A., VARGA D., Savremena Polyoprivreda, 1971, **19**, 9, 55–66.
7. MÉSZÁROS Z., Növényterméles, 1972, **21**, 1, 49–62.
8. MÉSZÁROS Z., VOJNITS A., Natura, Budapest, 1972, 62–65.
9. MÉSZÁROS Z., MADARAS KATALIN, HERCZIG B., Acta phytopath. Acad. Sci. Hung., 1979, **14**, 3–4, 493–501.
10. PEIU M. și colab., An. ICPP, 1979, **25**, 147–177.
11. POPESCU-GORJ A., Catalogue de la collection de Lépidoptères „Prof. A. Ostrogovich” du Muséum d’Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, București, 1964, 1–206.
12. SEITZ A., Les Macrolepidoptères du Globe, IV: Geometridae, Stuttgart, 1913, p. 405–406.
13. SPULLER A., Die Schmetterlinge Europas, II, Stuttgart, 1910, p. 320.

Primit în redacție  
la 2 aprilie 1983

Institutul de cercetări  
pentru cereale și plante tehnice,  
Fundulea, jud. Călărași

**COMPORTAMENTUL DE REPRODUCERE  
LA *MALACOSOMA NEUSTRIA* L.  
(LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE)  
ÎN CONDIȚII DE LABORATOR**

DE

I. COROIU\*, N. TOMESCU \*\* și GH. STAN \*

The emergence of *Malacosoma neustria* takes place at the end of the photophase and mating occurs in the second half of the scotophase, being preceded by a period of locomotor activity. After few hours, at the beginning of the photophase follows oviposition developed according to a biphasic pattern. All the reproduction phases take place during the first 19–20 hours of the adult's life. Most of them reproduce on the first day of life. Those who reproduce on the second or third day (much fewer) strictly respect the circadian period of reproduction. The females who had mated lay the eggs on the branches of the host-plant, having a certain dimension (a diameter of 3–6 mm). They manifest a characteristic oviposition behaviour, "selecting" the substratum by means of the ovipositor. If the substratum is not adequate, they dispense the eggs in bands. The complete absence of the substratum determines a total inhibition of the oviposition. The females who have not mated on their last day of life, lay a small number of eggs, spread on the substratum and very slightly attached. The longevity of *M. neustria* adults is reduced: an average of 3.8 days in the fertile females, 4.1 days in the sterile ones, and 6.3 days in the males.

Reproducerea la insecte este o activitate biologică complexă, care prezintă particularități specifice, uneori puțin cunoscute. Cunoașterea detaliată a aspectelor comportamentale, biologice, ale interacțiunii factorilor externi și interni presupune un studiu de laborator în care să se urmărească fiecare fază și secvență în parte. Studiile de laborator permit descrierea unor activități biologice desfășurate de insecte în condiții controlate, în care factorii de mediu se pot regla în limitele optime, urmărindu-se numai efectul factorilor endogeni ca factori de reglare a activităților biologice.

Cercetări experimentale asupra speciei *Malacosoma neustria* nu sînt publicate pînă în prezent în literatura de specialitate. Cercetători americani au studiat influența unor factori asupra larvelor de *M. disstria* (7), ritmul circadian de hrăniere a larvelor de *M. americanum* (2). Tot la această din urmă specie s-au făcut cercetări privind evidențierea, rolul, specificitatea și locul de secreție a feromonului de urmă la larve (3), (4), (5). Asupra speciei *M. californicum* s-au făcut cercetări detaliate privind: modelele matematice ale relațiilor dintre variațiile fiziologice și de mediu la populațiile naturale, în vederea stabilirii unor măsuri eficiente de combatere (8), abundența și distribuția speciei în natură (9), eficacitatea tratamentelor în raport cu stadiul ciclului biologic (10). S-au făcut studii

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 57–62, BUCUREȘTI, 1984

asupra paraziților și prădătorilor speciilor de *Malacosoma* din America de Nord (11) și cercetări privind componentele feromonilor sexuali la *M. disstria* și *M. californicum* (1). La *M. neustria* s-a studiat efectul plumboului asupra ratei metabolismului laryar (6).

În lucrarea de față prezentăm rezultatele cercetărilor efectuate la specia *Malacosoma neustria* în care am urmărit cunoașterea ritmului circadian de reproducere, a comportamentului de împerechere și ovipozitare, frecvența împerecherilor, fecunditatea femelelor și durata de viață a adulților.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul biologic folosit în experiențele noastre a provenit dintr-o populație naturală. Au fost aduse în laborator ramuri de măr, păr și prun cu ponte de *M. neustria*, care au fost puse în cutii Petri, la temperatură de  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , umiditatea peste 60% și regimul fotoperiodic de 17:7 ore lumină: întuneric. La începutul și sfîrșitul scotofazei am introdus cete o perioadă de 1/2 oră în care intensitatea luminoasă a avut o valoare redusă, de aproximativ 20 lucesi, corespunzător perioadelor crepusculare naturale. În fotofază, intensitatea luminoasă a fost de 350 lucesi, iar în scotofază de 0,5 lucesi. În primele două vîrstă, larvele au fost ținute în cutii Petri, iar în vîrstă a treia au fost trecute în boreane de sticlă cu capacitatea de 10 l și ținute pînă la împupare. Pe toată durata stadiului larvar, acestea au fost hrănite cu hrana naturală (muguri și frunze de măr și păr). La 3–4 zile de la împupare, au fost îndepărtăți coconii pupelor pentru separarea sexelor. Adulții au fost scoși din termostat imediat după emergență. Am constatat că adulții de *M. neustria* nu se hrănesc, aparatul lor bucal fiind redus la palpii labiali.

Observațiile au fost făcute pe perechi puse în vase separate, în care s-au introdus ramuri din plantă-gazdă ca substrat pentru ovipozitare. Adulții au fost ținuți în aceeași condiții de laborator ca și larvele. S-au efectuat două repetiții, folosindu-se cete 45 de perechi pentru fiecare repetiție, iar observațiile au fost făcute și notate din jumătate în jumătate de oră.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cercetările noastre, la regimul fotoperiodic de 17:7 ore lumină: întuneric, am constatat că adulții speciei *M. neustria* apar din învelișul pupal în ultimele ore ale fotofazei. Durata emergenței pentru lotul de pupe a fost de circa 3 ore zilnic și s-a terminat cu o oră înainte de începerea scotofazei (fig. 1). Același model de emergență s-a menținut pe toată perioada experiențelor. Aparitia adulților a fost compactă în timp, în decurs de două zile apărind toți adulții proveniți din aceeași pontă. Aceasta exprimă o bună sincronizare a proceselor dezvoltării la nivel de populație.

Reproducerea la *M. neustria* începe la cîteva ore de la emergență, în a doua jumătate a scotofazei, și este precedată de o perioadă de circa 4 ore de activitate locomotorie intensă, atât la femele cât și la masculi (fig. 1). La femele, activitatea locomotorie este mai intensă în prima jumătate a scotofazei, apoi scade, femelele adoptînd postura de „chemare” și începînd eliberarea feromonului sexual. La masculi se observă o activitate locomotorie și în prima jumătate a scotofazei, dar este mult mai crescută în cea de-a doua jumătate, cînd recepționează feromonul sexual și se deplasează către femele. Creșterea activității locomotorii la masculi este corelată cu începutul împerecherii lor (fig. 2), perioadă în care numai masculii zboără.

În fază precopulatoare, femelele încețează activitatea locomotoare și adoptă postura de „chemare”, caracteristică tuturor speciilor de lepidoptere. Vîrful abdomenului este curbat, aripile puțin îndepărtate de corp, antenele întinse oblic înspre partea anterioară. Ovipozitorul este extins, cu epiteliul glandei feromone expus. În această poziție, fero-

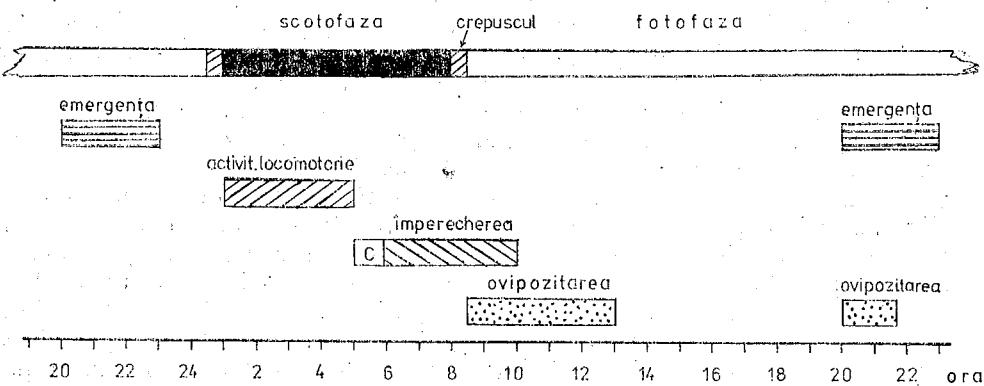


Fig. 1. — Ritmul circadian al emergenței și reproducerei la *Malacosoma neustria* în condiții de laborator.

monul sexual este eliminat din celulele glandulare în atmosferă. În momentul recepționării moleculelor de feromon, masculii manifestă o stare de excitabilitate sexuală puternică, evaginează clasperul și execută zboruri foarte agitate, orientîndu-se înspre femelele în „chemare” și aterizînd

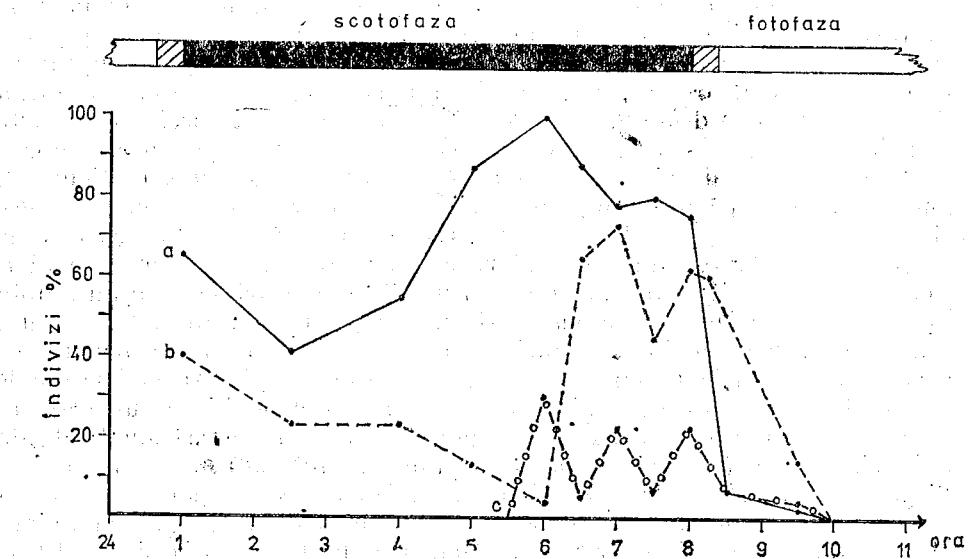


Fig. 2. — Ritmul circadian al activității locomotorii (a, la masculi; b, la femele) și de împerechere (c) la *Malacosoma neustria* în condiții de laborator.

în imediata lor apropiere. Urmează faza de „curtare”, în care cei doi parteneri (mascul și femelă) se ating cu antenele, cu capul și cu abdomenul, apoi se acouplează. Durata medie a unei împerecheri este de 30—40 minute, cu limite minime și maxime de 25 și, respectiv, 90 minute.

Atât masculii, cât și femelele s-au împerecheat o singură dată. Din constatăriile noastre reiese că ambele sexe sunt monogame; acest caracter este corelat și cu durata scurtă de viață a adulților de *M. neustria*. Cu toate că cele mai multe împerecheri au avut loc în scotofază, ele s-au continuat și în fotofază, pe o durată de 1—1,30 ore.

Din totalul perechilor experimentale, 77% s-au împerecheat în prima zi de viață, 17% în a doua zi și 6% în a treia zi. În a doua și a treia zi, împerecherile au avut loc în aceleși limite orare.

Ovipozitarea se desfășoară în fotofază, după un model bifazic (fig. 1). Prima perioadă circadiană de ovipozitare începe odată cu fotofaza și durează circa 4 ore. Cea de-a doua este mai scurtă, de aproximativ o oră și jumătate, și are loc către sfîrșitul fotofazei. Din numărul total de femele, 57,7% au depus ponta în prima perioadă a zilei, iar 42,3% în cea de-a doua perioadă. În raport cu timpul care a trecut de la împerechere pînă la depunerea pontei, 73% dintre femele au depus ponta în ziua împerecherii, 15,5% în cea de-a doua zi și 11,5% în ziua a treia. În toate cazurile însă, ovipozitarea s-a desfășurat după același model bifazic. De remarcat este faptul că numai o parte din femele care s-au împerecheat în prima zi de viață au depus ponta cu întîrziere de una sau două zile; cele care s-au împerecheat în a doua sau a treia zi de viață au ovipozitat în ziua împerecherii.

Pentru depunerea pontei, femele de *M. neustria*, „alege” ramuri (în cazul experiențelor noastre, ramuri de măr sau păr) cu o grosime de 3—6 mm. Înainte de depunerea ouălor se deplasează de mai multe ori prin mers pe suprafața crengii cu ovipozitorul evaginat, cu ajutorul căruia „pipăie” suprafața scoarței de jur împrejur. Numai după ce găsește o suprafață mai netedă începe ovipozitarea. Ouăle sunt fixate de substrat cu substanță lipicioasă produsă de glandele accesoriei, care la această specie sunt foarte dezvoltate, prevăzute cu rezervoare extrem de mari (Tomescu și Roman, 1983, date nepublicate). Modelul de ovipozitare este redat în figura 3. După ce depune primele ouă, femeala „pipăie” cu ovipozitorul ouăle depuse și lîngă acestea depune alte 2—3 ouă. Ovipozitarea se continuă cu faze de „pipăie” a substratului, care alternează cu faze de depunere a ouălor. Toate ouăle sunt aşezate unul lîngă altul pe 4—5 șiruri, care în ansamblu formează un inel în jurul crengii. Ritmul de depunere este de 9—10 ouă/minut, iar durata unei ovipozitări este de 30—75 minute. După terminarea ovipozitării, femeala depune cîte o bandă de clei lîngă șirurile marginale ale pontei, cu ajutorul căruia fixează foarte bine ouăle de substrat. În lipsa unui substrat adecvat (crengi de 3—6 mm diametru), modelul de ovipozitare a fost alterat, femelele depunând ponta sub formă de ooplaci disperse. În lipsa substratului, femelele nu au depus pontă, deși s-au împerecheat în prealabil. De aici deducem că substratul pentru ovipozitare are un efect stimulator pentru femelele de *M. neustria* și constituie un factor limitant al acestei activități. Toate femelele care au depus pontă fertilă și au avut un substrat adecvat au depus-o după același model inelar. Femelele care au depus pontă sterilă (o parte a celor care nu s-au

împerecheat) au depus un număr mult mai mic de ouă, dispersate în grupuri mici sau cîte unul, fără a le fixa bine de substrat. Ele au ovipozită în ultima zi de viață. Ouăle sterile sunt de culoare albicioasă, acoperite puțin sau deloc cu substanță cleioasă. Această constatare duce la concluzia că eliminarea substanței cleioase din rezervoarele glandelor accesoriei este stimulată de actul împerecherii.

În cercetările noastre am mai studiat fecunditatea și am comparat numărul mediu, minim și maxim de ouă depuse de femelele de *M. neustria* crescute în condiții de laborator cu al celor din natură. Femelele

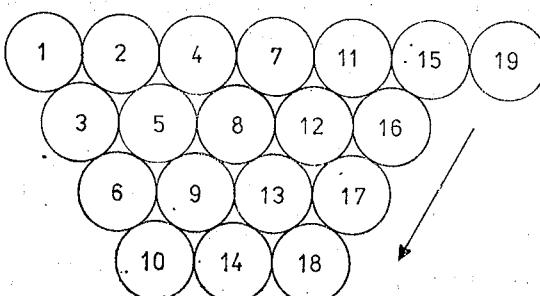


Fig. 3. — Modelul de ovipozitare și ordinea de depunere a ouălor în pontele fertile la *Malacosoma neustria*.

crescute în laborator au depus în medie 290 de ouă (numărul minim 180 și maxim 370 ouă). Din observațiile făcute în populațiile naturale am constatat că femelele au depus în medie 220 de ouă (numărul minim 150 și maxim 320). Credeam că fecunditatea mai ridicată a femelelor crescute în laborator este determinată de condițiile optime constante în care s-au dezvoltat larvele și în care au trăit adulții.

Longevitatea adulților de *M. neustria* este foarte scurtă comparativ cu alte specii de lepidoptere. Femelele fertile au trăit în medie 3,8 zile, iar cele sterile 4,3 zile. Limitele minime și maxime au fost de 3 și 6 zile. Masculii au o durată medie de viață de 6,3 zile, vîrstă maximă fiind de 10 zile. Longevitatea redusă la femele fertile este determinată de efortul depus în procesul de ovipozitare, care se face cu un consum mare de substanțe de rezervă și energie ce epuizează organismul femel. Acest fenomen este caracteristic probabil pentru toate speciile de insecte ai căror adulți nu se hrănesc, iar femelele depun întrreaga pontă imediat după împerechere.

Întreaga perioadă de reproducere la *M. neustria* este scurtă. Majoritatea indivizilor se împerechează, iar femelele depun pontă în prima zi de viață. Toate fazele reproducerii se desfășoară compact la nivel populational, pe o perioadă de 19—20 de ore, la majoritatea adulților. Aceasta exprimă o sincronizare în timp la toți indivizii a mecanismelor fiziologice care coordonează activitatea de reproducere. Este probabil o însușire adaptativă întîlnită la toate speciile de insecte (poate și la alte grupe) la care adulții au o durată de viață scurtă.

#### CONCLUZII

1. Apariția adulților la *M. neustria* are loc la sfîrșitul fotofazei, împerecherea în a doua jumătate a scotofazei și este precedată de o perioadă de activitate locomotoare, iar ovipozitarea la începutul fotofazei, următoare emergenței. Toate fazele reproducerii se desfășoară în primele trei

zile de viață ale adulților. Majoritatea adulților se reproduc în prima zi de viață.

2. Femelele depun pontă numai pe ramuri ale plantei-gazdă de o anumită dimensiune și manifestă un comportament caracteristic, prin care „aleg” substratul cu ajutorul ovipozitorului. În absență substratului, femelele de *M. neustria* nu depun pontă chiar dacă s-au imperecheat. Fecunditatea femelelor crescute în laborator este mai mare comparativ cu a celor din natură.

3. Adulții de *M. neustria* au o durată scurtă de viață; reproducerea nu este precedată de o perioadă de hrănire. Femelele au o longevitate mai redusă comparativ cu masculii.

#### BIBLIOGRAFIE

1. CHISHOLM M.D., STECK W.F., BAILEY B.K., UNDERHILL E.W., J. Chem. Ecol., 1981, **7**, 1, 159–164.
2. FITZGERALD T.D., Canad. Entomol., 1980, **112**, 731–738.
3. FITZGERALD T.D., EDGERLY J.S., J. Entomol. Soc., 1979, **14**, 4, 312–314.
4. FITZGERALD T.D., EDGERLY J.S., J. Chem. Ecol., 1979, **5**, 4, 565–574.
5. FITZGERALD T.D., EDGERLY J.S., J. Chem. Ecol., 1982, **8**, 1, 31–39.
6. MIGULA P., Acta biol., 1979, **6**, 63–72.
7. RASKE A.G., Canad. Entomol., 1975, **107**, 75–80.
8. THOMPSON W. A., WELLINGTON W.G., VERTINSKY I.B., MATSUMURA E.M., Res. Popul. Ecol., 1977, **18**, 160–176.
9. THOMPSON W.A., VERTINSKY I.B., WELLINGTON W.G., Res. Popul. Ecol., 1979, **20**, 188–200.
10. THOMPSON W. A., VERTINSKY I.B., WELLINGTON W.G., Res. Popul. Ecol., 1981, **23**, 27–38.
11. WITTER J. A., KULMAN H.M., A Review of the Parasites and Predators of Tent Caterpillars (*Malacosoma spp.*) in North America, Exp. St., Univ. Minnesota, Techn. Bull., 1972, **289**, 1–48, Agr.

Primit în redacție  
la 6 februarie 1983

\* Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

\*\* Universitatea „Babeș-Bolyai”,  
Facultatea de biologie, geografie, geologie,  
Catedra de biologie,  
Cluj-Napoca, str. Clinicii nr. 5–7

#### COMPORTAMENTUL DE „CHEMARE” AL FEMELELOR ȘI RĂSPUNSUL MASCULILOR LA FEROMONUL SEXUAL LA SPECIA *XESTIA (AMATHES) C-NIGRUM L.* (LEPIDOPTERA – NOCTUIDAE)

DE

GH. STAN, N. TOMESCU\* și I. COROIU

The authors studied the females calling behaviour and the males response to the sex pheromone in *Xestia (Amathes) c-nigrum* species. In laboratory conditions (temperature of +20°C, RH 75–85% and 16:8 hours photoperiod) the calling period of 3-4-day-old females (sexually mature) was in the second half of the scotophase. It occurred after 4.15 hours; the greatest number of calling moths was registered at 6.45–7.15 hours after the beginning of the scotophase. The mean time of calling was 6.6, and mean time of onset of calling was 355 minutes after onset of scotophase. Mean duration of calling was 72 minutes for the moths with one calling bout. The mean number of calling bouts was 2.1 and the percent of the females displaying 1, 2, 3, 4 calling bouts was 36.2, 29.9, 16.3, and 14.2%, respectively. 60% of the adult males manifested a complete response to the female sex pheromone. 16% of the males had an incomplete behaviour response, not being able to find their way towards the pheromone source.

Cercetările întreprinse asupra speciei *Xestia c-nigrum* au avut ca obiect de studiu aspecte referitoare la dinamica și densitatea populațiilor (11), (12), precum și reproducerea în condiții de câmp (7). În laborator s-au studiat dietele artificiale și influența unor factori asupra creșterii, dezvoltării sau reproducерii (4), (13). În urma identificării feromonului sexual s-au făcut cercetări cu feromon sintetic în vederea utilizării lui în control și combatere (2), (10), (14). Legat de acțiunea feromonului s-a studiat structura genotipică a populațiilor din diferite zone geografice (2), (10), (14), (16). Există puține informații despre comportamentul precopulator, imperechere sau ovipozitare și modificarea comportamentului de reproducere sub acțiunea factorilor de mediu.

În lucrare prezentăm rezultatele cercetărilor noastre referitoare la comportamentul de „chemare” al femelelor și răspunsul masculilor la feromonul sexual natural, în condiții de laborator.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul biologic folosit în experiențe a provenit dintr-o populație de *Xestia c-nigrum* crescută în condiții de laborator pe dietă semiartificială (16). Pentru a elimina diapauna din ciclul biologic al speciei (4), larvele au fost crescute la temperatură de + 20°C, umiditatea relativă de 70–75% și două regimuri fotoperiodice: 16 : 8 ore (lumină : întuneric) în vîrstă 1–4 și 8 : 16 ore (lumină : întuneric) din vîrstă a 4-a pînă la impupare. La 3 zile de la impupare, pupele s-au separat pe sexe și s-au ținut la temperatura de 23°C, umiditatea relativă de 50–60% și întuneric continuu. Emergența s-a urmărit zilnic, iar adulții au fost scoși din termostat la același oră. Femelele au fost puse cîte una în vase de sticlă cu capacitate de 500 ml, și hrănite cu soluție de miere 10 %. Condițiile de experimentare au fost: temperatură de +21°C, umiditatea

relativă de 75–85% și regimul fotoperiodic de 16:8 ore (lumină:întuneric). Scotofaza a fost programată între orile 02,00 și 10,00 a.m. Intensitatea luminii a fost în fotofază de circa 600 lucci, iar în scotofază de 0,3–0,4 lucci.

Comportamentul de „chemare” al femelelor a fost studiat pe bază de observații directe, la intervale de 30 minute în fotofază și de 5 minute în scotofază. Rezultatele prezentate se bazează pe observațiile făcute la 138 de femele, împărțite în șase loturi (tabelul nr. 1). Aceste observații s-au făcut 3 zile și 3 nopți consecutiv (două loturi/zilă) la femele de 4–5 zile. S-au înregistrat: procentul de femele în „chemare”, timpul mediu al perioadei de „chemare”, media timpului de începere a „chemării” și media durării „chemării”. Timpul mediu al perioadei de „chemare” a fost estimat după Teal și colab. (21).

Numărul mediu de secvențe de „chemare” și procentul de femele în „chemare” pentru fiecare secvență s-au determinat pe baza observațiilor permanente din scotofază, făcute la 6 loturi (două loturi/noapte) de 8–12 femele virgine de 3–4 zile (tabelul nr. 2).

În timpul observațiilor din scotofază s-a folosit o sursă cu lumină roșie de intensitate slabă, care nu a perturbat comportamentul de „chemare”. Femelele au fost considerate în „chemare” cind ovipozitorul a fost parțial extins („chemare slabă”) sau total extins („chemare puternică”), aspect descris și la alte specii de lepidoptere (19).

Comportamentul de răspuns al masculilor la feromonul sexual femel a fost studiat cu ajutorul olfactometrului cu cuști, după metoda descrisă anterior (22). S-au testat 50 de masculi de 4–5 zile în loturi de cîte 10. Femelele virgine (4 femele/vas) folosite în testare au fost de 5 zile. Testările s-au făcut în scotofază în perioada de „chemare” a femelelor, timp în care masculii desfășoară activitatea lor de reproducere.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În postura de „chemare”, femelele speciei *Xestia c-nigrum* au segmentele abdominale extinse și ovipozitorul evaginat și îndreptat ventral, formînd frecvent cu abdomenul un unghi mai mic de 90°. Abdomenul, puternic curbat, este în general ridicat de pe substrat, aripile formează de obicei un unghi mai mic de 180°, antenele sunt ridicate și îndreptate oblic înainte. Această postură este însotită de vibrarea aripilor în reprise scurte și de o ușoară mișcare de balans a antenelor. Este postura care caracterizează „chemarea puternică” (fig. 1). În „chemarea slabă”, ovipozitorul este parțial extins, abdomenul de obicei atinge substratul, aripile pot fi parțial culcate peste abdomen, iar antenele frecvent pe lîngă corp. Secvențele comportamentale ce apar în adoptarea posturii de „chemare” la *Xestia c-nigrum* sunt în general similare cu cele descrise și la alte specii de lepidoptere (18), (20), (21).

La nivel populational, comportamentul de „chemare” a avut loc în a două parte a scotofazei. S-a inițiat la 4 1/4 ore de la începerea scotofazei, a atins valoarea maximă după circa 7 ore, apoi femelele au început să iasă din „chemare”. La sfîrșitul scotofazei, doar 1,5% din femele se mai găseau în „chemare” (fig. 2). În primele 10 minute din fotofază, ele au ieșit din această postură. Pe durata acestui interval scurt s-a evidențiat doar o „chemare slabă”. „Chemarea puternică” a fost mai frecventă, la nivel de populație, în a două parte a perioadei de „chemare” și mai ales spre sfîrșitul scotofazei. Un aspect asemănător a fost semnalat și la specia *Agrotis ipsilon* (19). La *Xestia c-nigrum*, activitatea de „chemare” (eliberarea feromonului sexual) prezintă o ritmicitate circadiană, desfășurată în a două jumătate a scotofazei, și s-a intins pe o durată de circa 4 ore la femele de 4–5 zile.

Timpul mediu al perioadei de „chemare” la nivelul populației a fost de 6 ore și 36 minute, considerind ora 0 ( $T = 0$ ) începutul scotofazei. Din totalul femelelor observate, procentul mediu de femele în „chemare” a fost de 63,7%. Media timpului de începere a „chemării” a fost de 355

minute. Procentul de femele virgine în „chemare” în scotofază, pentru fiecare lot, este redat în tabelul nr. 1. Modelul temporal este asemănător între cele șase loturi, iar diferențele au fost nesemnificative.

Comportamentul general de „chemare” s-a caracterizat prin alternarea secvențelor de „chemare slabă” cu cele de „chemare puternică”, precum și prin frecvența scăzută a secvențelor de „chemare.” Între două posturi de „chemare” sau două secvențe de „chemare” succesive, femelele manifestă un comportament locomotor caracterizat prin zboruri scurte,

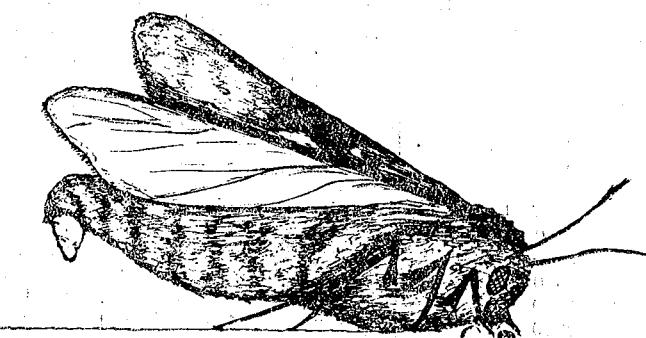


Fig. 1. — Postura de „chemare” la femele speciei *Xestia (Amathes) c-nigrum* (schită după fotografie).

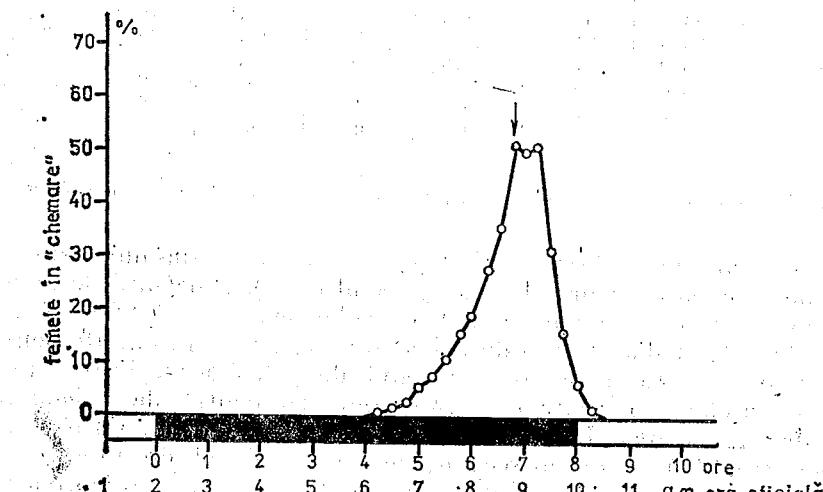


Fig. 2. — Modelul perioadei de „chemare” la femele speciei *Xestia c-nigrum* (media celor șase loturi;  $N = 138$  femele observate; 88 femele în „chemare”; săgeata indică timpul mediu al perioadei de „chemare”).

dar cel mai adesea prin mers. Se pare că aceasta este o fază asociată cu căutarea unui anume loc pentru eliberarea feromonului sexual (8), (19). De asemenea, în postura de „chemare”, mai ales înainte și după activitatea locomotoră, femelele au avut un comportament de atingere a sub-

stratului cu ovipozitorul. Acest fenomen, observat și la alte specii (20), a avut totuși o frecvență redusă și se pare că este legat de depunerea feromonului pe substrat (6).

Tabelul nr. 1

Procentul de femele virgine în „chemare”, în scotofază, la specia *Xestia c-nigrum*, în condiții de laborator

Timp (ore) în scotofază	Lot 1 N= 25 n = 17	Lot 2 N= 23 n = 16	Lot 3 N= 24 n = 16	Lot 4 N= 24 n = 13	Lot 5 N= 22 n = 14	Lot 6 N= 20 n = 12	$\bar{x}$ N= 138 n = 88
0							
1							
2							
3							
4	0						0
	0						0
	4,0						0,7
	4,0		0		4,5		1,5
	4,0		4,2	0	4,5		2,2
5	12,0	4,3	4,2	0	4,5	5,0	5,1
	16,0	4,3	4,2	0	4,2	5,0	7,9
	12,0	17,4	12,5	4,2	9,1	10,0	10,8
	20,0	30,4	8,3	4,2	9,1	20,0	15,2
6	32,0	21,7	20,8	8,3	18,2	15,0	19,6
	40,0	34,8	16,7	20,8	31,8	20,0	27,5
	36,0	39,1	33,3	29,2	36,4	40,0	35,5
7	60,0	60,8	54,1	37,5	45,5	50,0	51,4
	60,0	52,2	45,8	41,7	45,5	50,0	49,3
	56,0	52,2	58,3	45,8	40,9	45,0	50,0
	36,0	34,8	29,2	37,5	18,2	30,0	31,2
8	16,0	17,4	20,8	16,7	9,1	15,0	15,9
	8,0	0	12,5	8,3	4,5	0	5,8
	4,0	0	0	4,2	0	0	1,5
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

Notă. N = numărul de femele observate; n = numărul de femele în „chemare” pentru fiecare lot.

Pentru femele de *Xestia c-nigrum* de 3–4 zile, media numărului de secvențe de „chemare” a fost de 2,1 (tabelul nr. 2). Procentul de femele care au avut 1, 2, 3, 4 secvențe de „chemare” a fost de 36,2, 29,9, 16,3 și, respectiv, 14,2%. Media durată de „chemare” a fost de 72 minute pentru femele care au avut o singură secvență de „chemare”. Frecvența și durata secvențelor care caracterizează comportamentul de „chemare” al femelelor sunt specifice. La unele specii, durata secvențelor de „chemare” este lungă (15), (18). Numărul secvențelor de „chemare” crește cu vîrstă femelelor (19), iar la alte specii această creștere este nesemnificativă (9).

Perioada de „chemare” a fiecărei specii este determinată de ritmul circadian, iar fazele ritmului sunt coordonate de factori endogeni, al căror program este inscris genetic. Acțiunea lor este influențată de factorii exogeni. Aceste aspecte au fost evidențiate prin cercetări de laborator și la alte specii de lepidoptere (1).

Răspunsul masculilor la feromonul sexual s-a caracterizat prin succesiunea următoarelor secvențe comportamentale: 1) ridicarea și mișcarea antenelor; 2) lipsa activității de deplasare; 3) vibrarea aripilor; 4) ini-

țierea și intensificarea activității de mișcare și zbor; 5) extinderea clas- perului; 6) mișcări copulatorii cu alți masculi; 7) zbor în zigzag pe urma de feromon; 8) orientarea în direcția sursei de feromon și trecerea prin tubul de legătură al olfactometrului din cușca masculilor în cușca femele-

Tabelul nr. 2

Comportamentul de „chemare” la femele de 3–4 zile la specia *Xestia c-nigrum*

Lot	Număr de femele observate	% femele în „chemare”	Timpul mediu al perioadei de „chemare” (T)	Media timpului de începere a „chemării” (min)	Timpul de întiere a „chemării” (min)	Media nr. de secvențe/femeală	Media durată „chemării”/femele cu o secvență (min)
1	25	68,0	6,5 a	326 a	255	2,2 a (10)*	73,2 ac **
2	23	60,8	6,5 a	361 a	300	1,8 a (8)	67,1 bc
3	24	62,5	6,7 a	359 a	285	1,9 a (12)	77,8 a
4	24	50,0	6,7 a	371 a	315	2,1 a (10)	79,1 a
5	22	59,1	6,5 a	353 a	270	2,1 a (11)	76,7 a
6	20	55,0	6,6 a	359 a	300	2,2 a (8)	58,5 b
$\bar{x}$		63,7	6,6	355	288	2,1	72,0

\* În paranteză este trecut numărul de femele care au fost observate permanent pe durata scotofazei.

\*\* Aceeași literă indică diferențe nesemnificative între loturi (testul „t”; P=0,05).

lor. Aceste secvențe comportamentale sunt caracteristice în general la lepidoptere, frecvența și intensitatea lor fiind în funcție de specie, de metoda de evidențiere și de factorii de mediu (3), (5).

La specia *Xestia c-nigrum* am considerat răspuns pozitiv toți masculii care au trecut prin tubul de legătură. La o parte dintre aceștia, primele șapte secvențe s-au derulat extrem de rapid, iar masculii s-au deplasat în primele secunde ale experienței. La alții masculi, aceste secvențe s-au derulat mai lent și au fost clar evidențiate. Majoritatea masculilor au trecut prin tubul de legătură în primul minut, iar un procent mai mic în următo-

Tabelul nr. 3

Răspunsul masculilor speciei *Xestia c-nigrum* la feromonul sexual natural eliberat de către femele virgine, în condiții de laborator

Lot	Nr. masculi testați	răspuns la primele 7 secvențe *	% de răspuns al masculilor			
			treceți prin tubul de legătură	minut 1	minut 2	minut 3
1	10	80,0	40,0	20,0	—	60,0
2	10	70,0	50,0	—	—	50,0
3	10	80,0	30,0	30,0	10,0	70,0
4	10	90,0	50,0	10,0	—	60,0
5	10	60,0	40,0	20,0	—	60,0
$\bar{x}$		76,0	42,0	16,0	2,0	60,0

\* Pentru succesiunea secvențelor comportamentale de răspuns, vezi textul.

rele două minute (tabelul nr. 3). La un număr mic de masculi, deși primele șapte secvențe au fost distințe, capacitatea de orientare și deplasare nu s-a manifestat. Între numărul de masculi la care s-au evidențiat primele șapte secvențe și cei care au trecut prin tubul de legătură, diferențele au fost nesemnificative ( $t = 2,667$ ;  $P = 0,05$ ), deși în primul caz numărul lor a fost mai mare. După primele minute de testare a apărut fenomenul de obișnuință, în urma căruia masculii au adoptat postura de repaus.

Perioadele de „chemare” ale femelelor de *Xestia c-nigrum* și cele de răspuns la feromon ale masculilor sunt situate în a doua parte a scotofazei. Ele se suprapun în timp, fapt ce demonstrează sincronizarea endogenă la cele două sexe a activităților legate de reproducere.

Analizând răspunsul masculilor, constatăm că nu toți masculii care recepționează feromonul sexual și manifestă un comportament adecvat sunt capabili să se orienteze cu ajutorul urmei de feromon. În cercetările noastre am considerat ca un răspuns complet numai acele situații în care masculii s-au orientat spre sursă și au trecut prin tubul de legătură al olfactometrului. Acest fapt exprimă un comportament complet, care cuprinde toate secvențele de răspuns la feromonul sexual.

#### BIBLIOGRAFIE

- BAKER T.C., CARDE R.T., J. Insect Physiol., 1979, **25**, 943–950.
- BESTMANN H. J., VOSTROWSKY O., PLATZ H., BROSCHÉ TH., KOSCHATZKY K. H., KNAUF W., Tetrahedron Lett., 1980, **6**, 497–500.
- CASTROVILLO P. J., CARDE R. T., J. Insect Physiol., 1979, **25**, 659–667.
- CAYROL R., Ann. Zool. Ecol. Anim., 1975, **7**, 3, 321–330.
- CHISHOLM M.D., STECK W.F., ARTHUR A.P., UNDERHILL E.W., Canad. Entomol., 1975, **107**, 361–366.
- COLWELL A.E., SHOREY H.H., BAUMER B., VAN VORHIS KEY S.E., J. Chem. Ecol., 1978, **4**, 717–721.
- HOWELL J. F., Environ. Entomol., 1979, **8**, 6, 1065–1069.
- KAAE R.S., SHOREY H.H., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1972, **65**, 436–440.
- KANNO H., Bull. ent. Res., 1979, **69**, 331–335.
- KOVALEV B.G., BOLGAR T.S., KONJUKHOV V.P., Hemorețepția nasekomih, 1980, **5**, 48–53.
- MESZAROS Z., MADARAS K.M., HERCZIG B., Acta phytopath. Acad. Sci. Hung., 1979, **14**, 3–4, 493–501.
- PEIU M., BERATLIEF C., Folosirea capcanelor luminoase în combaterea dăunătorilor animali, MAIA, Îndrumări tehnice, 1979, 41 p.
- POITOUT S., Ann. Zool. Ecol. Anim., 1969, **1**, 245–264.
- ROELOFS W.L., COMEAU A., J. Econ. Entomol., 1970, **63**, 969.
- SANDERS C.J., LUCUIK G. S., Canad. Entomol., 1972, **104**, 1751–1762.
- STAN GH., COROIU I., TOMESCU N., CHIȘ VIORICA, ROMAN MONICA-CODRUA, OPREAN I., CIUPE HILKE, St. cerc. biol., Seria biol. anim., 1983, **35**, 95–101.
- STARETZ V. A., MENCZER I.M., Zool. J., 1980, **59**, 5, 771–776.
- SUBCHEV M.A., Ecologia, 1980, **7**, 33–38.

- SWIER S. R., RINGS R. W., MUSICK G. J., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1977, **70**, 6, 919–924.
- SZÖCS G., TÓTH M., Acta phytopath. Acad. Sci. Hung., 1979, **14**, 3–4, 453–459.
- TEAL P.E.A., BYERS J.R., PHILOGENE B.J.R., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1978, **71**, 4, 630–634.
- TOMESCU N., STAN GH., CHIȘ V., JELERIU S., PASTINARU C., Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Biologia, 1980, **25**, 2, 50–54.

Primit în redacție  
la 23 februarie 1983

Centrul de cercetări biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

\* Universitatea „Babeș-Bolyai”,  
Facultatea de biologie, geografie, geologie,  
Catedra de biologie,  
Cluj-Napoca, str. Clinicii nr. 5–7

CERCETĂRI DE CÎMP PRIVIND RĂSPUNSUL SPECIEI  
*AGROTIS SEGETUM SCHIFF.*  
 (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)  
 LA FEROMONUL SEXUAL DE SINTEZĂ

DE

I. ROȘCA, F. HODOȘAN, I. OPREAN și I. GHIZDAVU

The authors have studied, in field conditions, the attractiveness of sexual pheromone in the *Agrotis segetum* Schiff. males and the suitability of pheromone-traps in the surveillance of species.

Specia *Agrotis segetum* Schiff., cunoscută în practica agricolă sub numele de buha semănăturilor, este o insectă polifagă, care atacă peste 50 de specii de plante cultivate sau din flora spontană. În anii de invazie, dacă nu se aplică măsuri de combatere, pagubele produse de dăunători pot afecta mii de hectare (5).

Prognoza și avertizarea atacului acestei insecte se fac după o tehnică necesită, pe de o parte, capcane luminoase, iar pe de altă parte, minuțioase sondaje în câmp (6).

În ultimii ani, în țara noastră s-au realizat, după o tehnologie originală, o serie de feromoni sexuali de sinteză (2), (3), din care unii au fost testați în condiții de câmp (2), (4), (7), iar alții au intrat în practica agricolă (1), (2).

Utilizarea feromonilor sexuali de sinteză pentru specia *Agrotis segetum* Schiff. în lucrările de prognoză și avertizare sau chiar în combaterea insectei depinde în primul rînd de eficacitatea și specificitatea lor.

#### MATERIAL ȘI METODE

S-au utilizat momeli feromonale produse de Institutul de chimie din Cluj-Napoca și capcane de tip IAC-4, puse în repetiții la 50 m distanță între capcane.

Cercetările au fost făcute la ICCPT—Fundulea în cursul anilor 1982 și 1983 în același sol, situată la circa 100 m de pădure. S-a utilizat adezivul pe bază de poliizobutilenă, produs de ICCN. Momelile feromonale au fost schimbate o dată pe lună, iar părțile adezive ale capcanelor s-au schimbat la 10 zile în 1982 și săptămînal în 1983, cind s-au notat și capturile.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Momelile feromonale utilizate s-au dovedit foarte eficiente și specifice, deoarece ele au atras și capturat într-o capcană, în cursul unei săptămâni, pînă la 45 de exemplare masculine din specia *Agrotis segetum*.

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. ANIM., T. 36, NR. 1, P. 70–72, BUCUREȘTI, 1984

Schiff. Pe lîngă specia-tintă, în capcane au mai fost atrase și alte specii de lepidoptere, 3% din totalul lepidopterelor în 1982 și 4% în 1983, dar și alte insecte aparținând ordinelor Diptera, Hymenoptera etc.

În cursul anilor 1982 și 1983 s-au capturat în medie 145 și, respectiv, 259 de exemplare masculine/capcană.

Dinamica speciei *Agrotis segetum* Schiff. (fig. 1), obținută în urma utilizării capcanelor feromonale, este similară cu cea obținută prin metoda clasică cu capcane luminoase.

Pentru prima generație, zborul maxim al speciei a fost în ultima decadă a lunii mai și prima decadă a lunii iunie, iar pentru generația a două în ultima decadă a lunii iulie și toată luna august.

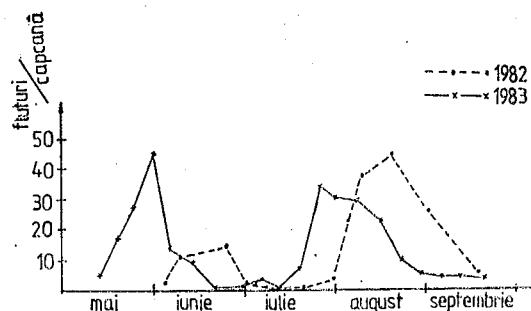


Fig. 1. — Dinamica speciei *Agrotis segetum* Schiff., obținută cu ajutorul capcanelor feromonale.

Precipitațiile reduse din toamna anului 1982, corelate cu temperaturile ridicate și precipitațiile slabe din vara anului 1983, au făcut ca numărul maxim al capturilor într-o capcană să fie înregistrat în prima generație, 45 față de 34 în a doua generație. Într-un an obișnuit, așa cum a fost anul 1982, nivelul populației din prima generație este mai scăzut decît în a doua generație, aspect reflectat în numărul maxim al capturilor într-o capcană în 1982, pentru prima generație 14, iar pentru a doua 44.

Eficiența și specificitatea momelilor feromonale pentru specia *Agrotis segetum* Schiff. ne îndreptățesc să sperăm că în viitor utilizarea lor se va dovedi necesară atât pentru stabilirea răspîndirii și ciclului biologic al speciei în diferite agroecosisteme, cât și pentru lucrările de prognoză, avertizare și combatere.

#### CONCLUZII

1. Momelile feromonale utilizate au o atraktivitate selectivă pentru specia *Agrotis segetum* Schiff.
2. Ciclul biologic al speciei stabilit prin capturarea masculilor cu ajutorul capcanelor feromonale se suprapune celui stabilit prin alte metode.

#### BIBLIOGRAFIE

1. GHIZDAVU I. și colab., Lăcerările Conf. a VII-a de prot. plant., 1981, 140–146.
2. GHIZDAVU I., TOMESCU N., OPREAN I., *Feromoni insectelor „pesticide” din a III-a generație*, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1983.

3. HODOȘAN F., OPREAN I., A VI-a Conf. naț. prot. plant., 1979, 301—317.
4. KIS B. și colab., Lucrările Conf. a VII-a de prot. plant., 1981, 112—118.
5. MANOLACHE C., BOGULEANU GH., *Entomologia agricolă*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1967.
6. PEIU M., *Metodici de prognoză și avertizare*, Centrul de material didactic și propagandă agricolă, București, 1980, 90—94.
7. TOMESCU N. și colab., A VIII-a Conf. naț. prot. plant., 1983, 413—420.

Primit în redacție  
la 9 septembrie 1983

*Institutul de cercetări  
pentru cereale și plante tehnice,  
Fundulea, județ. Călărași*

*Institutul de chimie  
Cluj-Napoca, str. dr. Donath nr. 65  
Institutul agronomic „Dr. Petru Groza”  
Cluj-Napoca, str. Mănăstur nr. 3*

#### NOTĂ CĂTRE AUTORI

Revista „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie animală” publică articole originale de nivel științific superior din toate domeniile biologiei animale: morfologie, taxonomie, fiziologie, genetică, ecologie etc. Sumarele revistei sunt completeate cu alte rubrici, ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra unor cărți de specialitate apărute în țară și peste hotare.

Autorii sunt rugați să înainteze articolele, notele și recenzurile dactilografiate la două rânduri, în două exemplare.

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hârtie de calc. Figurile din planse vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic (cu majuscule), numele și initiala autorilor, titlurile cărților (subliniate) sau ale revistelor (prescurtate conform uzanțelor internaționale), anul, volumul (subliniat cu două linii), numărul (subliniat cu o linie), paginile. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză, de maximum 10 rânduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini dactilografiate.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

La revue „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie animală” parait 2 fois par an.

Toute commande de l'étranger sera adressée à ILEXIM, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte Postale 136—137, télex 11226, 79517 — Bucarest, Roumanie, str. 13 Decembrie 3, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de \$ 35 par an.