

# COMITETUL DE REDACȚIE

Director:

Academician MIHAI BĂCESCU

Redactor șef:

PETRE-MIHAI BĂNĂRESCU, membru corespondent

Membri:

Academician NICOLAE BOTNARIUC; academician OLGA NECRASOV, prof. dr. GRIGORE STRUNGARU; prof. dr. IRINA TEODORESCU, dr. NICOLAE TOMESCU; prof. dr. RADU MEȘTER — secretar de redacție.

Revista apare de 2 ori pe an

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile din străinătate se primesc la ORION SRL, Splaiul Independenței nr. 202 A, București 6, România, P.O. Box 74—19 București, Tx 11939 CTB×R, Fax (40) 13122425 și la RODIPET SA, Piața Presei Libere, nr. 1, P.O. Box 33—57, București, România.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb se vor trimite pe adresa Institutului de biologie, Splaiul Independenței nr. 296, 79051 București, P.O. Box 17—50.

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE  
Calea 13 Septembrie 13  
P.O. Box 5—42  
R—76117 București  
telefon 641.19.90

ADRESA REDACȚIEI  
Institutul de biologie  
Splaiul Independenței 296  
P.O. Box 17—50  
79051 București  
telefon 637.33.90

71/1095

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

BIOL. NOV. 89

SERIA BIOLOGIE ANIMALĂ

TOMUL 46, NR. 2

iulie—decembrie 1994

## SUMAR

24375

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VICTORIA TATOLE, Noi contribuții la cunoașterea chironomidofaunei României: genul <i>Acrictopus</i> Kiefer, 1921 (adulti) (Subfamilia Orthocladinae; Familia Chironomidae).                    | 69  |
| CLEOPATRA STERGHIU, Câteva date asupra speciei <i>Eucta reimoseri</i> — Roșca 1939 (Aranea, Tetragnathidae).                                                                                   | 73  |
| MARIA COCIU, Contribuții la cunoașterea genului <i>Scatophaga</i> Meigen 1803 (Scatophagidae — Diptera) din România.                                                                           | 79  |
| RAOUL CONSTANTINEANU ȘI IRINEL CONSTANTINEANU, Imneumonide (Hymenoptera) din Moldova, noi și rare pentru fauna României.                                                                       | 85  |
| OTILIA ZARNESCU, VIORICA MANOLACHE, CĂLIN TESIO, MARIA NASTASESCU, ȘI CRISTINA STAICU, Localizarea histochimică a mercurului în gonada femelei de <i>Anodonta cygnea piscinalis</i> (Nilsson). | 91  |
| MARIA BORSA, ALEXANDRU ABRAHAM ȘI GABRIELA LENART, Efectul glutamo-gluconatului de Mg asupra activității unor enzime cerebrale la șobolani Wistar tratați cu ciclofosamidă.                    | 95  |
| GABRIELA TOADER, LUCIA MOLDOVAN, ANCA OANCEA, ȘI MARIA CALOIANU, Studii privind evidențierea acțiunii anticoagulante a condroitin sulfatului.                                                  | 101 |
| RODICA GIURGEA ȘI IOAN ROMAN, Reacții timo-bursale, la puii de găină, în urma administrării de mangan.                                                                                         | 105 |
| VERONICA STOIAN, Efectul genotoxic al raticidelor Silmurin și Castrix la <i>Mus musculus</i> L.                                                                                                | 111 |
| LIVIA-RODICA POPOVICI, Studiul unor populații de Carabide (Insecta, Coleoptera) dintr-un stejar de câmpie de la Băneasa (lângă București).                                                     | 119 |
| IRINEL CONSTANTINESCU ȘI RAOUL CONSTANTINEANU, Contribuții ale Dipterelor parazitoide la limitarea înmulțirii în masă a populațiilor unor Lepidoptere defoliatoare din păduri de Gvercinee.    | 127 |
| DIMITRIE RADU, Expansiunea Cocoșarului ( <i>Turdus pilaris</i> ) (Aves) în holarctic și cauzele care au generat-o (II).                                                                        | 135 |

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 46, nr. 2, p. 67—152, București, 1994

NOI CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA  
CHIRONOMIDOFAUNEI ROMÂNIEI: GENUL *ACRICOTOPUS*  
KIEFER, 1921 (ADULȚI) (SUBFAMILIA ORTHOCLADIINAE;  
FAMILIA CHIRONOMIDAE)

VICTORIA TATOLE

There are completed the existent dates concerning to genus *Acricotopus* (Kieffer, 1921) and its type species *A. lucens* (Zett., 1850), by description of samples that belongs to populations from two southern points of Romania: Chirnogi (jud. Giurgiu) and Eșelnița (jud. Caraș-Severin).

It is remarkable for the described samples from Romania, that they have sensible smaller size (at the mentioned limit or even under it) comparative with the samples from northern populations.

În cadrul complexului supergenerice *Cricotopus*, genul *Acricotopus* se caracterizează prin cel mai accentuat grad de plesiomorfism (2). Acesta este un argument în a explica săraca lui reprezentare, doar prin cele patru specii și anume: *lucens* (Zetterstedt, 1850), răspândită în regiunea paleartică; *nitidellus* Malloch, 1915 și *senea* Johansen, 1937, răspândite în regiunea neartctică; *longipalpus* Reiss, 1968, răspândită în regiunea orientală.

Specia tip a genului este *A. lucens* (Zett., 1850) și a fost citată, până în prezent cu precădere din partea nordică a regiunii paleartice. Descrierea de eșantioane aparținând unor populații ale speciei din zona balcanică ni se pare importantă pentru completarea aspectelor de variabilitate intraspecifică și chiar intragenerică.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul este reprezentat de exemplare adulte provenite din două puncte sudice ale României: Chirnogi (jud. Giurgiu) și Eșelnița (jud. Caraș-Severin) și se află în colecția de lucru a Institutului de Biologie al Academiei Române. (Leg. Dr. Paula Albu).

Au fost analizați un număr de 11 ♂♂ din populația de la Chirnogi, colectați în 9.VI.1963 și 3 ♂♂ din populația de la Eșelnița, colectați în 3.V.1966. Colectarea s-a făcut prin metoda capcanei cu lumină.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

*Acricotopus lucens* (Zett., 1850)  
Zetterstedt, 1850: Dipt. Scand., 9: 3574 (*Chironomus*).  
Localitatea tipului: Danemarea.

Sinonimie: *coaequatus* (Walker, 1856): Inst. Brit., Dipt., 3: 190 (*Chironomus*); *Anglia moturus* (Walker, 1856): Inst. Brit., Dipt., 3: 188

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 46, nr. 2, p. 69-72, București, 1994

(*Chironomus*): Anglia; *nitidicollis* (Walker, 1856): Inst. Brit., Dipt. 3: 187 (*Chironomus*): Anglia; *obsepiens* (Walker, 1856): Inst. Brit., Dipt. 3: 183 (*Chironomus*): Anglia; *patibilis* (Walker, 1856): Inst. Brit., Dipt. 3: 174 (*Chironomus*): Anglia; *pervulsus* (Walker, 1856): Inst. Brit. Dip. 3: 179 (*Chironomus*): Anglia; *dilatatus* (van der Wulp, 1858): Tijdschr. Ent., 2: 167 (*Chironomus*): Olanda; *sagittalis* (Kieffer in Kieffer și Thienemann, 1908): Z. wiss. Insektbiol., 4: 7 (*Trichocladius*): D. D. R.; *halobius* (Kieffer, 1915): Arch. Hydrobiol. Suppl. 2: 477 (*Trichocladius*): Germania (Westphalia); *longimanus* (Kieffer in Kieffer și Thienemann, 1908): Z. wiss. Insektbiol., 4: 9 (*Trichocladius*): D. D. R.; *grandis* Kieffer, 1921: Bull. Soc. Hist. Nat. Metz. 29: 90 (*Acricotopus*): Polonia; *funeris* (Goetghebuer, 1921): Mém. Mus. r. Hist. Nat. Belg., 8: 99 (*Trichocladius*): Belgia (Flandra); *lobatus* (Kieffer, 1921): Annls. Soc. scient. Brux., 40: 293 (*Trichocladius*): U.R.S.S. (zona nord europeană); *sessilis* Kieffer, 1921: Bull. Soc. Hist. Nat. Metz., 29: 91 (*Acricotopus*): Polonia; *atrineris* Kieffer, 1921: Bull. Soc. Hist. Nat. Metz., 29: 91 (*Acricotopus*, ca var. *grandis* Kieffer, 1921): Polonia; *brevipalpis* (Kieffer, 1923): Annls. Soc. scient. Brux., 42: 157 (*Trichocladius*): Cehoslovacia (Boemia). (3).

Referitor la sinonimie se observă în primul rând bogăția celor 16 cazuri, apoi faptul că unele își păstrează, încă, un caracter discutabil. Descriere:

capul: negru; ochii depărtați, păroși, fără prelungiri; perii pe vertex, numai în apropierea liniei mediene a capului; în spatele ochilor, perii, total absenți; palpul din 4 articole, primele 3 mai scurte, cu mai puțin de 2 x lungi decât late (vezi tabelul nr. 1); A.R. = 2,04; 2,14; toracele: pronotul mare, puternic divizat median, prelungirile sale unite; cu grupuri laterale de peri puternic dezvoltate; mezonotul

Tabelul nr.

Valorile unor caractere sistematice stabilite pe eșantioanele unor populații de *A. lucens* din

| Caractere   | A.R.           | Lungimea palului (μm)                                             | Lungimea aripilor (mm) | p                         |
|-------------|----------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Populația   |                |                                                                   |                        |                           |
| Chirnogi    | 2,04           | 39; 72; 60; 91                                                    | 2,4                    | PI<br>PII<br>PIII         |
| Eșelnița    | 2,14           | 43; 78; 65; 97                                                    | 2,4                    | PI<br>PII<br>PIII         |
| N. Europei* | 1,80 —<br>2,18 | 50 (40 — 55);<br>80 (75 — 85);<br>70 (60 — 75);<br>90 (85 — 100); | 2,5<br>(2,4 — 2,7)     | PI<br><br>PII<br><br>PIII |

\* După M. Hirvenoja, 1973, p. 84—85.

cu gropiță humerală normală, mică; perii dorsomediani foarte mici; perii dorsolaterali normal dezvoltate, răspândiți neregulat, uniformi ca înălțime;

aripa: 2,4 mm; brună; fără macrotrihii; slab punctată; scutelum-ul cu peri în curmeziș; scvama cu pilozitate; lobul anal foarte evident, întunecat; C depășește R<sub>4+5</sub>, dar mai scurtă ca r-m; An înaintea lui fCu;

picioarele: au culoare întunecată; tibiile, posterior cu pieptene și 2 spini drepi; țepi senzoriali în 1/3 proximală a ta<sub>1</sub> la P III; pulvilele lipsește; lungimea articolelor picioarelor (μm) (v. Tab. nr. 1);

abdomenul: cu segment în formă de discuri;

hipopigiul: (Fig. 1) întunecat, fără vârf anal; bazistilul conic; apendicele 1 necurbat; dististilul drept, deșirat, prevăzut cu un stil mic.

În concluzie dorim să evidențiem existența unor deosebiri sensibile între populațiile speciei *A. lucens* din nordul Europei și cele descrise de noi din zona balcanică (vezi Tab. nr. 1). Talia, valorile mici, la limita inferioară a populațiilor nordice, sau chiar sub această limită pentru caracterele de bază ale speciei sunt compensate prin păstrarea de către acestea a ansamblului specific, particular: valorile indicilor, aspectul armăturii genitale (hipopigiul), colorației, pilozitate, aspectul nervațiunii, etc.

Deosebit de interesant ni se pare faptul că deși biologia speciei o indică, ca fiind pelofilă, prezentă în ape curgătoare mici, sau lacuri cu temperaturi mai scăzute, că datele de răspândire o cantonează prepon-

1

Romania și N. Europei

| fe           | lungimea picioarelor (μm) |                 |                 |                 |                 |                 | L.R.          |
|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
|              | ti                        | ta <sub>1</sub> | ta <sub>2</sub> | ta <sub>3</sub> | ta <sub>4</sub> | ta <sub>5</sub> |               |
| 784          | 823                       | 529             | 333             | 235             | 156             | 136             | PI 0,64       |
| 804          | 784                       | 353             | 216             | 156             | 136             | 117             | PII 0,45      |
| 824          | 921                       | 450             | 274             | 216             | 136             | 136             | PIII 0,49     |
| 803          | 1098                      | 667             | 470             | 274             | 196             | 156             | PI 0,63       |
| 823          | 1058                      | 470             | 274             | 235             | 156             | 137             | PII 0,44      |
| 980          | 1274                      | 607             | 352             | 294             | 176             | 156             | PIII 0,48     |
| 900          | 1060                      | 740             | 450             | 340             | 230             | 180             | PI 0,69       |
| (830 — 990)  | (1000 — 1160)             | (660 — 860)     | (400 — 530)     | (290 — 400)     | (200 — 260)     | (170 — 190)     | (0,65 — 0,74) |
| 970          | 1090                      | 500             | 300             | 240             | 190             | 170             | PII 0,46      |
| (850 — 1100) | (970 — 1230)              | (460 — 580)     | (260 — 340)     | (220 — 260)     | (160 — 210)     | (160 — 180)     | (0,44 — 0,47) |
| 1010         | 1310                      | 660             | 400             | 310             | 210             | 180             | PIII 0,50     |
| (940 — 1100) | (1170 — 1470)             | (610 — 760)     | (360 — 450)     | (270 — 350)     | (180 — 230)     | (170 — 190)     | (0,48 — 0,52) |

derent în nordul Europei, în România ea este semnalată doar în sud, chiar și în stadiul de larvă: Jiu; Prahova (Brazi); Mostiștea (Frăsinet) (1).

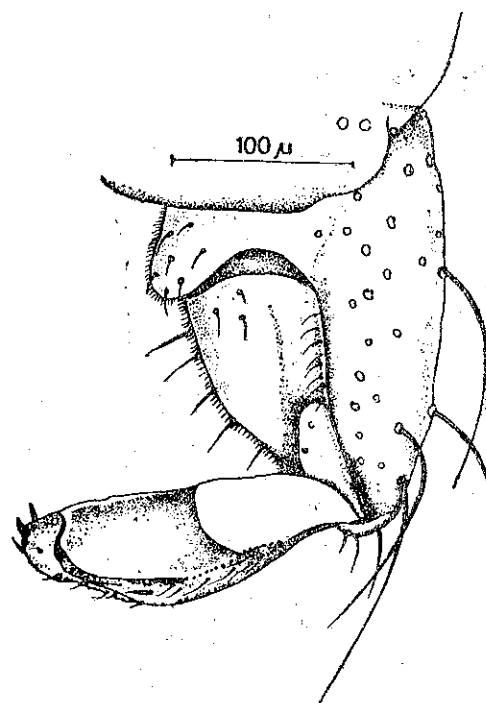


Fig. 1 — Aspectul hipopigiului la *Acricotopus lucens* (Zett. 1850) la un exemplar din populația de la Eșalnița (jud. Caraș-Severin) 3.V.1966.

#### BIBLIOGRAFIE

1. CURE-CANDEA V., Arch. Hydrobiol., 2: 163, 1985.
2. HIRVENOJA M., Ann. Zool. Fennici, 10: 81—88.
3. Catalogue of Palearctic Diptere, vol. 2, Académiai Kiadó, Budapesta, p. 159—160, 1990.

18 mai 1994

Institutul de Biologie  
București, Splaiul Independenței nr. 296

## CÂTEVA DATE ASUPRA SPECIEI *EUCTA REIMOSERI*—ROȘCA 1939 (*ARANEA, TETRAGNATHIDAE*)

CLEOPATRA STERGHIU

Cette note fait des références particulières sur l'espèce *Eucta reimoseri*, décrite pour la première fois par Roșca (1939) de la Dobrogea méridionale et retrouvée récemment au Delta du Danube. Sont discutés les divers aspects de la variabilité de certains caractères morphologiques utilisés ordinairement comme des caractères spécifiques pour le genre *Eucta*. Le matériel étudié a mis en évidence une importante variabilité tant concernant les dimensions, l'armature des chélicères, que la chetotaxie des appendices; il en résulte que ces caractères ne doivent être pris en considération pour délimiter les espèces. Momentanément nous ne pouvons pas établir la règle de la variabilité, ou la fréquence de la formule utilisée; nous ne pouvons pas préciser ni même le sens de cette variabilité.

În 1939, Alex. Roșca consacră lucrarea „Neue Spinnenarten aus der Dobrogea” (5) descrierii unor specii noi, dintre ele una aparținând g. *Eucta*, un gen rar și extrem de puțin cunoscut din fam. Tetragnathidae, capturată la Sabla și Duranculac.

Întrucât teritoriul de captură a materialului ce a stat la baza acestei specii noi aparține Bulgariei, considerăm că este de interes științific semnalarea acesteia și în fauna țării noastre. În Delta Dunării și anume pe grindul Caraorman am avut prilejul să colectăm mai multe exemplare și anume, un lot de 16 indivizi ♂♂ și ♀♀ ale acestei specii. Capturate prin cosiri repetate cu fileul, în vegetația dominată de *Typha angustifolia* și *Phragmites communis* precum și în vegetația ierboasă de pe digurile din jurul amenajărilor piscicole de la Caraorman, toate exemplarele fiind prelevate în zile călduroase, însoțite, de august.

În puținele studii asupra g. *Eucta*, criteriile utilizate până acum în identificarea lor sunt în general dimensiuni, culoare, criterii care se dovedesc insuficiente și ineficace pentru o corectă determinare. De aceea insistăm asupra acestei situații, deocamdată prin a sublinia numai această mare variabilitate constatată.

Comparând materialul cercetat cu descrierea dată de ROSCA, atât pentru ♂♂ cât și pentru ♀♀, am constatat unele variații morfologice și biometrice pe care găsim util să le prezentăm.

În tabelele I și II sunt redată variațiile de mărime și de dentiție a chelicerelor, la exemplarele ce le-am avut.

În ce privește armătura chelicerelor și chetotaxia apendicilor se impun remarcă după care precizările făcute de ROSCA nu convin întru totul materialului nostru în sensul că atât numărul de denticuli pe chelicere cât și numărul de spini pe apendice variază fără a se putea stabili — pe mai multe exemplare — o regulă a variabilității; de asemeni nici nu se poate remarcă o frecvență oarecare a repetării formulei dată pentru armătura chelicerelor și spinulația picioarelor de către Roșca.

Am reținut faptul — care reiese și din tabele — că pe chelicere nu numai că numărul de dinți nu este constant (fig. 1, 2) dar — legat de

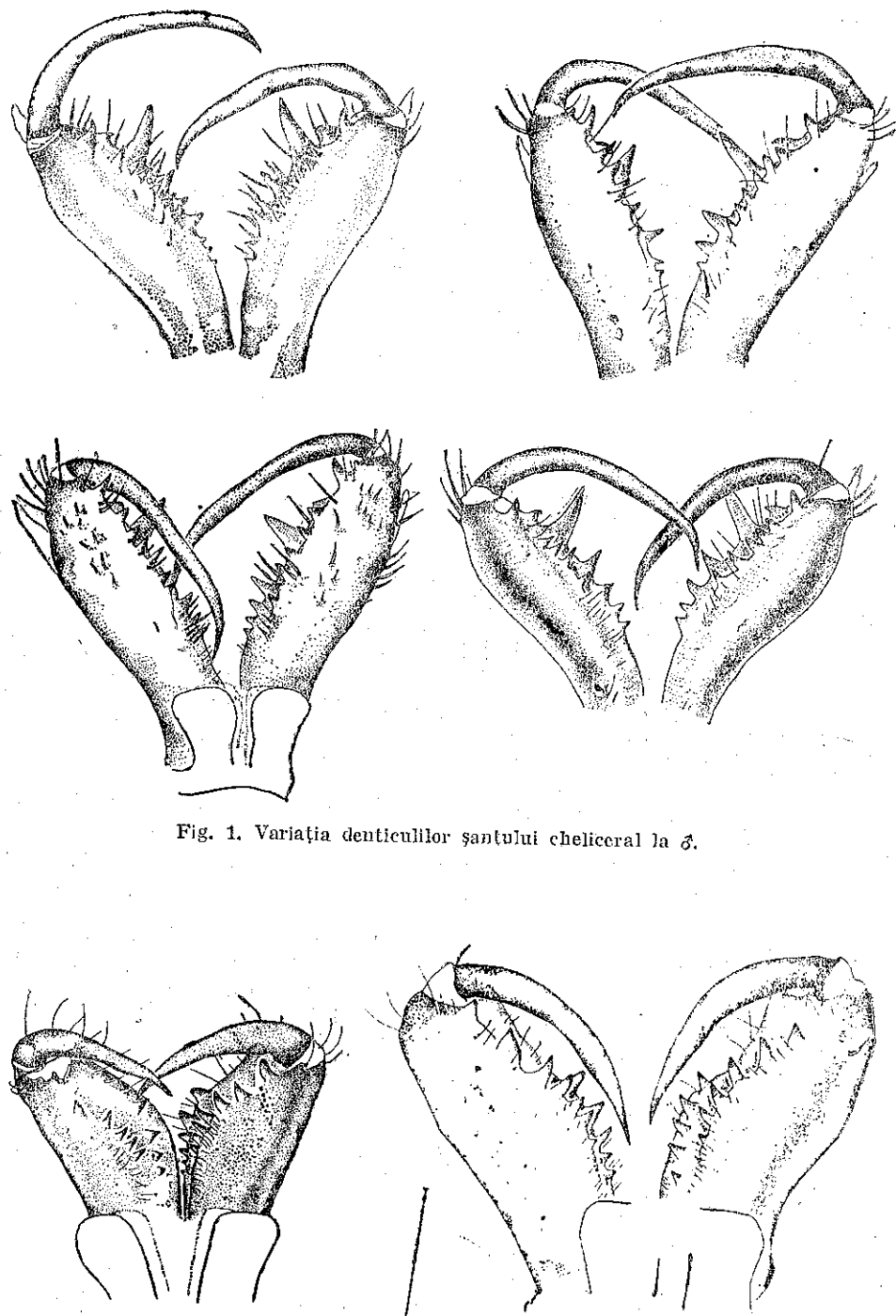


Fig. 1. Variația denticulilor șanțului cheliceral la ♂.

aceasta — nici dințele cel mai mare, de pe marginea externă a șanțului cheliceral nu este reprezentat prin al 5-lea dintre (cf. Roșca) ci întotdeauna de penultimul dinte care poate fi al 4-lea — până la al 7-lea (Tab. I); în ce privește marginea internă a șanțului cheliceral, trebuie observat că dințele cel mai mare este plasat întotdeauna între baza ghiarei și ultimul dinte din seria dinților mici — el fiind precedat de o serie de 6 dinți mici egal depărtați între ei (cf. Roșca) sau mai puțini (Tab. I, II).

Existența acestei inconstanțe morfologice este mai evidențiată și prin aceea că chiar la aceiași pereche de chelicere numărul și dispoziția dinților nu sunt identice, cele două chelicere putând fi în mod frecvent prevăzute cu dinți în număr diferit (Tab. I, II).

În ce privește chetotaxia remarcăm că spinulația picioarelor este și aceasta extrem de variabilă. Pateila este singurul articol pe care spinulația se menține constantă în conformația prezentată de Roșca; pe celelalte articole aceasta variază cu totul neregulat.

Se impune credem constatarea că materialul aparținând speciei *Eucta reimoseri* variază, în ce privește dimensiunile, numărul denticulilor pe chelicere și a spinilor pe picioare așa fel încât se suprapune în parte peste aceleași caractere în configurația tipică pentru specia *E. isidis* (SIMON) — (în sensul lui ROEWER (4) și ținând seama de lărgirea diagnozei acestei specii prin sinonimizarea la ea a speciilor *Eucta gallica* SIMON 1881 și *E. lutescens* LENDL 1886). Eliminând dintre caracterele bune, dimensiunea corpului, numărul dinților de pe chelicere și spinulația de pe picioare, rezultă că pe baza acestor criterii nu se poate face diferențierea speciei *E. reimoseri* de specia *E. isidis* (inclusiv sinonimele *E. gallica* și *E. lutescens*) — și că aceste caractere nu trebuie luate în considerare la delimitarea speciei; rămâne ca valabilitatea speciei *E. reimoseri* să se sprijine în principal pe dispoziția ochilor și la ♂ pe prezența dințului mare, ca penultimul dinte în șirul de dinți de pe marginea externă a șanțului chelicerei; armătura genitală cu totul uniformă în cadrul fam. Tetragnathidae nu constituie un criteriu sistematic.

Concluziile ce rezultă din observarea materialului studiat arată că:

a) Numărul dinților pe chelicere și spinulația pe picioare nu pot constitui, în cazul speciei *E. reimoseri*, caracterul sigur pentru delimitarea ei și că este de preferat să se renunțe la utilizarea lor în acest scop. Variația acestora având de-a-dreptul un aspect haotic.

b) Interferarea acestor caractere considerate importante — la mai multe specii (respectiv cele europene) ale genului *Eucta* ridică problema măsurii în care actualmente aceste specii se pretează la o revizie sistematică a lor.

c) Arealografic se încadrează în grupul speciilor meridional-europene și constituie, probabil, un element faunistic mediteranean.

Adăugăm în încheiere\* că specia, de la descrierea ei făcută de Roșca în 1939, nu a mai fost regăsită.

23 mai 1994

Institutul de Biologie  
Str. Splaiul Independenței nr. 296

\* În 1968 M. Vasiliu semnalează prezența în România a sp. *E. Kaestneri* Crome dar aceasta reprezintă, o altă problemă, autoarea însăși sugerează și ea în finalul lucrării posibilitatea unei sinonimizări.

Tabel I ♂

|                                                 | După Roșca | Exemplarul ns. |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                 |            | a              | b     | c     | d     | e     | f     | g     | h     |
| Lungime totală                                  | 10,15 mm   | 10,54          | 9,35  | 8,16  | 9,01  | 9,52  | 9,35  | 10,37 | 6,97  |
| Cephaloth. lung.                                | 2,408      | 2,60           | 2,30  | 2,10  | 2,35  | 2,15  | 2,30  | 2,35  | 1,85  |
| lat.                                            | 1,2        | 1,20           | 1,35  | 1,10  | 1,25  | 1,15  | 1,25  | 1,20  | 0,95  |
| Cap. lățime                                     | 0,68       | 0,75           | 0,75  | 0,60  | 0,85  | 0,675 | 0,70  | 0,70  | 0,55  |
| Chelicere lung.                                 | 1,29       | 1,75           | 1,70  | 1,44  | 1,75  | 2,35  | 1,60  | 1,40  | 1,30  |
| lat. (mijloc)                                   | 0,068      | 0,50           | 0,50  | 0,40  | 0,45  | 0,40  | 0,55  | 0,45  | 0,35  |
| Dinți pe marginea externă a șanțului cheliceral | 6          | 8              | 6     | 6     | 5     | 5     | 6     | 6     | 5     |
| Dintele mare                                    | 5          | 6              | 7     | 7     | 5     | 5     | 6     | 6     | 5     |
| Dinți pe marginea internă a șanțului cheliceral | 6          | 6              | 5     | 5     | 4     | 4     | 5     | 5     | 4     |
| Dintele mare                                    | 7          | 6              | 5     | 5     | 5     | 6     | 6     | 6     | 6     |
| Lungimea picioare                               | 7,5        | 7,14           | 7,14  | 6,80  | 7,31  | 6,63  | 6,63  | 6,29  | 5,61  |
| F I (femur)                                     | 5          | 4,59           | 4,76  | 4,59  | 4,93  | 4,59  | 4,59  | 4,25  | 3,74  |
| F II "                                          | 1,59       | 2,55           | 2,21  | 2,21  | 2,38  | 2,04  | 2,21  | 2,04  | 1,87  |
| F III "                                         | 5,602      | 5,78           | 5,61  | 5,27  | 5,44  | 4,76  | 5,27  | 4,76  | 4,42  |
| F IV "                                          | 1,075      | 1,02           | 0,85  | 0,85  | 0,85  | 0,935 | 0,935 | 1,02  | 0,765 |
| P. I (patella)                                  | 0,473      | 0,68           | 0,68  | 0,34  | 0,34  | 0,34  | 0,34  | 0,68  | 0,595 |
| P II "                                          | 0,645      | 0,51           | 0,51  | 0,59  | 0,51  | 0,68  | 0,595 | 0,595 | 0,51  |
| P III "                                         | 7,58       | 7,99           | 7,31  | 7,31  | 7,14  | 6,97  | 6,97  | 6,80  | 5,865 |
| P IV "                                          | 3,965      | 4,59           | 4,08  | 4,08  | 4,16  | 3,91  | 3,91  | 2,04  | 3,145 |
| T I (tibia)                                     | 1,247      | 1,36           | 1,36  | 1,36  | 1,36  | 1,19  | 2,125 | 1,19  | 1,02  |
| T II "                                          | 4,085      | 4,59           | 4,42  | 4,25  | 4,25  | 3,76  | 4,08  | 3,91  | 3,57  |
| T III "                                         | 7,795      | 5,44           | 8,16  | 7,82  | 7,31  | 7,395 | 7,14  | 7,14  | 5,78  |
| T IV "                                          | 6,978      | 4,59           | 4,42  | 4,25  | 4,16  | 3,74  | 3,91  | 3,91  | 3,23  |
| IM (metatars)                                   | 1,591      | 1,87           | 1,53  | 1,70  | 1,70  | 1,36  | 1,53  | 1,53  | 1,36  |
| M II "                                          | 4,085      | 2,04           | 4,25  | 4,42  | 4,25  | 3,74  | 4,25  | 3,825 | 3,40  |
| M III "                                         | 1,376      | 1,275          | 1,275 | 1,53  | 1,53  | 1,445 | 1,445 | 1,445 | 1,275 |
| M IV "                                          | 1,075      | 0,935          | 0,935 | 0,935 | 1,02  | 0,935 | 0,935 | 0,935 | 0,85  |
| T I (tars)                                      | 0,516      | 0,585          | 0,51  | 0,51  | 0,595 | 0,595 | 0,595 | 0,595 | 0,51  |
| T II "                                          | 0,688      | 0,765          | 0,765 | 0,68  | 0,765 | 0,765 | 0,765 | 0,765 | 0,68  |
| T III "                                         | 6,301      | 4,76           | 4,93  | 4,42  | 4,76  | 6,91  | 6,12  | 6,80  | 4,76  |
| T IV "                                          | 1,076      | 0,85           | 0,68  | 0,68  | 0,85  | 0,765 | 0,85  | 0,85  | 0,68  |
| Lungimea abdomen                                | 1,849      | 1,87           | 1,36  | 1,87  | 2,04  | 2,04  | 1,36  | 1,70  | 1,02  |
| Lățimea abdomen                                 |            |                |       |       |       |       |       |       |       |
| Lung. postabdomen                               |            |                |       |       |       |       |       |       |       |

Tabel II ♀

|                                                 | După Roșca | Exemplarul ns |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                 |            | 1             | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Lungime totală                                  | 16,278     | 13,26         | 11,73 | 13,09 | 12,95 | 14,45 |
| Cephalot. lung.                                 | 2,58       | 2,10          | 2,45  | 2,04  | 2,15  | 2,465 |
| Cephalot lăț.                                   | 1,29       | 0,95          | 1,15  | 1,05  | 1,15  | 1,45  |
| Cap. lăț.                                       | 0,86       | 0,80          | 0,80  | 0,65  | 0,70  | 0,85  |
| Chelicere lung.                                 | 1,29       | 0,85          | 0,95  | 0,90  | 0,85  | 1,62  |
| lat. (mijloc)                                   | 0,559      | 0,5           | 0,45  | 0,45  | 0,40  | 0,60  |
| Dinți pe marginea externă a șanțului cheliceral | 6          | dr. st        | 5     | 4     | 5     | 5     |
| Dinți pe marginea internă a șanțului cheliceral | 5          | dr. st        | 6     | 5     | 6     | 6     |
| Lungime picioare                                |            |               |       |       |       |       |
| F I (femur)                                     | 6,032      | 4,93          | 6,63  | 5,10  | 4,59  | 7,65  |
| F II "                                          | 3,655      | 3,40          | 4,25  | 3,23  | 2,89  | 5,10  |
| F III "                                         | 1,892      | 1,7           | 1,785 | 1,7   | 1,36  | 1,55  |
| F IV "                                          | 5          | 4,25          | 4,865 | 4,335 | 3,57  | 6,12  |
| P. I (petalla)                                  | 1,075      | 1,02          | 1,87  | 0,85  | 0,85  | 1,19  |
| P II "                                          | 0,774      | 0,68          | 0,765 | 0,65  | 0,68  | 0,85  |
| P III "                                         | 0,43       | 0,34          | 0,425 | 0,255 | 0,34  | 0,51  |
| P IV "                                          | 0,688      | 0,595         | 0,68  | 0,68  | 0,51  | 0,765 |
| T I (tibia)                                     | 6,167      | 5,44          | 6,121 | 5,10  | 4,59  | 7,99  |
| T II "                                          | 3,182      | 3,145         | 3,57  | 2,89  | 2,55  | 4,42  |
| T III "                                         | 1,61       | 1,02          | 1,105 | 0,85  | 0,68  | 1,53  |
| T IV "                                          | 3,483      | 3,40          | 3,91  | 3,315 | 2,72  | 4,76  |
| M I (metataris)                                 | 1,029      | 5,61          | 6,63  | 5,355 | 4,59  | 7,82  |
| M II "                                          | 3,397      | 3,23          | 2,72  | 2,85  | 2,72  | 4,59  |
| M III "                                         | 1,419      | 1,19          | 1,445 | 1,36  | 1,02  | 1,7   |
| M IV "                                          | 3,311      | 3,40          | 3,74  | 3,23  | 2,72  | 4,93  |
| T I (tars)                                      | 1,29       | 1,19          | 1,36  | 1,19  | 1,02  | 1,36  |
| T II "                                          | 1,29       | 0,765         | —     | 0,85  | 0,85  | 1,02  |
| T III "                                         | 0,731      | 0,51          | 0,595 | 0,595 | 0,51  | 0,68  |
| T IV "                                          | 0,645      | 0,68          | 0,68  | 0,68  | 0,68  | 0,765 |
| Lungime abdomen                                 | 13,698     | 10,20         | 8,33  | 10,71 | 8,33  | 10,88 |
| Lățimea abdomen                                 | 1,806      | 1,36          | 1,19  | 1,105 | —     | 1,19  |
| Lung. postabdomen                               | 5,064      | 3,74          | 2,38  | 4,08  | 3,06  | 4,08  |

## BIBLIOGRAFIE

1. CHYZER & KULCZYNSKI V. — Araneae Hungariae 1, p. 146, T. 6, F. 15 1891.
2. LENDL ADOLF — Species subfamiliae Tetragnathiarum faunae Hungaricae. Math. Term. Kozlem. 22, p. 121, T. 1, F 11—15, 1886.
3. HARITONOV D.E. — Jvotnăii mir S.S.S.R., T. III, 1950.
4. ROEWER C.FR. — Katalog der Araneae 1, p. 972, 1942.
5. ROSCA ALEX. — Neue Spinnenarten aus Dobrogea (Rumänien). Zool. Anz., 125 (3, 4) p. 91, fig. 1, 3, 1939.
6. SIMON EUGEN — Hist. Nat. Araignées 1 (3) p. 725, 1982.
7. SIMON EUGEN — Arachnides des environs de Pekin. Ann. Soc. Ent. France (5), 10, p. 98, 1880.
8. VASILIU MARIA — La présence de l'Eucta kaestneri Crom. (Tetragnathidae, Araneae) en Roumanie. Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa” vol. IX, p. 25—30, 1968, București.
9. WIEHLE H. — Spinnentiere Tetragnathidae. Die Tierwelt Deutschlands. 12: 55—61, 1963.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA GENULUI *SCATOPHAGA*  
*MEIGEN* 1803 (*SCATOPHAGIDAE* – *DIPTERA*)  
DIN ROMÂNIA

MARIA COCIU

Dans ce travail est présenté le genre *Scatophaga* avec les espèces qui existent en Roumanie. Ainsi des 39 espèces connues au monde chez nous ont été mentionnées 10. A part la diagnose du genre, sont commentés aussi certains éléments de la biologie des espèces, s'appuyant sur les observations personnelles du terrain; la période du vol, les particularités de l'habitat et les relations de ces espèces avec des autres espèces de diptères. Est montré aussi la répartition géographique de chaque espèce.

Genul *Scatophaga* cuprinde specii ale căror dimensiuni variază între 4–12 mm și au corpul colorat în nuanțe de galben, galben brun până la gri închis. Capul mai mult sau mai puțin sferic, cu occiputul ușor umflat, cu banda median frontală lată colorată în roșu galben sau oranj. Ochii aproape sferici. Fața scurtă ușor scobită cu marginile gurii slab proeminente, de o parte și alta a acesteia câte o vibriză puternică și alte câteva mai mici. Trompa robustă mai mult sau mai puțin turtită lateral. Palpii lungi și subțiri, galbeni sau albicioși sunt mai scurți decât trompa și au pe suprafața lor numeroși peri. Antenele depășesc cu puțin mijlocul feței, articolul al treilea are capătul distal rotunjit. Arista este scurtă are baza puternic îngroșată și poate să fie nudă, scurt sau lung penată.

Scutul dorsal sau mezonotul este bombat, păros și cu macrocheți cu dispoziție caracteristică ce constituie chetotaxia acestuia; 2 humerali, 1 posthumeral, 2 notopleurali 1 presutural, 1 supraalar, 2 intraalari 2 postalari, și 5 dorso-centrali. Acrosticaliile sunt fini și dispuși în două rânduri regulate. Un singur sternopleural dezvoltat și cel puțin un mezo-pleural. Pe scutel 4–6 sete puternice.

Picioarele relativ lungi, de regulă păroase și cu sete. Soldurile I au sau nu sete apicale externe; femurele II dorsal cu un rând de peri subțiri, tibia I cu un singur păr posterior, tibiile II și III au la capătul distal sete negre dispuse circular.

Aripile late și lungi frecvent depășesc abdomenul sunt colorate în galben cu nervurile transversale neantunecate. Abdomenul cilindric are la mascul pe suprafața sa peri lungi mătăsoși care la unele specii formează o adevărată blăniță, la femelă acesta este acoperit cu peri scurți.

Armătura genitală. La ♂ lamela ventrală are partea bazală lătită și puternic chitinizată, iar la majoritatea speciilor prezintă lobi laterali a căror formă deasemenea variază; unii sunt scurți și lați alții sunt lungi și subțiri. La unele specii între lobi laterali și anume pe linia mediană se găsește alți doi lobi mici prevăzuți cu spini scurți. Lobii mediani sunt bine exprimați la *S. stercoraria*, *S. incola*, *S. suilla* și *S. furcata*. La *S. incola* și *S. furcata* lobii laterali lipsesc așa încât lamela ventrală este aici rotunjită sau dreaptă. La *S. scybalaria* și *S. inquinata* lobii mediani sunt doar schițați, ca să lipsească cu desăvârșire la *S. obscura* și la *S. lutaria*. Distilii puternic chitinizați la majoritatea speciilor au capetele distale ascuțite, mai rar boante. Cercii liberi sau uniți sunt cu puțin mai scurți

decât distilii. Paramerele anterioare au pe suprafața lor unul sau mai mulți peri a căror așezare diferă de la o specie la alta. Pe lamela ventrală, pe ceri și pe distili sunt peri și sete.

Speciile genului *Scatophaga* sunt cele mai larg distribuite și cele mai comune scatofagide iar *S. stercoraria* este cosmopolită. Din punct de vedere al hranei sunt prădătoare și carnivore ocazional saprofage și coprofage pe excrementele vertebratelor mari (Sack, 1937). Adulții unor specii arctice au fost observați pe cadavre iar *S. litorea* și speciile înrudite se reproduc în algele marine putrede de pe coasta Atlanticului. În Pamir *S. amblypennis* este comună pe balega de cal și yak la altitudinea de 4300 m în deșerturile alpine reci (Gorodkov, 1986).

În lucrările de specialitate este acreditată ideea că aceste muște sunt frecvente în gunoaie, gropi cu bălegar, pe excremente umane și animale. Avem unele rezerve privind aceste afirmații întrucât la începutul studiului, pentru a colecta materialul trebuitor, am frecventat locurile indicate și mare mi-a fost mirarea când am constatat lipsa lor găsind-o frecvent doar pe *S. stercoraria* împreună cu reprezentanți ai familiilor: Muscidae, Calliphoridae, Sphaeroceridae, etc. Marea majoritate a materialului l-am colectat de pe plantele și tufișurile din apropierea apelor stătătoare și curgătoare, în locuri umede și umbroase, iar pe excrementele de vertebrate mari am observat-o și am colectat-o pe *S. stercoraria* și *S. incola*. De altfel larvele speciei *S. stercoraria* se dezvoltă în baliga bovinelor. Ouăle sunt depuse în locurile unde se află adulții, au culoarea alb gălbui, sunt alungite cu coaja dură și netedă, fin reticulată la polul anterior. Larvele au formă cilindrică cu tegumentul albicios și transparent, cu dimensiuni între 7—13 mm. Capul este mic și retractil cu organele senzoriale așezate pe două prelungiri conice situate de o parte și alta a segmentului cefalic. Metamorfoza se petrece în sol și anume în straturile superficiale ale acestuia. Primăvara și vara aceasta durează circa o lună.

#### *Scatophaga stercoraria* (Linnaeus, 1763)

Dimensiuni ♂ 8—12 mm, ♀ 8—11 mm. Perii formează la mascul o adevărată blăniță în special pe abdomen și sunt galben aurii, la ♀ perii sunt mai rari și de culoare neagră.

Specie sinantropă. Adulții zboară din aprilie până în septembrie, a fost colectată însă la sfârșit de noiembrie pe stomac și intestine proaspete de mistreț. În probele prelevate alături de *S. stercoraria* am găsit un număr mare de specii aparținând drosofilidelor, sepsidelor și sarcofagidelor.

Răspândirea generală: în toată regiunea paleartică. Asia centrală, Africa, Noua Caledonie și Afganistan.

Răspândirea în România. Date din literatură. Mții Bucegi, Sibiu, împrejurimile Bucureștiului.

Date personale. Am găsit-o din Delta Dunării la peste 2000 m.

#### *Scatophaga incola* Becker, 1900

Dimensiuni 7,5—9 mm. Perii de abdomen formează și aici o blăniță dar mult mai rară ca la specia precedentă. Nervurile transversale sunt vizibil întunecate.

Adulții sunt prezenți în luna iulie (Sack, 1937). Noi am găsit-o din mai până la sfârșit de noiembrie împreună cu exemplare de *S. stercoraria* și cu specii aparținând familiilor: Agromyzidae, Muscidae, Calliphoridae, Sepsidae, Sarcophagidae.

Răspândirea generală. Siberia (Sack, 1937); Europa: Suedia, Finlanda, C.S.I. (Federația Rusă, Siberia de Est, Siberia de Vest, Orientul îndepărtat); America de Nord; Alasca și Labrador (Gorodkov, 1986).

Răspândirea în România. Clg Moldovenesc (Vf. Rarău) 1 ♂ și 1 ♀ 8.VII.1977; Mții Căliman 2 ♂♂, 30.VII.1976 (leg. I. Ceianu); Cloșani 2 ♂♂ și 4 ♀♀ 2.VI.1978 și 1 ♂ 19.XI.1979; Vf. Oncești 3 ♂♂ și 1 ♀ 25.VIII.1978; Păltiniș 2 ♂♂ și 1 ♀ 25.VII.1978; Semenice 7 ♂♂ și 5 ♀♀ 6.VI.1977, 2 ♂♂ și 1 ♀ 21.VI.1978; Olănești Băi 1 ♂ și 1 ♀ 12.V.1979 (leg. V. Izvoranu); Sf. Gheorghe (Deltă) 1 ♂ 17.V.1980; Cheile Dâmbovicioarei 1 ♂ 18.VII.1980, 7 ♂♂ și 1 ♀ 6.VI.1981, 1 ♂ și 1 ♀ 19.VI.1992; Voina (Clg Muscel) 1 ♂ 21.VII.1980, 29 ♂♂ și 5 ♀♀ 4.VI.1981; Vidraru 1 ♂ 10.IX.1980; Săftica 5 ♂♂ 23.XI.1980; Potoci 2 ♂♂ și 1 ♀ 4.X.1981; Gura Zlata 16 ♂♂ și 3 ♀♀ 24.VI.1981; Peștera 7 ♂♂ și 5 ♀♀ 2.VI.1983, 1 ♂ și 2 ♀♀ 5.VII.1984; Sinaia 2 ♂♂ 1.VI.1985, Cota 1400 1 ♂ 6.VIII.1991; 2 ♂♂ 9.VIII.1991; Buzeni 1 ♀ 3.VII.1984; Izvorul Alb (Clg Moldovenesc) 1 ♀ 9.VI.1987; Cheile Dâmbovicioarei 1 ♂ și 1 ♀ 19.VI.1992; Herculane 1 ♂ și 2 ♀♀ 2.VIII.1992.

#### *Scatophaga suilla* Fabricius, 1794

Dimensiuni 4,5—7 mm. Specie în general rară, la noi în țară este poate cea mai rară specie a genului.

Răspândirea generală. Alpii orientali, Arhanghel, Siberia, Laponia, Alasca, America septentrională, Anglia. (Séguy, 1934); Europa centrală și de nord, Siberia (Sack, 1937); Suedia, Finlanda, Marea Britanie, Cehia, Slovacia, Alpi, C.S.I. (Federația Rusă, Ucraina, Rep. Moldova, R.S. Cazahă, Uzbekistan, Tadjikistan, Kirgizia, Turmenia), Asia; Mongolia; America de Nord; Alasca și Quebec (Gorodkov, 1986).

Răspândirea în România. Date personale: Clg Moldovenesc (Valea Putnei) 1 ♂ 7.X.1969 (leg. I. Ceianu), 1 ♂ 8.VI.1976, Valea Caselor 1 ♂ 17.VII.1976 (leg. I. Ceianu), 1 ♀ 27.VI.1976 și 2 ♀♀ 27.VII.1976, Podul Bucătarului 1 ♂ 21.VII.1976, 2 ♀♀ 22.VII.1976; Cloșani 1 ♀ 8—9 XI.1979; Matia-Merhei 1 ♂ 2.VII.1980; Gura Zlata 2 ♂♂ 24.VI.1981.

#### *Scatophaga scybalaria* (Linnaeus, 1758)

Dimensiuni 8—11 mm. Este una din speciile mari ale genului și se situează imediat după *S. stercoraria* ca mărime. Cheta antenală are baza puternic îngroșată și este penată numai în partea ei mijlocie. Și aici perii de pe abdomen, colorați în galben, formează o blăniță. Specia este larg răspândită însă nicăieri în număr mare.

Răspândirea generală. Franța, Anglia, Germania, Prusia orientală, Alpii milanezi și Mongolia (Séguy, 1934); Europa: Finlanda, Italia, Marea Britanie, Ungaria; C.S.I. (Federația Rusă, Ucraina, Rep. Moldova, Siberia de vest și Estul îndepărtat; Asia: Mongolia (Gorodkov, 1986).



Răspândirea în România. Date personale: Mții Bucegi (Peștera) 1 ♂ 15.V.1980; Delta Dunării (Grindul Roșu) 1 ♂ 15.VI.1982.

*Scatophaga lutaria* (Fabricius, 1974)

Dimensiuni 7—9 mm. Face parte din speciile mari ale genului. Culoarea generală a corpului galben ruginie. Antenele galbene cu cheta antenală neagră. Adulții pot fi găsiți pe vegetația de pe malurile râurilor și a mlaștinilor unde coabitează cu specii aparținând familiilor: Sphaeroceridae, Sepsidae, Calliphoridae și Agromyzidae.

Răspândirea generală. Anglia, Germania, Alpii centrali și orientali, Corsica, Tunisia și America septentrională (Séguy, 1934); Europa (Sack, 1937); Nordul Africii, Asia Mică (Siria) și numeroase țări din Europa (Drascovits Agnes, 1981); Europa; Suedia, Franța, Italia, Anglia, Ungaria; C.S.I. (Federația Rusă, Ucraina, Rep. Moldova, Siberia de vest; Asia: Siria; Africa de Nord; Tunisia (Gorodkov, 1986).

Răspândirea în România. Date din literatură: Periam (Banat), Sibiu, Mții Cibinului (Thalhammer, 1899).

Date personale: Cloșani (Tg. Jiu) 1 ♂ 14—15.VI.1979; Voina (Argeș) 1 ♂ 4.VI.1981; Cheile Dâmbovicioarei 1 ♂ 5.VI.1981; Peștera 1 ♂ 2.VI.1983.

*Scatophaga inquinata* (Meigen, 1826)

Dimensiuni 6—7 mm. Specie relativ mică. Culoarea corpului variază de la brun închis până la albastrui. Antenele galbene spre capătul distal brune. Cheta antenală neagră.

Răspândirea generală. Franța, Germania, Alpii centrali, Anglia (Séguy, 1934); Finlanda, Suedia, Cehia, Slovacia, Ungaria (Drascovits Agnes, 1981); Europa; Suedia, Finlanda, Anglia și Ungaria, C.S.I. (Federația Rusă, Transcaucazia (la sud pe principalul lanț al munților Caucaz), Georgia, Adzerbaidjan. Armenia) (Gorodkov, 1986).

Răspândirea în România. Date personale: Olănești Băi 2 ♂♂ 12.V.1979; Cloșani (Gorj) 1 ♂ 31.XI.—1.XII.1979 și 1 ♂ 8—9.XII.1979; Cheile Dâmbovicioarei 1 ♂ 2.VI.1981; Gura Zlata 5 ♂♂ 24.VI.1981; Peștera 1 ♂ 2.VI.1983.

*Scatophaga furcata* (Say, 1823)

Dimensiuni 4—8 mm. În comparație cu celelalte specii ale genului aceasta este de talie mică. Culoarea generală închisă. Față, obrații și peristomul galben albicioase. Palpii galbeni cu câteva sete apicale negre. Specia este rară. Adulții sunt prezenți din martie până în septembrie. Au fost colectați de pe diferite specii de Euphorbia.

Răspândirea generală. Europa, Groenlanda, Spitzberg, Labrador (Sack, 1937); Franța, Anglia, Germania, Austria, Italia, Alpii orientali până la 2000 m, Suedia, Arhanghelsk Groenlanda, Alasca (Séguy, 1934); Mongolia, Siberia și Europa (Cehia, Slovacia, Scandinavia, în partea europeană a C.S.I. (Drascovits Agnes, 1981); America de Nord (Collin, 1958); Europa; Islanda, Norvegia, Italia, Marea Britanie, Polonia; C.S.I. (Fed.

Rusă, Ucraina, Rep. Moldova, Nordul Rep. Cazahă, Uzbekistan, Tadjikistan, Kirgizia și Turcmenia); America: Alasca, Groenlanda și Mexic (Gorodkov, 1986).

Răspândirea în România. Date din literatură. Băile Herculane, Mții Cibinului (Thalhammer, 1899).

Date personale: 2 ♀♀ 2.VIII.1992.

*Scatophaga taeniopa* (Rondani, 1864)

Dimensiuni 7 mm. Antenele roșu brune, articolul al treilea spre vârf întunecat. Cheta antenală lungă și penată. Femurele roșu galbene cu câte o bandă longitudinală închisă la culoare.

Biologia speciei puțin cunoscută. Adulții sunt prezenți din iunie până în august (Sack, 1937).

La noi specia a fost semnalată de Fleck în 1905 din Transilvania, noi nu am mai regăsit-o.

Răspândirea generală. Alpi, Italia, Cehia, Slovacia, C.S.I.-teritoriul Europei de nord, la nord de 60° lat. nordică, teritoriul Europei de sud, la sud de 50° lat. nordică — R.S. Rusia, Ucraina, Rep. Moldova, R.S. Cazahă, Siberia de est (Gorodkov, 1986).

Răspândirea în România. Date din literatură. Sibiu, (Fleck, 1905).

Până în anul 1986 cele două specii ce vor fi tratate în continuare aparțineau genului *Coniosternum*. Gorodkov în 1986 prelucrează familia Scatophagidae în vederea apariției Catalogului dipterele paleartice și sinonimizează genul *Coniosternum*. Avem unele rețineri în legătură cu această decizie întrucât pot fi constatate unele diferențe la nivelul armăturii genitale care credem justifică menținerea acestui gen.

*Scatophaga milani* (Sifner, 1981)

Dimensiuni 6 mm. Cheta antenală nudă, cu articolul bazal de formă cilindrică și 1 1/2 mai lung decât lat. Aripile transparente cu nervurile transversale neumbrite.

Biologia speciei nu se cunoaște.

Răspândirea generală. Europa: Albania.

Răspândirea în România. Date personale: Mții Bucegi (Peștera) 1 ♂ 24.VII.1983.

*Scatophaga obscura* (Fallén, 1819)

Dimensiuni 4—5 mm. Este una din speciile mici ale genului. Frontoorbitalii în număr de 7 perechi sunt slabi dezvoltati. Linia feței este aproape dreaptă doar în regiunea gurii ușor ridicată.

Biologia speciei puțin cunoscută. Adulții zboară din iunie până în septembrie și au fost colectați de pe vegetația ierboasă și de pe tufișurile joase. Alături de specia menționată au mai fost găsite speciile: *Pollema rudis*, *Lucilia sericata*, *Lucilia* sp. și *Sepsis* sp.

Răspândirea generală. Europa centrală și septentrională (Sack, 1937); Germania, Austria, Silezia, Scandinavia, Franța (Séguy, 1934);

Europa; Norvegia, Elveția, Marea Britanie, Polonia; C.S.I., (Fed. Rusă, Estonia, Letonia, Lituania, Bielorusia, Ucraina, Rep. Moldova, Siberia de vest, Orientul îndepărtat; Asia; Mongolia (Gorodkov, 1986).

18 mai 1994

# BIBLIOGRAFIE

1. COLLIN I.E., Trans. Soc. Brit. Ent. Manchester, 1958, 13, 37—56.
2. GORODKOV K.B., 100 Scatophagidae (Cordyluridae, Scatomizidae, Scopeumatidae); Opređeliteli nasekomâh evropeiskoi ciasi SSSR vol. 2. Leningrad, 1971 p. 440—458.
3. GORODKOV K.B., Catalog of Palearctic Diptera. Scatophagidae — Hypodermatidae, vol. 11, p. 11—41, 1986.
4. HACKMAN W., Fauna Fennica, vol. II, p. 1—66, 1956.
5. SACK P., Cordyluridae, in Lindner, Die Fliegen Pal. Region, Stuttgart, 1937, p. 1—103.
6. SÉGUY E., Dipters. Fam. Scatophagidae. Genera insectorum, 209, p. 1—107, Bruxelles, 1952.
7. SIFNER, F., Acta entomologica Musei Nationale Pragae, 40: 95—104, 1981.
8. THALHAMMER I., Fauna Regni Hungariae, Budapest, 1899.

## ICHNEUMONIDE (HYMENOPTERA) DIN MOLDOVA, NOI ȘI RARE PENTRU FAUNA ROMÂNIEI

RAOUL CONSTANTINEANU și IRINEL CONSTANTINEANU

In this paper the authors present 13 species of Ichneumonidae belonging to the sub-families Cteniscinae and Tryphoninae. The following two species are new for the fauna of Romania: *Ctenochira sanguinatoria* (Ratz.) and *Ctenochira propinqua* (Grav.). The other 11 species are rare.

În lucrarea de față autorii prezintă 13 specii de ichneumonide, care aparțin la 8 genuri din subfamiliile Cteniscinae. Dintre acestea, două specii sunt noi pentru fauna României: *Ctenochira sanguinatoria* (Ratz.) și *Ctenochira propinqua* (Grav.). Celelalte 11 specii sunt rare sau foarte rare pentru fauna României.

Familia *Ichneumonidae* Latreille 1802

Subfamilia *Cteniscinae* Dalla Torre 1901

Genul *Kristotomus* Mason 1962

*Kristotomus ridibundus* (Gravenhorst) 1829, ♀♂

1 ♀ și 1 ♂, 27.VI.1952, munții Barău (Izvorul Alb), jud. Suceava. Lungimea corpului: ♀ = 7 mm.; ♂ = 8 mm.

Gazde: *Pachyprotasis rapae* (L.) (Hym., Tenthredinidae) [10].

Răspândire geografică: Germania, Finlanda, Rusia (Pskov), Belarus (Vitebsk, Minsk), Japonia. În România a fost semnalată anterior din rezervația naturală „Codrul Secular Slătioara”, jud. Suceava.

*Kristotomus laetus* (Gravenhorst) 1829, ♀

1 ♀ 20.V.1951, pădurea Bârnova, jud. Iași. Lungimea corpului = 8 mm.

Gazde: *Pteronidea ribesii* (Scop.) (Hym., Tenthredinidae)

Răspândire geografică: Europa, Rusia (St. Petersburg, Riazan, Moscova, Viatsk), Ucraina, Mongolia. În România a fost semnalată anterior de la Sânnicolaul Sighetului, jud. Maramureș; Beclean, jud. Bistrița-Năsăud; Băile Herculane, jud. Caraș-Severin și din munții Retezat [11, 13]; rezervația naturală „Valea lui David”, jud. Iași [8] și rezervația naturală „Codrul Secular Slătioara” jud. Suceava [7].

Genul *Exyston* Schiödt 1839

*Exyston sponsorius* Fabricius 1781, ♂

1 ♂, 20.VIII.1951, dealul Runc, Iacobeni, jud. Suceava și 1 ♂, 18.VII.1956, Arșița Naibii, Bicăz Chei, jud. Neamț.

Lungimea corpului: 6—6,5 mm.

Gazde: *Laspeyresia strobilella* L. (Lep., Olethreutidae) [9].

Răspândire geografică: Europa Centrală și de Nord, Rusia (St. Petersburg, Viatsk, Samara, Iakutsk), Ucraina, Caucaz, Kazahstan, Kirghizia, Mongolia. În România a fost semnalată anterior de la Aiud, jud. Alba, Saschiz și Sfântu Gheorghe, jud. Mureș, Beclean, jud. Bistrița-Năsăud [11, 14], pe valea pârâului Tiniș, Valea Putnei, jud. Suceava [9], Valea Mraconia și Dubova, com. Ogradena, jud. Mehedinți [4].

Subfamilia *Tryphoninae* Cresson 1887 (partim)

Genul *Otoblastus* Foerster 1868

*Otoblastus luteomarginatus* (Gravenhorst) (1829, ♀)

1 ♀ 16.VI.1927, pădurea Călian, satul Dorobanți, com. Nicșeni, jud. Botoșani și 3 ♀♀ la 29 și 31.V. și 1.VI.1939, satul Păun, com. Bărnova, jud. Iași. Lungimea corpului = 5,5–6 mm.

Gazde: necunoscute.

Răspândire geografică: Europa, Rusia (Kerson, Primorsk), Ucraina, Japonia. În România a fost semnalată anterior de la Gâmbas și Aiud, jud. Alba [11], pădurea Hașmacul Mare din grindul Letea, jud. Tulcea [2] și Plavișevita, jud. Mehedinți [3].

Genul *Monoblastus* Hartig 1837

*Monoblastus angulatus* Thomson 1888, ♂

1 ♂, 1.VIII.1950, Moldovița, jud. Suceava, Lungimea corpului = 6 mm.

Gazde: necunoscute.

Răspândire geografică: Suedia și Olanda. În România a fost semnalată anterior din Valea Mraconia, com. Ogradena, jud. Mehedinți [3].

*Monoblastus neustriae* (Schränk) 1802, ♀♂

1 ♂, 5.VIII.1950, Moldovița, jud. Suceava și 1 ♀, 12.V.1963, pădurea Bărnova, jud. Iași. Lungimea corpului = 6 mm.

Gazde: *Nematus melanaspis* Htg., *Hoplocampa fulvicornis* R., *Allantus cinctus* Retz. (Hym., Tenthredinidae) și *Malacosoma neustriae* L. (Lep., Lasiocampidae).

Răspândire geografică: Europa Centrală și de Nord. În România a fost semnalată anterior de la Cehul Silvaniei, jud. Sălaj [13] și din Valea Mraconia, com. Ogradena, jud. Mehedinți [3].

Genul *Polyblastus* Hartig 1837

*Polyblastus tuberculatus* Teunissen 1953, ♀

(sin. *Polyblastus albovinctus* Gravenhorst 1829)

2 ♀♀, 1.VII.1950, Moldovița, jud. Suceava, 1 ♀, 12.VII.1956, Bicaz Chei (muntele Cot), jud. Neamț și 1 ♀, 1.VII.1958, Bicaz, jud. Neamț. Lungimea corpului = 6 mm.

Gazde: necunoscute.

Răspândire geografică: Germania, Armenia, Rusia (Celiabinsk, Irkutk), Kazahstan. În România a fost semnalată anterior de la Tisovita, com. Plavișevita, jud. Mehedinți [3] și din rezervația naturală „Bălteni”, jud. Vaslui [5].

*Polyblastus cothurnatus* (Gravenhorst) 1829, ♀

1 ♀, 1.VIII.1956, Iași, lângă iazul Cîrc. Lungimea corpului = 7 mm.

Gazde: *Cabera pusaria* L. (Lep., Geometridae).

Răspândire geografică: Europa Centrală și de Nord, Rusia (St. Petersburg). În România a fost semnalată anterior de la Ineu, jud. Arad [12] și din Valea Mraconia, com. Ogradena și Tisovita, com. Plavișevita, jud. Mehedinți [3].

*Polyblastus grammacus* Holmgren 1855, ♂

1 ♂, 4.VII.1956, Săhardul Mic, Lacu Roșu, jud. Harghita. Lungimea corpului = 7 mm.

Gazde: necunoscute.

Răspândire geografică: Suedia. În România a fost semnalată anterior din pădurea Bărnova, jud. Iași [1].

Genul *Ctenochira* Foerster 1855

*Ctenochira gilvipes* (Holmgren) 1855, ♂

(sin. *Polyblastus sordidus* Holmgren 1855)

1 ♂, 29.VII.1950, Moldovița și 1 ♂, 24.V.1953, munții Rarău (Muncel), jud. Suceava, Lungimea corpului = 6–8 mm.

Gazde: *Pristiphora laricis* Htg. (Hym., Tenthredinidae) și *Loxostege sticticalis* L. (Lep., Pyraustidae).

Răspândire geografică: Suedia, Germania, Finlanda, Rusia (St. Petersburg, Pskov, Siberia până la Iakutk), Mongolia. În România a fost semnalată anterior din rezervația naturală „Ponoare”, jud. Suceava [6].

*Ctenochira sanguinatoria* (Ratzeburg) 1852, ♀

1 ♀ 12.VII.1949, Ivești, jud. Galați.

♀. Capul este transversal, puțin îngustat posterior, fin punctat, lucios; fața des punctată. Antenele sunt puțin mai scurte decât corpul, toracele de aceeași lățime cu capul. Mezonotul este fin punctat, lucios, cu notauii scurți. Propodeul este areolat. Aripile anterioare prezintă areola, nervelul frânt sub jumătatea sa. Picioarele sunt destul de puternice, ultimul articol al tarselor anterioare este îngroșat, ghearele des dințate. Abdomenul este cu puțin mai lung decât capul și toracele împreună, tergitul 2 zbârcit, celelalte mai mult sau mai puțin netede. Ovipozitorul depășește vârful abdomenului.

Corpul este negru. Palpii, clipeul, obrații și fața sunt galbene. Antenele sunt roșietice, scapul negru pe partea dorsală și galben pe partea ventrală. Mezonotul, părțile pleurale și sternale ale toracelui sunt roșii; mezonotul, parțial, cu pete sau dungi întunecate. Propodeul este negru, uneori cu o pată roșie deasupra coxelor posterioare. Pterostigma este brună, tegulele galbene palid. Picioarele sunt roșii, trohanterele și coxele anterioare galbene, tibiile posterioare gălbui, la bază și vârf negre, tarsele posterioare negricioase. Femurele posterioare, deseori, au vârful negru. Tergitele au marginea posterioară de culoare deschisă. Lungimea corpului = 6 mm.

Gazde: *Trichiocampus viminalis* Fall. (Hym., Tenthredinidae).

Răspândire geografică: Europa Centrală și de Nord, Rusia (Kerson) și Ucraina.

Specie nouă pentru fauna României.

*Ctenochira propinqua* (Gravenhorst) 1829, ♀♂

2 ♂♂, 16.V.1938, Păun, com. Bărnova, jud. Iași și 1 ♀, 8.VIII.1956, muntele Arșița, Bicaz Chei, jud. Neamț.

♀♂. Capul, de obicei, este puțin îngustat înapoia ochilor. Fața este proeminentă. Gropițele clipeale sunt mari, cu peri deși, gălbui. Carena occipitală este distinctă. Flagelul antenelor este format din 24–29 articule. Areola este prezentă. Nervulul este postfurcal, nervelul este antefurcal, frânt sub jumătatea sa. Propodeul este areolat, costula lipsește. Toracele este fin punctat.

Corpul este negru, palpii și clipeul, cu excepția bazei, sunt roșietici. Mandibulele sunt roșietice, mai mult gălbui, cu vârful brun. Antenele sunt galbene-roșietice pe partea ventrală, în special la bază. Scapul și pedicelul sunt galbene ventral, primul deseori galben-roșietic în întregime. Tegulele sunt negre, uneori roșietice. Tegululele sunt gălbui. Picioarele pot fi aproape în întregime roșii, cu excepția femurelor posterioare, baza coxelor posterioare și vârful tibiilor posterioare, care sunt negricioase, roșietice sunt numai tibiile și tarsele anterioare și mijlocii și vârful și partea anterioară a femurelor anterioare și mijlocii. Tergite 2-7 sunt galbene-roșietice, rareori cu vârful și pleurele negricioase. Valvele genitale externe ale ovipositorului sunt roșietice. Lungimea corpului = 5-6 mm.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Polonia, Germania.

*Specie nouă pentru fauna României.*

Genul *Labroctonus* Foerster 1868

*Labroctonus alternans* Schiödt 1839, ♀

(sin *Labroctonus albicoxa* (Thomson) 1883)

1 ♀, 30.V.1966, pădurea Bârnova, jud. Iași. Lungimea corpului = 7 mm.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Suedia. În România a fost semnalată anterior numai din munții Rodnei (vârful Inău), jud. Bistrița-Năsăud [11].

#### CONCLUZII

1. În lucrarea de față sunt prezentate 13 specii de ihneumonide, care aparțin la 8 genuri din subfamiliile Cteniscinae și Tryphoninae.
2. Două specii sunt noi pentru fauna României: *Ctenochira sanguinatoria* (Ratz.) și *Ctenochira propinqua* (Grav.).
3. Celelalte 11 specii sunt rare sau foarte rare pentru fauna României.

#### BIBLIOGRAFIE

1. CONSTANTINEANU, M. I., Contributions à l'étude des Ichneumonides en Roumanie, Ann. Sci. Univ. Jassy, 1928, 15, 3-4, 387-642.
2. CONSTANTINEANU, M. I., CONSTANTINEANU, R. M., Ord. Hymenoptera (Fam. Ichneumonidae) in: L'Entomofaune de l'île de Letea (Delta du Danube), Trav. Mus. Hist. Nat. "Grigore Antipa", 1968, 9, 149-183, București.
3. CONSTANTINEANU, M. I., CONSTANTINEANU, R. M., Tryphoninae (Ichneum., Hym. de la zone du futur lac d'accumulation de Porțile de Fier (Roumanie) (IV), An. St. Univ. Iași (Serie Nouă), Sect. II, a. Biol., 1970, 16, 1, 83-95, Iași.
4. CONSTANTINEANU, M. I., CONSTANTINEANU, R. M., Cteniscinae et Thymaridinae (Hym., Ichneum.) de „Porțile de Fier”, An. Șt. Univ. Iași (Serie Nouă), Sect. II, a. Biol., 1971, 17, 2, 357-367, Iași.
5. CONSTANTINEANU, M. I., ȚĂȚAN, L. G., Tryphonoidae (Hym., Ichn.) din rezervațiile naturale „Bălteni” și „Hârboanca” (Jud. Vaslui), Trav. Staț. „Stejarul”, Ecol. Terr. Cercet., 1976-1977, 297-306, Piatra Neamț.
6. CONSTANTINEANU, M. I., VOICU, M. C., Ichneumonidae obținute prin culturi din omida de stepă (*Loxostege sticticalis* L.) - Rezervația naturală. Ponoare, județul Suceava, Cercet. Agron. Mold., 1977, 1, 93-96, Iași.
7. CONSTANTINEANU, R. M., Contribuții la cunoașterea Cteniscinelor (Hym., Ichneum. din județul Suceava, Stud. Com. Șt. Nat. Muz. Jud. Suceava, 1973, 3, 363-370, Suceava.

8. CONSTANTINEANU, R., Ichneumonidae (Hymenoptera) din rezervația naturală „Valea lui David” (Jud. Iași), noi și rare pentru fauna României, St. Cercet. Biol., Seria Biol., Anim., 1982, 34, 2, 94-98, București.
9. CONSTANTINEANU, R. M., ISTRATE, G. I., Tryphonoidae obținute prin culturi din dăunătorii molidului (*Picea excelsa* Link.) din județul Suceava, Stud. Com. Șt. Nat., 1971, 2, 1, 227-234, Suceava.
10. HINZ, R., Über Blattwespenparasiten (Hym. und Dipt.), Mitt. Schw. Ent. Gesell., 1961, 34, 1, 1-29, Lausanne.
11. KISS, A., Beiträge zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen)-Fauna, Verh. Mitt. Sieb. Naturwiss., Hermannstadt, 1922-1924, 72-74, 32-146, Sibiu.
12. KISS, A., Zweiter Beitrag zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen)-Fauna, Verh. Mitt., Sieb. Naturwiss., Hermannstadt, 1925-1926, 75-76, 74-120, Sibiu.
13. KISS, A., Dritter Beitrag zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen)-Fauna, Verh. Mitt. Sieb. Naturwiss., Hermannstadt, 1929-1930, 79-80, 89-144, Sibiu.
14. KISS, A., Vierter Beitrag zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen)-Fauna, Verh. Mitt. Ver. Naturwiss., Hermannstadt, 1931-1932, 81-82, 43-65, B Sibiu.

Primită la redacție astăzi 2 martie 1994

Institutul de Cercetări Biologice Iași  
B-dul Copou Nr. 20A

# LOCALIZAREA HISTOCHIMICĂ A MERCURULUI ÎN GONADA FEMEII DE *ANODONTA CYGNEA* *PISCINALIS* (NILSSON).

OTILIA ZĂRNESCU, VIORICA MANOLACHE, CĂLIN TESIO,  
MARIA NĂSTĂSESCU și CRISTINA STAICU

The deposition of mercury was studied in female gonads of bivalve molluscs, *Anodonta cygnea piscinalis*. The molluscs were exposed to 5; 10  $\mu\text{g/l}$  (1 month) and 0,1; 1  $\mu\text{g/l}$  (4 months) mercury (as  $\text{HgCl}_2$ ) dissolved in the aquarium water. In the female gonad autometallographically silver-enhanced mercury deposits were localized in: interfollicular connective tissue, periphery of hemolymph vessels, follicle cells, cytoplasm and nucleolus of mature oocytes.

Moluştele sînt organisme ce preiau foarte intens metalele de tipul mercurului din mediul înconjurător (Brooks și Rumsby, 1965; Pringle și col., 1968; Cunningham și Trip, 1973) însă mecanismul prin care aceste nevertebrate concentrează metalele în organism este puţin înţeles. Brooks și Rumsby (1965) au sugerat că acest proces poate avea loc printr-o serie de mecanisme: 1 — absorbţia particulelor din apă; 2 — absorbţia particulelor concentrate în hrană; 3 — complexarea metalelor prin formarea de legături chimice cu molecule organice; 4 — incorporarea ionilor metalici în căile metabolice; 5 — preluarea metalelor de către mucusul secretat de organismele respective.

Metalele sînt adsorbite iniţial la suprafaţa membranelor plasmactice după care sînt pinocitate în celulă şi ajung în diferite compartimente celulare. Metalele se pot acumula în mitocondrii (calciul) sau lizozomi (majoritatea metalelor) (George, 1980).

Autometalografia este o metodă foarte sensibilă pentru localizarea mercurului în diferite ţesuturi şi celule. S-a stabilit că mercurul se leagă de sulful endogen formând centre catalitice pentru reducerea ionilor de argint la argint metalic (Danscher și Møller-Madsen, 1985).

În lucrarea de faţă am urmărit evidenţierea modificărilor histologice induse de diferite concentraţii de  $\text{HgCl}_2$  şi localizarea prin autometalografie a mercurului în gonada femeii de *Anodonta cygnea piscinalis*.

## MATERIAL ŞI METODĂ

Exemplarele de *Anodonta cygnea piscinalis* (Nilsson, 1822) au fost colectate în luna februarie 1993 şi aclimatizate diferite intervale de timp (7 zile şi 4 luni) în apă curgătoare.

Toate animalele supuse experimentului au fost plasate în acvarii de sticlă cu 30 de litri de apă în care s-a dizolvat  $\text{HgCl}_2$  în următoarele variante experimentale: 5 şi 10  $\mu\text{g/l}$  — o lună; 0,1 şi 1  $\mu\text{g/l}$  — 4 luni. Pe parcursul întregului experiment acvariile au fost aerate şi nici un animal nu a murit în cursul tratamentului de intoxicare.

La sfârșitul fiecărui tip de experiment, moluștele au fost sacrificate și s-au prelevat fragmente de gonadă care au fost fixate în formol tamponat, pH = 7,4 și Bouin. Fragmentele de țesut au fost incluse în parafină, sectionate la microtom (5  $\mu$ m) și colorate cu: Hemalaun-eozină și Sudan III.

Pentru evidențierea mercurului în țesut s-a folosit tehnica auto-metalografică cu acetat de argint (Hacker și col., 1988).

#### REZULTATE

La *Anodonta cygnea piscinalis* sexele sînt separate și gonadele sînt incluse în masa viscerală printre ansele intestinale. Gonada femelă este formată din foliculi, la baza cărora există o membrană bazală foarte dezvoltată și un țesut conjunctiv de suport. În interiorul foliculilor există două categorii de celule: germinale și foliculare. Celulele germinale tinere (ovogonii și ovocite previtelogenetice) sînt localizate la baza foliculilor printre celulele foliculare. Pe măsură ce se dezvoltă, ovocitele se alungesc și proemină în lumenul ovarian. Aceste ovocite pedunculate se caracterizează prin migrarea nucleului din porțiunea bazală (fixată) în cea distală (liberă) a celulei. În lumenul foliculilor se găsesc ovocite mari în diferite stadii de maturare.

Celulele foliculare funcționează ca celule nutritive și ocupă cea mai mare parte a foliculilor. În funcție de stadiul ovogenezei, celulele foliculare sînt de 2 tipuri. La începutul ovogenezei, acestea se caracterizează prin prezența în citoplasmă a mai multor picături lipidice în timp ce spre sfârșitul acestui proces populația majoră de celule foliculare prezintă o singură vacuolă lipidică mare. Natura lipidică a acestor vacuole a fost evidențiată prin colorarea cu Sudan III (fig. 1). Foliculii ovarieni se deschid în gonoducte formate dintr-un epiteliu unistratificat cilindric ciliat. Acest epiteliu conține celule mucoide dispuse la diferite intervale printre celulele epiteliale.

Observațiile noastre de microscopie optică au evidențiat faptul că în momentul sacrificării nu toate exemplarele de *Anodonta* se aflau în aceleași faze ale ciclului reproducător și procesul de preluare al mercurului din apă prezintă unele diferențe individuale concretizate prin variații ale intensității modificărilor produse. Se remarcă, însă, că tabloul general al modificărilor histopatologice este asemănător la toți indivizii supuși unei anumite variante experimentale.

La exemplarele de *Anodonta cygnea piscinalis* intoxicate cu 5 și 10  $\mu$ g  $HgCl_2$  — o lună, gonadele au fost în două faze ale ciclului reproducător. O parte din moluștele sacrificate prezintă foliculii ovarieni delimitați de o teacă conjunctivă groasă și în interiorul acestora se găsesc cele două populații de celule foliculare (predomină cele cu o singură vacuolă) printre care se dispun ovocite tinere. În lumenul foliculilor există ovocite în diferite stadii de maturare. La confluența cu gonoductele precum și în interiorul acestora se găsesc ovocite mature și grupuri de celule foliculare. Modificările histopatologice induse de această variantă experimentală se caracterizează prin degenerarea ovocitelor pedunculate (fig. 2), înmulțirea celulelor mucoide din canalele de evacuare și pienoza

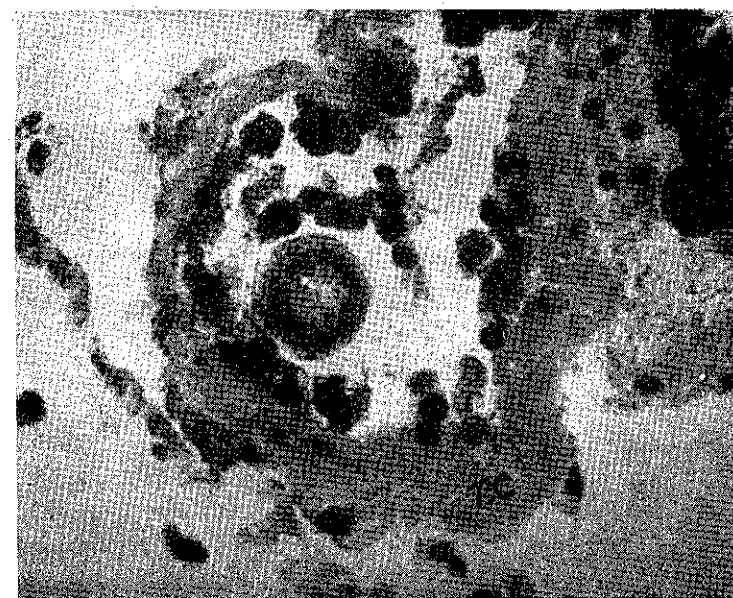


Fig. 1.: Folicul ovarian. O-ovocit; CF-celule foliculare globuloase TC-teacă conjunctivă. Sudan III.

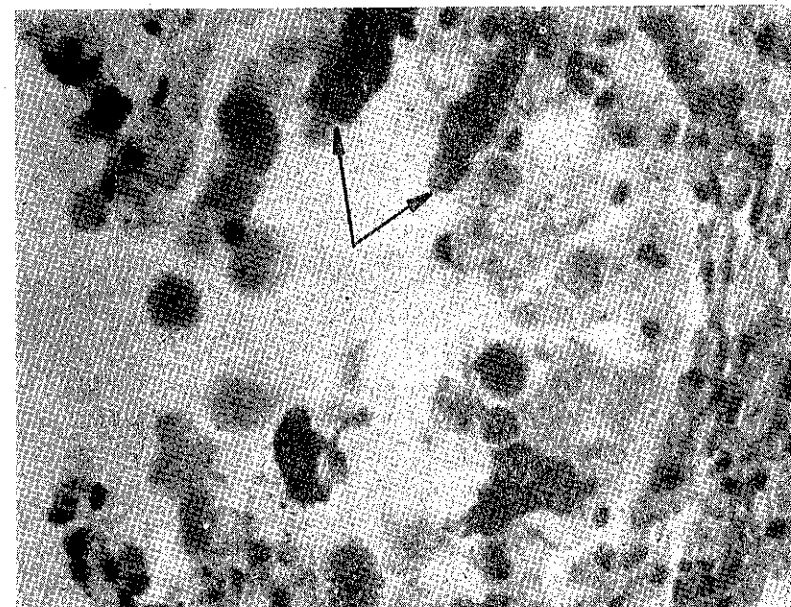


Fig. 2.: Folicul ovarian cu ovocite tinere degenerată (săgeți). Hemalaun-Eozină.



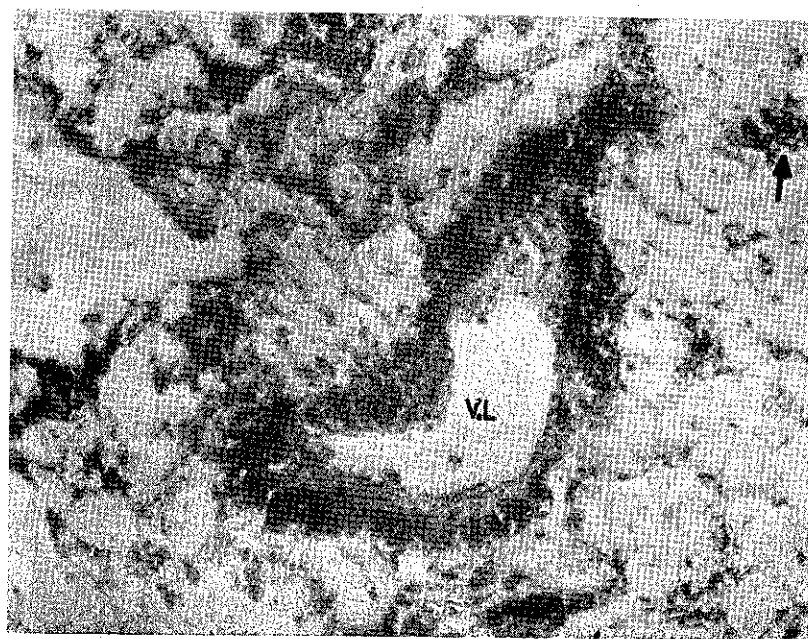


Fig. 3.: Acumularea mercurului în țesutul conjunctiv interfollicular (săgeata) și la baza vaselor limfatice (V.L.).  $5 \mu\text{g HgCl}_2/1$  -0 lună; Autometalografie.

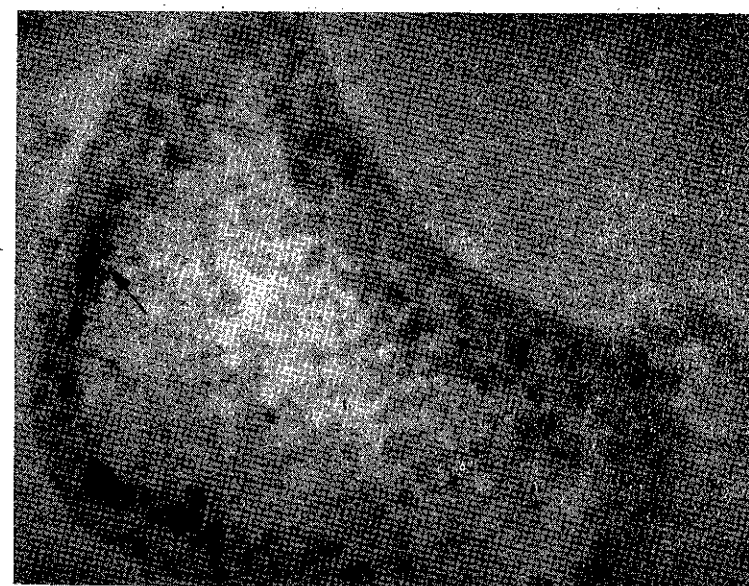


Fig. 5.: La periferia ovocitelor din lumenul foliculilor ovarieni apar vezicule (săgeata) în care reacția autometalografică este pozitivă;  $5 \mu\text{g HgCl}_2/1$  -0 lună.

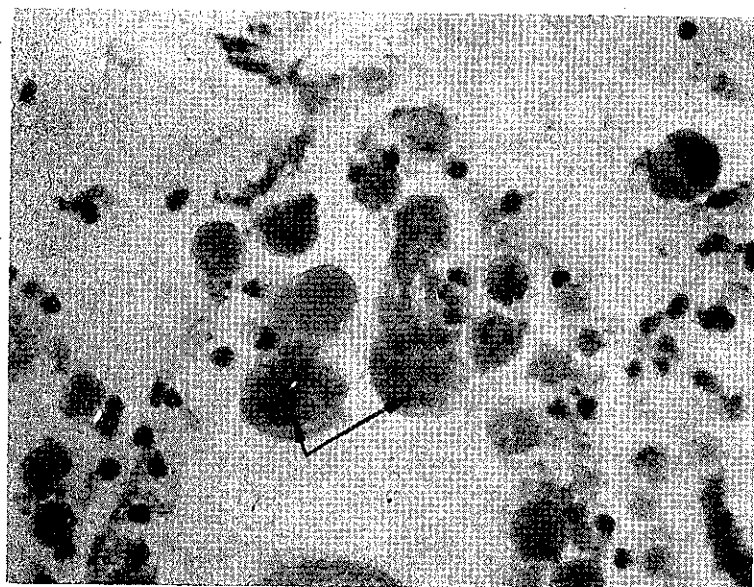


Fig. 4.: Acumularea mercurului în celulele foliculare globuloase (săgeți)  $10 \mu\text{g HgCl}_2/1$  -0 lună; Autometalografie



Fig. 6.: Ovocite mature în care mercurul se acumulează în nucleol (săgeata).  $5 \mu\text{g HgCl}_2/1$  -0 lună; Autometalografie.

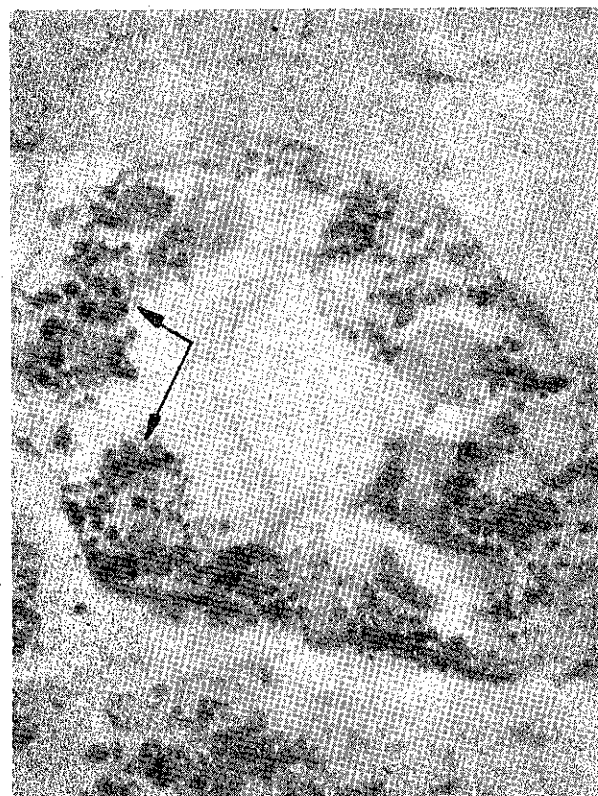


Fig. 9.: Reacția autometalografică este pozitivă în granule mici din celulele foliculare (săgeți).  $0,1 \mu\text{g HgCl}_2/1 - 4$  luni. Autometalografie.

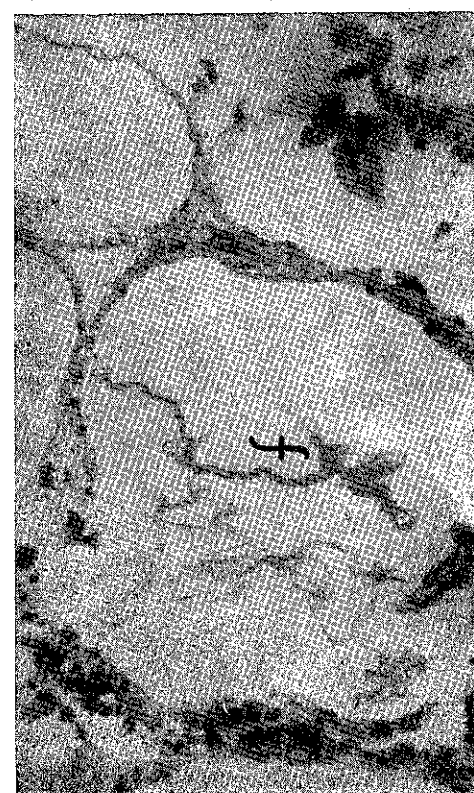


Fig. 7.: Folliculi ovarieni la sfârșitul perioadei de reproducere. f-lumenul foliculilor; Hemalaun - cozină



Fig. 8.: Ovocyte cu nucleu alterat (săgeată).  $1 \mu\text{g HgCl}_2/1 - 4$  luni; Autometalografie.

nucleilor celulelor epiteliale din gonoducte. Acumularea mercurului evidențiată prin tehnica autometalografică s-a realizat în țesutul conjunctiv interfolicular (fig. 3), celulele foliculare globuloase (fig. 4) și la baza vaselor hemo-limfatice (fig. 3). În cazul ovocitelor, acumularea mercurului se realizează fie la periferia acestora sub formă de vacuole (fig. 5) fie în nucleol (fig. 6). La alte exemplare de *Anodonta cygnea piscinalis* foliculii ovarieni sînt dilatați (aspect caracteristic sfîrșitului perioadei de reproducere) și prezintă teaca conjunctivă foarte subțire (fig. 7).

Exemplarele intoxicate cu  $1$  și  $0,1 \mu\text{g HgCl}_2 - 4$  luni prezintă gona-dele tot în două faze ale ciclului reproducător, însă predomină indivizii cu foliculi ovarieni dilatați, la sfîrșitul perioadei de reproducere. Reacția autometalografică, apare pozitivă în celulele foliculare mari și mult mai intensă în țesutul conjunctiv interfolicular și la baza vaselor limfatice. În această variantă experimentală, mercurul nu mai este prezent în nucleol, în schimb, unele ovocite din lumenul foliculilor prezintă nucleul dezintegrat (fig. 8). Un număr mic de moluște, la care predomină celulele foliculare cu mai multe vacuole lipidice, se caracterizează printr-o acumulare preferențială a mercurului în aceste picături lipidice mici (fig. 9).

În ambele variante experimentale se remarcă prezența în țesutul conjunctiv interfolicular a numeroase hemocite a căror citoplasmă prezintă o reacție autometalografică pozitivă, ce indică prezența mercurului.

## DISCUȚII

Structura aparatului genital femel descrisă de noi la *Anodonta cygnea piscinalis* este similară cu cea descrisă de alți autori la *Anodonta sp.* (Beams și Sekhon, 1966), *Abra alba* și *Abra tenuis* (Nott, 1980) și *Mya arenaria* (Allen și colab., 1986). Diferențele între invizi, în ceea ce privește stadiul de dezvoltare al gonadelor, pot fi datorate fie acțiunii poluantului fie condițiilor de creștere în laborator.

Modificări ale aparatului reproducător femel în prezența poluanților anorganici, de tipul metalelor grele au fost observate și la alte specii de moluște bivalve. Astfel, la *Mytilus edulis*, intoxicată cu cadmiu și cupru, după 14 zile de la expunere s-a observat vacuolizarea citoplasmei ovocitelor (Sunila, 1984). În schimb, în prezența aceluiași poluanți, la 24 de ore și 7 zile, ovarele nu prezintă semne de intoxicare. Un aspect caracteristic al intoxicării cu cadmiu și cupru este alterarea organizatorului nucleolar al ovocitelor (Sunila, 1984). Prin aceeași tehnică autometalografică, Baatrup și colab. (1986) au observat la nivel ultrastructural acumularea mercurului în nucleii eritrocitelor și nucleolul hepatocitelor de păstrăv curcubeu.

Intoxicarea cu zinc a speciilor de *Mytilus edulis* a evidențiat acumularea acestui metal în ovocitele mari sub formă de granule citoplasmice (George și Pirie, 1980). Observațiile ultrastructurale au arătat că granulele citoplasmice ce includ vezicule sau lizozomi formează baza celulară a bioacumulării metalelor grele (George, 1980). Aceste structuri au fost identificate într-o varietate de tipuri celulare și apar a fi situsul major de sechestrare a metalelor. În anumite celule veziculele de pinocitoză conțin un singur metal, cum este cazul hemocitelor de *Ostrea edulis* și *Mytilus edulis* ce înglobează cupru, zinc sau plumb (George și colab.,



1978). La alte specii, într-o veziculă de pinocitoză există mai multe metale.

La diferite organisme s-a stabilit existența în diferite organe a unor proteine ce leagă metalele grele, numite metalothioneine (Olafson și Thompson, 1974). Aceste proteine prezente în fracția solubilă a citoplasmei se caracterizează printr-o afinitate mare față de metale, conținut bogat în cisteină și o masă moleculară mică (10.000–11.000 D).

Folosirea tehnicii autometalografice ne-a permis evidențierea unor situsuri noi de acumulare a mercurului în ovarul de *Anodonta cygnea piscinalis*: celulele foliculare, periferia ovocitelor, și a vaselor hemo-limfatice, nucleol. Această metodă nu a mai fost folosită pentru studierea acumulării mercurului în gonada femelă a moluștelor bivalve, însă faptul că granulele de argint apar numai la animalele intoxicate cu mercur și nu la cele martor sugerează că centrele catalitice au fost create de moleculele Hg–S.

Creșterea numărului de hemocite, aspect observat și de noi, este în concordanță cu alte studii ce au evidențiat că majoritatea metalelor grele sînt transportate în țesuturi de către hemocite, prin vezicule delimitate de membrane. Reacția autometalografică pozitivă la baza vaselor hemo-limfatice este dată probabil de prezența hemocitelor la acest nivel. Diferența de bază între mecanismul de apărare la mamifere și cel de la moluște este acela că în timp ce la mamifere celulele fagocitice înglobează particulele străine și le distrug în interiorul animalului, la moluște, hemocitele părăsesc organismul prin intermediul vaselor hemo-limfatice purtînd particulele înglobate.

În concluzie, modificările histopatologice induse de mercur precum și distribuțiile tisulare ale acestuia sunt diferite în funcție de doza administrată, intervalul de timp în care animalul este în contact cu metalul și starea fiziologică a animalului respectiv.

Primit la redacție la 22 februarie 1994

Facultatea de biologie  
București, Splaiul Independenței nr. 91–95

#### BIBLIOGRAFIE

1. ALLEN S. K., HIDU H., STANLEY J. G., 1986, Biol. Bull, 170, 198–210.
2. BAATRUP E., NIELSEN M. G., DANSCHER G., 1986, Ecotoxicol. Environ. Saf., 12, 267–282.
3. BEAMS H. W., SEKHON S. S., 1966, J. Morphol., 119, 477–502.
4. BROOKS R. R., RUMSBY M. G., 1965, Limnol. Oceanogr. 10, 521–527.
5. CUNNINGHAM A. A., TRIP P., 1973, Mar. Biol., 20, 14–19.
6. DANSCHER G., MØLLER-MADSEN, B., 1985, J. Histochem. Cytochem., 33, 219–228.
7. GEORGE S. C., CARPENE E., COOMBS T. L., 1978, J. exp. mar. Biol. Ecol., 23, 71–84.
8. GEORGE S. G., PIRIE B. J. S., 1980, J. mar. biol., ASS U.K., 60, 220–225.
9. GEORGE S. G., 1980, Thalassia Jugoslavica, 16, 347–365.
10. HACKER G. W., GRIMELIUS L., DANSCHER G., BERNATZKY G., MUSS W., ADAM H. THURNER J., 1988, J. Histotechnol., 11, 213–221.
11. NOTT P. L., 1980, J. mar. biol., ASS U.K., 60, 465–479.
12. OLAFSON R. W., THOMPSON J. A. J., 1974, Mar. Biol., 28, 83–87.
13. PRINGLE B. H., HISSONG D. E., KATZ E. L., MULAWKA S. T., 1968, J. Sanit. Eng. Div., 95, 455–475.
14. SUNILA I., 1984, Limnologica, 15, 523–527.

## EFFECTUL GLUTAMO-GLUCONATULUI DE MG ASUPRA ACTIVITĂȚII UNOR ENZIME CEREbraLE LA ȘOBOLANI WISTAR TRATAȚI CU CICLOFOSFAMIDĂ.

MARIA BORSA, ALEXANDRU ABRAHAM și GABRIELA LENART

Cyclophosphamide (CFA) is the most widely used antineoplastic drug, manifesting some secondary-toxic effects on normal tissues. Our studies showed that CFA exerts perturbatory effects on certain Mg-dependent enzymes in some rat brain-areas. Since the general interest of this compound, we have investigated, the possibility of using Mg-Glutamo-Gluconate (GGMg) a Mg-organic salt, for the recovery Mg-dependent enzyme damages. CFA was injected intraperitoneally (40 mg/kg/day) for three consecutive days in adult male Wistar rats. GGMg (100 mg/kg/day) was administered i.p. for five consecutive days. The animals were killed at the 10<sup>th</sup> day after finishing the above treatment.

Our findings revealed an inhibitory effect of CFA on the ATPase and GGT activity, especially in the cerebral cortex and an increase of FAL and BCE activities in cerebral cortex, hippocampus, hypothalamus and choroid plexus. Administration of GGMg determined recovery effects on ATPase in the cerebral cortex as well as in plexus. Some restabilizing effects were observed in the case of FAL, GGT, and BCE activities, in studied rat-brain areas.

Terapia cu citostatice este larg utilizată la ora actuală în tratamentul și combaterea diferitelor forme de cancer, fiind una dintre singurele metode utilizate în rezolvarea acelor aspecte ce nu pot fi rezolvate prin tehnicile chirurgicale. Citostaticele acționează asupra celulelor și țesuturilor la nivel molecular, determinând moartea celulelor tumorale tocmai prin dereglări biologice la nivel molecular și celular (proteine, enzime, acizi nucleici) dar succesele chimioterapiei sunt adesea limitate de prezența unor efecte secundare nocive asupra țesuturilor sănătoase și cu consecințe grave asupra organismului uman și animal.

Ciclofosfamidă (CFA), una dintre cele mai reprezentative substanțe, din seria citostaticelor este inactivă ca atare, dar prin metabolizare, proces ce are loc predominant în ficat sub acțiunea unor enzime microzomale cu funcții mixte formează derivați hidroxilați și aldofosfamide biologice active, toxice pentru țesuturile sănătoase (2, 4, 10, 11). Studii efectuate de Pakalsky (14), Okamura (13), referitoare la efectele toxice secundare manifestate de CFA, arată că această substanță manifestă efecte perturbatoare asupra funcționalității membranelor celulare, influențând permeabilitatea și procesele de transport membranar, procesele de biosinteză proteică celulară cu afectarea puternică a sistemelor enzimatic implicate în aceste fenomene.

Cunoscând rolul important al magneziului în procesele de transport membranar și efectele sale protectoare asupra sistemelor enzimatic intra-celulare Mg-dependente, în studiul de față am urmărit efectele administrării unui preparat pe bază de Mg, Glutamo-Gluconat de Mg (GGMg) asupra activității unor enzime cerebrale la șobolani tratați cu CFA.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 46, nr. 2, p. 95–99, București, 1994

## MATERIALE ȘI METODE DE LUCRU

Experiențele au fost efectuate pe șobolani adulți Wistar, masculi în greutate de 170–200 g. Animalele au fost ținute la un regim și condiții standard de crescătorie. Animalele au fost împărțite în următoarele loturi experimentale: lot martor (M), lot tratat cu ciclofosfamidă (CFA) (Ankerwerk Jenapharm Germania), timp de 3 zile consecutiv cu o doză de 40 mg/kg/corp/zi; lot tratat identic cu CFA, după care a fost tratat cu Glutamo-Gluconat de Mg timp de 5 zile consecutiv (100 mg/kg/corp/zi) (CFA + GGMg). Animalele au fost sacrificate în a 10-a zi de la administrarea primei doze de CFA. S-a recoltat creierul, răcit la  $-15^{\circ}\text{C}$  după care a fost secționat în plan P 3600–P 6600 după atlasul stereotaxic al lui Palkovits. S-au recoltat țesuturi din următoarele formațiuni cerebrale: scoarța cerebrală, hipocamp, hipotalamus, plexuri coroindiene și au fost prelucrate în vederea determinării unor activități enzimactice conform tehnicilor descrise în literatură. Astfel, s-au determinat: Fosfataza alcalină (FAL), utilizând ca substrat paranitro-fenil-fosfatul, după Bergmeyer (1); Gama-glutamil-transpeptidaza (GGT), utilizând ca substrat gama-glutamil-paranitranilida după Tate și Meister (18), Butirilcolinesteraza (BCE), utilizând ca substrat iodură de butirilcolină, după Ellman (6);  $K^{+}$ ,  $H^{+}$ -ATPaza-Mg dependentă, după Nuță și Bușneac (12) și Skou (17); proteinele tisulare, după metoda Lowry (9); Rezultatele au fost prelucrate statistic cu ajutorul testului „t” al lui Student, valorile aberante fiind eliminate după criteriul Chauvenet.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fenomenele neurotoxice manifestate de Ciclofosfamidă la nivel central sunt puțin cunoscute și slab prezentate în literatura de specialitate. Din studii recente raportate de Curtin (3), reiese că după tratamente efectuate cu Ifosfamidă sau Ciclofosfamidă, deseori au fost înregistrate stări de afazie, halucinații și chiar stări comatoase, fenomene care pledează pentru efectul perturbator al acestor compuși asupra sistemului nervos central.

Rezultatele noastre referitoare la acțiunea CFA (tabel 1), evidențiază unele modificări enzimactice în diferitele regiuni ale sistemului nervos central, ceea ce ne sugerează o sensibilitate crescută a creierului de șobolan la acțiunea CFA, manifestată prin dereglarea activității enzimactice cerebrale cu repercusiuni nefavorabile asupra funcției SNC. Studiul modificărilor biochimice ne arată că CFA provoacă la nivelul Scoarței cerebrale alterarea activității tuturor enzimelor luate în studiu. Astfel, se constată o inhibare accentuată a activității Mg(K, Na) ATP-azei cu 24,35% și a activității GGT cu 46,87% față de lotul martor. Concomitent, se observă o stimulare a activității BCE și 5'Nucleotidazei, enzime implicate în procesele metabolice ale unor neurotransmițători cerebrali (butirilcolina și adenoza) precum și a activității FAL cu 16,09%. La nivelul Hipocampului, formațiune principală a sistemului limbic, se înregistrează ușoare creșteri ale activității FAL cu 13,73% față de martor, concomitent cu exacerbarea activității BCE (260,52%), sugerându-ne o eventuală

Tabel nr. 1

Efectul tratamentului cu GGMg asupra activității unor enzime cerebrale la șobolani Wistar tratați cu Ciclofosfamidă

| PARAMETRII                                       | Scoarța cerebrală |                                                 |                                                  |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                  | M                 | CFA                                             | CFA + GGMg                                       |
| Mg (K, Na) ATPaza<br>$\mu\text{g Pa/m/mg prot}$  | $6,20 \pm 0,20$   | $4,69 \pm 0,38$<br>-24,35 %<br>$p < 0,01$       | $6,17 \pm 0,57$<br>-0,48 %<br>$p > 0,90$         |
| 5' Nucleotidaza<br>$\mu\text{g Pa/m/mg prot.}$   | $2,09 \pm 0,25$   | $2,68 \pm 0,60$<br>+28,23 %<br>$p > 0,30$       | $2,15 \pm 0,33$<br>+2,87 %<br>$p > 0,90$         |
| Fosfataza alc.<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$        | $8,51 \pm 0,53$   | $9,88 \pm 0,47$<br>+16,09 %<br>$0,1 < p < 0,05$ | $8,13 \pm 0,90$<br>-4,46 %<br>$p > 0,70$         |
| B C E<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$                 | $9,99 \pm 0,23$   | $14,15 \pm 1,42$<br>+46,97 %<br>$p < 0,01$      | $9,38 \pm 0,30$<br>-6,11 %<br>$p > 0,80$         |
| G G T<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$                 | $5,59 \pm 0,83$   | $2,97 \pm 0,56$<br>-46,87 %<br>$p < 0,01$       | $3,68 \pm 1,16$<br>-34,17 %<br>$0,1 > p > 0,05$  |
| Hipocamp                                         |                   |                                                 |                                                  |
| Mg (K, Na) ATPaza<br>$\mu\text{g Pa/m/mg prot.}$ | $5,93 \pm 0,29$   | $5,73 \pm 0,57$<br>-3,37 %<br>$p > 0,90$        | $5,42 \pm 0,79$<br>-8,60 %<br>$p > 0,90$         |
| Fosfataza alc.<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$        | $6,48 \pm 0,50$   | $7,37 \pm 0,32$<br>+13,73 %<br>$p > 0,25$       | $6,92 \pm 0,36$<br>+6,79 %<br>$p > 0,50$         |
| B C E<br>$\text{mUI/m/mg prot}$                  | $6,13 \pm 0,32$   | $22,10 \pm 1,90$<br>+260,52 %<br>$p < 0,001$    | $16,53 \pm 1,07$<br>+169,66 %<br>$p < 0,001$     |
| Hipotalamus                                      |                   |                                                 |                                                  |
| Mg (K, Na) ATPaza<br>$\mu\text{g Pa/m/mg prot.}$ | $7,62 \pm 0,67$   | $8,47 \pm 0,77$<br>+14,69 %<br>$p > 0,30$       | $8,70 \pm 1,19$<br>+14,17 %<br>$p > 0,40$        |
| Fosfataza alc.<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$        | $13,16 \pm 0,85$  | $17,39 \pm 1,33$<br>+32,14 %<br>$p < 0,05$      | $15,24 \pm 0,43$<br>+15,8 %<br>$0,1 > p > 0,05$  |
| B C E<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$                 | $10,57 \pm 1,00$  | $15,40 \pm 1,42$<br>+45,69 %<br>$p < 0,01$      | $12,26 \pm 0,57$<br>+11,99 %<br>$0,0 > p > 0,05$ |
| Plexuri coroindiene                              |                   |                                                 |                                                  |
| Mg (K, Na) ATPaza<br>$\mu\text{g Pa/m/mg prot.}$ | $6,88 \pm 0,20$   | $6,55 \pm 0,48$<br>-4,79 %<br>$p > 0,80$        | $5,49 \pm 0,35$<br>-20,20 %<br>$p > 0,10$        |
| Fosfataza alc.<br>$\text{mUI/m/mg prot.}$        | $10,64 \pm 0,37$  | $13,65 \pm 0,64$<br>+28,28 %<br>$p < 0,001$     | $10,51 \pm 1,24$<br>-1,22 %<br>$p > 0,90$        |
| B C E<br>$\text{mUI/mg prot.}$                   | $11,22 \pm 1,28$  | $14,90 \pm 1,30$<br>+32,80 %<br>$p > 0,10$      | $14,41 \pm 0,84$<br>+28,43 %<br>$p > 0,20$       |

Notă: Valorile reprezintă media aritmetică  $\pm$  E.S (eroarea standard); Modificări procentuale și P față de loturile M corespunzătoare; Diferențele statistice semnificative sunt considerate de la  $p < 0,05$ ;

Alte explicații în text, la capitolul Material și Metode.

intensificare a biosintezei enzimei la acest nivel sub acțiunea CFA. Și la nivelul *Hipotalamusului*, CFA manifestă acțiuni perturbatoare asupra activității unora dintre enzime. Astfel, activitatea FAL crește cu 32,14%, Mg(K, Na) ATPazei cu 14,69% iar activitatea BCE crește cu 55,93%. În *plexurile coroidiene*, formațiune cerebrală cu funcții specifice barierei hemato-encefalice, unde activitățile enzimatică sunt implicate atât în fenomenele de transport cit și de secreție a lichidului cefalo-rahidian, CFA a determinat o creștere a activității FAL cu 28,28%, și a activității BCE cu 14,90%.

Administrarea GGMg șobolanilor Wistar supuși tratamentului cu CFA, restabilește activitatea unor enzime puternic dereglate, demonstrând rolul neuromodulator al acestui preparat. Astfel, cele mai vizibile efecte (tabel 1) au fost observate la nivelul *scoarței cerebrale* unde este restabilită activitatea Mg(K, Na) ATPazei, BCE și FAL; tendințe de normalizare a activității enzimatică fiind observate și în cazul GGT și al 5'Nucleotidazei. La nivelul *Hipotalamusului* și *Hipocampusului* efectele sunt mai puțin vizibile, deși tendințe de normalizare ale activităților enzimatică au fost înregistrate și în aceste formațiuni. În *Plexurile coroidiene* este normalizată activitatea FAL.

Analiza rezultatelor noastre evidențiază o sensibilitate crescută a creierului de șobolani după tratamentul cu CFA și perturbarea activității unor enzime implicate în transportul prin membrane, ce poate avea efecte grave asupra funcționalității SNC. Alterarea activității Mg(K, Na) ATPazei din *scoarța cerebrală*, concordă cu datele din literatură raportate de Srinivas (18) în legătură cu efectul inhibitor al compușilor organofosforici asupra activității unor enzime cum ar fi ATPazele, oxidoreductazele, etc. și cu datele lui Kutcomp (8), după care sistemul de ATPaze membranale pare să fie prima țintă de acțiune a xenobioticelelor. Inhibiția Mg(K, Na) ATPazei indusă de CFA sau de metaboliții săi formați în organism, poate fi în legătură cu alterarea permeabilității membranelor celulare și afectarea transportului prin membranele celulare, concomitent cu dereglarea homeostaziei ionilor monovalenți. Alterarea homeostaziei cerebrale după tratamentul cu CFA a fost semnalată de Sandu (16) care raportează o inhibare a activității Citocromoxidazei, Succinatdehidrogenazei și Lactatdehidrogenazei la nivelul corpilor striati și al plexurilor coroidiene. Administrarea GGMg animalelor intoxicate cu CFA restabilește activitatea unora dintre sistemele enzimatică dereglate și în primul rând a Mg(K, Na) ATPazei și BCE în *scoarța cerebrală* și a activității FAL în toate formațiunile studiate, demonstrând rolul neuromodulator al magneziului și de stabilizator al membranelor celulare precum și rolul său major în funcționarea unor sisteme enzimatică. Rolul, mediator al ionului de Mg în funcționarea structurilor de membrană și în special asupra sistemului de ATPaze membranale a fost raportat de o serie de studii (5, 7, 20, 21) iar rolul magneziului ca potențial agent terapeutic în cazul prevenirii unor disfuncții cerebrale datorate administrării unor toxice a fost sesizat de Wolff (22).

În *concluzie*, experiențele noastre demonstrează utilitatea administrării Glutamo-Gluconatului de Mg în atenuarea efectelor nocive manifestate de către CFA la nivelul sistemului nervos central, prin restabilirea activității unor enzime Mg-dependente, precum și prin efectul său antistres

exercitat la nivelul organismului. Menționăm că acest preparat are calități superioare altor preparate pe bază de Mg și fără efecte secundare la nivelul organismului.

## BIBLIOGRAFIE

1. BERGMAYER H. U., Methoden der Enzymatischen Analyse. V. Chemie. CMBH, Weinheim/Bergstr. 736—742, 1962.
2. BOYD L. V., M. F. SUMMERS, S. M. LUDEMAN, W. EGAN, G. ZON, I. B. REGAN, Journ. of Med. Chemistry, 30, 366—374, 1987.
3. CURTIN J. P., Neuroscience, 20, 514—517, 1990.
4. DORIE M. J., R. E. KALLMAN, A. CEBULSKA, Intern. Journ. Rad. Oncol. Biol., Phys., 20, 311—314, 1991.
5. DURLACH J., Magnesium Res., 3, 217—218, 1990.
6. ELLMAN G. L., K. D. COURTNEY, V. ANDREAS, Biochem. Pharmac., 7, 89—95, 1961.
7. FERMENT O., Y. TOUITOU, Presse Med., 17, 584—587, 1988.
8. KUTCOMP L. K., R. B. KOCH, D. DESAIAH, *Insecticide Mode of Action*, ed. by J.L. Coats, Acad. Press., London, 1982, p. 45—69.
9. LOWRY O. H., N. J. ROSEBROUGH, A. L. FARR, J. RANDALL, J. Biol. Chem., 193, 265—273, 1951.
10. LUDEMAN S. M., V. L. BOYD, J. B. REGAN, K. GALLO, G. ZON, K. ISHII, J. of Med. Chem., 29, 716—727, 1986.
11. MANTHEY C. L., N. E. SLADEK, Biochem. Pharm., 37, 2781—2790, 1988.
12. NUTA G., BUȘNEAC C., *Investigații Biochimice*, Ed. Did. Ped. București 280—281, 1977.
13. OKAMURA T., E. M. GARLAND, R. J. TAYLOR, S. L. JOHANSON, S. M. COHEN, Toxicol. Letters, 63, 261—276, 1992.
14. PUKALSKY A. L., A. P. TOPTYGINA, V. V. VICTOROV, Int. J. Immunopharmac., 12, 217—223, 1990.
15. RODRIGUEZ DE LORES ARNAIZ G., Neurochemical Res., 15, 289—294, 1990.
16. SANDU V. D., A. D. ABRAHAM, Z. Uray, Studii și cercet. de biol., anim., 43, 45—49, 1991.
17. SKOU J. C., Biochim., Biophys. Acta., 789, 741—750, 1984.
18. SRINIVAS N. P., C. S. CHETTY, J. of applied Toxicol., 13, 39—42, 1993.
19. TATE S. S., A. MEISTER, J. Biol. Chem., 249, 7593—7602, 1974.
20. TEELING M., D. CARNEY, B. CASEY, I. ARANDA, J. LLOPIS, Ann. Nutr. Met., 37, 218—220, 1993.
21. YANG F. Y., Y. G. HUANG, X. F. ZHANG, B. Q. GUO, Magnesium Res., 1, 13—21, 1988.
22. WOLF G., G. KEILHOFF, S. FISCHER, P. HASS, Neuroscience Letters, 117, 207—211, 1990.

12 februarie 1994

Institutul de Cercetări Biologice  
Cluj-Napoca, str. Republicii 48

# STUDII PRIVIND EVIDENȚIEREA ACȚIUNII ANTICOAGULANTE A CONDROITIN SULFATULUI

GABRIELA TOADER\*, LUCIA MOLDOVAN\*\*, ANCA OANCEA\*\* și MARIA  
CALOIANU\*\*

It has been shown that glycosaminoglycans such as heparin, heparan sulfate and dermatan sulfate interact with plasma proteins and exert an anticoagulant activity. We have performed „in vitro” and „in vivo” studies concerning the anticoagulant action of chondroitin 4-sulfate from bovine nasal cartilage. Our results have demonstrated that „in vitro” anticoagulant action of chondroitin sulfate is lower than that in the control samples. „In vivo”, chondroitin sulfate produced a weaker but evident effect than heparin on blood coagulation. This distinct behaviour of the tested glycosaminoglycans is due to their different degree of sulphation.

Glicozaminoglicanii sunt polimeri glucidici liniari formați din unități dizaharidice repetitive (în general, o hexozamină și un acid uronic) sulfatate în diverse poziții.

În țesuturi glicozaminoglicanii se găsesc, de obicei, sub formă de proteoglicani și prezintă o varietate structurală ridicată și care le conferă o multitudine de funcții biologice (1, 2). După separarea de regiunile polipeptidice ale proteoglicanilor, lanțurile libere de polizaharide sulfatate prezintă o reactivitate biochimică ridicată datorită caracterului lor de polielectroliți anionici. Așa se explică marea lor afinitate pentru cationi, proteine și enzime (3, 4).

Studii anterioare au arătat că glicozaminoglicani ca heparina, heparan sulfatul și dermatan sulfatul, care au structuri similare și grade de sulfatare ridicate, interacționează cu proteinele plasmatice și exercită o acțiune anticoagulantă (5, 6).

Scopul prezentei lucrări a fost testarea „in vitro” și „in vivo” a acțiunii anticoagulante a condroitin sulfatului, glicozaminoglican extras și purificat de noi din cartilagiul nazal bovin.

## MATERIALE ȘI METODE

Testarea activității anticoagulante a condroitin sulfatului (soluție 0,02%) „in vitro” s-a realizat comparativ cu cea a soluțiilor de: clorură de sodiu 0,9% (martor inactiv), citrat de sodiu 3,8%, oxalat de sodiu 1,34%, heparină 1.000 UI% (substanțe anticoagulante de referință) și clorură de calciu 0,27% (substanță cu activitate coagulantă). Pe lame de sticlă s-a pus câte o picătură din soluțiile menționate peste care s-a adăugat câte o picătură de sânge recoltat de la șobolani Wistar. Lamele au fost plasate într-o incintă umedă și s-a notat timpul scurs de la recoltarea sângelui până la coagularea amestecului de pe lame.

Pentru testarea activității anticoagulante a condroitin sulfatului „in vivo” s-au folosit două loturi de șobolani Wistar, fiecare lot având

câte cinci animale. Fiecărui animal din primul lot ( $L_{CS}$ ) i s-a administrat intraperitoneal condroitin sulfat în doza de 5 mg/kg corp, iar animalelor din lotul martor ( $L_H$ ) li s-a administrat heparină în doza de 1.000 UI/kg corp.

Timpul de sângerare și coagulare a fost determinat atât înainte cât și după tratamentul cu cele două substanțe menționate, prin secționarea vârfului cozii animalelor (7). S-a recoltat câte o picătură de sânge pe o lamă de sticlă pentru a determina timpul de coagulare și apoi s-a introdus coada animalului testat în apă la 37°C pentru a determina timpul de sângerare. Animale s-au lăsat apoi în repaus timp de aproximativ 60 minute, după care li s-au administrat intraperitoneal soluții de condroitin sulfat și heparină. După 30 minute s-a secționat din nou vârful cozii și s-a repetat determinarea timpului de coagulare și sângerare.

Condroitin sulfatul folosit a fost obținut de noi din cartilagiul nazal bovin (8) iar heparina a fost produs comercial de la firma Evans Medical Ltd.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul „in vitro” privind acțiunea anticoagulantă a condroitin sulfatului a demonstrat că acesta are o activitate anticoagulantă care este însă mai mică decât a anticoagulantelor tipice. Am folosit ca substanțe anticoagulante de comparație în afara heparinei și săruri ca oxalatul și citratul de sodiu care leagă ionii de calciu, împiedicând în acest mod formarea trombinei prelungind astfel timpul de coagulare (9). De asemenea, am folosit și o substanță cu acțiune coagulantă, clorura de calciu, care accelerează transformarea protrombinei în trombină, scurtând timpul de coagulare.

Valorile timpilor de coagulare a sângelui în prezența condroitin sulfatului și a unor substanțe anticoagulante tipice, precum și în prezența unei substanțe coagulante sunt prezentate în figura 1. Acțiunea anticoagulantă a condroitin sulfatului este evidentă, deoarece s-a observat că în prezența acestuia timpul de coagulare crește de aproximativ 4 ori față de valoarea timpului de coagulare a sângelui netratat. (I).

Rezultatele obținute în urma determinării timpilor de sângerare și coagulare atât pentru lotul de șobolani injectați cu soluția de condroitin sulfat, cât și pentru lotul martor cărui i s-a administrat soluție de heparină sunt prezentate în tabelul 1.

Datele obținute în urma testării „in vivo” demonstrează că și condroitin sulfatul prezintă o activitate anticoagulantă, care este însă mai slabă decât cea a heparinei.

Heparina este folosită ca anticoagulant în scopuri clinice de aproximativ 50 de ani (10). Acest glicozaminoglican are o acțiune complexă asupra coagulării, în principal în procesul de formare a trombinei și în interacția fibrină — fibrinogen (11). Mecanismul de acțiune constă în blocarea domeniilor din molecula de trombină care prezintă activitate catalitică (12).

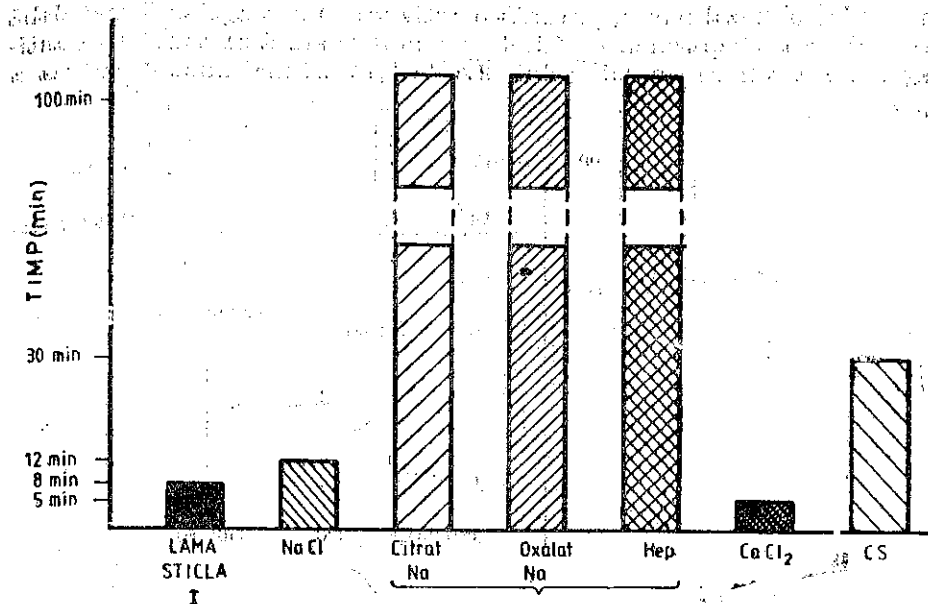


Fig. 1 — Valorile timpilor de coagulare a sângelui în prezența condroitin sulfatului și a substanțelor de referință

Tabelul 1

Acțiunea condroitin sulfatului comparativ cu cea a heparinei asupra timpului de sângerare și coagulare

| Lot șobolani | Substanța administrată | Timp sângerare (minute) |      | Timp coagulare (minute) |      |
|--------------|------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------|
|              |                        | Înainte                 | După | Înainte                 | După |
| $L_H$        | Heparină               | 1,00                    | 3,25 | 5,00                    | 8,40 |
| $L_{CS}$     | Condroitin sulfat      | 0,50                    | 2,40 | 4,50                    | 5,10 |

În figura 2 este prezentat schematic mecanismul coagulării sângelui. Este posibil ca glicozaminoglicanul condroitin sulfat să acționeze în mod asemănător heparinei, inhibând însă coagularea pe o durată mai scurtă. Similitudinile structurale ale celor doi glicozaminoglicani ar justifica mecanismul asemănător de acțiune anticoagulantă (13).

Timpul de coagulare a crescut de 1,68 ori în cazul administrării heparinei, iar în cazul administrării condroitin sulfatului timpul de coagulare a crescut de numai 1,13 ori. Această diferență se datorează, în principal, gradelor diferite de sulfatare ale celor două tipuri de glicozaminoglicani, heparina având un grad de sulfatare mai ridicat (14).

În concluzie, rezultatele obținute de noi în urma studiilor „in vitro” și „in vivo” demonstrează că glicozaminoglicanul condroitin sulfat, extras



din cartilagiul nazal bovin, prezintă o activitate anticoagulantă mai slabă însă decât cea a heparinei. Astfel, datele noastre arată că activitatea anti-coagulantă a condroitin sulfatului este de 1,48 ori mai mică decât cea a heparinei.

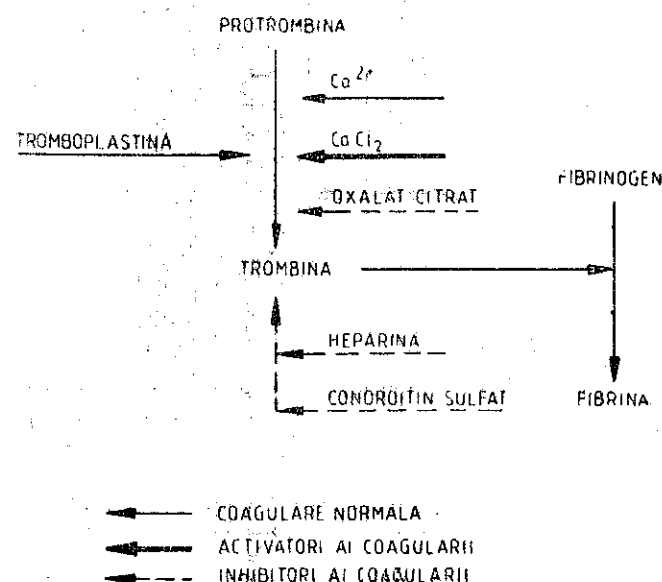


Fig. 2 — Schema mecanismului coagulării sângelui

#### BIBLIOGRAFIE

1. HARDINGHAM, T. E., FOSANG, A. J., FASEB J., 6: 861, 1992.
2. KJELLEN, L., LINDAHL, U., Annu. Rev. Biochem., 60: 443, 1991.
3. JAUQUES, L. B., Pharm. Rev., 31: 99, 1979.
4. SCOTT, J. E., ORFORD, C. R., Biochem J., 197: 213, 1981.
5. JAUQUES, L. B., Seminars in thrombosis and hemostasis, 17: 1, 1991.
6. HOPPENSTEADT, D. A., WALENGA, J. M., FAREED, J., Seminars in thrombosis and hemostasis, 17: 60, 1991.
7. DOBRESCU, D., Lucrări practice de farmacodinamie, IMF București, 157, 1978.
8. COLOWICK, S. P., KAPLAN, N. O., Methods in Enzymology, 28: 98, 1972.
9. NUTA, G., BUSNEAG, C., Investigații biochimice, Editura Didactică și Pedagogică, 319, 1977.
10. LINHARDT, R. J., AL-HAKIM, A., LIU, S. Y., Seminars in thrombosis and hemostasis, 17: 15, 1991.
11. ZAMFIRESCU, M., POPESCU, A., Tratat de biochimie medicală, II: 67, 1991.
12. BERCEANU, S., Hematologie clinică, Editura Medicală, București, 200, 1977.
13. HASCALL, V. C., KIMURA, J. H., Methods in Enzymology, 82: 769, 1982.
14. ALBERTS, B., BRAY, D., LEWIS, J., WATSON, J. D., Molecular Biology of the Cell, 810, 1990.

Primit în redacție la 24 mai 1994

\* ICSMCF „Petre Ionescu-Stoian” București, Str. Aviator Sănătescu nr. 48

\*\*Institutul de Biologia Dezvoltării, Spl. Independenței nr. 296, București

## REAȚII TIMO-BURSALE, LA PUII DE GĂINĂ, ÎN URMA ADMINISTRĂRII DE MANGAN

RODICA GIURGEA și IOANA ROMAN

Administration of manganese in broiler chickens, aged 5 or 21 days, in a daily dose of 0.5 respectively 1 mg/kg feeder, during 10 days has stimulatory effects upon the thymus and bursa of Fabricius. The intensity of modifications are dependent of animal age, the duration of administration and the organ. Adrenals reaction shows no stress state.

Rolul manganului în organismul animal este deosebit de important, efectele acestuia fiind mult studiate, în ultimii ani, fie în cazul unei supradozări, fie în lipsa lui din organism, atât la animale cât și la om (2), (11), (12). Cercetările în această direcție au evidențiat că acest oligo-mineral intervine în activitatea unor enzime anti-oxidante. Aceste enzime pot influența procesele imune în stări patologice, cum sunt bolile de iradiere, tumorile necrozante etc. (3), (4), (10). Cercetările au arătat că în diferitele stări patofiziologice mecanismele, imune sunt mediate de interleukine, cum este interleukina-1, care protejează elementele imune și a cărei activitate este legată de prezența manganului (14), (23).

Pentru că în literatura consultată nu am găsit date referitoare la acțiunea manganului, la puii de găină, asupra structurilor limfatice centrale, în această lucrare ne-am orientat spre stabilirea efectelor pe care administrarea acestui oligoelement, în tratament subcronic, îl are asupra timusului și bursei lui Fabricius.

#### MATERIALE ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe pui de găină Cornish-Rock, care în momentul intrării în experiență au avut vârsta de 5 respectiv 21 de zile. Condițiile de întreținere au fost corespunzătoare, hrana constând din furaj concentrat adecvat vârstei. Furajul și apa s-au dat *ad libitum*. Pentru fiecare vârstă, puii au fost grupați în două loturi, fiecare lot fiind alcătuit din 30 de indivizi. Lotul martor a primit furajul normal, iar lotul tratat cu mangan ( $Cl_2Mn$ , p.a.) a primit furajul ce conținea acest element. Tratamentul s-a făcut zilnic, doza de mangan fiind de 0,5 mg/kg furaj pentru puii de 5 zile și de 1 mg/kg furaj pentru cei de 21 de zile. Pentru fiecare vârstă modificările din structurile limfatice au fost urmărite la 5 respectiv 10 zile de tratament. Cantitatea de mangan din furaj a fost determinată anterior și s-a găsit ca fiind de 12,98 mg/kg furaj.

Sacrificarea puilor s-a făcut, după o inaniție prealabilă de 16 ore, prin decapitare și imediat s-au recoltat timusul și bursa lui Fabricius. Pentru a vedea starea organismului, în urma acestor tratamente am recoltat și suprarenalele, fiind știut că reacția lor poate da tabloul efectelor produse în organism. Din organele limfatice s-au dozat: proteinele totale (8), acizii nucleici, ARN și ADN, (20), azotul aminoacizilor liberi (18),

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 46, nr. 2, p. 105-109, București, 1994

glicogenul (15) și activitatea transaminazelor GOT și GPT (17). Din suprarenala stângă s-a dozat acidul ascorbic (13), iar din dreapta glicogenul (15). Toate cele trei structuri au fost cântărite, la o balanță de torziune, urmărindu-se evoluția greutății acestora.

Datele obținute au fost prelucrate statistic, prin testul „t” al lui Student. Valorile aberante au fost eliminate după criteriul Chauvenet. A fost calculată și diferența procentuală față de martor, iar semnificația statistică s-a considerat de la  $p=0,05$ .

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Răspunsul celor două structuri, limfatice, timus și bursă lui Fabricius, dar și al suprarenalei este dependent de vârsta puilor de găină, cu diferențe evidente între cele două structuri limfatice (Tabelul 1 și 2). La puii de 5 zile, administrarea zilnică de clorură de mangan determină modificări accentuate în timus, exprimate prin creșteri ale activității transaminazelor (GOT și GPT), creșteri ale conținutului de acizi nucleici, ARN și ADN, și ale azotului aminoacizilor liberi, la tratamentul cu durată de 5 zile. În cazul bursei lui Fabricius se înregistrează o creștere a activității GPT și a nivelului ARN. Tratamentul de 10 zile nu determină modificări în timus, iar în bursa lui Fabricius produce o creștere a conținutului de proteine totale și de aminoacizi liberi. Modificările din structurile limfatice pot fi corelate cu cele din suprarenală în care acidul ascorbic este crescut semnificativ, iar greutatea este superioară matorului, la 5 zile de tratament, efect care nu apare la tratamentul cu durată de 10 zile.

În cazul puilor, care au intrat în experiență la vârsta de 21 de zile efectele la tratamentul de 5 zile sunt reduse în timus și bursa lui Fabricius, dar se accentuează la tratamentul cu durată de 10 zile, în bursa lui Fabricius. În acest caz se înregistrează o scădere a proteinelor totale, a conținutului de glicogen și de azot aminic, paralel cu scăderea activității GOT. Crește semnificativ activitatea transaminazei GPT, dar nu sunt afectați acizii nucleici. La această variantă suprarenală nu prezintă modificări în privința parametrilor urmăriți, indiferent de durata administrării manganului. Rezultatele de ansamblu arată că administrarea manganului nu are efecte negative asupra organismului puiului de găină, indiferent de vârsta acestuia, dar că există o reactivitate diferită a celor două structuri limfatice în decursul dezvoltării ontogenetice, fapt semnalat anterior (6), (22). Această reactivitate diferită, dependent de vârstă, confirmă încă o dată observațiile lui NVOTA și colab. (16), referitoare la rolul sistemului neuro-endocrin în funcție de gradul dezvoltării ontogenetice. Aceste afirmații sunt dovedite și de rezultatele anterioare ale noastre obținute pe pui de găină maturi neuro-endocrini și tratați cu mangan (7).

Mecanismele intime ale acțiunii manganului asupra structurilor imune pot fi explicate prin acțiunea acestuia asupra lanțului respirator din mitocondrii (5), care se datorează intervenției superoxid-dismutazei manganice în procesele oxidative (21), (24). În situații patologice, care implică reacții imune, factorul tumoral necrotic alfa și interleukina — 1 stimulează activitatea superoxid-dismutazei mangano-dependență care

Tabelul nr. 1

Efectele administrării manganului asupra timusului, bursei lui Fabricius și suprarenalei, la puii de găină intrați în experiență la vârsta de 5 zile

| Sacrif. :                  | 5 zile          |         | 10 zile          |        |
|----------------------------|-----------------|---------|------------------|--------|
| Lot :                      | M               | Mn.     | M                | Mn.    |
| <b>TIMUS</b>               |                 |         |                  |        |
| PT                         | 162,97 ± 14,66  | + 8,03  | 314,71 ± 37,32   | +27,55 |
| G                          | 1,18 ± 0,12     | + 11,02 | 2,56 ± 0,60      | +46,48 |
| GOT                        | 614,67 ± 91,06  | + 81,51 | 704,66 ± 201,55  | +37,14 |
| GPT                        | 591,83 ± 64,25  | + 27,42 | 1297,00 ± 271,11 | +55,32 |
| NA                         | 454,30 ± 52,17  | + 62,27 | 292,16 ± 31,14   | +20,70 |
| RNA                        | 0,34 ± 0,06     | +147,05 | 0,16 ± 0,04      | +25,00 |
| DNA                        | 1,51 ± 0,23     | + 33,77 | 0,50 ± 0,09      | -10,00 |
| Gr.                        | 79,00 ± 7,26    | + 3,25  | 90,33 ± 9,02     | -16,79 |
| <b>BURSA LUI FABRICIUS</b> |                 |         |                  |        |
| PT                         | 132,07 ± 10,69  | + 11,72 | 185,31 ± 14,37   | +73,10 |
| G                          | 1,02 ± 0,22     | + 7,85  | 2,92 ± 0,52      | + 9,24 |
| GOT                        | 824,41 ± 124,08 | + 29,75 | 618,16 ± 93,74   | -26,43 |
| GPT                        | 365,65 ± 69,06  | + 79,72 | 1455,00 ± 227,33 | +42,62 |
| NA                         | 505,82 ± 95,68  | + 9,21  | 297,63 ± 27,61   | +45,72 |
| RNA                        | 0,40 ± 0,06     | +117,50 | 0,12 ± 0,003     | +19,66 |
| DNA                        | 2,20 ± 1,19     | + 12,27 | 0,66 ± 0,02      | -12,13 |
| Gr.                        | 67,16 ± 7,86    | + 10,67 | 85,20 ± 3,48     | + 8,89 |
| <b>SUPRARENALA</b>         |                 |         |                  |        |
| AA                         | 1,34 ± 0,07     | + 58,20 | 0,94 ± 0,14      | +12,76 |
| G                          | 3,87 ± 1,13     | + 55,30 | 13,99 ± 3,63     | +28,66 |
| Gr.                        | 12,80 ± 0,95    | + 32,00 | 14,00 ± 0,93     | + 1,43 |

Explicația tabelului : M = martor ; Mn. = mangan ; PT = proteinetotale (mg%) ; G = glicogen (mg/g) ; GOT și GPT = transaminazele glutamat oxalat respectiv glutamat piruvat transaminaza (unități gama acid piruvic/mg) ; NA = azotul aminoacizilor liberi (mg/100 g) ; RNA și DNA — acizi nucleici (mg/g) ; Gr. = greutate organ (mg). La lotul martor sunt trecute media ± eroarea standard ; la lotul tratat sunt trecute diferențele, procentuale față de martor. Valorile semnificative statistic sunt subliniate. La suprarenală acidul ascorbic este notat = AA. Alte explicații în text.

determină o creștere a proceselor de supraveghere imună, prin celulele care aparțin liniei T (24). Generarea intracelulară de  $H_2O_2$  sub acțiunea manganului (9), determină activarea procesului post-translațional în celulele T și în final formarea de proteine de apărare („stress-proteins”), (1), (19). Acest proces este însoțit de intervenția interleukinei-1, care intervine în mecanismele de apărare și în funcția homeostatică a sistemelor implicate în imunitate (4).

În concluzie, efectele administrării de mangan asupra structurilor limfatice și a suprarenalelor sunt dependente de vârsta animalului, de durata administrării și de tipul structurii limfatice.

Tabelul nr. 2

Efectele administrării manganului asupra timusului, bursei lui Fabricius și suprarenalei, la puil de găină intrați în experiență la vârsta de 21 zile

| Sacrif. :    | 5 zile          |         | 10 zile          |        |
|--------------|-----------------|---------|------------------|--------|
| Lot. :       | M               | Mn.     | M                | Mn.    |
| <b>TIMUS</b> |                 |         |                  |        |
| PT           | 217,44 ± 6,43   | - 0,36  | 344,46 ± 58,67   | -37,52 |
| G            | 2,31 ± 0,31     | -16,01  | 4,30 ± 0,63      | -33,58 |
| GOT          | 617,14 ± 20,17  | - 6,04  | 1680,27 ± 190,51 | - 5,47 |
| GPT          | 706,17 ± 112,21 | - 28,48 | 738,53 ± 172,82  | - 1,52 |
| NA           | 668,86 ± 25,49  | - 16,28 | 336,22 ± 37,58   | -38,53 |
| RNA          | 0,66 ± 0,04     | + 77,27 | 1,63 ± 0,54      | -22,46 |
| DNA          | 1,69 ± 0,26     | - 15,39 | 0,95 ± 0,12      | -23,61 |
| Gr.          | 274,83 ± 40,79  | + 17,23 | 132,90 ± 19,40   | +40,25 |

**BURSA LUI FABRICIUS**

|     |                  |         |                 |         |
|-----|------------------|---------|-----------------|---------|
| PT  | 203,30 ± 15,28   | - 16,79 | 260,88 ± 10,94  | -18,97  |
| G   | 1,86 ± 0,10      | - 27,95 | 3,57 ± 0,56     | -41,27  |
| GOT | 610,86 ± 97,16   | - 18,16 | 1475,89 ± 48,53 | -45,09  |
| GPT | 1001,54 ± 390,15 | - 37,02 | 178,00 ± 37,63  | +138,95 |
| NA  | 564,56 ± 55,36   | - 10,94 | 292,51 ± 20,07  | -43,23  |
| RNA | 0,72 ± 0,12      | + 26,38 | 0,88 ± 0,18     | -18,52  |
| DNA | 1,33 ± 0,26      | - 4,51  | 1,71 ± 0,58     | -52,57  |
| Gr. | 167,16 ± 19,30   | + 10,67 | 267,70 ± 87,30  | +84,94  |

**SUPRARENALA**

|     |              |         |              |        |
|-----|--------------|---------|--------------|--------|
| AA  | 1,14 ± 0,22  | + 31,57 | 2,73 ± 0,17  | -13,88 |
| G   | 3,29 ± 0,35  | +781,15 | 3,13 ± 0,67  | + 1,01 |
| Gr. | 21,66 ± 1,80 | - 5,36  | 27,30 ± 6,25 | -16,20 |

Explicația în tabelul nr. 1 și în text.

**BIBLIOGRAFIE**

1. BAEUERLE P. A., Biochim. Biophys. Acta, 1072, 63-80, 1991.
2. BORRELLO S., DE LEO M. E., WOHLRAB H., GALEOTTI, T., Febs Lett., 310, 249-254, 1992.
3. CHANG D. J., RINGOLD G. M., HELLER R. A., Biochem. Bioph. Res. Comm., 188, 538-545, 1992.
4. EASTGATE J., MORER J., NICK H. S., SUZUKI K., TANIGUCHI N., ZUCALI K. R., Blood, 81, 639-646, 1993.
5. FORMAN H. J., BOVERIS A., In: Free radicals in biology. (ed. PRYOR W.), Acad. Press New York, 1982.
6. GIURGEA R., Bursa lui Fabricius, Ed. Acad. RSR, București, 1982.
7. GIURGEA R., COPREAN D., GUG G., ROMAN I., St. cerc. biol., seria biol. anim., 44, 135-138, 1992.
8. GORNALL A. G., BARDAWILL C. J., DAVID M. M., J. Biol. Chem., 177, 751-766, 1949.
9. HALLIWELL B., BUETTNER G. R., Methods Enzymol., 186, 1-85, 1990.
10. HIROSE K., LONGO D. L., OPPENHEIM J. J., MATSUSHIMA K., Faseb J., 7, 361-368, 1993.
11. KEEN C. L., BO L., Manganese in metabolism and enzyme function, Acad. Press Inc., 1986.
12. KLIMIS-TAVANTZIS D. J., TAYLOR P. N., LEWIS R. A., FLORES A. L., PATTERSON H. H., Nutr. Res., 13, 953-968, 1993.
13. KLIMOV A. N., Biochem. Fotomet., 2, 311-312, 1957.

14. MASUDA A., LONGO D. L., KOBAYASHI K., Faseb J., 2, 3087-3093, 1988.
15. MONTGOMERY R., Arch. Biochem. Biophys., 67, 378-386, 1957.
16. NVOTA J., LAMOSOVA D., FABEROVA A., Physiol. Bohemoslov., 22, 337-343, 1973.
17. REITMAN F., Technique moderne de laboratoire. Edit. Doin. Paris, 1962.
18. RAC I., Casop Likaru. Cesk., 98, 120-123, 1959.
19. SCHRECK R., RIEBER P., BAEUERLE P. A., Embo J., 10, 2247-2258, 1991.
20. SPIRIN A. S. Biochimia, 23, 656-662, 1958.
21. STCLAIR D. K., OBERLEY T. D., HO Y. S., Fed. Eur. Biochem. Sec., 293, 199-204, 1991.
22. STEFONI S., GROSSI C. E., MANZOLI F. A., MANZOLI L. G., Poultry Sci., 50, 1701-1709, 1971.
23. VISNER G. A., DOUGALL W. C., WILSON J. M., BURR I. A., NICK H. D., J. Biol. Chem., 265, 2856-2861, 1990.
24. WONG G. H. W., MCHUGH T., WEBER R., GOEDDEL D. W., Proc. Natl. Acad. Sci., USA, 88, 4372-4376, 1991.

13 martie 1994

Institutul de Cercetări Biologice  
Cluj-Napoca  
str. Republicii nr. 48

# EFFECTUL GENOTOXIC AL RATICIDELOR SILMURIN ȘI CASTRIX LA *MUS MUSCULUS* L.

VERONICA STOIAN

The study is concerned with testing of the genotoxic effects of some raticides Silmurin and Castrix. We worked on bonemarrow of *Mus musculus* C 57/Bl. The genotoxic capacity was determined using the chromosomal aberration test and in order to estimate the statistical significance of the aberrations frequencies we used the statistical method proposed by Birnbaum. The most interesting and unusual kind of aberration was premature centromeric division produced by Castrix. After statistical interpretation Castrix is more mutagenic than Silmurin.

## INTRODUCERE

Acțiunea pesticidelor asupra materialului genetic la plante și animale este foarte variată și se produce prin mecanisme direct dependente de grupările funcționale, pe care le conțin substanțele respective, și de o serie de factori, externi sau interni. Complementul cromozomial, tipul de țesut, volumul nucleului, mărimea și structura chimică a cromozomilor, cantitatea de heterocromatină, conținutul de ADN și ritmul de diviziune celulară, determină deasemenea răspunsul la acțiunea diferiților agenți mutageni, inclusiv a pesticidelor. Sensibilitatea la acțiunea pesticidelor diferă nu numai de la specie la specie, ci și de la țesut la țesut.

O mare parte din aceste substanțe vizează combaterea rozătoarelor, ce aduc pagube imense agriculturii. Posibilitatea utilizării testelor in vivo pe specii de laborator înrudite cu cele sălbatice, sau chiar pe specii sălbatice, face ca testarea raticidelor să fie relativ ușor de făcut și să permită extrapolarea rezultatelor la speciile sălbatice.

## MATERIAL ȘI METODE

Materialul biologic test a fost reprezentat de două loturi de câte 10 șoareci negri, masculi, în vîrstă de 14—16 săptămîni din linia C 57/Bl 6, cu o greutate medie de 17 grame. Substanțele folosite pentru testare provin de la I.C.P.P. Băneasa. Silmurinul a mai fost testat genetic, dar Castrixul care a fost introdus deja în combaterea rozătoarelor este testat pentru prima oară sub aspect genetic. Dozele de raticide au fost foarte mici.

Silmurinul (produs al firmei Sandoz-Elveția) are un spectru larg de acțiune, inclusiv asupra rozătoarelor care s-au dovedit rezistente la anticoagulanți. Substanța activă, izolată din anul 1939 sub numele de *scilirosidă* este un glucozid stereoid extras din bulbii plantei *Urginea maritima*.

Produsul comercial (pulbere sau boabe) conține 0,05 sau pînă la 1% substanță activă și are o acțiune drastică producînd moartea în 6—12 ore de la administrare. Doza letală 50 (DL 50) este de 0,35 mg/Kg

corp la șoarecii de laborator, fiind mult mai mică (0,17 mg/Kg corp) la cei sălbatici.

Substanța este foarte toxică pentru toate vertebratele (inclusiv om), deoarece este un inhibitor cardiac și nervos foarte puternic. Intoxicațiile cu SILMURIN se tratează cu glucoside cardiace.

**CASTRIXUL** (produs al firmei Bayer-RFG) este un rodenticid cu acțiune drastică asupra șoarecilor, fiind folosit cu predilecție pentru combaterea celor de cîmp. Substanța activă — CRIMIDIN (2 cloro-4 dimetil-amino-6 metil-pirimidina) are o acțiune rapidă, fiind descompusă în organismul animal în intermediari ce nu sînt toxici pentru păsările și mamiferele ce consumă șoareci.

Substanța este foarte toxică pentru toate vertebratele. Doza letală 50 (DL 50) pentru șoareci este de 2 mg/Kg greutate corporală. Produsul comercial se prezintă sub formă de granule ce conțin 0,5% substanță activă.

Prezentarea sa sub formă de granule, în combinație cu o serie de alte substanțe (adjuvanți) face ca substanța activă, solubilă în apă în stare pură, să devină insolubilă, existînd riscul ca în condiții de remanentă mare în mediu să fie consumată ca atare de către păsările carnivore sau să se acumuleze în corpul peștilor în urma vehiculării de către apele de precipitații.

Concentrațiile substanțelor utilizate în testare au fost:

0,44 mg SILMURIN 1%, respectiv 0,0044 mg substanță activă per animal și 4 mg CASTRIX 0,5% respectiv, 0,2 mg substanță activă per animal.

Administrarea substanțelor s-a făcut oral, prin ingerare odată cu hrana. Pentru aceasta atît SILMURINUL cît și CASTRIXUL (care în prealabil a fost mojarat) au fost suspendate în apă distilată, formîndu-se o suspensie uniformă din care s-a administrat fiecărui animal doza stabilită, prin îmbibare în mici cubulețe de pâine. Din fiecare lot de animale două nu au fost supuse tratamentului cu substanțe, constituind martorii. Animalele au fost sacrificate la 10, 24 și 48 de ore pentru SILMURIN, respectiv 2, 10, 24 și 48 de ore pentru CASTRIX.

Pentru realizarea preparatelor necesare observării aberațiilor cromozomiale am folosit metoda utilizată în laboratorul de Genetică al Facultății.

## REZULTATE

### 1. EFECTUL GENOTOXIC AL CASTRIXULUI

Analiza celor 380 de metafaze (între 70—80 pentru fiecare tip de sacrificare) a dat rezultatele înscrise în tabelul nr. 1.

Compoziția chimică a substanței active din CASTRIX sugerează existența unei interferențe între metabolismul acesteia și cel al acizilor nucleici, mai exact cu cel al bazelor azotate pirimidinice ce intră în compoziția lor.

Tabelul nr. 1

Dependența numărului și frecvenței aberațiilor cromozomiale de doza și durata tratamentului cu CASTRIX.

| Timp           | Metafaze fără aberații | Unire centrică | Rupturi cromatidice | Diviziune centromerică | Picnoze |
|----------------|------------------------|----------------|---------------------|------------------------|---------|
| $T_0$ = martor | 69                     | —              | 1                   | —                      | —       |
| Martor         | (98,57%)               | —              | (1,43%)             | —                      | —       |
| $T_1 = 2$ ore  | 23                     | 20             | 4                   | 1                      | 2       |
| 2 ore          | (32,85%)               | (28,57%)       | (5,70%)             | (1,42%)                | (2,85%) |
| $T_2 = 10$ ore | 13                     | 33             | 4                   | —                      | 2       |
| 10 ore         | (16,25%)               | (38,75%)       | (5,00%)             | —                      | (2,50%) |
| $T_3 = 24$ ore | 10                     | 42             | 3                   | 6                      | 4       |
| 24 ore         | (12,50%)               | (40,00%)       | (3,75%)             | (7,50%)                | (5,00%) |
| $T_4 = 48$ ore | 7                      | 56             | 4                   | 7                      | 6       |
| 48 ore         | (8,75%)                | (55,00%)       | (5,00%)             | (8,75%)                | (7,50%) |

Încă din primele ore de administrare ( $T_1 = 2$  ore) activitatea genotoxică a CASTRIXULUI se manifestă intens. Apare un număr mare de aberații, aproximativ 67,1% din metafaze fiind afectate de substanță. Numărul metafazelor afectate de raticid crește proporțional cu durata de existență a substanței în corpul animalelor, astfel că la ultimul timp de sacrificare ( $T_4 = 48$  ore) 91,25% din metafaze prezintă cel puțin o modificare a materialului genetic restul de 8,75% fiind normale. Direct proporțional cu durata tratamentului crește și frecvența celorlalte tipuri de aberații produse de CASTRIX.

Aberațiile cele mai frecvente, care apar încă din primele ore ale tratamentului sînt cele legate de regiunea centromerică, cromozomii apărînd grupați în rozete. La început cromozomii manifestă doar tendința de unire pentru ca mai târziu ei să se unească prin fuziuni centrice. Efectul substanței este foarte rapid, astfel că încă de la 2 ore frecvența metafazelor în care cromozomii manifestă tendința de unire în rozete sau sînt deja uniți este foarte mare (28,57%).

Crește de asemenea frecvența aberațiilor de tipul rupturilor cromatidice (5,7% de la 1,43%) și apar primele metafaze picnotice.

La 10 ore, CASTRIXUL își manifestă acțiunea blocînd cromozomii în rozete în 67,5% din metafaze. Apare un tip nou de legătură care implică capătul telometric al unui cromozom și centromerul unui alt cromozom de care acesta se leagă (8,75% din metafaze prezentau asemenea legături, uneori cu punți cromatidice evidente).

Frecvența rupturilor cromatidice se menține relativ constantă în jurul valorii de 5%, existînd metafaze în care fenomenul este prezent simultan la mai mulți cromozomi.

După 24 de ore de la administrarea raticidului numărul metafazelor cu cromozomi uniți centromeric reprezintă 40% din totalul metafazelor.

Apare evidentă acțiunea CASTRIXULUI asupra regiunii centromerice a cromozomilor, crescînd mult frecvența metafazelor în care există cite un cromozom scindat centromeric prematur.

Efectul cel mai drastic al CASTRIXULUI s-a observat la 48h de la efectuarea tratamentului. Numărul metafazelor fără aberații este foarte mic (8,75%) în timp ce cel al metafazelor în care există cromozomi uniți centromeric (cite 2,3 sau mai mulți în rozete) depășește jumătate din metafaze, afectând 55% din acestea.

Efectul CASTRIXULUI asupra indicelui mitotic, stabilit prin numărarea metafazelor în 50 de câmpuri microscopice (1600–2 000 de celule) arată o ușoară creștere la 2 ore de la tratament (4,56%) și o ușoară descreștere după 10 ore de la tratament (2,86%), stabilindu-se ulterior în jurul valorii de la martor: 3,56; 3,44 respectiv 3,40%.

## 2. EFECTUL GENOTOXIC AL SILMURINULUI

Din datele tabelului nr. 2 reiese că SILMURINUL își manifestă activitatea genotoxică cu mare intensitate la câteva ore de la administrare, astfel că la 10 ore 56% din metafazele analizate prezentau una sau mai multe modificări ale materialului genetic. Spre deosebire de CASTRIX, la care se poate face o corelație directă între timpul administrării și procentul de aberații, la SILMURIN efectul maxim a fost observat la 24 de ore de la tratament, frecvența aberațiilor atingând 72,5% frecvență care s-a modificat foarte puțin la următorul interval: 72,28% la 48 de ore.

Tabelul nr. 2

Dependența numărului și frecvenței aberațiilor cromozomiale de doza și durata tratamentului cu SILMURIN

| Timp                 | Uniri centromerice | Gaps-uri       | Cromozomi inelari | Uniri Tel.-Tel. | Ruptura cromatidică | Ruptura izocromatidică |
|----------------------|--------------------|----------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------------|
| $T_0 =$<br>Martor    | —                  | —              | —                 | —               | 1<br>(1,25%)        | —                      |
| $T_1 =$<br>10 ore    | 26<br>(26,00%)     | 15<br>(15,00%) | 5<br>(5,00%)      | 3<br>(3,00%)    | 5<br>(5,00%)        | 2<br>(2,00%)           |
| $T_2 =$<br>24 de ore | 18<br>(23,75%)     | 15<br>(18,75%) | 1<br>(1,25%)      | 1<br>(1,25%)    | 7<br>(8,75%)        | 4<br>(5,00%)           |
| $T_3 =$<br>48 ore    | 20<br>(22,22%)     | 17<br>(18,88%) | 1<br>(1,11%)      | 1<br>(1,11%)    | 7<br>(7,77%)        | 9<br>(10,00%)          |

La SILMURIN însă, au loc în intervale de timp analizate modificări ale aberațiilor produse (în sensul apariției unor noi tipuri de aberații la timpuri diferiți de sacrificare) și modificări ale frecvenței de apariție a diferitelor tipuri de aberații. Astfel la 10 ore aberațiile cele mai frecvente sînt gaps-urile unicromatidice situate foarte aproape de centromer, probabil la nivelul heterocromatinei constitutive pericentrice (15%) și de asemenea unirile centromerice uneori complete alteori mai puțin vizibile care s-au înregistrat în 26% din metafaze.

S-au mai observat rupturi cromatidice, cromozomi inelari (5%) din metafaze și unirea telometrică a doi cromozomi. Se observă de ase-

menea o acțiune de despiralizare evidentă a fibrei de cromatină. Această ușoară despiralizare se menține pe tot parcursul tratamentului cu SILMURIN.

La 24 de ore numărul celulelor aflate în diviziune și care nu prezintă aberații este mic (27,5%). Crește semnificativ procentul metafazelor în care există cromozomi cu gaps-uri simetrice pe cele două cromatide și de asemenea cel al rupturilor cromatidice 8,75%.

Acțiunea SILMURINULUI care constă în producerea de gaps-uri pericentrice este oglindită și de mărimea frecvenței metafazelor în care se înregistrează rupturi izocromatidice: 5%. Se pare că SILMURINUL acționează și la nivelul heterocromatinei telometice apărind în proporție relativ ridicată aberații de tipul legăturilor telomer la centromer (6,25%) sau a legăturilor telomerilor la regiuni diferite ale brațelor cromozomilor (7,5%).

Deși are tendința de a-și menține efectul, la animalele sacrificate după 48 h de la tratament, frecvența aberațiilor se modifică. Numărul metafazelor cu cromozomi ce prezintă gaps-uri este aproximativ constant (18,88% față de 18,75% la 24 de ore) crescînd foarte mult numărul metafazelor în care există uniri de tipul telomer la centromer: 11,11% și cel al metafazelor în care există rupturi izocromatidice care se dublează și ajung la 10%.

SILMURINUL nu influențează semnificativ indicele mitotic, acesta avînd valori apropiate de cele ale martorului ( $T_1 = 2,36$ ;  $T_2 = 2,28$ ;  $T_3 = 3,20$  și 2,46 pentru martor), variații care pot fi puse pe seama variabilității animalelor din lot.

## DISCUȚII

Aplicarea unei doze relativ ridicate de substanță în cazul SILMURINULUI, aproximativ 3/4 din DL 50, a făcut ca procentul aberațiilor să fie foarte ridicat. Fenomenul a fost pregnant la toți timpii de sacrificare, efectul dozei fiind atît de puternic încît 2 animale (cele care aveau greutatea minimă de 15,5 g au murit la aproximativ 24 de ore de la tratament). Aberațiile sînt în mare măsură asemănătoare cu cele pe care le produc agenții alkilanți sau alte pesticide care au fost testate pe șoareci.

Prezența radicalilor metil ne permite să presupunem că SILMURINUL (de fapt scilirosida care reprezintă substanța activă) acționează pe o cale asemănătoare agenților alkilanți, probabil prin metilarea bazelor azotate ca eveniment primar al acțiunii mutagenului. Acest eveniment ar putea ulterior să ducă la împerecheri greșite și la rupturi, care ar permite pătrunderea nucleului glucosid-stereoidic în macromolecula de ADN, eveniment ce ar bloca replicarea și ar permite ruperea la nivelul ambelor catene.

Interesant de remarcat este faptul că SILMURINUL acționează la nivelul heterocromatinei pericentrice, producînd leziuni acromatice simetrice (gaps-uri). BROGGER (1975) (4) pe baza modelului fibrei pliate a lui DU PRAW (1970) (7) sugerează că apariția leziunilor de tipul gaps-urilor se datorează înjumătățirii cantității de proteină și despiralizării locale ale ADN, dar DIMITROV D.B. (1973) (5) arată că aceste



leziuni s-ar datora interacțiunii directe a mutagenului cu ADN-ul, interacțiune ce are drept consecință nu numai despiralizarea locală ci și pierderea de fragmente de ADN.

Efectul CASTRIXULUI, relevat prin analiza metafazelor și a aspectului cromozomilor, apare ca o manifestare preferențială doar asupra unor anumite regiuni ale acestora. CRIMIDINUL substanța activă din CASTRIX acționează cu predilecție asupra regiunii centrometrice sau a heterocromatinei telomerice. Deși are o acțiune foarte puternică și blochează cromozomii în rozete datorită fuzionării lor centromerice, CASTRIXUL spre deosebire de alte substanțe, care produc un număr mare de metafaze picnotice, nu afectează drastic morfologia de ansamblu a cromozomilor, frecvența metafazelor picnotice fiind relativ mică în comparație cu celelalte aberații (2,85% la 7,50%).

Aspectul cel mai interesant al acțiunii CASTRIXULUI este dat de fenomenul de diviziune prematură a centromerului unui cromozom (8), cromozomul scindat fiind situat aproape totdeauna periferic și de cele mai multe ori într-o aceeași zonă a metafazei.

#### ANALIZA COMPARATIVĂ A ACȚIUNII GENOTOXICE A SILMURINULUI ȘI CASTRIXULUI.

Diferențele care există în compoziția chimică a pesticidelor, căile diferite de acțiune ale acestora asupra cromozomilor și rezultatele uneori foarte diferite în ceea ce privește aberațiile produse, fac dificilă și riscantă orice apreciere comparativă a acestor substanțe.

În general frecvențele aberațiilor induse de pesticide (inclusiv de substanțele studiate de noi) sînt distribuite după un model binomial, apropiindu-se atunci cînd valorile tind spre o medie a variabilelor în-templătoare, de o distribuție de tipul distribuției POISSON (în care probabilitatea  $p$  a unui eveniment unic este foarte mică și media este egală cu varianța).

Pentru a putea compara activitatea mutagenă a CASTRIXULUI cu cea a SILMURINULUI am folosit tabelele date de BIRNBAUM (3), tabele în care este stabilit un coeficient alfa ce ne permite să considerăm că certitudinea realității ipotezei emise de noi (de exemplu că activitatea mutagenă a CASTRIXULUI este mai mare decît a SILMURINULUI) este cuprinsă între 95 și 99%, coeficientul alfa avînd valori mai mici sau egale cu 0,01, respectiv cu 0,05. Într-adevăr conform acestei metode statistice (9), (10), ipoteza noastră se confirmă și putem să enunțăm ideea (cu o siguranță de 99%) că substanța activă din CASTRIX are o activitate mutagenă mai mare decît cea din SILMURIN.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ALAM M. T. și colab. (1971) — Chromosoma, nr. 49: 77—86.
2. BEHERA J. și BHUNIA P. S., (1980) — Caryologia, nr. 33, 327—335.
3. BIRNBAUM H. (1970) — Mut. Res., vol. 9, Nr. 5, 527—549.
4. BROGGER A. (1975) — Hereditas, 80: 131—136.
5. DIMITROV D. B. (1973) — Acad. Bulg. Des. Sci. vol. 26, nr. 9, 1239—1242

6. DUMA D. și TUTA AL., (1979) — Cumidava XII (3), Lucr. Muz. Jud. Brașov. 103—107.
7. DU PRAW J. E. (1970) — DNA and Chromosomes, Holt, Reinhardt and Winston Inc. New York.
8. SINGH R. J. și MILTENBURGER H. G. (1977) — HUM. GENET. 39, 359—362.
9. STOIAN V., I. PRUTU (1991) — 21 st. Annual Meeting of EEMS on Environmental Mutagens — Carcinogens, Pragur, Czechoslovakia.
10. STOIAN V., A. TABACARU, P. RAICU (1991), Studii și cercetări de Biologie, seria, Biol. veg. tome 43, nr. 1—2, ian-dec. p. 101—107.

Facultatea de Biologie  
Universitatea București  
Catedra de Genetică.

# STUDIUL UNOR POPULAȚII DE CARABIDE (INSECTA, COLEOPTERA) DINTR-UN STEJĂRET DE CÂMPIE DE LA BĂNEASA (LÂNGĂ BUCUREȘTI)

LIVIA-RODICA POPOVICI

The present paper aims the study on the ground beetles from a plane oak forest of Băneasa (near Bucharest), during the period 1992—1993. The analysis of the faunistical material points out a low species spectrum. But three of them, of a large size, have a high numerical abundance: *Carabus coriaceus*, *C. cancellatus* and *C. ullrichi*. The monthly dynamics of the average values of the dry substance weight and of the sex ratio index have been observed. Among the 5841 analysed beetles, 9 of them (5 females and 4 males) have different teratological changings of the elytra.

Activitatea umană generează continua modificare, pierdere sau micșorare a arealurilor naturale. Zonele rămase capătă aspectul unor insule cu suprafață limitată, izolate și distanțate unele de altele. Urbanizarea, construcția drumurilor și culturile agricole reprezintă bariere care întrerup fluxul de gene, fragmentând populațiile de animale. Toate acestea au ca efect reducerea biodiversității. Coleopterele carabide sunt de asemenea victime ale antropizării ecosistemelor. Diversitatea speciilor acestor insecte scade în preajma orașelor (4), (5), (6), (12), (13).

Lucrarea de față are drept scop studiul carabidelor dintr-un stejăret de câmpie de la Băneasa (lângă București), în perioadă 1992—1993.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Suprafața de cercetare a fost stabilită într-un stejăret de câmpie de la Băneasa (lângă București). Pentru colectarea materialului faunistic a fost folosită metoda capcanelor îngropate, reprezentate de pahare din material plastic, conținând soluție de formol 4%. Tehnica permite studiul carabidelor active în stadiul de imago și are avantajul capturării permanente, fără intervenția cercetătorului, fiind cel mai larg folosită pe plan internațional. Ridicarea probelor s-a făcut lunar, din iunie până în septembrie, în perioada 1992—1993.

Pentru obținerea valorilor greutatei substanței uscate, insectele au fost uscate la temperatura de 85°C, până la greutatea constantă.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza materialului faunistic evidențiază un spectru specific îngust, în schimbul unei mari abundențe numerice a trei specii de carabide de mari dimensiuni: *Carabus coriaceus*, *C. cancellatus* și *C. ullrichi*.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 46, nr. 2, p. 119—125, București, 1994

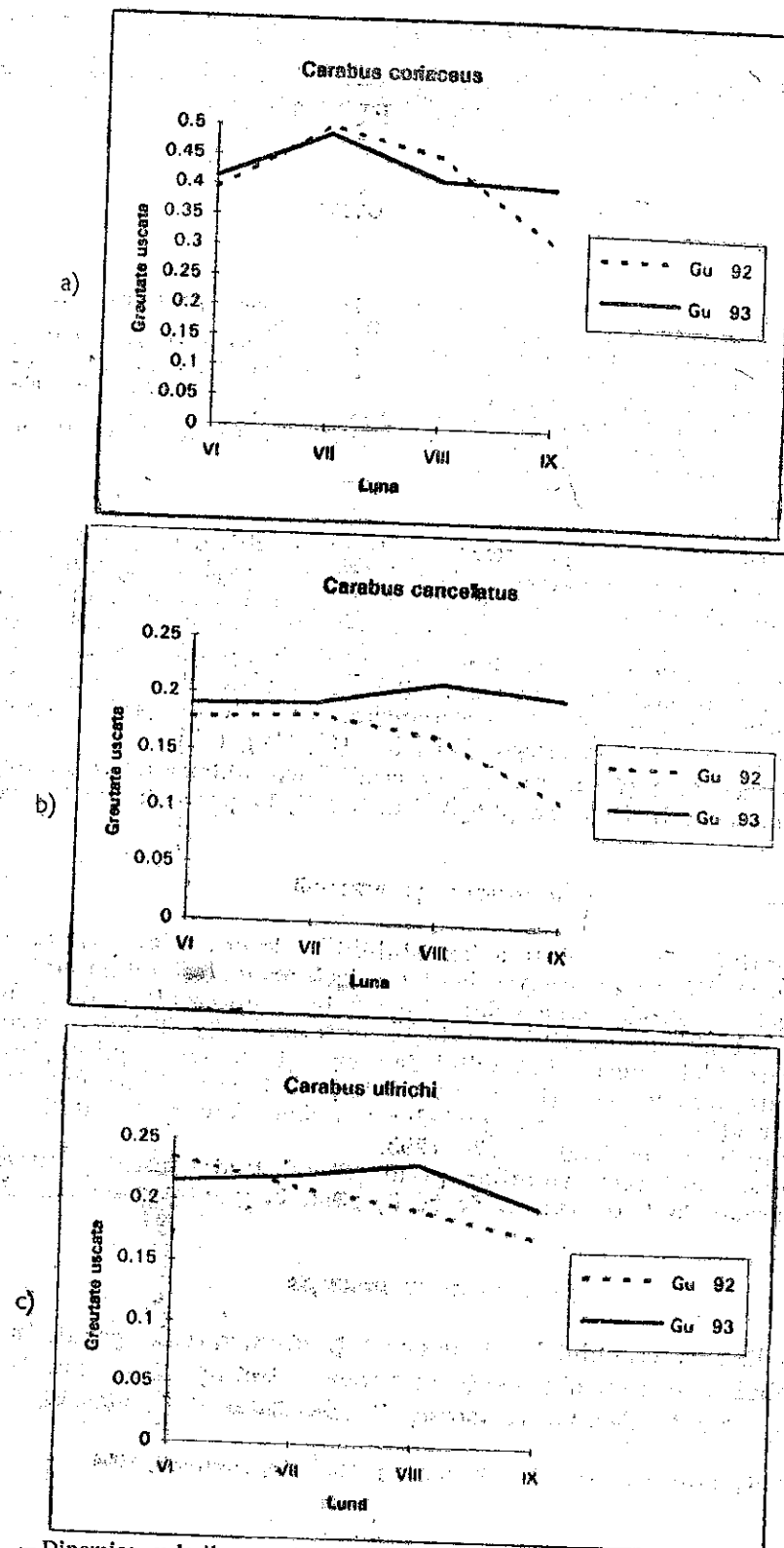


Fig. 1. — Dinamica valorilor medii ale greutății uscate a speciilor: *Carabus coriaceus* (a) *Carabus cancellatus* (b) și *Carabus ulrichi* (c), din pădurea Băneasa (lângă București) în perioada 1992–1993.

Dinamica lunară a valorilor medii ale greutății substanței uscate la cei trei gândaci (Tab. 1 a, b, c) prezintă diferențe ne semnificative între cei doi ani. În general, populațiile aduc cel mai mare aport de substanță și energie în ecosistemul forestier, în lunile iulie și august.

Literatura de specialitate (2), (3), (9), (10) dovedește o strânsă interdependență între modificările în timp ale dimensiunilor și biomasei carabidelor, pe de o parte și modificările curbei activității, dată de mărirea probelor, pe de altă parte. În această idee putem afirma că perioada iulie-august reprezintă, pentru cele trei populații, etapa cu cea mai puternică acumulare de substanță și energie, ca expresie a unei maxime mobilități a indivizilor.

Analiza indicelui sex ratio (Tab. 2 a, b, c) relevă o dinamică asemănătoare la populație de *Carabus cancellatus* în ambii ani. Femelele sunt preponderente în luna iulie, când ele depun pontă. La populațiile de *Carabus coriaceus* și *C. ulrichi* valorile indicelui sex ratio sunt mozaicate, raportul numeric dintre sexe variind în limite largi, cu diferențe mari între cei doi ani.

Printre cei 5841 gândaci analizați au fost găsiți 9 indivizi (5 femele și 4 masculi) prezentând diferite modificări teratogene ale elitrelor (Tab. 1). Aceste tare nu au fost semnalate în literatură (7), (8) la speciile studiate aici.

Tabelul nr. 1

Elemente teratogene întâlnite la carabidele din pădurea Băneasa (lângă București)

| Tipul de modificare morfologică                                                   | Specia                     | Sexul | Data colectării | Figura nr. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------|------------|
| Hemibrachelitrie simplă a elii-<br>trei stângi                                    | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♀     | august 1992     | 3          |
|                                                                                   | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♂     | august 1992     | 4          |
| Hemibrachelitrie simplă a<br>elitelor drepte                                      | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♂     | august 1992     | 5          |
| Hemibrachelitrie și modificări<br>ale morfologiei striurilor elii-<br>trei stângi | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♀     | iulie 1993      | 6          |
|                                                                                   | <i>Carabus coriaceus</i>   | ♀     | august 1993     | 7          |
| Hemibrachelitrie și modificări<br>ale morfologiei striurilor elii-<br>trei drepte | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♂     | august 1992     | 8          |
|                                                                                   | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♀     | iulie 1993      | 9          |
| Modificarea marginii suturale<br>a ambelor elitre                                 | <i>Carabus ulrichi</i>     | ♀     | iulie 1993      | 10         |
| Asimetria pigmentară a elii-<br>telor                                             | <i>Carabus cancellatus</i> | ♂     | august 1992     |            |

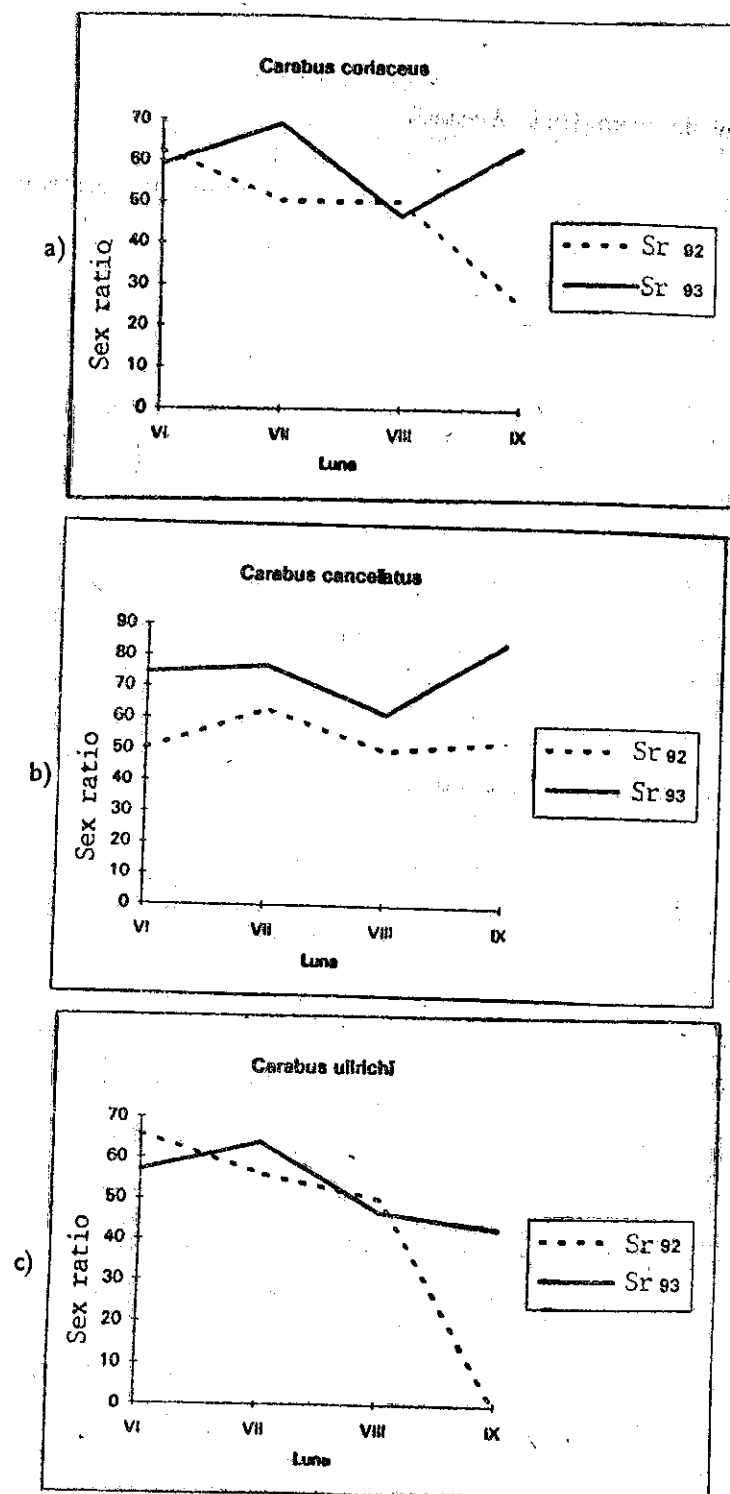


Fig. 2. — Dinamica valorilor indicelui sex ratio la speciile: *Carabus coriaceus* (a), *Carabus cancellatus* (b) și *Carabus ullrichi* (c), din pădurea Băneasa (lângă București) în perioada 1992 — 1993.

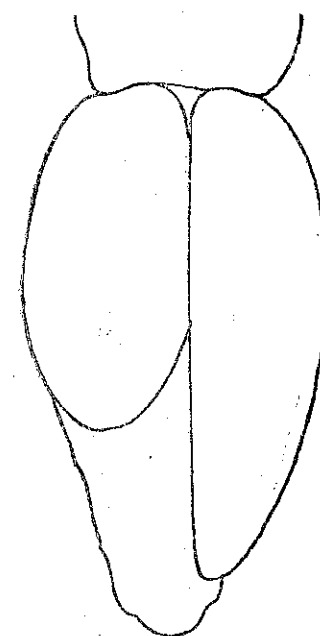


Fig. 3. — Hemibrahelitrie simplă a elitrei stângi la *Carabus ullrichi* ♀. Original.

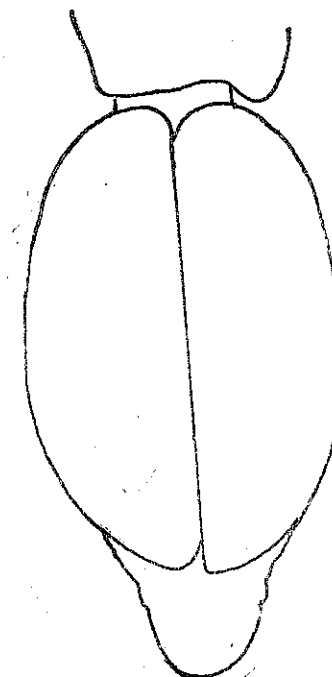


Fig. 4. — Hemibrahelitrie simplă a elitrei stângi la *Carabus ullrichi* ♂. Original.

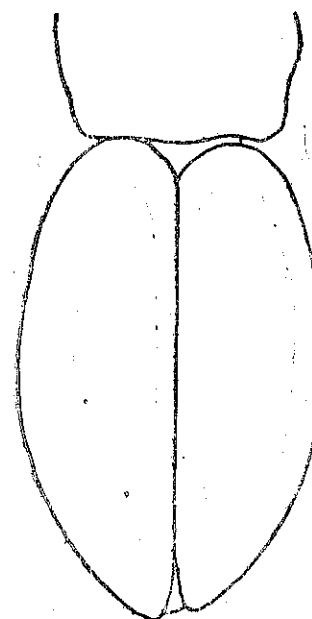


Fig. 5. — Hemibrahelitrie simplă a elitrei drepte la *Carabus ullrichi* ♂. Original.

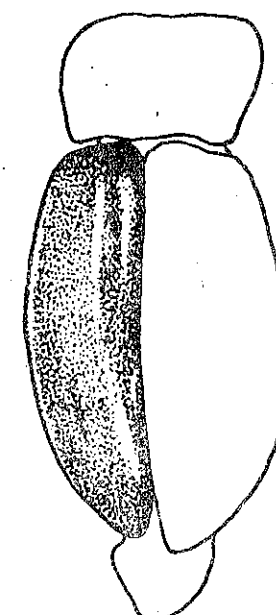


Fig. 6. — Hemibrahelitrie și modificarea morfologiei striurilor elitrei stângi la *Carabus ullrichi* ♀. Original.

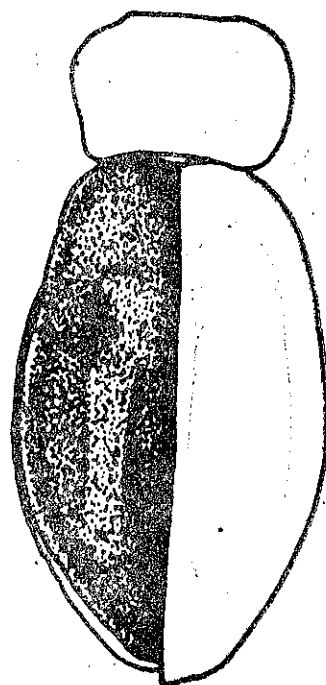


Fig. 7. — Hemibrahelitră și modificarea morfologiei rugozității elitrei stângi la *Carabus coriaceus* ♀. Original.

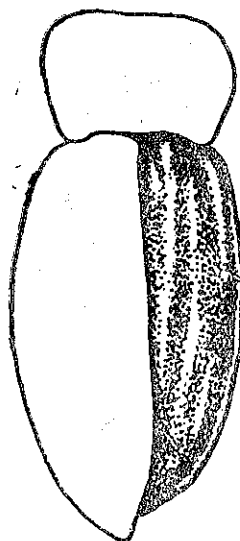


Fig. 9. — Hemibrahelitră și modificarea striurilor elitrei drepte la *Carabus ullrichi* ♀. Original.

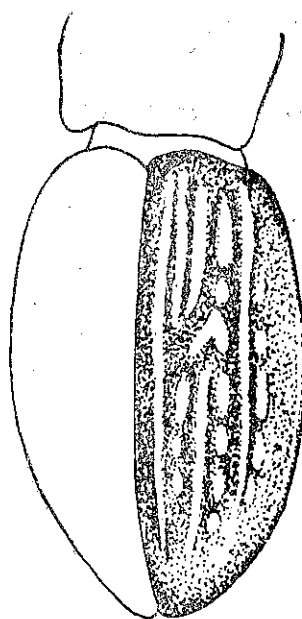


Fig. 8. — Hemibrahelitră și modificarea striurilor elitrei drepte la *Carabus ullrichi* ♀. Original.

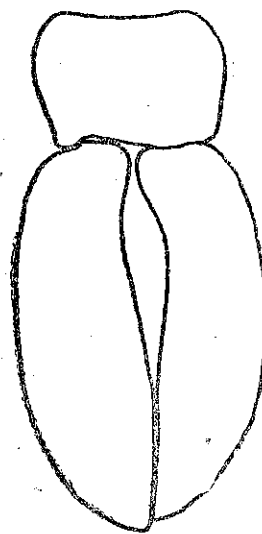


Fig. 10. — Modificarea marginii suturale a ambelor elitre la *Carabus ullrichi* ♀. Original.

### CONCLUZII

1. Analiza dinamicii valorilor greutateii uscate, la cele trei specii de carabide, evidențiază cel mai important aport de biomasă și energie în lunile iulie și august, ca reflectare a maximei activități în acest interval.
2. În populația de *Carabus cancellatus*, în ambii ani, indicele sex ratio relevă preponderența femelelor în luna iulie, când ele depun pontă.
3. Valorile indicelui sex ratio la populațiile de *Carabus coriaceus* și *C. ullrichi* sunt variate, cu diferențe mari între cei doi ani.
4. Au fost găsiți 9 indivizi cu modificări teratogene ale elitrelor. Aceste tare nu au fost semnalate în literatură, la speciile care fac obiectul de studiu al acestei lucrări.

### BIBLIOGRAFIE

1. FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE, C. A. *Die Käfer Mitteleuropas*, 2, Krefeld, 1976.
2. GRUM L., Pol. ecol. Stud., 4(2): 129–175, Warszawa, 1978.
3. GRUM L., Warsaw Agric. Univ. Press, pag. 157–167, Warsaw, 1982.
4. GRUTKE H., WEIGMANN C., The Role of Ground Beetles in Ecol. and Envir. Stud., pag. 181–189 Hampshire, 1983.
5. GRUTKE H., The Role of Ground Beetles in Ecol. and Envir., Stud., pag. 343–347, Hampshire, 1990.
6. MADER H.-J., Biol. Conserv., 29: 81–96, England, 1984.
7. NEGRU ST., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 3(2): 797–807, București, 1968.
8. NEGRU ST., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 10: 159–165, București, 1970.
9. SZYSZKO J., Bull. Entom. de Pologne, 48: 49–65, Wrocław, 1978.
10. THIELE H.-U., *Carabid Beetles in Their Environments*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1977.
11. TURIN N., ALDERS K., BOER P. J. den, ESSEN S. van, HEIJERMAN TH., LAANE W., PENTERMAN E., Tijdschrift voor Entom., 134: 179–304, 1991.
12. VERMEULEN H. J. W., Biodiv. and Conserv., 2: 331–350, 1993.

# CONTRIBUȚII ALE DIPTERELOR PARAZITOIDE LA LIMITAREA ÎNMULȚIRII ÎN MASĂ A POPULAȚIILOR UNOR LEPIDOPTERE DEFOLIATOARE DIN PĂDURI DE CVERCINEE.

IRINEL CONSTANTINEANU și RAOUL CONSTANTINEANU

In this paper the authors present 16 species of primary parasitoid Diptera recovered from larvae and pupae of *Lymantria dispar* L. and *Malacosoma neustria* L. Diptera is the most efficient group of whole parasite complex of *Lymantria dispar*, being permanent in the larvae and pupae populations. *Comptosia concinnata* (Meig.) and *Exorista larvarum* L. are the most efficient species, the former is more frequent as larval parasitoid and the latter as pupal parasitoid. 8 species of Diptera are common in these two complexes of parasitoids; 6 species are belonging only to that of *Lymantria dispar* and 2 species only to *Malacosoma neustria*. *Malacosoma neustria* is a new host in science for *Zenillia dolosa* Meig. and *Masicera cuculliae* R.D.

În țara noastră arboretele de cvercinee sunt cele mai afectate de defoliere datorită condițiilor climatice favorabile dezvoltării defoliatorilor din zonele de câmpie, unde predomină aceste arborete (stejărete, cerete, cereto-gârnițete).

Tendința de a limita pierderile cauzate arboretelor de foioase de către defoliatori a dus la intensificarea măsurilor de prevenire, prin aplicarea de tratamente chimice. Utilizarea pe scară largă a pesticidelor în ecosistemele forestiere a determinat perturbarea echilibrului lor ecologic. Una dintre consecințe o constituie apariția, la intervale din ce în ce mai mici, a înmulțirii în masă a insectelor defoliatoare.

Pentru a evita efectele negative poluante, rezultate în urma utilizării pesticidelor, este necesară o abordare ecologică a problemei, prin cercetări asupra factorilor biotici de mortalitate.

În scopul elucidării acestor aspecte, cercetările noastre anterioare au stabilit rolul paraziților în limitarea înmulțirilor în masă a lepidopterului *Lymantria dispar*, principalul defoliator din pădurile de cvercinee (1, 2, 4, 6, 7). Ulterior cercetărilor noastre au fost orientate și asupra complexelor parazitare ale altor defoliatori: *Tortrix viridana* L. și *Malacosoma neustria* (3, 5).

În această lucrare prezentăm rezultatele cercetărilor noastre asupra rolului dipterelor parazitoide în limitarea înmulțirilor în masă ale defoliatorilor *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria*.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Între anii 1977—1990 am efectuat cercetări în 32 de păduri de cvercinee, de pe raza a 3 inspectorate silvice județene; Giurgiu, Dolj și Gorj, din sudul țării. În aceste păduri observațiile noastre asupra lepidopterelor defoliatoare s-au făcut în suprafețe permanente de observație, unde noi am colectat materialul biologic necesar.



Pentru a stabili speciile de diptere parazitoide și gradele lor de parazitare, am colectat omizi și pupe de *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria* din suprafețele permanente de observație.

Omizile din stadiile tinere au fost colectate de la sfârșitul lunii aprilie până la sfârșitul lunii mai, iar cele din stadiile mai mari și pupele au fost colectate în lunile iunie, iulie și începutul lunii august.

Ac acestea au fost izolate și păstrate în condiții de laborator. Eclozarea dipteleror parazitoide a fost urmărită zilnic.

Pentru a stabili contribuția fiecărei specii de parazitoid la limitarea populațiilor gazdei s-au utilizat o serie de indicatori ecologici: abundența, dominanța numerică, constanța și indicele de semnificație ecologică.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În perioada în care s-au desfășurat cercetările noastre am constatat că în pădurile luate în studiu, dipterele, comparativ cu himenopterele, sunt parazitoizi permanenți în populațiile de omizi și pupe ale defoliatorilor *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria*.

Intensitatea prezenței lor, exprimată prin procentul de omizi și pupe parazitare, evidențiază un aport relativ mare în limitarea populațiilor gazdă. În cazul omizilor, cauzele principale ale mortalității lor sunt, totuși, bolile și calitatea hranei.

Dipterele parazitoide ale omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* au fost identificate din 32 păduri de evercinee, în anii în care gazda a fost semnalată și s-a putut colecta materialul biologic necesar cercetărilor noastre.

La calcularea gradelor de parazitare ale omizilor și pupelor gazdă s-au luat în considerare și pupările de diptere, rămase neclozate, datorită condițiilor de laborator, diferite de cele din natură.

S-au colectat 14.940 de omizi și 23.772 pupe de *Lymantria dispar*, din care 1.822 omizi (12,2%) și 4.569 pupe (19,2%) au fost parazitare. Contribuția dipteleror în parazitarea omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* este redată în Fig. 1.

Remarcăm faptul că, la parazitarea omizilor, contribuția dipteleror (72,7%) s-a datorat celor 11 specii de parazitoizi primari care aparțin la 2 familii de diptere; *Tachinidae* și *Sarcophagidae*. La pupe, contribuția dipteleror a fost mai mare (81,1%) și ea s-a datorat celor 11 specii de parazitoizi pupali, ce aparțin la 3 familii de diptere: *Tachinidae*, *Muscidae* și *Sarcophagidae* (Tab. 1 și Fig. 1).

La populațiile de omizi de *Lymantria dispar* dipterele au realizat grade de parazitare cuprinse între 0,8 % (pădurea Nebuna, 1980) și 83,9 % (pădurea Dăița, 1980), în timp ce în populațiile de pupe parazitarea cu diptere a variat între 1,7 % (pădurea Băneasa, 1977) și 50,6 % (pădurea Frasinu, 1977).

Dintre dipterele parazitoide larvare și pupale cele mai eficiente s-au dovedit a fi *Exorista larvarum* și *Compsilura concinnata*. Remarcăm faptul că, aceste 2 specii de diptere se întâlnesc cu o frecvență mare atât la omizi cât și la pupe, numai ca eficiența ele diferă. *Compsilura concinnata* a realizat o parazitare mai mare la omizi (14,3%, pădurea Frasinu, în 1977), iar *Exorista larvarum* la pupe (25%, pădurea Arbori, 1985).

Tabelul nr.1

Diptere parazitoide obținute din lepidopterele defoliatoare: *Lymantria dispar* L. și *Malacosoma neustria* L.

| Gazda               | Stadiul gazdei | Specia de parazitoid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 2              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lymantria dispar    | omizi          | Fam. <i>Tachinidae</i><br><i>Exorista larvarum</i> L.<br><i>Compsilura concinnata</i> (Meig.)<br><i>Carcelia separata</i> (Rond.)<br><i>Carcelia gnava</i> (Meig.)<br><i>Blondelia nigripes</i> (Fall.)<br><i>Phryxe prima</i> B.B.M.<br><i>Kramerea schuetzei</i> Kram.<br><i>Zenillia libatrix</i> (Panz.)<br>Fam. <i>Sarcophagidae</i><br><i>Pseudosarcophaga affinis</i> Fall.<br><i>Parasarcophaga uliginosa</i> Kram.<br><i>Parasarcophaga harpax</i> Pand.                  |
|                     | pupe           | Fam. <i>Tachinidae</i><br><i>Exorista larvarum</i> L.<br><i>Compsilura concinnata</i> (Meig.)<br><i>Carcelia separata</i> (Rond.)<br><i>Carcelia gnava</i> (Meig.)<br><i>Kramerea schuetzei</i> Kram.<br><i>Zenillia libatrix</i> (Panz.)<br><i>Pales pavidus</i> Meig.<br>Fam. <i>Muscidae</i><br><i>Muscina stabulans</i> Fall.<br><i>Muscina pabulorum</i> Fall.<br>Fam. <i>Sarcophagidae</i><br><i>Pseudosarcophaga affinis</i> Fall.<br><i>Parasarcophaga uliginosa</i> Kram. |
| Malacosoma neustria | omizi          | Fam. <i>Tachinidae</i><br><i>Compsilura concinnata</i> (Meig.)<br><i>Zenillia libatrix</i> (Panz.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | pupe           | Fam. <i>Tachinidae</i><br><i>Exorista larvarum</i> L.<br><i>Compsilura concinnata</i> (Meig.)<br><i>Carcelia separata</i> (Rond.)<br><i>Carcelia gnava</i> (Meig.)<br><i>Kramerea schuetzei</i> Kram.<br><i>Pales pavidus</i> Meig.<br><i>Zenillia libatrix</i> (Panz.)<br><i>Zenillia dolosa</i> Meig.*<br><i>Masicera cuculliae</i> R.D.*<br>Fam. <i>Sarcophagidae</i><br><i>Pseudosarcophaga affinis</i> Fall.                                                                  |

\* — Nou pentru știință din *Malacosoma neustria*

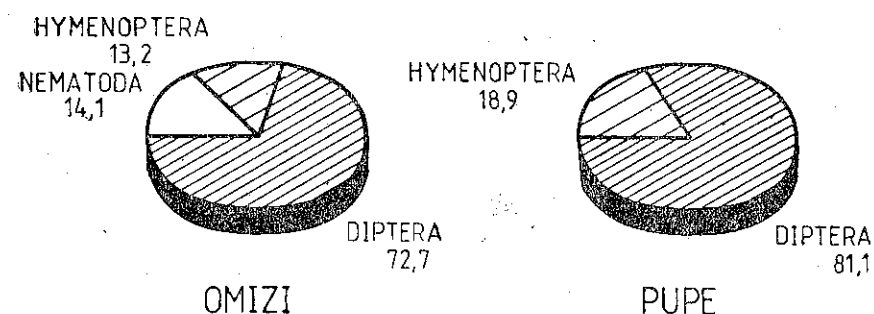


Fig. 1. — Contribuția (%) grupelor de parazitoizi în parazitarea omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* L.

Specia *Carcelia separata* a fost prezentă în majoritatea populațiilor de omizi cercetate, având un indice de frecvență de 69%, dar a realizat grade de parazitare scăzute (0,1–2%), la pupe ea fiind mai puțin frecventă.

Celelalte specii de tachinide sunt parazitoizi accesorii sau accidentali în complexul parazitar al omizilor și pupelor de *Lymantria dispar*. Astfel, la omizi, *Phryxe prima* a avut un indice de frecvență de 23%, în timp ce *Zenillia libatrix*, *Carcelia gnava* și *Blondelia nigripes* au fost prezente numai în câte o singură pădure, la o singură generație a gazdei. Aceeași situație am remarcat-o și în populațiile de pupe de *Lymantria dispar*, unde celelalte specii de tachinide sunt mai puțin frecvente. Astfel, *Carcelia gnava* și *Carcelia separata* au prezentat indici de frecvență de numai 9,4%, *Zenillia libatrix* și *Kramerea schuetzei* de 6,3%, iar *Pales pavidus* este o specie accidentală, ea apărând numai la pădurea Frasinu în 1978, într-un singur exemplar.

Sarcophagidele au fost prezente atât la omizile cât și la pupele de *Lymantria dispar*, fiind reprezentate prin 3 specii: *Pseudosarcophaga affinis*, *Parasarcophaga uliginosa* și *Parasarcophaga harpax*. Primele două specii parazitează atât omizile cât și pupele defoliatorului, în timp ce *Parasarcophaga harpax* parazitează numai omizile, fiind întâlnită într-o singură pădure, la o singură generație a gazdei. *Pseudosarcophaga affinis* este mai frecventă în populațiile de omizi decât în cele de pupe, iar *Parasarcophaga uliginosa* a avut indici de frecvență oarecum apropiați, atât la omizi (31%) cât și la pupe (42%).

Muscidele au fost prezente numai în complexul parazitar al pupelor de *Lymantria dispar*, fiind reprezentate prin două specii *Muscina pabulorum* și *Muscina stabulans*, prima fiind întâlnită numai la pupele din pădurea Frasinu în 1977, iar a doua la cele din pădurile Frasinu, Nebuna Rușii lui Asan.

Am constatat că, în pădurile de cvercinee cercetate de noi, populațiile de omizi și pupe de *Lymantria dispar* au fost limitate de 14 specii de diptere parazitoide primare. (Fig. 2). Dintre acestea, 3 specii sunt parazitoizi larvari, 3 specii sunt parazitoizi pupali și 8 specii sunt parazitoizi atât larvari cât și pupali.

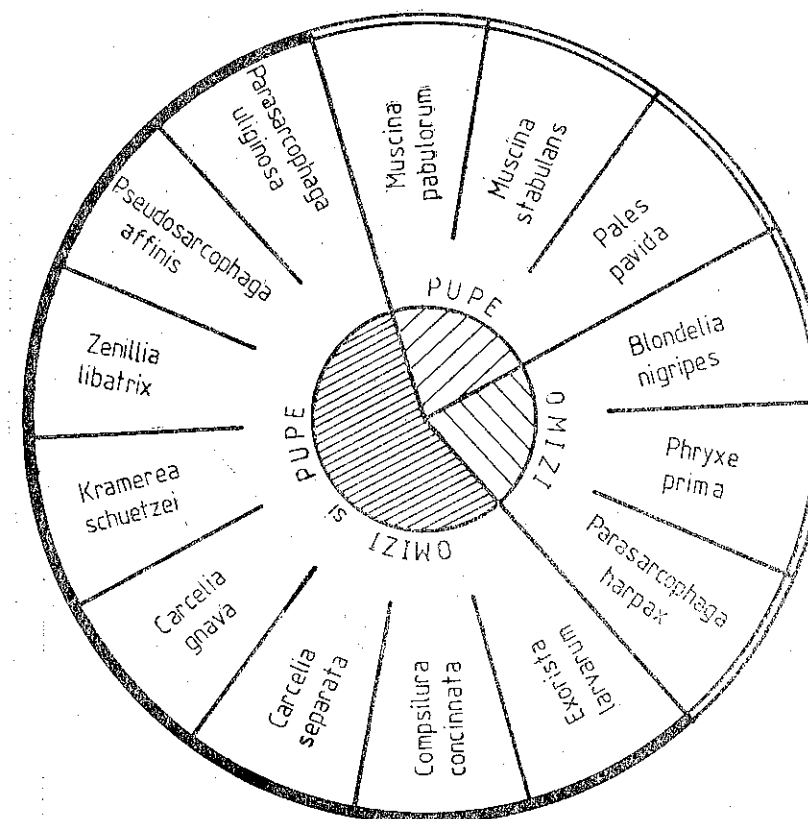


Fig. 2. — Diptere parazitoide ale omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* L.

În unele păduri de cvercinee în care s-au desfășurat cercetările noastre asupra defoliatorului *Lymantria dispar*, în unii ani, am semnalat și infestări cu lepidopterul defoliator *Malacosoma neustria*.

Determinările făcute pe materialul biologic obținut din creșteri de omizi și pupe ale acestui defoliator, colectate din natură, ne-au permis să stabilim speciile de parazitoizi primari, cele mai frecvente. Dintre acestea semnalăm 12 specii de diptere parazitoide (Tab. 1 și Fig. 3).

În anul 1978 am colectat 100 de omizi de *Malacosoma neustria* din pădurea Vârvor (jud. Dolj), din care s-au obținut 2 specii de tachinide: *Exorista larvarum* și *Zenillia libatrix*. În același an am colectat 700 de pupe ale aceluiași defoliator din pădurile Vârvor și Perișor, județul Dolj, din care s-au obținut 10 specii de diptere: *Exorista larvarum*, *Compsilura concinnata*, *Carcelia separata*, *Carcelia gnava*, *Kramerea schuetzei*, *Zenillia libatrix*, *Zenillia dolosa*, *Pales pavidus*, *Masicera cuculliae* și *Pseudosarcophaga affinis*.

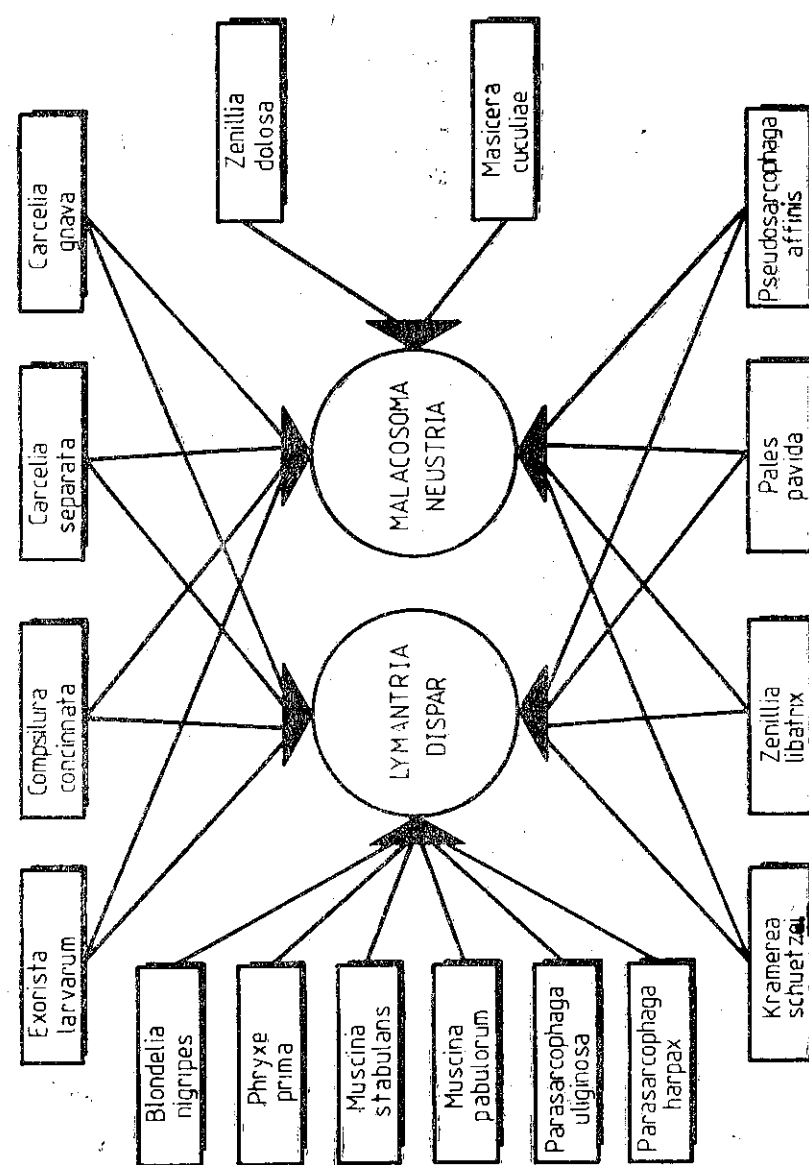


Fig. 3. — Diptere parazitoide din complexe parazitare ale defoliatorilor *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria*

Analizând cele două complexe parazitare ale omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria* constatăm că, speciile: *Compsilura concinnata*, *Exorista larvarum*, *Carcelia separata*, *Carcelia gnava*, *Kramerea schuetzei*, *Pales pavidus*, *Zenillia libatrix* și *Pseudosarcophaga affinis* sunt parazitoizi comuni în cele două complexe parazitare, speciile: *Masicera cuculliae* și *Zenillia dolosa* se întâlnesc numai la *Malacosoma neustria*, iar *Blondelia nigripes*, *Phryxe prima*, *Parasarcophaga uliginosa*, *Parasarcophaga harpax*, *Muscina stabulans* și *Muscina pabulorum*, numai la *Lymantria dispar* (Fig. 3).

#### CONCLUZII

1. În această lucrare prezentăm 16 specii de diptere parazitoide primare, care au contribuit la limitarea înmulțirii în masă a defoliatorilor *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria*.
2. 14 specii de diptere sunt parazitoizi primari ai omizilor și pupelor de *Lymantria dispar*, iar 10 specii de diptere sunt parazitoizi primari ai omizilor și pupelor de *Malacosoma neustria*.
3. În complexele parazitare ale omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria* dipterele s-au dovedit a fi parazitoizii permanenți și cei mai eficienți în limitarea înmulțirii în masă a acestor populații de defoliatori.
4. Cele mai eficiente specii de diptere parazitoide la *Lymantria dispar* au fost *Compsilura concinnata* și *Exorista larvarum*, prima fiind dominantă la omizi, iar a doua la pupe.
5. Din cele 16 specii de diptere parazitoide din complexele parazitare ale omizilor și pupelor de *Lymantria dispar* și *Malacosoma neustria*, 8 specii sunt comune în cele două complexe parazitare, 6 specii se întâlnesc numai la *Lymantria dispar*, iar 2 specii numai la *Malacosoma neustria*.
6. *Malacosoma neustria* este gazdă nouă în știință pentru *Zenillia dolosa* și *Masicera cuculliae*.

#### MULȚUMIRI

Mulțumim Domnului Dr. Jiri Čepelak din Slovacia pentru determinarea dipterelor parazitoide.

#### BIBLIOGRAFIE

1. CONSTANTINEANU, IRINEL, Rolul insectelor entomofage în limitarea înmulțirilor în masă a principalilor defoliatori din pădurile de quercinee, Teză de doctorat, Univ. „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, 1992, 235 pp.
2. CONSTANTINEANU, IRINEL, CONSTANTINEANU, R.M., The parasite complex of gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) (Lep., Lymantriidae) in the oak woods from Southern Romania, Rev. Roum. Biol. Anim., 1983, 28(2), 85–89.
3. CONSTANTINEANU, IRINEL, CONSTANTINEANU R., Contributions of the parasitoid Hymenoptera to limiting of the outbreak of some defoliator Lepidoptera populations in the oak woods, (sub tipar).

4. CONSTANTINEANU, IRINEL, CONSTANTINEANU R. M. și TOMESCU R., Observații asupra paraziților primari ai defoliatorului *Lymantria dispar* L. în păduri de evercinee în Oltenia, Simp. „Entomofagii și rolul lor în păstrarea echilibrului natural”, Univ. „Al.I. Cuza”, Iași, 1990, 41—47.
5. CONSTANTINEANU, R. M., CONSTANTINEANU IRINEL, *Ichneumonidae* (*Hymenoptera*) obținute prin creșteri de lepidoptere defoliatoare ale evercincelor, Com. Ref. Biol. Anim. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, Fac. Biol. Geol., Geogr., 1984, 123—136.
6. CONSTANTINEANU R. M., CONSTANTINEANU IRINEL, Parasitoid ichneumonids recovered from two defoliator moths, Rev. Roum. Biol. Ser. Biol. Anim., 1988, 38(2), 81—85.
7. FRAȚIAN, AL., CONSTANTINEANU, R. M., CONSTANTINEANU IRINEL, STANCIU ELISABETA, Dinamica populațiilor de insecte defoliatoare în arborele de evercinee tratate chimic, microbiologic și netratate din Câmpia Română și consecințele atacurilor asupra viabilității și productivității acestora, Min. Silv. ICAS, Red. Prop. Teh. Agr., 1985, 62 pp.

23 mai 1994

INSTITUTUL DE CERCETĂRI  
BIOLOGICE IAȘI  
B-dul Copou nr. 20A.  
6600-IAȘI

## EXPANSIUNEA COCOȘARULUI (*TURDUS PILARIS*) L. (AVES) ÎN HOLARCTIC ȘI CAUZELE CARE AU GENERAT-O (II)

D. RADU

La cauzele interne favorabile prezentate\*, ce au avut un rol însemnat în efectuarea mecanismului lărgirii arealului cocoșarului, s-au adăugat o serie de cauze externe (ecologice) favorabile, care au contribuit și ele, în mare măsură, la succesul și stabilitatea expansiunii sale.

### B. CAUZE EXTERNE (ECOLOGICE)

#### a. Prezența unei nișe ecologice libere în cartierele de iernare

Analizând biotopii în care *Turdus pilaris* s-a instalat recent se constată că principalele specii înrudite (anume *Turdus merula* și *Turdus philomelos*) sînt aproape nelipsite din acești biotopi, deși avînd un spectru trofic foarte asemănător lui, ar fi putut constitui concurenții săi cei mai importanți. Că faptele nu s-au petrecut așa ne-o confirmă constatarea că, încă înainte cu cîteva decenii de extinderea cocoșarului în noile stațiuni, densitățile relative ale populațiilor speciilor *Turdus merula* și *Turdus philomelos* s-au diminuat cu cel puțin 50—60% față de efectivele avute anterior, pătrunderii populațiilor multor specii de păsări din România, ca și din alte locuri, în ultima perioadă de timp (74), (85), (93), (97), (98), (105), (110), (114). Aceasta a însemnat slăbirea unei bariere ecologice posibile (74), deci eliberarea, în bună parte a unei nișe ecologice pe care, devenită disponibilă, cocoșarul nu a întârziat să o ocupe, fapt ce a contribuit, în mare măsură, la asigurarea succesului extinderii arealului său. O posibilă concurență la hrană nu s-a produs datorită și faptului că turdidele folosesc în mod obișnuit locuri comune de nutriție din afara teritoriului cuibului, constatare curentă în poienile înierbate umede unde zeci de păsări din aceste specii își procură nestingherite hrana. Că *Turdus pilaris* a găsit în noile locuri în care s-a instalat nișe ecologice parțial libere, așadar un teren pregătit, precum s-a arătat, o atestă observațiile făcute în acești biotopi la locurile comune de hrănire ale cocoșarului cu speciile *Turdus merula* și *Turdus philomelos* (117) și chiar cu graurul (*Sturnus vulgaris*) (109), (131), unde nu s-a constatat nici un fel de concurență, aceste specii manifestîndu-se tolerante unele față de altele. Ornitologul Al. Zsiros a observat chiar cum o femelă de cocoșar a luat o rimă din ciocul unui mascul de mierlă neagră, fără ca acesta să se opună cîtuși de puțin.

\* Pentru detalii și figurile 1—3 citate în text, vezi partea I-a a acestui studiu, apărut în „Studii și cercetări de biologie. Seria Biologie animală”, nr. 1, 1993.

În contrast cu afirmațiile privind relațiile interspecifice ale cocoșarului cu alte specii, îndeosebi cu cele apropiate sistematic, se afirmă (130) că „în prezent” ar avea loc o competiție între cocoșar și alte specii de turdide („interspecific competition”), autorul argumentându-și ideea prin constatarea hibridării lui cu *Turdus merula* și *Turdus iliacus*. Noi considerăm că această posibilitate a hibridării între speciile respective constituie tocmai un argument în favoarea lipsei competiției și nu a existenței ei<sup>20</sup>.

Cunoscut fiind faptul că forma cuibăritului colonial este determinată și deci posibilă în condițiile unor surse abundente de hrană asociate concomitent cu o existență limitată a locurilor de cuibărit (66), (68), (83), (96), (99), (100), (108), prezența cocoșarului în colonii mai mici sau mai mari în noile teritorii în care își extinde arealul, deci care vor solicita o biomasă nutritivă importantă, este o altă dovadă că el pătrunde într-o nișă ecologică nesaturată, mai ales din punctul de vedere al resurselor trofice. Faptul este confirmat de observațiile făcute și asupra altor specii ce și-au extins recent arealul în România, precum *Serinus serinus*, *Passer hispaniolensis*, *Larus argentatus*, *Streptopelia decaocto*, și cărora numai în condițiile unei hrane abundente le-a fost posibilă adoptarea cuibăritului colonial (66), (98).

Cazul integrării lui *Turdus pilaris* în biotopi în care predomină specii apropiate sistematic și ecologic (*Turdus merula* și *Turdus philomelos*) este foarte asemănătoare cu fenomenul ce a avut loc prin recenta pătrundere în sudul țării a vrăbiei spaniole (*Passer hispaniolensis*) în ecosistemele unde existau sau chiar predominau alte două specii apropiate sistematic și ecologic, anume vrabia de casă (*Passer domesticus*) și vrabia de câmp (*Passer montanus*) și cu care *Passer hispaniolensis* a putut coexista pașnic datorită condițiilor trofice optime și densităților relative reduse pe care le aveau cele două specii coexistente (*Passer domesticus* și *P. montanus*) (83), (105). Și în acest caz, ca și în cel privind hibridarea lui *Turdus pilaris* cu specii apropiate (*Turdus merula* și *T. iliacus*) (130),

<sup>20</sup> Analizându-și componența aviană din noile stațiuni în care se instalează cocoșarul se constată frecvent aceleași specii.

În România, la Petrosani: *Turdus merula*, *T. philomelos*, *Sturnus vulgaris*, *Serinus serinus*, *Carduelis carduelis*, *Chloris chloris*, *Fringilla coelebs*, *Phylloscopus collybita*, *Parus major*, *Prunella modularis*, *Streptopelia decaocto*, iar într-un an și *Turdus viscivorus* (131). În Carpații de Curbură: *Turdus merula*, *T. philomelos*, *Sturnus vulgaris* etc. (109). În Subcarpații Moldovei: *Turdus merula*, *Sturnus vulgaris*, *Carduelis carduelis*, *Chloris chloris*, *Serinus serinus*, *Fringilla coelebs*, *Parus major*, *Lanius excubitor*, *Corvus monedula*, *Corvus cornix*, *Garrulus glandarius* etc. (112). Pentru România s-a mai menționat ca specie prezentă în coloniile de *Turdus pilaris*, aceea a sfrinciocului mare (*Lanius excubitor*) (31), (46), (112).

În Slovenia: *Turdus merula*, *Parus major*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Chloris chloris*, *Sylvia borin*, *Muscicapa striata*, *Lanius collurio*, *Jynx torquilla*, *Streptopelia turtur* (24).

În Belgia: *Turdus merula*, *T. philomelos*, *Chloris chloris*, *Fringilla coelebs*, *Prunella modularis*, *Motacilla alba* (2).

Din exemplele date se constată că cele două specii apropiate ecologic și sistematic cocoșarului, anume *Turdus merula* și *T. philomelos*, sînt aproape nelipsite din biotopii în care el s-a instalat, fapt ce dovedește că prezența acestor specii nu numai că nu constituie o piedică în instalarea sa în anumiți biotopi, ci poate reprezenta chiar o atracție pentru cocoșar, ele semnificînd o garanție pentru securitatea sa în acei biotopi, așa cum poate fi interpretată și prezența lui *Lanius excubitor*.

vrabia spaniolă (*Passer hispaniolensis*) a dat hibrizi cu vrabia de casă (*Passer domesticus*) (52), (83), (105), cazuri ce au dovedit — la grupe de păsări diferite — existența unui interesant paralelism între similitudinea cauzelor și efectelor biologice rezultate. De remarcă că cele două specii recent imigrate la noi (*Turdus pilaris* și *Passer hispaniolensis*), în biotopii unor specii cu ecologie asemănătoare, ocupă în ecosistemele acestor specii băștinașe o perioadă relativ scurtă din durata sezonului lor de reproducere și anume perioada în care resursele trofice disponibile sînt maxime<sup>21</sup>. După părăsirea relativ timpurie a teritoriului lor de nidificare de către *Turdus pilaris* și *Passer hispaniolensis*, speciile băștinașe, anume *Turdus merula* și *T. philomelos*, în cazul lui *Turdus pilaris*, ca și *Passer domesticus* și *Passer montanus*, în cazul lui *Passer hispaniolensis*, își vor continua ciclul sexual sezonier cu cel puțin încă un cuibărit, *Passer domesticus* ocupînd chiar cuiburile rămase libere după plecarea lui *Passer hispaniolensis* (83), (105).

#### b. Înrăutățirea condițiilor de trai din cadrul arealului de nidificare

Datorită însușirilor sale specifice care i-au permis continuu o înmulțire optimă, cocoșarul reprezintă o specie care atinge în mod curent densități relative foarte mari, așa cum s-a văzut din cele relatate anterior. Din cauza acestei abundențe numerice, în cazul lipsei unei suficiente baze trofice în perioada de după terminarea sezonului de cuibărit și, mai tîrziu în cea de iarnă, datorită anilor săraci în fructificații (54), (73), (90), (107), migrațiile cocoșarilor vor căpăta un caracter invazional<sup>22</sup>, situații în care ei pot ajunge în stațiuni cu totul noi, adesea mult mai îndepărtate față de arealul lor obișnuit de iernare. Astfel ne explicăm cum a ajuns în insulele Orkney, Fär-Öer, Islanda sau Groenlanda, Canada și chiar în nordul S.U.A. Consecințele imediate ale acestor invazii explozive au fost lărgirea tot mai mare a arealului de iernare și o „împingere” tot mai mare spre vest a arealului de nidificare prin exemplarele mutante din aceste populații, care rămîneau să cuibărească în stațiunile de iernare astfel cucerite.

În încercarea de a explica stabilirea cocoșarilor la marile distanțe față de arealul de cuibărit (Islanda, Groenlanda) se invocă adesea unele vînturi puternice, care ar fi deplasat păsările forțat (2), (18), (19), (130). Dar, dacă un vînt puternic ar fi deplasat cocoșarii la distanțe atît de mari, fenomenul s-ar fi petrecut, desigur, și cu multe alte specii de păsări migratoare. Faptul că ele nu s-au stabilit pentru a cloci în acele locuri, lărgindu-și arealul, dovedește că în cazul cocoșarului (după cum s-a arătat de

<sup>21</sup> Faptul subliniază atît legătura directă dintre forma de cuibărit colonial și abundența hranei, cît și rolul nișelor trofice nesaturate ca factori ce contribuie la înfăptuirea lărgirii arealelor speciilor.

<sup>22</sup> Invaziile sînt migrații cu caracter schimbător în ceea ce privește numărul indivizilor, direcția zborului, amplitudinea deplasărilor și cu frecvente apariții ale păsărilor în afara arealului obișnuit.

altfel,) altele au fost cauzele care au determinat ajungerea și stabilirea lui acolo ca pasăre reproducătoare și chiar să devină sedentară<sup>23</sup>.

#### e. Scăderea presiunii prădătorilor specifici

Privind arealul de nidificare al cocoșarului (*Turdus pilaris*) comparativ cu cel al principalului său prădător, șoimulețul de iarnă (*Falco columbarius*), constatăm că arealele de nidificare ale acestor două specii se suprapun în cea mai mare parte a teritoriului asiatic și european (fig. 4), cu excepția porțiunii europene sudice, unde arealul de nidificare al

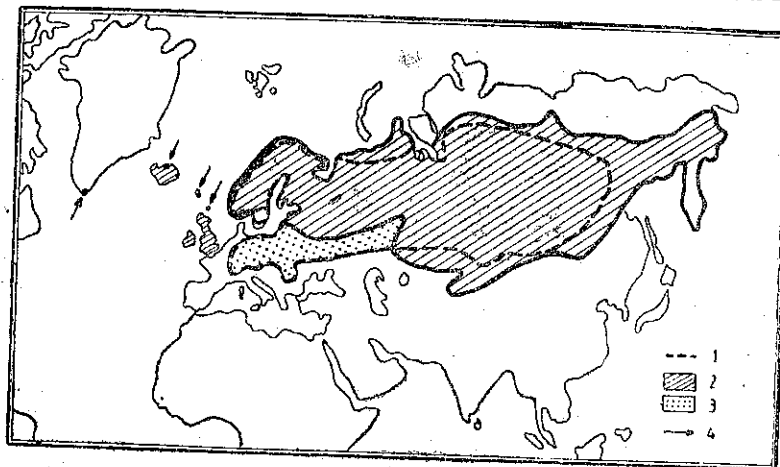


Fig. 4. — Areelele cocoșarului (*Turdus pilaris*) după K.H. Voous (1960), modificat de D. Radu, și al principalului său prădător — șoimulețul de iarnă (*Falco columbarius*) (după K.H. Voous, 1960). 1. Arealul cuibăritului speciei *Turdus pilaris*. 2. Arealul cuibăritului speciei *Falco columbarius*. 3. Zona în care *Turdus pilaris* „a scăpat” din limitele arealului prădătorului *Falco columbarius*. 4. Stațiuni izolate colonizate de *Turdus pilaris* (original).

<sup>23</sup> O situație asemănătoare cu a cocoșarului o are pietrarul comun (*Oenanthe oenanthe*), care și-a extins arealul din Palearctic atât spre est, trecând peste strâmtoarea Behring, unde a ocupat o bună parte a teritoriilor Lumii Noi, dar și spre vest, în Groenlanda, întocmai ca și *Turdus pilaris*, unde a produs fenomenul de subspecie („*leucorhoa*”) și care subspecie ier-nează regulat în estul continentului nord-american. Mai mult decât cocoșarul, pietrarul comun, această extraordinară specie tipică ținuturilor joase de câmpie și semidesert, și-a dovedit marea sa plasticitate ecologică nu numai latitudinal, ci și altitudinal, ajungând să cuibărească până în golul alpin. Ar mai putea fi evocate „vinturile puternice” drept cauze ale acestor unice performanțe? Că furtunile pot fi cauze unor ample deplasări o dovedește exemplul, devenit clasic, al stolului de nagâți (*Vanellus vanellus*) înelații în Anglia și deplasați de o furtună într-o noapte peste Oceanul Atlantic, distanță de 3 600 km până pe coastele Americii de Nord (14), cit și multe altele mai puțin spectaculoase, prin care exemplare ale unor specii pot să ajungă departe de locurile obișnuite de cuibărit sau de iernat. Dar nu se cunosc exemple de păsări care să-și fi lărgit astfel arealul de nidificare. Cunoscutul caz al stircului de cireadă (*Bubulcus ibis*), care ar fi ajuns din Africa în America de Sud, de unde s-a extins apoi în America de Nord, în cursul actualului secol (56), (57), (118) are, probabil, o altă cauză decât vântul, posibil evadării dintr-o grădina zoologică. În privința anatidelor, cel puțin 90% din astfel de semnalări în teritorii mult îndepărtate față de arealul natural al speciilor își au această explicație.

cocoșarului depășește pe cel al șoimulețului de iarnă. În această zonă unde *Falco columbarius* lipsește în perioada de reproducere a cocoșarului, șansele de supraviețuire din perioada respectivă, atât a adulților, cât și a puilor cocoșarului (adică perioada cea mai importantă pentru o specie în sporirea efectivelor sale), vor fi mult mai mari decât în locurile unde arealele celor două specii coincid. Acest fapt a avut drept consecință un procent de supraviețuire mai mare pentru populația cocoșarului din aceste ținuturi, deci șanse mai mari de a-și spori efectivele în zona respectivă, fapt ce va favoriza tot mai mult specia în procesul extinderii arealului său. Această porțiune corespunde chiar direcției sud-vestice de expansiune a cocoșarului în Europa, succes care se datorează, desigur, tocmai lipsei acestui prădător natural din teritoriile în care cocoșarul continuă să se extindă și în prezent.

Se poate afirma, deci, cu certitudine, că „scăparea” cocoșarului din limitele arealului de nidificare a șoimulețului de iarnă (*Falco columbarius*), specie prădătoare care constituie un important factor de diminuare a populației acestuia în epoca cuibăritului (și, deci, un însemnat factor de frinare în procesul înaintării sale), a constituit un moment crucial în realizarea ulterioară a expansiunii lui spre vestul și sud-vestul Europei.

După cum s-a arătat, atât însușirile interne ale cocoșarului, precum și cauzele externe care au influențat specia, au avut darul de a-i spori continuu populațiile, transformând-o într-o veritabilă specie de masă pentru care ecosistemul specific a ajuns la „capacitatea limită” („*carrying capacity*”), ceea ce a determinat exacerbarea necesității de dispersare a populațiilor respective, deci o permanentă tendință a speciei la migrații cu caracter invazional. Consecințele au fost cucerirea de noi teritorii de reproducere în vechile cartiere de iernare și chiar mai departe de ele, unde exemplarele mutante ce au crescut tot mai mult numeric rămneau să se reproducă, contribuind astfel la lărgirea continuă a arealului de nidificare a speciei (99).

Din cele expuse se poate vedea câte cauze, genotipice, fenotipice de mediu, și câte înlănțuiri complexe dintre ele au contribuit la realizarea procesului expansiunii cocoșarului, fenomen care, cu atâta ușurință, este atribuit de mulți zoogeografi unei simple „reveniri tardive” din refugiiile glaciare.

#### MECANISMUL EFECTUĂRII EXPANSIUNII

În cele ce urmează vom încerca să reconstituim filmul realizării expansiunii cocoșarului spre sud-vest, deci în afara vechiului său areal de nidificare.

Prin migrația de toamnă, marcată printr-un caracter invazional și o tendință accentuată spre nomadism, o parte a populației cocoșarului clocitoare în Europa va ajunge ca păsări de iarnă într-un ținut întins al Europei sud-vestice, în Islanda, și în sud-vestul Asiei (fig. 5), pe care-l va popula pe parcursul sezonului rece, urmând ca marea majoritate a



indivizilor să revină în primăvara anului următor în vechile cartiere de reproducere. Un exemplu concret în acest sens ni-l oferă cazul unei femele purtând inelul 4 Z 27864, înelată în anul următor nașterii la Bornem; în



Fig. 5. — Răspîndirea pe anotimpuri a cocoșarului (*Turdus pilaris*) în Holarctic.  
1. Areal de nidificare. 2. Ținuturi de iernare din afara arealului de nidificare. 3. Limitele deplasărilor din perioada de iernare. 4. Puncte izolate extreme unde specia a fost semnalată în perioadele de iernare. 5. Ținuturi de iernare din porțiunile vestice ale arealului de nidificare. 6. Zona populației (subspeciei, după G.P. Dementiev și colab., 1954) „tertius” la est de fluviul Enisei. 7. Distanța de reîntoarcere din cartierul de iernare până în ținuturile de reproducere (aprox. 5 600 km), rezultată din acțiunile de inelare (original).

Belgia, (51°06'N—04°14'E), la data de 07.03.71 (deci, în cartierul de iernare), care a fost regăsită după trei luni și 8 zile, anume la 15.06.71 (deci, în cartierul de reproducere în același an) la Sorokino (53°45'N—84°56'E) (fig. 5) la sud de Novosibirsk (119), în partea asiatică a fostei U.R.S.S., aproximativ la 5 600 km distanță de locul inelării. Reiese că populațiile de iarnă ale cocoșarului ce ajung pînă în vestul Europei pot proveni din cele mai îndepărtate ținuturi ale arealului de nidificare<sup>24</sup>.

Înainte de a continua ideea, pentru o cit mai bună înțelegere a fenomenului la care ne referim, vom face o scurtă completare.

În general, revenirea păsărilor pentru a cuibări în locurile natale se realizează după următorul model; încă din perioada dezvoltării în cuib și mai apoi după ce devin zburători, puii se imprimă (88), (99), (110), atît față de punctul electro-magnetic al locului cuibului (68), (69), (77), (78), (80), (100), (108), cît și de peisajul pe care-l văd pentru prima dată

<sup>24</sup> Zona geografică respectivă corespunde cu limita estică a subspeciei „pilaris” aproape de zone de intergradare cu populația „tertius” de la est de fluviul Enisei, și care, după G.P. Dementiev și colab. (15), ar fi chiar o subspecie bună anume *Turdus pilaris tertius*.

în viață, elemente pe care și le întipărește în simțuri și în memorie<sup>25</sup>. Cînd păsările devin mature sexual, în organismul lor, sub acțiunea unui reflex programat genetic ce vizează timpul interior al speciei (76), (89) va avea loc un proces neuro-hormonal specific, pe care l-am numit „imprimare retroactivă” prin care păsările „își reamintesc” atît elementele electro-magnetice, cît și peisajul locului natal spre care urmează a se îndrepta de îndată în vederea reproducerii, adesea la distanțe de sute, mii sau zeci de mii de km depărtare (76), (113). După acest model general se va înfăptui și migrația majorității populațiilor cocoșarului.

Reluînd ideea, constatăm că o altă parte a populației sale, și anume aceea care a suferit mutanța „uitării revenirii” în locurile natale (și la care „imprimarea retroactivă” este anulată), își va întîrzia sederea primăvara în cartierele de iernare pînă cînd, sub impulsul creșterii activității hormonale — care, după cum s-a arătat, tinde a se manifesta mai precoce — se va instala pentru cuibărit în diferite stațiuni din aceste ținuturi ce se vor dovedi favorabile reproducerii, specia lărgindu-și astfel arealul.

Nu este exclus ca unii mutanți, mai ales dintre exemplarele tinere, să fie antrenate de partea majoritară a populației nemutante și să revină împreună cu aceasta pentru a cuibări în ținuturile natale; de asemenea este posibil ca unele exemplare nemutante, alcătuite tot din păsări, tinere, fiind la prima lor migrație în cartierele de iernare (deci, care n-au mai cuibărit pînă atunci), aflate în compania celor mutante și influențate de comportamentul acestora (76) să întîrzie mai mult primăvara în cartierele de iernare, urmînd ca sub impulsul activității hormonale să se pregătească pentru cuibărit și chiar să formeze cupluri cu acestea în noile ținuturi, ceea ce și pledează pentru faptul că populațiile de avangardă sînt de regulă heterogene.

Legătura mai slabă a exemplarelor tinere față de locul nașterii este cunoscută, în general, la păsări (85), (99). La *Turdus pilaris*, aceasta este semnalată de Lübecke (39), ceea ce ar confirma opinia exprimată de R. Berndt și W. Winkel (8) privind și rolul cauzelor interne în explicarea modalității expansiunii cocoșarului. Această mai slabă legătură a tineretului de regiunea natală se poate accentua în anii cu condiții de hrană insuficiente, cînd, după devenirea lor independentă, tineretul părăsește pre-

<sup>25</sup> Imprimarea („imprinting”) este actul comportamental prin care puii victuitorilor (păsări, mamifere) își asociază reflexul de hrănire și de apărare de prima ființă pe care o văd îndată după ecloziune sau după naștere, care le asigură aceste necesități vitale (în mod normal de propriul părinte) și de care vor fi dependenți atît timp cît ea le este vital necesară, adică pînă ce ei singuri vor fi în stare să se hrănească și să se apere. Aceasta am numit-o imprimare directă (88), (91), (113).

Fenomenul invers, adică acela al imprimării părinților față de puii pe care-i văd în cuib sau în culcuș îndată după ecloziune sau după naștere și pe care-i vor hrăni și apăra în exclusivitate pînă ce aceștia devin independenți, l-am numit imprimare inversă (91), (113). Fenomenul se poate constata la păsările parazitare de către păsările parazite și pe ai căror pui, iviți în cuibul propriu, îi vor îngriji, hrănindu-i și apărîndu-i datorită acestui fenomen de imprimare inversă.

Imprimarea față de peisaj (115) se realizează după același mecanism, al imprimării directe sau inverse, prin care puii păsărilor își vor întipări în simțuri caracteristicile peisajului în care s-au născut și în care vor reveni să cuibărească cînd vor deveni maturi sexual. Devenirea antropofilă a păsărilor se bazează tocmai pe acest model. Puii de pescăruș, guguștiuc, rândunică, lăstun, drepnea, cioară grivă etc. născuți în mediul antropocentric nu se vor mai întoarce, nicio dată, spre a cuibări în natura liberă, ci, datorită fenomenului imprimării față de peisajul urban, vor reveni numai în ambianța acestuia pentru a se reproduce.

cipitat ținuturile natale, iar imprimarea lor normală față de peisajul natal devine o „imprimare incompletă”.

Observațiile minuțioase făcute de ornitologul Al. Zsiros — printre primii care au efectuat înelări de pui de cocoșar la cuib în România (92), în stațiunea Petroșani (1975) unde o populație a acestei specii se instalase, recent într-un ținut ce fusese anterior doar cartier de iernare pentru specie — au stabilit că în anii următori instalării (1977), unele din exemplarele inelate au revenit spre a cuibări la locurile natale. Faptul poate avea două explicații: fie că dintre exemplarele inelate au revenit la locurile natale pentru cuibărit numai cele nemutante, mutanții rămânând să cuibărească pe undeva în cartierele de iernare, în virtutea „uitării revenirii” la locurile natale, fie că unele din exemplarele inelate, aparținând celor mutante au fost antrenate de cele normale (nemutante) și au revenit împreună cu ele pentru a cuibări la locurile natale. În primul caz se admite posibilitatea ca populația inițial instalată în stațiunea Petroșani să fi fost genetic heterogenă, iar în al doilea, caz care apare a fi mai plauzibil, să se confirme această posibilitate.

Indiferent de realitatea acestor posibilități, în urma numeroaselor recombinări genetice (116), caracterul mutant al cocoșarului se va perpetua continuu, populația lui stabilindu-se treptat în noi stațiuni din cartierele de iernare, consecința fiind lărgirea tot mai mult a granițelor arealului său de nidificare.

Ritmul expansiunii cocoșarului e departe de a fi continuu, asemănător unei unde. Noile stațiuni în care populațiile sale de avangardă se instalează spre vest și sud-vest sint cucerite prin salturi sau chiar în explozie de către exemplarele mutante, sub impulsul migrației cu caracter invazional. După fiecare astfel de salt de către un nucleu de 2—3 cupluri ale acestor populații de cucerire au loc opriri de câțiva ani până ce numărul păsărilor a crescut, pentru ca după aceste scurte perioade „de odihnă” să urmeze un nou salt mai departe, specia continuându-și astfel expansiunea. Astfel, cocoșarii care au ajuns în nordul Canadei provin desigur din cei stabiliți și reproduși în Groenlanda, iar cei ce au ajuns în nordul S.U.A. provin din cei ajunși mai întâi în Canada.

Despre acest fapt ne putem convinge privind evoluția „extravagantă” a arealului său de cuibărit reflectat în diferitele lucrări pe parcursul timpului. Se vede astfel cum, deși prezent în toată Peninsula Scandinavă, în Europa Centrală și de vest, în Olanda (1903—1905), în Elveția (1923), în Franța (1953), deși se instalase în timp ca pasăre clocitoare peste Oceanul Atlantic de Nord, în Groenlanda (1937), în Islanda (1950), a și ajungând în migrația de iarnă până în nordul continentului nord-american încă din anul 1937 (130) (fig. 5), nefiind exclusă în viitor instalarea sa ca pasăre clocitoare în acest continent, cocoșarul lipsește într-o porțiune foarte apropiată de vechiul său areal european și anume din Danemarca și din insulele învecinate, ținuturi pe care parcă „le-a uitat” în avântul înaintării sale spre vest și unde primele exemplare clocitoare sint semnalate abia în anul 1965 (2).

Chiar și în România, înaintarea sa nu a fost uniformă, sub formă de val, ci în salturi. Observat inițial în nordul Carpaților Orientali (1966—1972), el este găsit apoi cuibărind în Depresiunea Huedinului, din Carpații Occidentali (1973), în interiorul Transilvaniei, la Aralia (1973) și

Borzont (1973), apoi tocmai în Carpații Meridionali, la Cîmpulung-Muscel (1974), 1975) și în Petroșani (1975). Ulterior a fost semnalat cuibărind în spațiul intermediar, anume la Gheorghieni (1978), Reși (1980) și Sovata (1988), urmînd ca alte stațiuni din Podișul Transilvaniei să fie populate în viitor. Recent a fost semnalat la Buda și Beceni (1989) și la Tescani (1992). Ținînd seama de caracterul imprevizibil al ritmului expansiunii sale și mai ales de direcția extinderii arealului său, afirmația potrivit căreia „în viitorii ani o să ne invadeze toată țara” (31) va trebui deci primită cu rezerve.

Analizînd modalitatea de desfășurare a expansiunii arealului cocoșarului constatăm că rolul cauzelor interne și al cauzelor externe, care au dus la realizarea acestui proces, nu a fost egal, unii constituindu-se ca factori principali, alții ca factori secundari.

Ca factori principali, care au constituit „momente esențiale” în realizarea acestui proces au fost:

Dintre cauzele interne: a, începutul formei de cuibărit colonial; b, creșterea comportamentului teritorial agresiv; c, începerea precoce a ciclului sexual sezonier.

Dintre cauzele externe: a, existența în cartierele de iernare a unei nișe ecologice total sau parțial libere; b, ieșirea cocoșarului din limitele arealului de nidificare al unui important prădător specific (*Falco columbarius*) (fig. 4).

Influența în comun a cauzelor favorabile interne și a celor externe a dus la o continuă creștere a densităților relative ale populațiilor sale, la care s-a adăugat mutația etologică a „uitării revenirii” din cartierele de iernare, ceea ce a avut drept rezultat realizarea procesului expansiunii, deci lărgirea arealului său de nidificare.

#### DINAMICA COCOȘARULUI PE TERITORIUL ROMÂNIEI

Analizînd componența populațiilor cocoșarului care se succed pe parcursul anotimpurilor pe teritoriul României, constatăm apartenența lor la cele patru mari categorii fenologice și anume: sedentare, migratoare, de pasaj și de iarnă, caz destul de rar întâlnit<sup>26</sup> la alte specii din avifauna țării.

Apartenența la categoria „sedentare” a unor populații atestă constatările privind existența unor populații de cocoșari pe teritoriul țării și după epoca reproducerii, pînă toamna, staționînd îndeosebi în ținuturile de nidificare, adesea chiar în imediata apropiere a locurilor unde au cuibărit. Observațiile referitoare la ținuturile nordice ale țării, precum ale lui T. Luceșcu (40), (41), la Suceava și ale lui Al. Zsiros (131) pentru Maramureș, cînd cocoșarii se mențineau după cuibărit mai mult în preajma așezărilor omenești și își apărau chiar teritoriile, alungînd ciorile și coțofenele, ca în epoca reproducerii, confirmă aceasta.

Existența populațiilor din categoria „migratoare” sau „de vară”, situația cea mai frecventă pentru populațiile clocitoare de la noi, este ates-

<sup>26</sup> R. Arnhem (2), observînd concomitent primăvara în Belgia unde unele exemplare erau constituite în perechi, iar altele se aflau în migrație, sesizează că pentru acea țară ar fi vorba de două populații geografice bine distincte.

tată de majoritatea observațiilor care demonstrează că după cuibăritul într-o anumită stațiune din țară, cocoșarii părăsesc locurile de nidificare, după terminarea sezonului de cuibărit, așa cum o fac populațiile clocitoare de la Petroșani, Cimpulung-Muscel, Reci etc., urmînd a reapare în sezonul de reproducere al anului următor. Un caz concret în acest sens este furnizat de regăsirea unui exemplar de cocoșar (prima regăsire de *Turdus pilaris* inelat în România), care a fost inelat ca pui la cuib, de L. Molnár, la Reci (jud. Covasna) (45° 50' N—25° 52' E) cu inelul S—1702 România, la 02.06.80, și care a fost regăsit în Grecia, la Stavroypoli Xanthi (41° 11' N—24° 42' E), la 13.11.81, deci în toamna anului următor, în cartierele de iernare, fapt care arată că cel puțin o parte din populația de cocoșari rezultați din reproducerea în țara noastră sînt „de vară”, iar după cuibărit migrează spre sud (fig. 1, 2).

Populațiile „de pasaj” ale cocoșarului la noi sînt cunoscute din numeroasele observații, făcute mai ales înainte de a deveni specie clocitoare pentru România, cînd, cîrduri mari ale acestei specii apăreau în țara noastră toamna și primăvara, adică în perioadele de trecere spre sud și nord, deși multe exemplare nomade sau aparținînd populațiilor de iarnă continuau să rămînă la noi și pe parcursul sezonului rece. Observațiile recente ale lui T. Lucescu (40) și Al. Zsiros arată însă diferențierea netă a acestora față de populațiile clocitoare, atît prin data mai tîrzie a apariției, prin numărul mai mare al indivizilor ce compun stolurile, prin comportamentul lor mai sălbatic, ce se reflectă printr-o mai mare „distanță de fugă” față de om, cît și o mai mare înălțime de zbor pe care o au.

Populațiile „de iarnă” ale cocoșarului la noi sînt cel mai bine cunoscute atît înainte de a deveni specie clocitoare pentru România, cît și din observațiile făcute ulterior acestei date prin constatarea marilor cîrduri de păsări, incomparabil mai mari decît ale populațiilor ce au cuibărit la noi, care apar prin luna noiembrie, cîtreierînd țara în toate direcțiile pe tot parcursul sezonului rece, pînă în luna aprilie. Ele sînt ultimele ce apar toamna la noi și ultimele care ne vor părăsi primăvara pentru a se reîntoarce în ținuturile nordice de cuibărit. Observațiile prețioase, recente, în acest sens ne dau, de asemenea, T. Lucescu, cît și Al. Zsiros, iar în mod concret avem cazul unui exemplar de *Turdus pilaris*, probabil juvenil, cu datele „Stokholm” — 5027912”, inelat în cartierul de cuibărit la 26.07.69, la Nora Nyckelhult, în Suedia (58° 59' N — 15° 07' E), și care a fost împușcat la Pantelimon (România) (44° 28' N — 26° 04' E), la 04.01.70, deci în cartierul de iernare, după 5 luni și 9 zile, la o distanță de 1810 km (81) (fig. 1, 2) <sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Prin analogie cu ceea ce se petrece cu populațiile cocoșarului care se manifestă diferit din punct de vedere fenologic, remarcăm comportamente asemănătoare și la alte specii de păsări în situații similare. Astfel, la data de 21 aprilie 1971, la Tescani (jud. Bacău), în plină perioadă de migrație de primăvară, am remarcat la specii de *Turdus philomelos* și *Fringilla coelebs*, că în timp ce unele exemplare construiau cuiburi, altele se aflau strîns în cîrduri, fiind în plin pasaj spre ținuturile nordice; la *Erithacus rubecula*, unele exemplare efectuau jocuri teritoriale de împerechere, pe cînd, altele, adunate pe jos în grupuri, se aflau în pasaj. De asemenea la Cheveres, (Jud. Timiș). La 27 aprilie, timp ce unele exemplare de *Phylloscopus sibilatrix* efectuau jocuri teritoriale în locurile ocupate pentru cuibărit, altele se aflau în pasaj (71).

Dar și între speciile ce clocesc, în România și cele de pasaj se observă situații analoge. Astfel, în Delta Dunării, în timp ce specii precum: *Emberiza schoeniclus*, *Parus major*, *Parus caeruleus*, *Remiz pendulinus*, *Panurus biarmicus*, *Motacilla flava*, *M. alba*, *Saturnus vulgaris*

Desigur o netă delimitare ca amploare în timp și spațiu între ultimele două categorii fenologice — „de pasaj” și „de iarnă” — nu se poate face deoarece în funcție de condițiile specifice anuale din cartierele nordice ale arealului de cuibărit și cele din cartierele de iernare, populațiile acestor categorii pot fi uneori „de pasaj”, alteori „de iarnă” pentru țara noastră. Cert este că ele se deosebesc de exemplarele ce au cuibărit la noi sub aspect fenologic, etologic, al dinamicii, iar — după cum a observat Al. Zsiros — și prin colorit și prin mărime, exemplarele nordice fiind mai mari și mai palid colorate decît cele ce cuibăresc la noi <sup>28</sup>.

În cazul cocoșarului, ca și în al altor specii de păsări ce întreprind migrații după epoca de cuibărit, se poate observa deci o înlocuire pe teritoriul României a unei părți sau a întregii populații clocitoare, cu populațiile nordice ce vor ierna pe teritoriile astfel „eliberate” de populațiile clocitoare, fenomen care se constată adesea numai prin minuțioase observații fenologice și de comportament asupra speciei în cauză (95), (99). Populațiile clocitoare, care au cedat teritoriile, într-o măsură mai mică sau mai mare, vor migra spre sud.

După cum remarcă Al. Zsiros, populațiile cocoșarului ce au cuibărit la noi (sedentare și migratoare sau „de vară”) se recunosc prin apariția lor mai timpurie toamna, într-un număr relativ redus, în general 6—10 exemplare, ce umblă mai mult pe jos prin locurile cunoscute, ținîndu-se aproape de locuințele ce le sînt familiare și fără a fi sperioase. Observațiile noastre făcute în Carpații de Curbură, în primăvara anului 1989 (109), ne-au arătat, de asemenea, comportarea diferită a acestor populații. În timp ce unele exemplare își făceau cuiburile și chiar începuseră depunerea pondei, alte populații, desigur cele de iarnă sau de pasaj, hoinăreau și încă după această dată, zburînd în stoluri mari și la înălțime, imagine tipică stolurilor din perioada de iarnă.

Din această sumară analiză privind populațiile cocoșarului ce se succed prin țara noastră, reiese că cel puțin în ținuturile nordice ale României (Suceava, Maramureș) găsim și populații ce au un comportament sedentar — eratic; cele din ținuturile mai sudice, precum jumătatea sudică a Transilvaniei, Carpații Meridionali și de Curbură (și probabil și Carpații Occidentali) au populații predominant migratoare. Peste tot teritoriul României, mai puțin în ținuturile montane înalte, apar după perioada reproducerii populații ale cocoșarului venite din nordul arealului de cuibărit, pe care le întîlnim din luna octombrie pînă în aprilie, o parte comportându-se ca păsări „de pasaj” și care sînt venite dintr-o regiune de cuibărit mai apropiată României (Europa de nord și Asia de nord-est); ele apar mai devreme toamna (octombrie) și pleacă mai devreme primăvara spre nord (martie), o altă parte comportîndu-se ca păsări „de iarnă”

etc. aveau deja puii zburători, unele specii clocitoare în extremul tundrei eurasiatice, precum: *Calidris minuta*, *C. alpina*, *C. ferruginea*, aflate în cursul migrației de primăvară, erau încă prezente în Delta Dunării (75).

<sup>28</sup> Acestea sînt confirmate de datele lui G.P. Dementiev și colab. (15), Ch. Vaurie (126) din care reiese că ssp. „*tertius*” (din partea cea mai estică a arealului), care ar apărea la noi iarna, este mai mare decît ssp. „*pilaris*” și „*subpilaris*” din partea vestică a arealului. Într-adevăr, ssp. „*pilaris*” și „*subpilaris*” au următoarele dimensiuni medii ale aripilor: ♂♂ = 145,3 mm, ♀♀ = 141,6 mm; subspecia „*tertius*”: ♂♂ = 149,5 mm, ♀♀ = 143,0 mm. Cît privește, coloritul mai deschis al ssp. „*tertius*” (populația „*tertius*” după Vaurie), se confirmă observația lui Al. Zsiros privind coloritul populațiilor de iarnă ale cocoșarilor din România.

ce vin din zone de cuibărit mult mai îndepărtate României (Asia de nord-est) și care apar mai târziu toamna (noiembrie) și pleacă mai târziu primăvara (aprilie). Deși populațiile originare din extremul nord-estic al arealului de nidificare pleacă mai devreme de la locurile de cuibărit în migrația de iernare, ele vor ajunge mai târziu la noi toamna, înaintea lor sosind, așa cum am arătat, populațiile din zona intermediară a arealului, deci cele mai apropiate de țara noastră.

Spre deosebire de imaginea unei mișcări de „translație”<sup>29</sup> a arealului cocoșarului de la vară la iarnă, după modelul prezentat, în unii ani în funcție de condițiile meteorologice, de rezervele de hrană din ținuturile de nidificare, de densitățile relative etc., populațiile din extremul nord-estic al arealului pot executa migrații de o amploare deosebită, valul migrator al acestora depășind pe acela al populațiilor din zona intermediară a arealului care se deplasează mai lent, producând acea migrație „încălecată”, ele ajungând astfel cu prioritate în cartierele de iernare, constituind atît primele populații ce vor apărea în aceste ținuturi, dar și cele ce se vor deplasa cel mai departe spre vest și sud-vest.

Dintre toate cauzele care concurează la comportamentul cocoșarului în perioada de după cuibărit, începînd cu părăsirea locurilor de nidificare, ritmul și modalitatea deplasărilor migratorii, caracterul nomad și invazional al diferitelor populații din cadrul arealului de cuibărit etc., cel mai important factor îl constituie starea rezervelor de hrană. Astfel, o hrană abundentă în cartierele de nidificare va întîrzia pornirea în migrație, păsările putînd rămîne pe loc chiar la o temperatură de -30°C, urmînd ca pe măsura epuizării acestor rezerve păsările să se deplaseze tot mai mult spre vest. Chiar în ținuturile de iernare, rezervele de hrană vor decide durata și amploarea aglomerațiilor populațiilor de cocoșari. Tot rezervele abundente de hrană din ținuturile nordice de nidificare ale cocoșarului pot determina fie apariții nesemnificative de cocoșari pe teritoriile României, iarna, fie apariția numai a populațiilor din zona intermediară a arealului, fără ca cele din extremul nordic să mai atingă latitudinea țării noastre.

#### CONCLUZII

Din urmărirea procesului expansiunii arealului de nidificare al cocoșarului (*Turdus pilaris*) în Holarctic, în general, precum și în România, în special, în ultimele decenii, se constată că aceasta se datorează atît unor însușiri specifice acestei păsări (cauze interne), cît și unor condiții ecologice (cauze externe) favorabile, fapte ce au asigurat speciei o creștere continuă a efectivelor sale. Astfel de fenomene se pot petrece și cu alte specii, dar prin procesul reglării naturale a efectivelor („the natural regulation of number”, ele sînt reversibile. Puține au fost cazurile care s-au soldat cu o lărgire a arealelor și acestea au fost, în general, de o mai mică amploare. În cazul cocoșarului însă, în conjunctura factorilor optimi ce au dus la creșterea continuă a populațiilor sale s-a petrecut mutația gene-

<sup>29</sup> A nu se confunda cu „mișcarea de translație” (5) prin care autorii se refereau la modificarea arealului de nidificare a unei specii în perioadele de timp lungi, comparativ cu cazul de față prin care se înțelege imaginea arealului de cuibărit al speciei față de cel de iernare al ei.

tică cu repercusiuni ce au constatat în modificarea comportamentului migrator specific, fapt ce s-a concretizat în înfăptuirea unui spectaculos proces de expansiune a arealului său de nidificare, atît în diferite stațiuni din clasicele cartiere de iernare, cît în altele din afara lor.

În prezent, cocoșarul își continuă originalul său mod de înaintare în ținuturile vestice și sud-vestice ale Europei pe care le ocupă „în salturi”, cucerind noi și noi stațiuni, adesea puțin previzibile. În urma semnalării sale și în nordul continentului nord-american, ținînd seama și de însușirile biologice competitive, ca și de vitalitatea caracteristică speciei sale, prevedem popularea în viitor și a acestei părți a ținuturilor Holarcticului.

#### BIBLIOGRAFIE

1. AMMERSBACH R., 1963 — *Erstes Brutvorkommen von Turdus pilaris bei Heidelberg*. Jahrb. Ornith. Arb. Oberrhein, fasc. 1, nr. 36, p. 36—37.
2. ARNHEM R., 1969 — *Étude de l'expansion de l'aire de nidification de la Grive litorne (Turdus pilaris) en Europe Occidentale*. Le Gerfaut, An. 59, fasc. 1, p. 78—109, Bruxelles.
3. ARNHEM R., 1977 — *Nos Oiseaux (I) — La Grive litorne (Turdus pilaris)*. L'Homme et l'Oiseau, An. 15, nr. IV, p. 142—143.
4. BĂNĂRESCU P., 1970 — *Principii și probleme de zoogeografie*. Edit. Academiei, București.
5. BĂNĂRESCU P., BOȘCAIU N., 1973 — *Biogeografie — Perspectivă genetică și istorică*, Edit. Științifică, București.
6. BÉREȘ E., 1973 a — *Dovezi documentare privind cuibăritul sturzului de iarnă (Turdus pilaris L.) în Depresiunea Maramureșului*, Rev. Muzeelor, An. 10, nr. 3, p. 230—232.
7. BÉREȘ I., 1973b — *Sturzul de iarnă își extinde arealul în Maramureș*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 10, p. 21.
8. BERNDT R., WINKEL W., 1974 — *Okoschema, Rivalität und Dismigration als ökoto-logische Dispersionsfaktoren*. J. Ornith., nr. 115, p. 398—417.
9. BOURLIERE F., 1950 — *Traité de Zoologie (Sous la direction de P. Grassé), Oiseaux*, Tome XV, Masson et C, Paris.
10. BRUNN B., 1967 — *Birds of Europe*. Golden Press, New York.
11. BRUNN B., SINGER A., KÖNIG C., 1971 — *Der Kosmos-Vögelführer Frankh'sche Verlagsgesellschaft, Stuttgart*.
12. BULL J., FARRAND J. jr., 1988 — *Field Guide to North American Birds, Eastern Region*, Alfred A. Knopf, New York.
13. COMȘIA A. M., 1961 — *Biologia și principiile culturii vînatului*. Edit. Academiei, București.
14. CREUTZ G., 1965 — *Geheimnisse des Vogelzuges. Die Neue Brehm-Bücherei*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt.
15. DEMENTIEV I. P., GLADKOV N. A., BLAGOSKLONOV K. N., VOLCIANETSKI I. B., MAKLENBURTEV P. H., PTUSENKO E. S., RUSTAMOV A. K., SPANGENBERG E. P., SUDILOVSKAIA A. M., STEGMAN B. K., 1954b — *Plifi Sovetskogo Soiuza*, vol. VI, Sovetskaja Nauka, Moscova.
16. DOBZHANSKY TH., BOESIGER E., 1968 — *Essai sur l'évolution*. Masson et C<sup>ie</sup>, Paris.
17. DOMBROWSKI R., 1912 — *Ornie Romaniae*, București.
18. DORST J., 1956 — *Les migrations des oiseaux*. Payot, Paris.
19. DORST J., 1962 — *The Migration of Birds*. Heinemann, London, Melbourne, Toronto, The Wildmill Press Ltd., Kings Wood, Surrey.
20. FILIPAȘCU AL., 1973 — *Considerații asupra ornitofaunei de la Lucina (jud. Suceava)*. Stud. Com. Ocrot. Nat., Suceava, nr. 3, p. 215—220.
21. FURRER R. K., 1975 — *Häufigkeit und Wirksamkeit des Angriffsverhaltens bei der Wacholderdrossel, Turdus pilaris*. Der Ornith. Beobacht., Band 72, Heft 1, p. 1—8.

22. FURRER R. K., 1977 — *Laufende Studien zur Ökologie von Wacholderdrossel und Amsel Turdus pilaris und T. merula*. Der Ornith. Beobacht., 74 Jahrgang., Heft 2, p. 85.
23. GOOD A., 1975 — *Bodenbrut einer Wacholderdrossel*. Der Ornith. Beobacht., 72 Jahrgang Heft 4, p. 203.
24. GREGORI J., 1977 — *Von Brüten der Wacholderdrossel, Turdus pilaris L. in Slowenien Jugoslawien*. Larus, 29—30 (1976—1977), Zagreb, p. 83—88.
25. GROSSU AL., RADU D., 1970 — *Observații ecologice în timpul iernii la păsări în București*. Com. de Zool., p. 167—271.
26. GRZIMEK B., 1980 — *Grzimek's Tierleben*. Deutscher Taschenbuch Verlag, Berlin.
27. HARMS W., 1969 — *Angriff mit Kotspritzen bei der Wacholderdrossel*. Der Ornith. Beobacht., 66, p. 230.
28. HARRISON C., 1875 — *Jungvögel, Eier und Nester*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
29. KEVE A., UDVARDY F. D. M. V., 1951 — *Increase and Decrease of the Breeding Range of Some Birds in Hungary*. Uppsala, Stockholm.
30. KOBIKER G., 1982 — *Zum Stand der Wacholderdrossel (Turdus pilaris)*. Ausbreitung im südwestlichen Niedersachsen und dem angrenzenden westfälischen Raum im Jahre 1981. Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen, 14 Jahrgang., Heft 2, p. 38—44.
31. KORODI GÁL I., BÉREȘ I., 1979 — *Contribuții la cunoașterea răspândirii și biologiei reproducerii cocoșarului (Turdus pilaris) în România*. Soc. Șt. Biol. din R.S.R., subfiliala Reghin, p. 189—208, Reghin.
32. KÖTTER W., 1976 — *Wacholderdrossel brut auf 2092 m*. Der Ornith. Beobacht., 73, Jahrgang, Heft 2, p. 92.
33. KOVATS L., 1974 — *Studiul faunistic și ecologic al populațiilor de păsări din Bazinul Crișului Repede (Rezumatul tezei de doctorat)*. Univ. Babeș-Bolyai, Facultatea de Biologie-Geografie, Cluj.
34. KOVATS L., 1977 — *Rezultatele cercetărilor cantitative și calitative, efectuate asupra păsărilor pe malul Crișului Repede, în Bazinul Huedinului*. Nymphaea, V, p. 427—223. Oradea.
35. KUMERLOVE H., 1967 — *Neue Beiträge zur Kenntnis der Avifauna von Nordost und Ost-Kleinasien*. Revue de la Facultatea des Sciences de l'Université d'Istanbul, Série B: Sc. Nat., Tom XXXII, fasc. 3—4, Istanbul.
36. LACK D., 1954 — *The natural regulation of animal numbers*. Oxford.
37. LIEDEKERKE R., 1976 — *L'extension de l'aire de nidification de la Grive litorne (Turdus pilaris) en Belgique de 1967 à 1975*. Aves, Bul. nr. 4, vol. 13, p. 243—256.
38. LOUETTE N., BECUWE M., EYCKERMAN R., 1977 — *Observation ornithologique en Anatolie et en Thrace*. Le Gerfaut, vol. 67, fasc. 4, p. 427—436, Bruxelles.
39. LÜBCKE N., 1975 — *Zur Ökologie und Brutbiologie der Wacholderdrossel*. J. Ornith., nr. 116, p. 281—296.
40. LUCESCU T., 1982 — *Răspândirea cocoșarului în Bucovina*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 2, p. 3.
41. LUCESCU T., 1991 — *Despre cuibăritul și biologia cocoșarului (Turdus pilaris) în Bucovina*. Ocrot. nat. med. înconj., t. 35, nr. 1—2, p. 53—55, București.
42. MAKATSCH W., 1976 — *Die Eier der Vögel Europas*, vol. II. Neumann Verlag, Berlin.
43. MAKATSCH W., 1989 — *Wir bestimmen die Vögel Europas*. Neumann Verlag, Leipzig, Radebeul.
44. MAYR E., 1963 — *Animal Species and Evolution*. Harvard Univers. Press, Cambridge (Massachusetts).
45. MESTER H., 1976 — *Defensive Defecation in der Vogelwelt*. Der Ornith. Beobacht., Band 73, Heft 3, p. 99—108.
46. MOLNÁR LIDIA, 1983 — *Date privind cuibăritul cocoșarului (Turdus pilaris L.) în meștecănișul de la Reci, jud. Covasna*. Analele Banatului, vol. 1, p. 159—161, Timișoara.
47. MUNTEANU D., 1966 — *The Fieldfare Turdus pilaris L. breeding in northern Rumania*. Bull. Brit. Orn. Club, vol. 86, nr. 9, p. 171—172.
48. MUNTEANU D., 1971 — *Date privind migrația și cuibăritul cocoșarului (Turdus pilaris) în România*. St. și Com. Muz. de Șt. Nat., Bacău, p. 255—261.
49. MUNTEANU D., 1974 — *Further expansion of the Fieldfare in the Rumanian Carpathians*. Bull. Brit. Orn. Club, vol. 84, dec., p. 151—152.

50. NEMETH I., 1989 — *Sturzul de iarnă cuibărește la Sovata*. Vinăt. și pesc. sport, nr. 2, p. 9.
51. NICOLAI J., SINGER D., WOTHE K., 1984 — *Grosser Naturführer, Vögel*. Gräfe und Unzer, München.
52. PAPADOPOUL A., 1966 — *Date ecologice noi asupra speciei Passer hispaniolensis Temm. în R.S. România și asupra unui caz de hibridare cu Passer domesticus L.* Analele Univ. București, Seria Șt. Nat., Biologie, Anul XV, p. 137—146.
53. PEITZMEIER J., 1964 — *Beobachtungen über die Ausbreitung der Wacholderdrossel in Westfalen*. Journ. Ornith., nr. 105, p. 149—152.
54. PERRINS CH., HARRISON C. J. O., 1982 — *Birds*. The Reader's Digest Association, Inc. Pleasantville, New York, Montreal.
55. PESENTI P., 1966 — *La Cesena (Turdus pilaris) nidificat in Italia*. Rev. it. orn., vol. 36, nr. 4, p. 385.
56. PETERSON R., 1961 — *A Field Guide to Western Birds*. Houghton Mifflin Company, Boston. The Riverside Press, Cambridge.
57. PETERSON R., 1968 — *The Birds*, Time-Life International (Nederland) N.V..
58. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D., 1957 — *Guide des Oiseaux d'Europe*. Delachaux et Niestle S.A., Neuchâtel.
59. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D., 1961 — *Die Vögel Europas*, Paul Parey, Hamburg, Berlin.
60. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D., 1972 — *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe*, Collins, London.
61. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D., 1974 — *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe*, Collins, London.
62. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D., 1979 — *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe*, Collins, London.
63. PFEIFFER W., 1980 — *Observations dans l'est de la Belgique du comportement de houspillage (mobbing) avec projection de fientes par la Grive litorne (Turdus pilaris)*, Aves 1—2, p. 45.
64. RADU DIMITRIE, 1954 — *Streptopelia d. decaocto (Frib.)*, specie diferită de Streptopelia (Turtur) risorius (L.). Bul. Acad. R.P.R., nr. 4, 1143—1155, București.
65. RADU DIMITRIE, 1957 — *La propagation de la Streptopelia d. decaocto (Frib.) dans la République Populaire Roumaine*. Aquila, Tom 63—64, Budapesta, p. 343—344, Budapesta.
66. RADU DIMITRIE, 1958 — *Expansiunea recentă a speciei Streptopelia d. decaocto (Frib.) în palearctic*. Analele Univ. C.I. Parhon, nr. 19, p. 121—133, București.
67. RADU DIMITRIE, 1960a — *Date recente asupra nidificării cântăreșului (Serinus canaria serinus L.) în R.P.R.* Comunicările Acad. R.P.R., nr. 5, p. 431—435, București.
68. RADU DIMITRIE, 1960b — *Instinctul reproducerii la păsări*. Edit. Științifică, București, 192 p.
69. RADU DIMITRIE, 1962a — *Porumbelul călător*. Edit. A.G.V.P.S., București, 236 p.
70. RADU DIMITRIE, 1962b — *Originea geografică și dinamica fenologică a păsărilor în R.P.R.* În: *Probleme de biologie*, Edit. Acad. R.P.R., București, p. 513—574.
71. RADU DIMITRIE, 1962c — *Note ornitologice*. Vinăt. și pesc. sport, nr. 2, p. 14, București.
72. RADU DIMITRIE, 1963 — *Guguștiucul, o specie în continuă adaptare*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 8, p. 7, București.
73. RADU DIMITRIE, 1964 — *Despre iernarea unor păsări*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 11, p. 9, București.
74. RADU DIMITRIE, 1967 — *Păsările din Carpați*. Edit. Academiei București, 178 p.
75. RADU DIMITRIE, 1968 — *Observații în Delta Dunării*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 9, p. 28—29, București.
76. RADU DIMITRIE, 1969 — *Curiozități din viața animalelor*. Edit. Agrosilvică, București, Col. „Caleidoscop”, 144 p.
77. RADU DIMITRIE, 1970 — *În actualitate: Migrația păsărilor*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 9, p. 23—24, București.
78. RADU DIMITRIE, 1971a — *Declanșarea migrației sezoniere la păsări*. Vinăt. și pesc. sport. nr. 4, p. 10—11, București.
79. RADU DIMITRIE, 1971b — *Vrabia spaniolă se apropie de București*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 8, p. 20, București.
80. RADU DIMITRIE, 1971b — *Mecanismul orientării păsărilor*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 10, p. 16—17, București.



81. RADU DIMITRIE, 1972 — *Situația regăsirilor de păsări inelate în România, comunicate Centralei Ornitologice Române în anul 1971*. I.C.P.P.—C.O.R., C.I.D.A.S., c. 613, 47 p., București.
82. RADU DIMITRIE, 1973a — *Etajele ornitologice ale României*, Studii și Comunicări, vol. 6, Muz. de Șt. Nat. Bacău, p. 287—324, Bacău.
83. RADU DIMITRIE, 1973b — *Expansiunea recentă în România a vrăbiei spaniole, Passer h. hispaniolensis (Temm.)*. Studii și Comunicări, vol. 6, Muz. de Șt. Nat. Bacău, p. 363—376, Bacău.
84. RADU DIMITRIE, 1973c — *Über die kurzlich aufgetretene Verbreitung des Weidensperlings, Passer hispaniolensis (Temm.) in Rumänien*. Larus, vol. 25, p. 95—102, Zagreb.
85. RADU DIMITRIE, 1973d — *Rașa sălbatică văzută de ornitolog și de vânător*. Vinăt și pesc. sport. nr. 4, București.
86. RADU DIMITRIE, 1974 — *Marii călători ai spațiului*. Magazin, nr. 893, 16 dec., București.
87. RADU DIMITRIE, 1975a — *Observații ornitologice: Din iarna trecută*. Vinăt. și pesc. sport. 5, p. 16, București.
88. RADU DIMITRIE, 1975b — *Din viața păsărilor: Imprimarea la animale*. Vinăt. și pesc. sport. nr. 10, p. 16, București.
89. RADU DIMITRIE, 1975c — *Din viața păsărilor: Timp interior*. Vinăt. și pesc. sport. nr. 12, p. 13, București.
90. RADU DIMITRIE, 1975d — *Păsări noi semnalate în România în iarna 1972—1973*. Analele I.C.P.P., vol. XI, p. 193—208, București.
91. RADU DIMITRIE, 1976a — *Păsările, aceste necunoscute; Imprimare inversă*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 8, p. 12, București.
92. RADU DIMITRIE, 1976b — *Numbers of Birds ringed and recovered by the Bucarest Ringing Centre in 1976*, „Bucarest 1976” Euring Data Bank, Olanda.
93. RADU DIMITRIE, 1977a — *Schimbări de areale și comportament la păsări*. Vinăt. și pesc. sport., nr. 12, p. 7, București.
94. RADU DIMITRIE, 1977b — *Păsările lumii*, Edit. Albatros, București, 272 p., 40 pl. color.
95. RADU DIMITRIE, 1977c — *Dinamica fenologică a păsărilor din Delta Dunării, „Peuce”*, Studii și comunicări de Științele Naturii, Zoologie, vol. V, Muzeul Deltei Dunării, Tulcea, p. 367—410, Tulcea.
96. RADU DIMITRIE, 1977d — *Aspecte ecologice privind reproducerea păsărilor în condițiile Deltei Dunării, „Peuce”*, Studii și comunicări de Științele Naturii, Zoologie, vol. V, Muzeul Deltei Dunării, Tulcea, p. 425—443, Tulcea.
97. RADU DIMITRIE, 1977e — *Hirundo daurica rufula Temm., specie nouă pentru România*. Studii și Cercetări de Biologie, tom 29, Edit. Acad. p. 11—14, București.
98. RADU DIMITRIE, 1978 — *Silvia cu bărbie neagră Sylvia rüppelli, o nouă specie pentru avifauna României*. Revista Muzeelor și monumentelor, nr. 9, p. 55—58, București.
99. RADU DIMITRIE, 1979a — *Păsările din Delta Dunării*. Edit. Academiei, București, 195, p. 8, pl. color.
100. RADU DIMITRIE, 1979b — *Valoarea științifică a unui exponat: Gugustineul (Streptopelia decaocto)*. Studii și comunicări Muz. de Șt. Nat. Bacău, p. 243—266, Bacău.
101. RADU DIMITRIE, 1979c — *Struțul alb, un exponat original*. Rev. Muzeelor, nr. 4, București.
102. RADU DIMITRIE, 1980a — *Pescărușii argintii își schimbă mediul*. Almanahul Vinăt. și pesc. sport., p. 83—84, București.
103. RADU DIMITRIE, 1980b — *Pescărușul argintiu (Larus argentatus) un recent oaspete al capitalei*. Ocrot. Nat. med. înconj. t. 24, nr. 2, p. 185—191, București.
104. RADU DIMITRIE, 1981 — *Vrăbia spaniolă își continuă adaptarea*. Vinăt. și pesc. sport. nr. 3, p. 8—9, București.
105. RADU DIMITRIE, 1983a — *Observații privind comportamentul vrăbiei spaniole (Passer h. hispaniolensis Temm.) în România*, Analele Banatului. Științele Naturii, I, p. 109—115, Timișoara.
106. RADU DIMITRIE, 1983b — *Mic atlas ornitologic*. Edit. Albatros, București, 311 p. 40 pl. color.
107. RADU DIMITRIE, 1983c — *Din carnetul unui ornitolog*. Almanahul AGVPS, p. 141—146.

108. RADU DIMITRIE, 1984 — *Păsările în peisajele României* Edit. Sport-Turism, București, 404 p., 132 pl. color.
109. RADU DIMITRIE, 1990a — *Observații ornitologice. Cocoșarul cuibărește în Carpații de Curbură*, Rev. Vinăt. și pesc. din România, nr. 2, p. 12.
110. RADU DIMITRIE, 1990b — *Unde sunt păsările?* Rev. Vinăt. și pesc. din România, nr. 3, p. 12.
111. RADU DIMITRIE, 1991 — *Rîndunica roșcată (Hirundo daurica rufula Temm.) își extinde arealul în România*. St. cerc. biol., Seria Biologie animală, t. 43, nr. 1—2, p. 3—5, București.
112. RADU DIMITRIE, 1992a — *Cocoșarul se extinde în Moldova*. Rev. Vinăt. și pesc. din România, nr. 7, p. 17.
113. RADU DIMITRIE, 1992b — *Imprimarea directă* Edit. A.G.V.P.S., Almanahul Vânătorul și pescarul, 19.
114. RADU DIMITRIE, 1992c — *Păsările avertizează*. Vinăt. și pesc. român, nr. 9, p. 7.
115. RADU DIMITRIE, 1993 — *Imprimări față de peisajul natal; imprimări retroactive; imprimări alimentare*, Edit. A.G.V.P.S., Almanahul Vânătorul și pescarul.
116. RADU DIMITRIE, NICOLAESCU MĂRIUCA, 1973 — *Apariția unor mutații albinotici la struțul sud-american (Rhea americana)* Stud. și cercet. de Biologie, nr. 6, p. 581—586, București.
117. RADU DIMITRIE, ZSIROS AL., 1975 — *Cocoșarul cuibărește în Carpații Meridionali*, Vinăt. și pesc. sportiv, nr. 6, p. 12, București.
118. ROBBINS CH., BRUN B., ZIM H.S., 1966 — *A Guide to Field identification Birds of North America*, Golden Press, New York.
119. ROGGMAN W., 1977 — *Liste selective de reprises d'oiseaux bagues en Belgique (1973, 1974)*. Le Gerfaut, vol. 67, fasc. 3, p. 277—328, Bruxelles.
120. SANDERSON T.I., 1964 — *Migrating Mammals, Insects and Fish (in Marvels et Mysteries of Our Animal World)*, The Reader's Digest Association, Pleasantville, New York.
121. SCHIFFERLI L., D'ALESSANDRI P., 1981 — *Gegenwärtige Brutverbreitung der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) in Kanton Tessin*. Der Ornith. Beobacht., Band. 78, Heft 4, p. 286—287.
122. STEGMANN B., 1932 — *Die Herkunft der paläarktischen Taiga Vogel*. Arch. f. Naturg. (N.F.), 1, p. 355—398.
123. STRAUTMAN F.I., 1954 — *Plift sovetskikh Karpd*. Kiev.
124. STRESEMANN E., NOWAK E., 1958 — *Die Ausbreitung der Türkentaube in Asia und Europa*. Journal für Ornithologie, 99, Heft 3, p. 243—296.
125. VASIĆ V.F., 1976 — *Pulsation of the southeast part of the areal of the subspecies Parus montanus montanus Balenstein 1927 (Aves)*, Biosistematika, vol. 2, nr. 1, p. 137—142, Beograd.
126. VAURIE CH., 1959 — *The Birds of the Palearctic Fauna, Order Passeriformes*, H.F. and G. Witherby Limited, London.
127. VERHEYEN R.F., 1969 — *Résultats du Centre belge de Baguement (Exercices 1966, 1967 et 1968)*. De Gerfaut, an. 59, fasc. 3—4, Revue Belge d'Ornithologie.
128. VESPREMEANU E., 1978 — *În Aves (coordonator I.I. Cătuncanu)*, Fauna Republicii Socialiste România, Edit. Academiei, București.
129. VOLLBRECHT T., 1952 — *Zu: Wacholderdrosseln verteidigen ihr Nest durch gezieltes Kotspritzen*. Der Ornith. Beobacht., 49, p. 189.
130. VOOUS K.H., 1960 — *Atlas of European Birds*. Nelson.
131. ZSIROS AL., 1975—1978 — (in litt.).

Primit în redacție la 29 iunie 1993