

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

academician **RADU CODREANU**

Redactor responsabil adjuncți:

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

Membri:

MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; dr. doc. **PETRU BĂNĂRESCU**; **NICOLAE BOTNARIUC**, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; dr. **ILIE DICULESCU**; **MIHAIL A. IONESCU**, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; academician **PETRE JIȚARIU**; prof. dr. **NICOLAE SIMIONESCU** conf. **GRIGORÉ STRUNGARU**; dr. **RADU MEȘTER** — secretar de redacție.

Prețul unui abonament în țară este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ROMPRESFILATELIA, sectorul export-import presă, P.O. Box 12-201, telex 10 376 prsfi r, Calea Griviței nr. 64-66, 78104 București, R. S. România; sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

EDITURA ACADEMIEI R. S. ROMÂNIA
Calea Victoriei nr. 125
R-79717 București 22
telefon 50 78 80

ADRESA REDACȚIEI
Calea Victoriei nr. 125
R-79717 București 22
telefon 50 78 80

BIOL. ANIM. 88
Studii și cercetări de
BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE ANIMALĂ

TOMUL 39, NR. 2

ieulie — decembrie 1987

SUMAR

IULIANA POPOVICI, Specii de nematode (<i>Nematoda: Criconematidae</i>) în fauna României	95
MĂRTA GĂBOS și MARIA CLICHICI, Efectul HgCl ₂ asupra consumului de oxigen, glicemiei și cantității de glicogen din diferite țesuturi la crap	103
M. A. RUSU și VICTORIA-DOINA SANDU, Aspecte histoenzimologice și histochimice ale acțiunii unui furaj suplimentat cu metionină asupra ficatului de găină	107
D. COPREAN, RODICA GIURGEA și GH. FRECUȘ, Efectul înlocuirii proteinei animale din furaj cu proteină vegetală asupra unor parametri metabolici la puiul de găină	111
RODICA GIURGEA, D. COPREAN și V. MICLE, Reacții timo-bursale la rațele supuse unui tratament cu uree și furajate cu rații proteice diferite	117
MARIANA SUCIU, GABRIELA TOADER, LUCIA MOLDOVAN și D. POPESCU, Unele caracteristici ultrastructurale ale țesutului cicatriceal de piele sub influența tratamentului cu collagen exogen	121
F. LUPU, Dezvoltări recente ale tehnicii de înghețare-fracturare	125
V. ZINEVICI, ELENA PRUNESCU-ARION și LAURA TEODORESCU, Formarea și evoluția zooplantonului în Canalul Dunăre-Marea Neagră (1985-1986)	133
MAGDA GĂLUGĂR, MARINA HUȚU, FELICIA BULIMAR și N. VASILIU, Cercetări ecologice asupra microartropodelor edafice din agroecosisteme	143
I. ROȘCA, C. POPOV, DOINA ENICĂ, M. LUCA și I. VONICA, Utilizarea feromonului ATRAPAS în cercetări ecologice la specia <i>Cnephasia pasiuana</i> Hb.	155
DINU PARASCHIVESCU, OTILIA-IRINA CHICULESCU și DOINA-MARIA STOITĂ, Influența unor coloranți asupra peștilor din speciile <i>Barbus barbus</i> și <i>Gobio kessleri</i>	163
RODICA TOMESCU, Influența poluării asupra protozoarelor din zona industrială Zlatna	167
DAN MUNTEANU, Cercetări asupra populațiilor de păsări (<i>Aves</i>) din Munții Retezat (II)	171
DIMITRIE RADU, Erori privind răspindirea unor specii de păsări în România (IV)	175
RECENZII	181

SPECII DE NEMATODE (NEMATODA :
(CRICONEMATIDAE) ÎN FAUNA ROMÂNIEI

IULIANA POPOVICI

Thirteen species of *Criconematidae* (*Nematoda*) were recorded in 36 ecosystems from Romania, including forests, meadows, pastures, orchards and farm fields. Data on their biometry and distribution in these ecosystems are given. The following species are recorded for the first time in Romania: *Criconemoides annulatus*, *Macroposthonia ornata*, *Nothocriconema dubium*, *N. longulum*, *N. princeps*, *Ogma murrayi* and *O. octangulare*.

Fauna de nematode din România include pînă la ora actuală 177 de specii libere din sol și ape dulci, precum și specii fitoparazite.

În cursul cercetărilor faunistice și ecologice asupra nematodelor edafice din ecosisteme naturale montane și din agroecosisteme, au fost identificate 13 specii aparținînd familiei *Criconematidae*. Referitor la cele șase specii de criconematide semnalate în lucrări anterioare (5), (7), (8), (9) au fost publicate date biometrice, detalii morfologice și de distribuție doar pentru speciile *Macroposthonia rustica* și *Nothocriconema demani* (5), (7).

Lucrarea prezintă detalii biometrice și date asupra arealului de distribuție a 13 specii de *Criconematidae*, șapte specii fiind semnalate ca noi pentru fauna României.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul biologic utilizat în studiu a fost colectat în perioada 1974–1986 din diferite stațiuni de pe teritoriul României. Stațiunile de recoltare a probelor de nematode sînt prezentate în tabelul nr. 1, însoțite de codul biocartografic (2) ce utilizează rețeaua cartografică UTM.

Nematodele au fost extrase din probele de sol prin metoda centrifugării (1), fixate în soluția TAF și montate în preparate permanente în glicerină.

DESCRIERI

Fam. CRICONEMATIDAE Taylor, 1936

Subfam. MACROPOSTHONIINAE Skarbilovich, 1959

Criconemoides annulatus Taylor, 1936

Femele (n = 22): L = 0,69 mm (0,53–0,89); a = 12,4 (9,7–14,8); b = 4,2 (3,4–5,2); c = 32,7 (26,7–49,6); V = 94,7% (92,1–96,1);

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 95–102, București, 1987

LSt = 106,5 μ m (96–114); R = 159 (145–170); Rex = 45 (40–51); RV = 7 (6–9); Ran = 5 (4–6)¹.

Habitat și localizare: stațiunea 2 (pentru detalii, vezi tabelul nr. 1, fig. 1).

Specia este nouă pentru fauna României și semnalată pentru prima dată în Europa, cu excepția insulei Spitzbergen (3).

Criconemoides informis (Micoletzky, 1922) Taylor, 1936

Femele (n = 17): L = 0,58 mm (0,37–0,72); a = 9,6 (7,8–11,9); b = 3,9 (3,4–4,5); c = 16,7 (13,5–21); V = 90,6% (89,1–93,9); LSt = 66,8 μ m (56,2–72,5); R = 60 (55–67); RV = 7 (6–8); Ran = 4 (3–6)

Habitat și localizare: stațiunile 3, 6, 8, 14, 27, 29 și 30 (tabelul nr. 1, fig. 1).

Specia a mai fost semnalată de noi (8) din zona Văii Cernei, fără a se menționa datele biometrice.

Macroposthonia ornata (Raski, 1952) De Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 8): L = 0,58 mm (0,43–0,70); a = 11,4 (10,2–12,6); b = 4,4 (3,8–4,8); c = 20,9 (18,4–24,8); V = 92,8% (92,4–93,4); LSt = 55,3 μ m (52,5–60); R = 76 (71–82); Rex = 22 (19–27); RV = 6 (5–7); Ran = 4 (4–5).

Habitat și localizare: stațiunea 23 (tabelul nr. 1, fig. 1).

Nouă pentru fauna României.

Macroposthonia rustica (Micoletzky, 1915) De Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 15): L = 0,47 mm (0,40–0,53); a = 10,5 (9,8–11,2); b = 4,2 (3,9–4,6); c = 23 (21,5–25); V = 93,3% (92,7–93,7); LSt = 54,8 μ m (50–57,5); R = 98 (95–99); RV = 6 (6–7); Ran = 4 (4–5).

Habitat și localizare: stațiunile 5, 6, 8, 22, 32, 33, 35 și 36 (tabelul nr. 1, fig. 1).

Specia a mai fost semnalată din România în soluri agricole din împrejurimile municipiului Cluj-Napoca (5), (7). Este printre puținele specii de criconematide prezente în soluri agricole.

✓ **Xenoericonemella macrodora** (Taylor, 1936) De Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 9): L = 0,27 mm (0,24–0,30); a = 10 (8,8–10,5); b = 2,4 (2,1–2,6); c = 22,3 (19,9–30); V = 88,1% (74,1–91,1); LSt = 87,2 μ m (75–90,5); R = 107 (104–112); RV = 15 (14–16); Ran = 9 (8–9).

Habitat și localizare: stațiunile 1, 4, 9, 10, 17, 18, 19, 20, 31, 32, 33 și 34 (tabelul nr. 1, fig. 1).

Specia a mai fost semnalată în zona Văii Cernei și în zona industrială Zlatna (8), (9), fără a se publica date biometrice. Arealul speciei este astfel lărgit la 12 stațiuni.

✓ Subfam. **CRICONEMATINAE** Taylor, 1936

Nothoericonema annuliferum (De Man, 1921) De Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 22): L = 0,61 mm (0,40–0,87); a = 10,3 (7,6–16,4); b = 4,2 (3,3–5,2); c = 16,2 (10,1–24,3); V = 88,5% (84,6–90,5);

¹ Simboluri utilizate: L = lungimea corpului; a = L/lățimea maximă a corpului; b = L/lungimea esofagului; c = L/lungimea cozii; V = distanța vulvă – extremitatea anterioară, în procente din L; LSt = lungimea stiletului; R = numărul total de inele ale corpului; Rex = numărul de inele până la deschiderea porului excretor; RV = numărul de inele până la deschiderea vulvară; Ran = numărul de inele de la virful cozii la anus; SP = lungimea spiculiilor.

Tabelul nr. 1

Detalii asupra stațiilor din care s-au recoltat probe

Nr. stațiune	Ecosistemul	Tipul de sol	Localizare	Codul biocartografic
1	Molidiș	brun acid tipic	Mții Bihor, Călineasa, 1200 m	FS 45/56
2	Molidiș	brun acid tipic	Mții Bihor, bazin superior	FS 46/56
3	Molidiș	podzol feriluvial	Someșul Cald, 1100 m	FS 16/26
4	Făget	rendzină erubazică	Mții Bihor, Poiana Ponor, 1200 m	FS 16/26
5	Făget	brun acid tipic	Mții Bihor, bazin Ponor, 1300 m	FS 25/34
6	Pășune	rendzină	Mții Bihor, V. Băița, 900 m	FS 16/26
7	Pășune	negru acid	Mții Bihor, bazin Ponor, 1300 m	FS 34
8	Pajiște	aluvo-coluvial	Mții Bihor, Arieșeni, 900 m	FS 16/26
9	Molidiș	brun criptopodzolic	Mții Bihor, Poiana Ponor, 1100 m	FS 27/38
10	Pădure de amestec	negru acid andic	Vlădeasa, lângă cabană, 1500 m	FS 27/37
11	Făget	negru acid	Vlădeasa, Preluca Rabului, 1200 m	FS 47/56
12	Făget	rendzină	Vlădeasa, V. Iadului, Leșu, 780 m	FS 47/56
13	Pășune	brun acid andic	Vlădeasa, Remetei, V. Iada, 650 m	FS 27/38
14	Pășune	brun acid andic pseudo-gleizat	Vlădeasa, Poiana Frinturii, 1400 m	FS 47/56
15	Pășune degradată	brun umbric criptopodzolic	Vlădeasa, Dealul cu Trei Poteni, 1640 m	FS 47/56
16	Teren defrișat	brun acid andic	Vlădeasa, D. Caprei, 1130 m	FS 47/56
17	Făget	brun acid umbric	Vlădeasa, V. Zirna, 1250 m	FS 76
18	Făget	brun luvic pe gresii	Mții Gilău, V. Huza, Bocu, 700 m	LN 14
19	Făget	brun acid	Mții Rodnei, bazin Rebra, 550 m	FT 99
20	Făget	litosol	Mții Maramureșului, Ferneziu, 490 m	FQ 17
21	Făget	brun tipic	V. Cernei, Prisăcina, 300 m	FQ 17
22	Jnepeniș	podzol tipic	V. Cernei, P. Jelerău, 500 m	LN 61/72
23	Jnepeniș	podzol litic turbos	Mții Călimani, Neagra Șarului, 1900 m	FR 54/64
24	Molidiș de limită	humico-silicatic	Mții Retezat, Fața Retezatului, 1950 m	FR 54/64
25	Molidiș mentan	negru acid	Mții Retezat, Fața Retezatului, 1810 m	FR 54/64
26	Plantație de molid	humico-silicatic	Mții Retezat, V. Zăltuța, 1550 m	FR 54/64
27	Jnepeniș	litosol rendzinic	Mții Retezat, Fața Retezatului, 1830 m	FR 54/64
28	Jnepeniș	litosol rendzinic	Retezatul Mic, Piatra Iorgovan, 1900 m	FR 41/51
29	Molidiș de limită	brun eu-mezobazic mollic	Retezatul Mic, Piule, 1950 m	FR 41/51
30	Pășune subalpină	rendzină	Retezatul Mic, Fața Iarului, 1650 m	FR 41/51
31	Pășune subalpină	litosol rendzinic	Retezatul Mic, Piatra Iorgovan, 1700 m	FR 41/51
32	Gorunet	pseudorendzină cambică	com. Baciu, Cluj, 500 m	FS 98
33	Amestec stejar + cer	brun luvic	com. Arduș (Satu Mare), 130 m	FT 38/48
34	Stejar + cimpie	brun luvic slab pseudo-gleizat	com. Micula (Satu Mare), pădurea Noroieni, 125 m	FT 39/49
35	Livadă cu meri	pseudogleic vertic-luvic	Stațiunea pomicolă Tirgu Mureș	LM 15/16
36	Culturi de porumb	brun tipic, brun argilic	Copșa Mică	KM 81

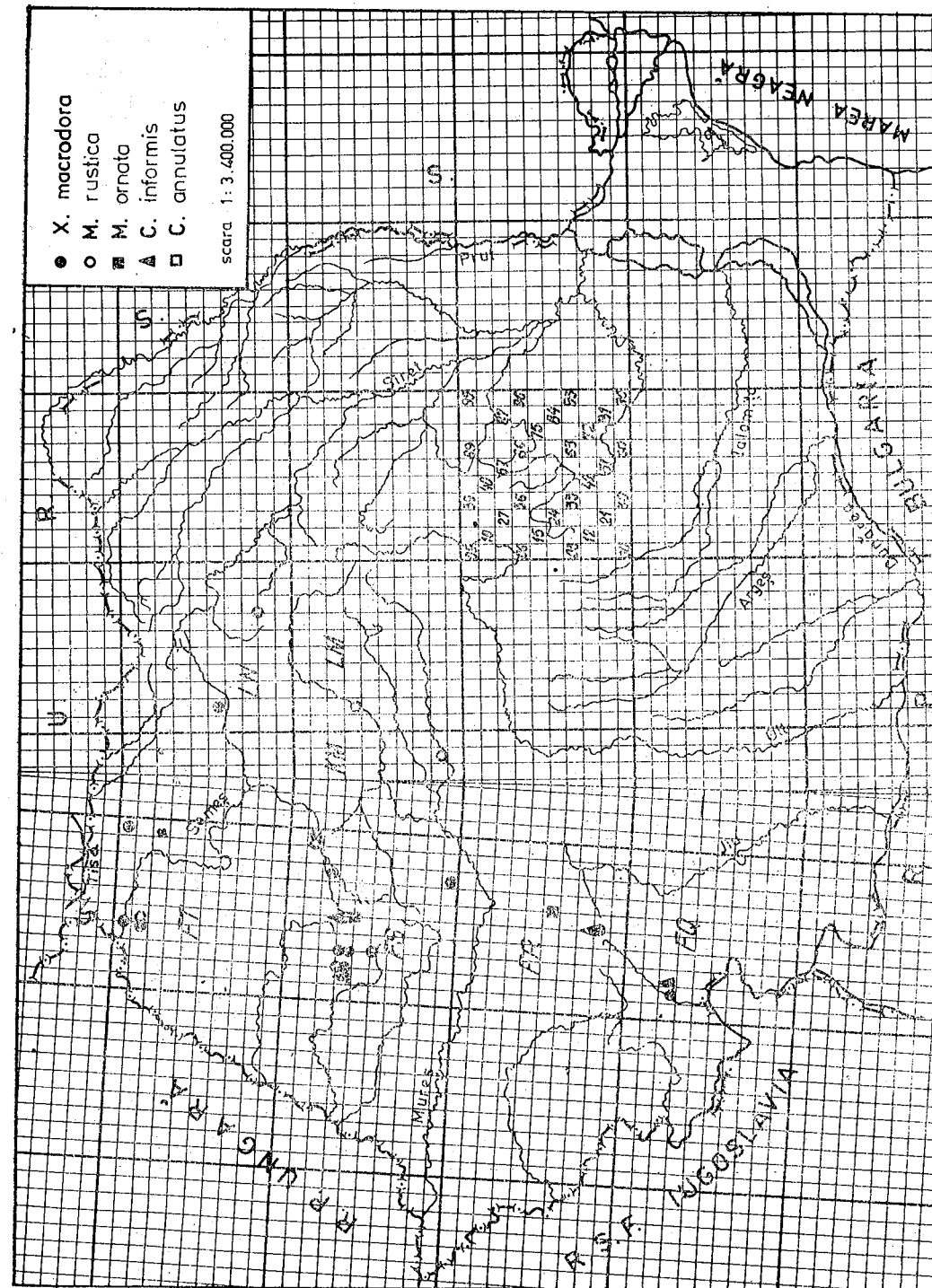


Fig. 1. — Arealul speciilor aparținând genurilor *Xenocriconemella*, *Macroposthonia* și *Criconemoides* în România, reprezentat în rețeaua UTM.

LSt = 90,6 μm (69,9–105); R = 62 (50–68); RV = 9 (8–11); Ran = 6 (4–8).

Masculi (n = 12): L = 0,52 mm (0,37–0,69); a = 17,4 (15,4–20,1); c = 10,5 (8,3–11,5); SP = 37 μm (32–43).

Habitat și localizare: stațiunile 4, 7, 12, 13, 15, 17, 18, (21) 23, 24, 25 și 26 (tabelul nr. 1, fig. 2).

Specia a fost semnalată în 1981 (9) în ecosisteme forestiere din zona industrială Zlatna (FS 70).

Nothoericonema demani (Micoletzky, 1925) de Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 2): L = 0,43–0,52 mm; a = 9,6–10,2; b = 3,9–5; c = 12,6–14,6; V = 88–89,5%; LSt = 60–62,5 μm ; R = 55–76; RV = 10–13; Ran = 6–9.

Habitat și localizare: stațiunea 24 (tabelul nr. 1, fig. 2).

Specia a fost semnalată pentru prima dată în fauna României tot din Munții Retezat (7). Arealul ei este până acum foarte restrâns.

Nothoericonema dubium De Grisse, 1967

Femele (n = 1): L = 0,70 mm; a = 10,1; b = 4,9; c = 20,2; V = 91,8%; LSt = 70 μm ; R = 68; RV = 6; Ran = 4.

Habitat și localizare: stațiunile 2 și 24 (tabelul nr. 1, fig. 2).

Nouă pentru fauna României.

Nothoericonema longulum (Gunhold, 1953) De Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 9): L = 0,59 mm (0,44–0,66); a = 10,4 (9,7–11,4); b = 4,4 (4,2–4,7); c = 10,5 (9,1–12,1); V = 86,8% (84,3–86,8); LSt = 61,4 μm (56,2–65); R = 76 (74–79); RV = 13 (12–14); Ran = 8 (7–10).

Habitat și localizare: stațiunile 23 și 24 (tabelul nr. 1, fig. 2).

Nouă pentru fauna României.

Nothoericonema princeps (Andrássy, 1962) De Grisse & Loof, 1965

Femele (n = 5): L = 0,59 mm (0,41–0,72); a = 8 (7–9); b = 3,3 (3,1–3,7); c = 9,2 (8–10,6); V = 84,2% (80,4–86,6); LSt = 107 μm (103,7–109,7); R = 53 (51–55); RV = 10 (9–10); Ran = 6 (6–7).

Habitat și localizare: stațiunile 4, 18 și 28 (tabelul nr. 1, fig. 2).

Nouă pentru fauna României.

Crossonema menzeli (Stefanski, 1914) Mehta & Raski, 1971

Femele (n = 11): L = 0,48 mm (0,41–0,72); a = 8 (7–10,5); b = 3,2 (2,9–3,4); c = 11,1 (9,6–13,3); V = 85,3% (83,9–88,4); LSt = 90,8 μm (80–100); R = 65 (62–69); RV = 13 (12–14); Ran = 8 (7–9).

Habitat și localizare: stațiunile 1, 4, 9, 15, 17, 18, 19, 24 și 25 (tabelul nr. 1, fig. 3).

Specia a mai fost semnalată, fără detalii biometrice, din zona industrială Zlatna (FS 70) (9). Arealul actual al acestei specii cuprinde Munții Apuseni, Maramureșului, Rodnei și Retezat.

Ogma murrayi Southern, 1914

Femele (n = 7): L = 0,61 mm (0,56–0,67); a = 10,8 (8,5–12,9); b = 3,9 (3,5–4,3); c = 10,1 (6,7–14,9); V = 84,6% (82,8–86,5); LSt = 75,7 μm (71,7–80); R = 66 (59–68); RV = 13 (10–14); Ran = 9 (6–11).

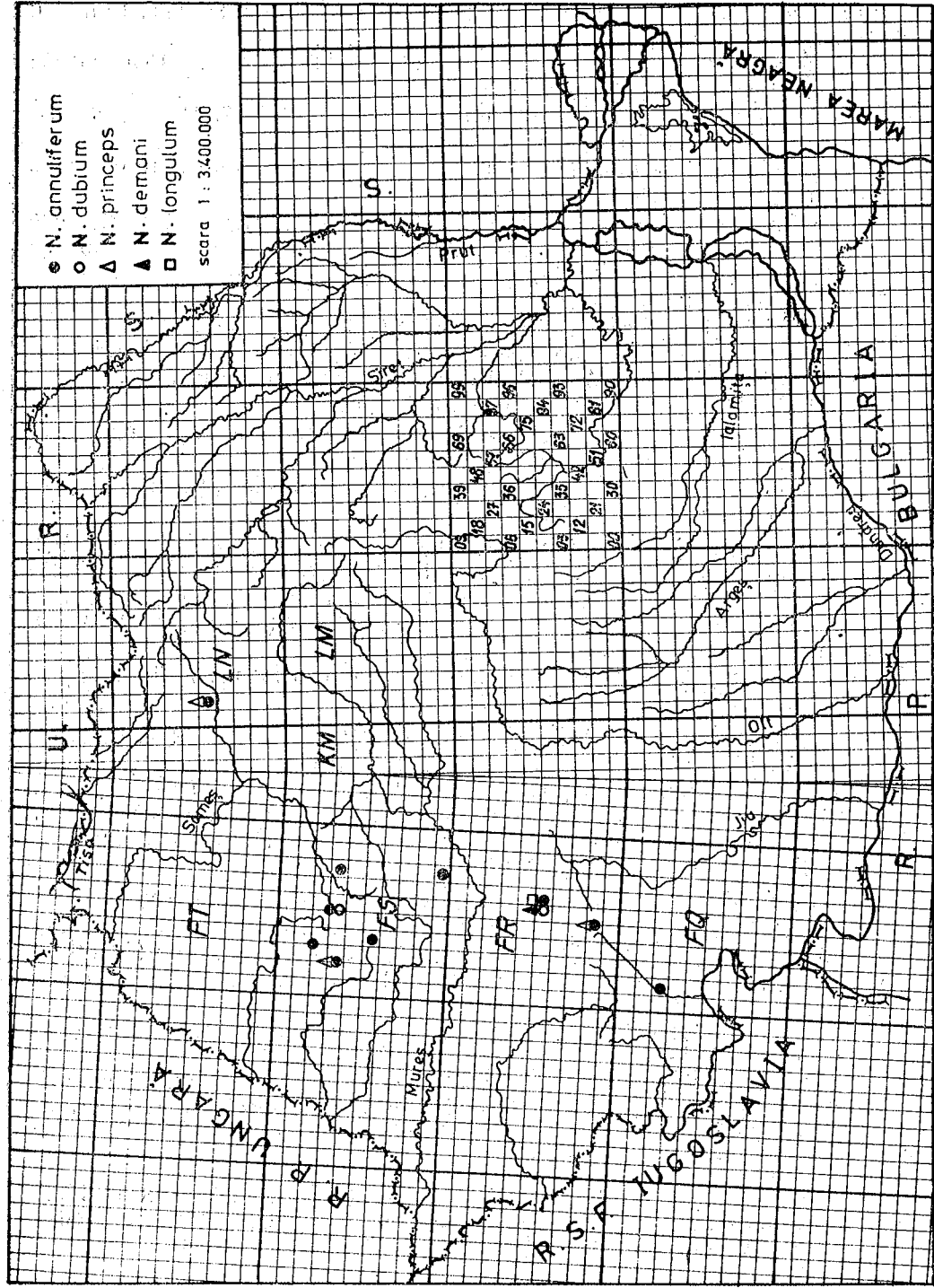


Fig. 2. — Arealul speciilor aparținând genului *Nothoericonema* în România, reprezentat în rețeaua UTM.

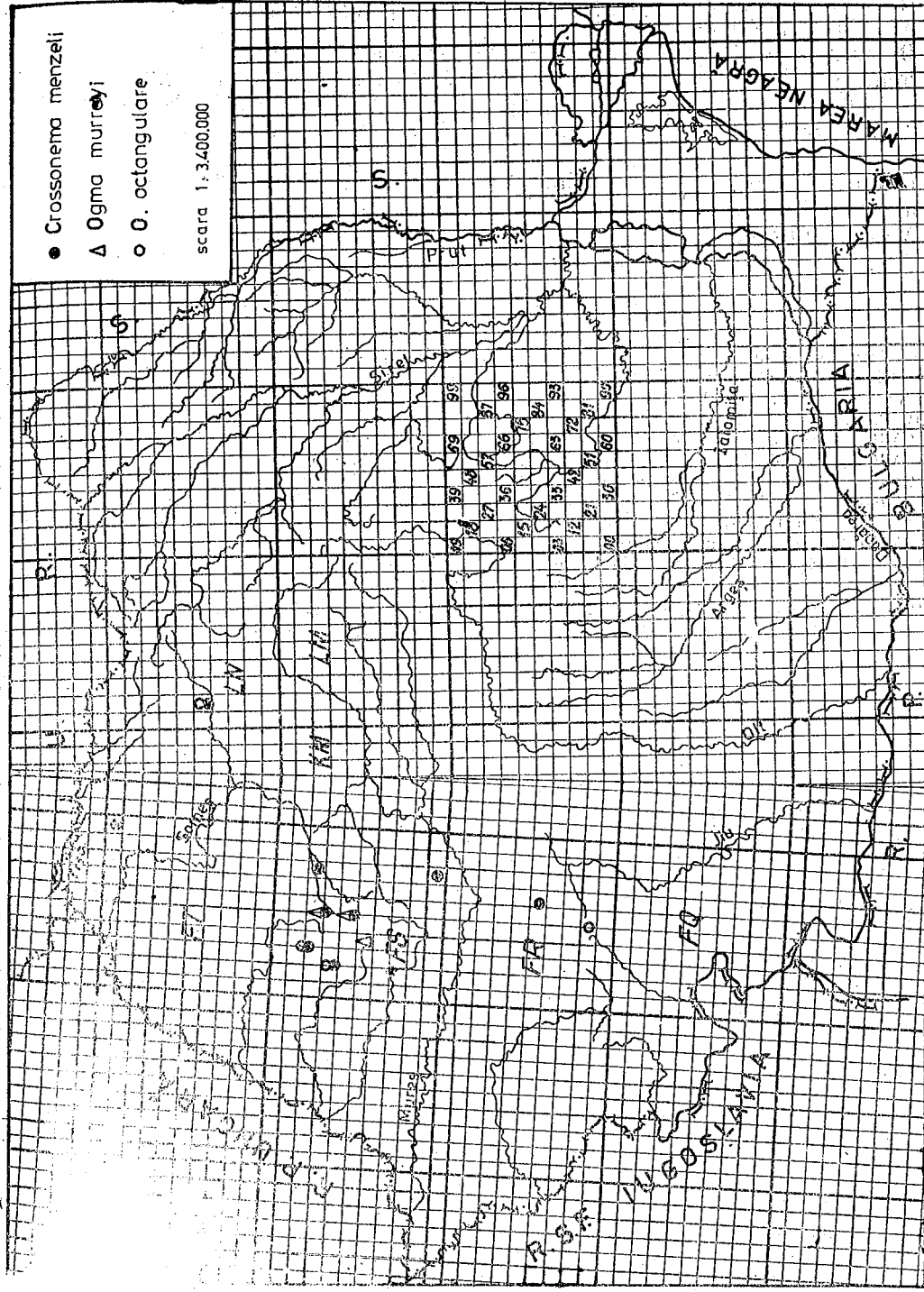


Fig. 3. — Arealul speciilor aparținând genurilor *Crossonema* și *Ogma* în România, reprezentat în rețeaua UTM.

Habitat și localizare : stațiunile 1, 7, 12 și 16 (tabelul nr. 1, fig. 3).

Nouă pentru fauna României.

Ogma octangulare (Cobb, 1914) Sch. Stekhoven & Teunissen, 1938

Femele (n = 4) : L = 0,54 mm (0,38–0,64); a = 9,4 (7,5–12,3);
b = 3,4 (3,0–3,7); c = 17,5 (17–18,1); V = 88,7% (87,3–90,2); LSt =
= 82,6 μm (80–87,5); R = 58 (55–61); RV = 8 (7–9); Ran = 5
(5–6).

Habitat și localizare : stațiunile 6, 13, 18, 27, 28, 29, 30 și 31
(tabelul nr. 1, fig. 3).

Nouă pentru fauna României.

BIBLIOGRAFIE

1. DE GRISSE A., Meded. Fak. Landb. Wet. Gent., 34 : 351–370, 1969.
2. LEHRER A. Z., *Codul biocartografic al principalelor localități din R. S. România*, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1977.
3. LOOF P. A. A., Meded. Landb. Hogesch. Wageningen, 71 : 1–86, 1971.
4. POPOVICI I., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol., 1 : 97–100, 1967.
5. POPOVICI I., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol., 2 : 87–91, 1967.
6. POPOVICI I., St. cerc. biol., Seria Zool., 19 (3) : 213–221, 1967.
7. POPOVICI I., *Nematodele din sol în relațiile lor dinamice cu natura solului și a vegetației*, teză de doctorat, Cluj-Napoca, 1974.
8. POPOVICI I., Fourth Symp. Soil Biol., 1977, 269–275.
9. POPOVICI I., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 33(1) : 93–98, 1981.

Primit în redacție la 5 ianuarie 1987

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

EFFECTUL HgCl₂ ASUPRA CONSUMULUI DE OXIGEN, GLICEMIEI ȘI CANTITĂȚII DE GLICOGEN DIN DIFERITE ȚESUTURI LA CRAP

MĂRTA GĂBOS și MARIA GLICHICI

The experiments were performed on two fish groups. One group was treated with 0.001‰, or 0.01‰ HgCl₂ solution for 1 hour (acutely), before sacrifice, and the other group was treated with the same concentration of HgCl₂ solution for a period of two weeks (chronically).

Changes in the "in vivo" oxygen consumption depend on the duration of treatment. Glycemia shows concentration-dependent alterations and the tissue glycogen changes as a function of tissue nature.

Datele din literatură privind limitele de toxicitate ale metalelor grele asupra organismelor acvatice variază foarte mult în funcție de diverși factori (specii, model experimental etc.) (1), (6), (7), (8).

În lucrarea de față s-a urmărit efectul concentrațiilor diferite și al duratei de acțiune a HgCl₂ asupra consumului de oxigen „in vivo” și asupra unor indici ai metabolismului glucidic.

MATERIAL ȘI METODE

S-a lucrat pe crapul de cultură (*Cyprinus carpio* L.) din al doilea an de viață, cu greutate corporală în medie de 250 g. Peștii au fost ținuți în bazine cu apă curgătoare, inanțiați aproximativ două luni. Animalele au fost grupate în cinci loturi, fiecare lot fiind alcătuit din 8–10 indivizi, astfel : martor, ținut în condiții normale ; lot tratat cu soluție de HgCl₂ timp de o oră în concentrație de 0,001‰, respectiv 0,01‰ (tratament acut) ; lot tratat cu soluție de HgCl₂ timp de două săptămâni în concentrație de 0,001‰, respectiv 0,01‰ (tratament cronic). Înainte de sacrificare s-a urmărit consumul de oxigen în ansamblu pe animal (14) ; apoi, după sacrificare prin decapitare, s-a urmărit cantitatea de glucoză din sânge (10), conținutul de glicogen din mușchiul alb, roșu și din ficat (9). Valorile obținute au fost prelucrate statistic prin testul „t” al lui Student, valorile aberante fiind eliminate după criteriul Chauvenet.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În experiențele noastre, unde determinările consumului de oxigen s-au efectuat pe animale în greutate medie de aproximativ 250 g, am obținut valoarea de 100 ml O₂/kg/h. Datele din literatură referitoare la consumul de oxigen indică valori mai mici (50 ml O₂/kg/h) la crapii în greutate medie de aproximativ 500 g (3), (11). Valorile consumului de oxigen la cele cinci loturi experimentale sînt redată în tabelul nr. 1. Din

Tabelul nr. 1

Valorile consumului de oxigen (ml O₂/kg/h) la animale normale (M) și la cele tratate acut (1 oră) și cronic (14 zile) cu HgCl₂ 0,001^o/_{oo} sau 0,01^o/_{oo}

Lot	M	Acut (1 oră)		Cronic (14 zile)	
		0,001 ^o / _{oo}	0,01 ^o / _{oo}	0,001 ^o / _{oo}	0,01 ^o / _{oo}
\bar{x}	100,0	100,8	89,9	47,6	26,5
\pm ES	2,1	5,9	10,6	4,2	4,0
n	7	7	6	5	6
p	—	NS	NS	<0,001	<0,001
\pm %	—	+0,8	-10,1	-52,3	-73,5

Notă. Valorile reprezintă media (\bar{x}), eroarea standard (\pm ES), numărul animalelor (n); p = semnificația statistică, considerată de la p \approx 0,05; valorile nesemnificative statistic sînt notate cu NS; \pm % = diferența procentuală față de martor.

rezultate reiese că menținerea animalelor timp de o oră în aparatul de respirație la cele două concentrații de HgCl₂ nu determină modificări ale consumului de oxigen. Tratamentul cronic induce însă o scădere net semnificativă a consumului de oxigen, indiferent de concentrație, ceea ce denotă un grad înalt de intoxicare a animalelor cu mercur. Mălăcea și Gruia (8), lucrînd tot pe crap, au observat că limitele letale ale sulfatului de cupru și ale clorurii mercurice sînt foarte apropiate de 0,15 mg/l. În experiențele efectuate de noi am constatat că, în cazul mercurului, limitele letale sînt mult mai mici: la concentrația de numai 0,1 mg/l, crapii au murit în timp de mai puțin de o oră.

Studii comparative arată că la pești este caracteristică fluctuația mare a glicemiei. Aceste oscilații se datoresc unor factori care influențează nivelul glicemiei: asfixia, temperatura apei, sezonul, sexul, mărimea și vîrsta animalului, hrana și gradul de digestie, activitatea musculară etc. (12), (15), (16). Din datele prezentate în tabelul nr. 2 rezultă că valoarea normală a glicemiei la crap este de 138 mg%, valoare relativ ridicată comparativ cu datele din literatură (16). Se constată că HgCl₂ produce o scădere net semnificativă a glicemiei la loturile de pești care au fost menținuți în concentrație de 0,001^o/_{oo}, atît în tratament acut cît și cronic. Concentrația de 0,01^o/_{oo} nu afectează glicemia la nici una din variantele experimentale. Determinările efectuate la animale normale arată că cea mai mare cantitate de glicogen este în ficat (118 mg/g), urmat de mușchiul roșu (19,2 mg/g), iar cea mai scăzută este în mușchiul alb (2,9 mg/g). Aceste valori corespund cu datele din literatură (16), (18).

La loturile tratate (tabelul nr. 2), HgCl₂ determină o creștere masivă a cantității de glicogen în mușchiul alb, indiferent de concentrație sau de durata tratamentului, exceptînd concentrația mică în tratamentul cronic, unde apare numai o tendință de creștere. În mușchiul roșu are loc un fenomen invers față de mușchiul alb, înregistrîndu-se o depleție a glicoge-

Tabelul nr. 2

Valorile glicemiei (mg/100 ml sînge) și ale glicogenului (mg/g țesut proaspăt) din mușchiul alb (MA), din mușchiul roșu (MR) și din ficat la animale normale (M) și la cele tratate acut (1 oră) și cronic (14 zile) cu HgCl₂ 0,001^o/_{oo} sau 0,01^o/_{oo}

Lot	M	Acut (1 oră)		Cronic (14 zile)		
		0,001 ^o / _{oo}	0,01 ^o / _{oo}	0,001 ^o / _{oo}	0,01 ^o / _{oo}	
Glicemie						
Sînge	\bar{x}	138	59	128	99	134
	\pm ES	10,1	6,1	10,8	7,8	8,2
	n	7	7	7	7	6
	p	—	<0,001	NS	<0,01	NS
	\pm %	—	-57,3	-7,2	-28,3	-2,9

Glicogen

Mușchiul alb	\bar{x}	\pm ES	n	p	\pm %	Mușchiul roșu	\bar{x}	\pm ES	n	p	\pm %	Ficat	\bar{x}	\pm ES	n	p	\pm %
0,1	0,7	0,3	0,2	0,4	1,5	1,4	2,8	0,9	0,9	4,5	9,8	10,3	11,5	5,5			
6	7	7	6	6	6	7	6	6	6	7	7	7	7	6			
—	<0,001	<0,001	NS	<0,01	—	<0,05	NS	<0,05	<0,01	—	<0,001	<0,001	NS	<0,01			
—	+141,4	+55,2	+17,2	+48,3	—	-24,0	+6,3	-23,6	-29,7	—	+36,4	+40,6	+17,0	+16,1			

Notă. Explicația ca la tabelul nr. 1.

nului în toate cazurile cercetate, exceptînd concentrația mare în tratamentul acut. În ficat, modificările care apar se aseamănă foarte mult cu cele de la nivelul mușchiului alb, în sensul că mercurul determină o creștere semnificativă a conținutului de glicogen, independentă de concentrație și de durata tratamentului.

La pești există capacitatea de a menține constant nivelul glicemiei numai prin prezența depozitelor de glucide sub formă de glicogen (12). Conținutul în glicogen al diferitelor organe la pești diferă mult (16), (18), dar, ca și la vertebratele superioare, depozitul de bază și sursa de glucoză în sînge este ficatul (13).

Mușchii roșii laterali ai peștilor se deosebesc de cei albi prin proprietățile lor biochimice și fiziologice (17). Activitatea enzimelor oxidative este mult mai mare în mușchiul roșu decît în mușchiul alb. Fibrele intermediare

între mușchiul roșu și cel alb prezintă o concentrație ridicată atât a enzimelor oxidative, cât și a celor glicolitice (4), (19).

Pe baza acestor date din literatură (4), (19) presupunem că nivelul crescut al glicogenului din mușchiul alb s-ar datora proceselor glicolitice din mușchiul roșu, metalele grele determinând o stimulare a gliconeogenezei (2). Concentrația scăzută a glucozei sanguine la animalele tratate cu doza de 0,001‰ clorură de mercur în tratament acut ar putea explica creșterea conținutului de glicogen hepatic la aceste animale. Există date în literatură care arată că stresul chimic indus de clorura de mercur produce o eliberare de hormoni glucocorticoizi, care determină o scădere a proteinelor musculare paralel cu creșterea conținutului de glicogen din mușchiul alb (5).

În concluzie, modificările produse de tratamentele aplicate peștilor reflectă reacția organismului la efectul nociv al clorurii de mercur.

BIBLIOGRAFIE

1. BROWNE F., Water pollution, 52(6): 1506—1509, 1980.
2. DYSON R. D., CARDENAS Y. M., BARSOTTI R. J., J. Biol. Chem., 250(9): 3316—3321, 1975.
3. GĂBOS M., PORA E. A., RĂU L., St. cerc. biol., Seria Zool., 25(1): 39—43, 1973.
4. JOHNSTON I. A., GOLDSPINK G., Exp. Biol., 59: 607—615, 1973.
5. KENIGSBURG A. J., Autoref. Kand. Diss., Minsk, 1968.
6. MĂLĂCEA I., Arch. Hydrobiol., 65: 1, 1968.
7. MĂLĂCEA I., *Biologia apelor impurificate*, Edit. Academiei, București, 1969.
8. MĂLĂCEA I., GRUIA E., *Studii de protecția și epurarea apelor*, VI, București, 1965.
9. MONTGOMERY R., Arch. Biochem. Biophys., 67: 378—386, 1957.
10. NELSON N., J. Biol. Chem., 153: 375—380, 1944.
11. OROS I., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol., 1: 143—146, 1971.
12. PLIȘETKAIA E. M., KUZMINA V. V., Vopr. Ihtiol., 11(6): 1077—1087, 1971.
13. PLIȘETKAIA E. M., KUZMINA V. V., Vopr. Ihtiol., 12(2): 335—343, 1972.
14. PORA A. E., ROȘCA I. D., WITTENBERGER C., STOICOVICI F., Bul. Inst. cerc. pisc., București, 14(1): 23—28, 1955.
15. PORA A. E., RUȘDEA D., STOICOVICI F., St. cerc. biol., Cluj, 14(1): 107—112, 1963.
16. PORA A. E., GĂBOS M., ANDREA-POPUC., St. cerc. biol., Seria Zool., 23(2): 105—110, 1971.
17. WITTENBERGER C., St. cerc. biol., Seria Zool., 24(1): 69—77, 1972.
18. WITTENBERGER C., VITCA G., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Seria Biol., 2: 117—123, 1966.
19. WITTENBERGER C., GĂBOS M., GROZA A., St. cerc. biol., Seria Zool., 23(2): 145—149, 1971.

Primit în redacție la 1 iulie 1986

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

ASPECTE HISTOENZIMOLOGICE ȘI HISTOCHEMICE ALE ACȚIUNII UNUI FURAJ SUPPLEMENTAT CU METIONINĂ ASUPRA FICATULUI DE GĂINĂ

M. A. RUSU și VICTORIA-DOINA SANDU

Feeding of Plymouth-Rock laying hens with a methionine supplemented fodder led to an increase of the activity of some liver enzymes participating in the oxidative metabolism (LDH and SDH), and in membrane transport (alkaline phosphatase). The lipid content of the liver was also increased. These results show that methionine possesses biostimulatory properties, probably based on its action at the level of protein synthesis and enzyme regulation.

Ficatul îndeplinește pentru organism importante funcții metabolice și de detoxifiere a unor produși endogeni și exogeni. Dintre nutrimentele primite, ficatul utilizează o parte pentru sinteza de proteine, glucide, lipide etc. Se știe că găina este unul dintre animalele de fermă care transformă cel mai bine furajul administrat în proteine.

Alcătuirea unei rații alimentare echilibrate, care să permită obținerea unei productivități maxime, constituie o preocupare și pentru avicultură (7). În aceste condiții trebuie să se țină seama de importanța deosebită pe care o are pentru metabolismul păsării în general și al ficatului în special prezența în furajul administrat a unor aminoacizi esențiali, ca metionina și lizina (10). Metionina are o mare importanță pentru fiziologia găinii, atât pentru producția de ouă cât și pentru producția de carne (2), (3), (9). Necesarul zilnic al acestui aminoacid cu sulf ajunge până la 400—450 mg dintr-un total general de aminoacizi cu sulf de 700—800 mg (4). Cunoșcând unele aspecte ale implicării metioninei (1) în metabolismul protidic și lipidic al ficatului, experimentul nostru și-a propus să studieze efectele administrării unui furaj suplimentat cu metionină asupra câtorva aspecte histoenzimologice și histochemice în ficat la găinile reproducătoare.

MATERIAL ȘI METODE

Am utilizat în experimentul nostru găini ouătoare din rasa Plymouth-Rock, în vîrstă de 30 de săptămîni, hrănite cu furaj adecvat plus 1% premix cu 10% metionină, care au format lotul tratat (T). A fost alcătuit și un lot martor (M). După opt săptămîni de tratament, găinile au fost sacrificate, recoltindu-se ficatul, care ulterior a fost prelucrat pentru studii de histologie (colorația hematoxilină-eozină, HE), de histoenzimologie (lactatdehidrogenaza — LDH, succinatdehidrogenaza — SDH, adenozintrifosfataza — ATP-aza, fosfataza alcalină — F.alc. și fosfataza acidă — F.ac.) și de histochimie (colorația Sudan negru pentru lipide), prin metode uzuale (5).

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 107—110, București, 1987

REZULTATE

Colorația hematoxilina-eozină evidențiază structura ficatului la găină, care este mai compactă decât la mamifere, având lobulația mai redusă. Nu se manifestă deosebiri între lotul martor și lotul tratat.

Lactatdehidrogenaza este o enzimă citoplasmatică ce se evidențiază sub forma unei colorații albastre-vioacee în hepatocite și în pereții vaselor de sînge. Distribuția enzimei este în general mozaicată, existînd zone mai intense colorate și zone mai puțin colorate. La lotul tratat, activitatea LDH este mai crescută în comparație cu lotul martor.

Succinatdehidrogenaza apare în celulele hepatice sub forma unor mici granule albastre-vioacee; enzima are și în acest caz o distribuție mozaicată la lotul martor. La lotul tratat cu metionină (supliment), se remarcă o uniformizare a distribuției activității enzimatice și o augmentare a reacției SDH.

Adenozintrifosfataza se vizualizează sub forma unor granule brun-negre, dispuse în citoplasma hepatocitelor, în sinusoidale și în endotelii vaselor de sînge, formînd pe secțiune o rețea întreruptă. Nu apar modificări între lotul martor și lotul tratat.

Fosfataza alcalină se evidențiază ca o colorație brună-neagră, distribuită la nivelul sinusoidelor hepatice și în pereții unor vase de sînge. Distribuția enzimei este foarte evident zonată la ambele loturi de păsări; la lotul tratat, reacția pentru fosfataza alcalină este mai intensă în comparație cu lotul martor.

Fosfataza acidă este repartizată la nivelul hepatocitelor și al celulelor Kupffer, sub forma unor granule brun-negre, de diferite dimensiuni; nu apar diferențe între cele două loturi de păsări.

Colorația cu Sudan negru pentru lipide. Lipidele apar ca granule negre-albăstrui de diferite dimensiuni în citoplasma hepatocitelor. La lotul tratat cu furaj avînd supliment de metionină, cantitatea de lipide este evident mai crescută în comparație cu lotul martor, fiind prezente granule mai numeroase de dimensiuni mai mari decât la lotul martor.

DISCUȚII

Din prezentarea acestor rezultate se remarcă faptul că structura histologică a ficatului nu se modifică sub acțiunea suplimentării furajului cu metionină.

În ceea ce privește activitatea enzimelor puse în evidență, remarcăm la majoritatea acestora o distribuție zonată (în mozaic), în sensul existenței unor zone cu activitate mai intensă care alternează cu altele în care activitatea enzimatică este mai redusă. Heterogenitatea enzimatică funcțională, bazată pe o structură specifică, lobulară, sau mai nou numită acinară, este bine cunoscută la mamifere (6), dar la păsări, unde structura lobulară este mai puțin pregnantă (9), distribuția heterogenă a unor enzime, după datele avute la dispoziție de noi, nu a fost semnalată sau nu i s-a acordat importanță. Această distribuție în mozaic a unor enzime hepatice la găină poate fi expresia unei heterogenități funcționale, necesitate de activitatea la un moment dat sau pe o perioadă mai îndelungată a diferitelor zone ale ficatului. Deci, practic sînt populații de hepatocite

care, pentru o anumită perioadă de timp, sînt mai active funcțional decât alte populații de hepatocite din alte zone, rolurile putînd să se inverseze în funcție de activitatea ficatului, cînd zone mai mari pot să devină mai active metabolic sau, din contră, să își reducă activitatea.

La lotul de găini care au primit furajul cu supliment de metionină, activitatea unor enzime este mai crescută (LDH, SDH, F.alc.). Remarcăm că, dacă la lotul martor în cazul SDH distribuția enzimatică este în mozaic, la lotul tratat devine mai uniformă și activitatea SDH este mai intensă. Se poate presupune că zonele cu activitate enzimatică mai redusă își intensifică reacția enzimatică, ajungînd la nivelul zonelor cu activitate SDH mărită. Astfel se realizează creșterea activității globale a SDH și uniformizarea distribuției ei.

Creșterea activității LDH și SDH, enzime care participă la metabolismul oxidativ, și a fosfatazei alcaline, enzimă angrenată în transportul prin membrane, este cauzată de aportul suplimentar de metionină, care are efecte de biostimulator, probabil în primul rînd al metabolismului proteic. Aceste efecte se pot datora unei sinteze proteice crescute, inclusiv proteine-enzime, sau influenței directe asupra activității unor enzime.

Prezența unei cantități crescute de lipide la lotul tratat cu metionină pare contradictorie cu ceea ce se știe despre acțiunea lipotropă a metioninei, dar unele date din literatură (8) referitoare la mamifere au dovedit că un surplus de metionină în hrană poate produce o depozitare a energiei, cu precădere sub formă de lipide, și în ficat. Credem că, și în cazul experienței noastre, aceasta ar putea fi explicația încărcării grase moderate, observată în ficatul lotului tratat.

În concluzie, pe baza rezultatelor noastre, sumarizate în tabelul nr. 1, conchidem că administrarea unui furaj suplimentat cu metionină la găinile ouătoare a avut drept consecință creșterea activității unor enzime care participă la metabolismul oxidativ (LDH și SDH) și la trans-

Tabelul nr. 1

Modificările histoenzimatice și histochimice în ficat

Parametri	Lot martor	Lot tratat
Lactatdehidrogenaza	2,0	2,5
Succinatdehidrogenaza	1,5	2,5
Adenozintrifosfataza	2,0	2,0
Fosfataza acidă	2,0	2,0
Fosfataza alcalină	1,0	2,0
Colorația Sudan negru pentru lipide	0,5	2,0

Notă. 0,5 = reacție slabă; 1-1,5 = reacții moderate; 2-2,5 = reacții intense.

portul prin membrane (F.alc.), precum și a cantității de lipide din ficat, dovedind astfel unele calități de biostimulator. Probabil acțiunea metioninei se manifestă la nivelul sintezei proteice și al reglării activității enzimatice.

BIBLIOGRAFIE

1. CROCCHIONI G., D'AQUINO M., GAETANI S., SPADONI M. A., *Nutr. Rep. Intern.*, 26 : 973-979, 1982.
2. DUCA C., URAY Z., MUREȘAN E., *Bul. Inst. Agr. Cluj*, 30 : 78-82, 1976.
3. HARMS R. H., WILSON H. N., *Poultry Sci.*, 59 : 470-472, 1980.
4. MORAN E. T., *Poult. Nutr. Res.*, 29 : 91-120, 1981
5. MUREȘAN E., GABOREANU M., BOGDAN A. T., BABA A. I., *Tehnici de histologie normală și patologică*, Edit. Ceres, București, 1974.
6. RAPPAPORT A. M., *La circulation et la structure du foie*, I, *Das Med. Prisma*, Boehringer, Ingelheim 1978.
7. RUSU S., ZĂVOI I., POPOVICI S., CAMALESA N., TĂRĂBOANȚĂ GH., MARIAN P., *Zootehnie*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1981.
8. SMITH J. T., ACUFF R. V., BITTLE J. B., GILBERT M. L., *J. Nutr.*, 113 : 222-227, 1983.
9. STURKIE P. D., *Avian Physiology*, Springer, New York - Heidelberg - Berlin, 1976.
10. WALDROUP P. W., BUSSELL W. D., BURKE A. B., *World's Poultry Sci. J.*, 36 : 85-102, 1980.

Primit în redacție la 20 august 1986

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

EFFECTUL ÎNLOCUIRII PROTEINEI ANIMALE DIN FURAJ CU PROTEINĂ VEGETALĂ ASUPRA UNOR PARAMETRI METABOLICI LA PUIUL DE GĂINĂ

D. COPREAN, RODIEA GIURGEA și GH. FRECUȘ

One-day-old chickens were fed, for 8 weeks, with a fodder containing vegetal proteins only with addition of methionine.

The feeding with a fodder which contained vegetal proteins only caused a decrease of liver glycogenolytic enzyme activities and liver glycogen content, increasing parallelly the liver and muscle GOT and GPT activities.

Methionine addition to the fodder caused an increase of glycemia, glycogen content, phosphorylase *a* and G6Pase activities in the liver.

Cantitatea și calitatea furajului sînt factori care influențează producția de ouă și de carne la găină (9), (10).

În lucrări anterioare efectuate în cadrul laboratorului nostru au fost urmărite efectul carenței de lizină în hrană asupra citofiziologiei oviductului la găina ouătoare (12), precum și implicațiile metabolice la nivel muscular și hepatic ale deficitului de vitamină E în hrana puilor de găină și a găinilor (1).

În lucrarea de față ne-am propus să urmărim, pe de o parte, efectul suplînirii totale a proteinelor de origine animală cu proteine de origine vegetală din hrană, iar pe de altă parte, efectul adaosului de metionină în hrană asupra unor parametri metabolici la puiul de găină.

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe pui de găină hibridi Cornish-Rock.

Puii au fost împărțiți în următoarele loturi experimentale :

— lot martor (M), hrănit cu furaj utilizat în mod normal în crescătoriile de păsări; furajul conținea 1 200 mg metionină/kg;

— lot V₁, hrănit cu furaj care conținea aceeași cantitate de proteină ca și lotul martor, dar această proteină era numai de origine vegetală; furajul conținea 830 mg metionină/kg;

— loturile V₂, V₃, V₄, hrănite cu același furaj ca și lotul V₁, dar care conținea o cantitate diferită de metionină, respectiv 1 315, 1 565 și 1 815 mg/kg.

În cazul loturilor V₁, V₂, V₃ și V₄, suplînirea proteinei de origine animală cu proteină de origine vegetală s-a făcut prin includerea în furaj a unei cantități sporite de făină de soia. Este cunoscut că făina de soia este săracă în metionină. Adaosul de metionină a avut ca scop să diminueze carența de metionină din hrana puilor, intervenită prin includerea unei cantități mai mari de făină de soia în furaj.

Experiența a început la vîrsta de o zi și a durat 8 săptămîni; toate loturile au fost formate din cîte 8 indivizi.

Animalele au fost sacrificate prin decapitare, totdeauna dimineața, după ce în ultimele 16 ore premergătoare sacrificării nu au mai primit hrană.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 111-115, București, 1987

Au fost determinați următorii parametri metabolici:

- conținutul tisular de glicogen hepatic (Gf) și muscular (Gm) (7);
- activitatea fosforilazei α hepatice (Ff) și musculare (Fm) (5);
- activitatea glucozo-6-fosfatazei hepatice (G-6-Paza) (4);
- activitatea aspartat-aminotransferazei hepatice (GOTf) și musculare (GOTm) și alanin-aminotransferazei hepatice (GPTf) și musculare (GPTm) (11);
- conținutul tisular de proteine hepatice (Pf) și musculare (Pm) (3);
- conținutul tisular de lipide hepatice (Lf) și musculare (Lm) (2);
- lipemia (6);
- glicemia (8);
- fosforul eliberat în mediul de reacție la determinarea activității fosforilazei α , sau G-6-Pazei, a fost determinat după metoda Taussky și Shorr (13).

Toate determinările pe mușchi se referă la mușchiul pectoral. Valorile obținute au fost calculate statistic prin testul „t” al lui Student, valorile aberante fiind eliminate după criteriul lui Chauvenet. Semnificația statistică a fost acceptată de la $p = 0,05$.

În lucrare, V_1 a fost comparat cu M, iar M pentru V_2, V_3, V_4 a fost considerat lotul V_1 .

REZULTATE

Conținutul tisular de lipide și proteine în ficatul și în mușchiul pectoral al puilor din loturile V_1, V_2, V_3 și V_4 nu se modifică comparativ cu martorul (tabelul nr. 1). Lipemia, de asemenea, nu se modifică la aceste loturi comparativ cu lotul martor (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Conținutul tisular de lipide și proteine musculare și hepatice (în % față de greutatea țesutului proaspăt), precum și lipemia (mg lipide totale/100 ml ser) la loturile M, V_1, V_2, V_3 și V_4

Lotul	Mușchi	Ficat
LIPIDE		
M	1,42 ± 0,11	3,26 ± 0,17
V_1	1,39 ± 0,09 (-2,11)	3,55 ± 0,20 (+8,90)
V_2	1,53 ± 0,09 (+10,10)	3,50 ± 0,10 (-1,41)
V_3	1,36 ± 0,07 (-2,16)	3,44 ± 0,17 (-3,10)
V_4	1,33 ± 0,14 (-4,34)	3,26 ± 0,09 (-8,20)
PROTEINE		
M	17,25 ± 0,20	17,81 ± 0,33
V_1	17,93 ± 0,45 (+3,9)	18,72 ± 0,43 (+5,1)
V_2	18,95 ± 0,55 (+5,7)	18,86 ± 0,62 (+0,9)
V_3	19,24 ± 0,46 (+6,9)	19,63 ± 0,51 (+4,5)
V_4	19,16 ± 0,58 (+6,9)	19,44 ± 0,56 (+3,9)
LIPEMIE		
M	603,1 ± 14,3	
V_1	634,1 ± 23,0 (+5,1)	
V_2	639,9 ± 21,2 (+0,9)	
V_3	569,7 ± 23,5 (-10,2)	
V_4	630,2 ± 15,7 (-0,6)	

Notă. Valorile reprezintă medii ± erorile standard corespunzătoare; în paranteză sînt date diferențele, în procente, între lotul respectiv și lotul martor (M).

Conținutul hepatic de glicogen scade la lotul V_1 și crește la loturile V_3 și V_4 ; în mușchiul pectoral, conținutul de glicogen nu se modifică la nici unul din loturile de experiență comparativ cu martorul (fig. 1).

Glicemia crește la loturile V_3 și V_4 , rămînînd neschimbată la celelalte loturi de pui (fig. 2).

Activitatea fosforilazei α crește în mușchiul pectoral al lotului V_1 și scade în cel al lotului V_3 ; în ficat, activitatea acestei enzime scade în cazul lotului V_1 și crește la loturile V_3 și V_4 (fig. 3).

G-6-Paza hepatică, pe ansamblul loturilor de experiență, în același sens ca fosforilaza α hepatică, scade la lotul V_1 și crește la loturile V_3 și V_4 (fig. 3).

GOTm crește la lotul V_1 și scade la loturile V_3 și V_4 , iar GPTm nu se modifică la nici unul din loturile de experiență (fig. 4). GOTf crește la lotul V_1 și scade la loturile V_2, V_3 și V_4 , pe cînd în cazul GPTf înregistrăm o creștere la V_1 și o scădere la lotul V_2 (fig. 4).

DISCUȚII

După cum reiese din prezentarea rezultatelor, suplinirea totală a proteinelor de origine animală cu proteine de origine vegetală în hrana puilor pare să afecteze cu precădere enzimele, avînd în vedere ansamblul parametrilor metabolici urmăriți de noi.

Adaosul de metionină în hrana care conține numai proteină vegetală (vezi loturile V_3 și V_4 , fig. 1) crește stocul de glicogen hepatic. Puii din aceste loturi au și glicemia crescută. Creșterea glicemiei și a glicogenului hepatic se datorește unei absorbții crescute a glucozei la nivelul jejunului (R. Giurgea și C. Wittenberger, date nepublicate, experiențe efectuate pe aceleași animale de experiență). Este posibil ca suplinirea totală a proteinelor de origine animală cu proteine de origine vegetală să ducă la unele deficiențe privind sinteza unor enzime, printre care și fosforilaza și G-6-Paza; adaosul de metionină, completînd în parte deficitul în anumiți aminoacizi creat de această suplinire, stimulează sinteza de fosforilază și G-6-Pază.

Metionina adăugată în furajul care conține numai proteine vegetale determină totdeauna scăderi (atunci cînd apar modificări) ale activității transaminazelor GOT și GPT, indiferent că este vorba de mușchi sau de ficat. La lotul V_1 , unde nu s-a adăugat metionină, modificările transaminazelor au fost întotdeauna creșteri. Adaosul și neadaosul de metionină la furajul care conține numai proteină vegetală influențează diferit grupul de enzime glicogenolitice fosforilază și G-6-Pază, pe de o parte, și grupul GOT și GPT, pe de altă parte (vezi rezultatele), ceea ce sugerează că nivelul scăzut sau ridicat al metioninei în furajul puilor modifică diferit, în funcție de enzimă, sinteza unor enzime.

În ansamblu, parametrii metabolici studiați, pentru loturile care au primit metionină în hrană, se modifică cu precădere în cazul loturilor V_3 și V_4 , la care metionina adăugată în hrană a depășit cantitativ metionina conținută în mod normal de furajul utilizat în crescătorii.

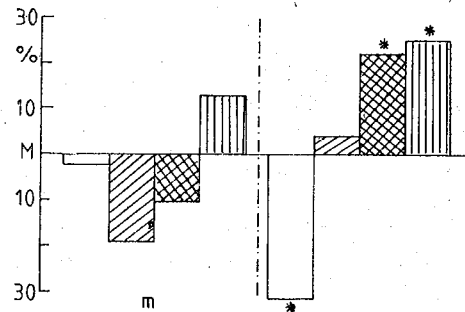


Fig. 1. — Variația procentuală a conținutului de glicogen în mușchiul (grupul de coloane notate cu m) și în ficatul (grupul de coloane notate cu f) puiilor din loturile V₁ (coloane albe), V₂ (coloane hașurate oblic), V₃ (coloane hașurate dublu) și V₄ (coloane hașurate vertical) față de lotul martor (M). Asteriscul marchează o modificare semnificativă din punct de vedere statistic.

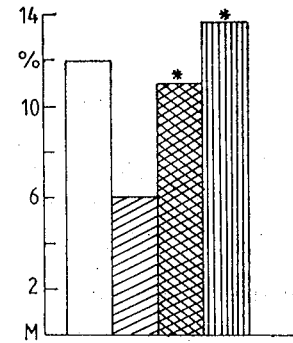


Fig. 2. — Variația procentuală a glicemiei la loturile V₁, V₂, V₃ și V₄ față de lotul martor (M). Alte explicații sînt date la figura 1.

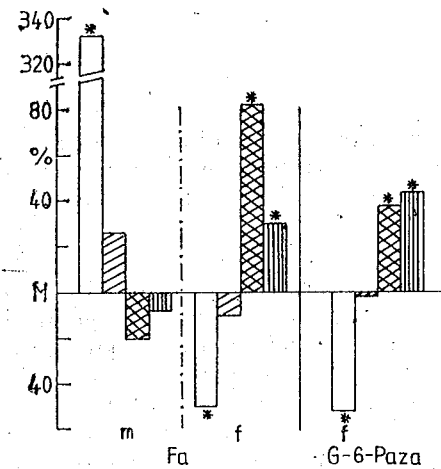
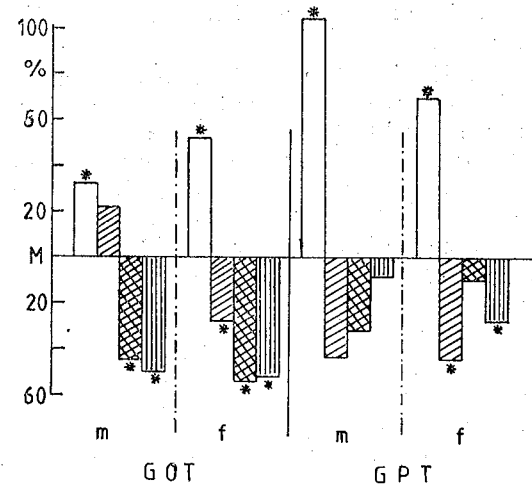


Fig. 3. — Variația procentuală a activității G-6-Pazei și a fosforilazei a (Fa) din mușchiul (grupul de coloane notate cu m) și din ficatul (grupul de coloane notate cu f) puiilor din loturile V₁, V₂, V₃ și V₄ față de lotul martor (M). Alte explicații sînt date la figura 1.

Fig. 4. — Variația procentuală a activității GOT și GPT în mușchiul (grupul de coloane notate cu m) și în ficatul (grupul de coloane notate cu f) puiilor din loturile V₁, V₂, V₃ și V₄ față de lotul martor (M). Alte explicații sînt date la figura 1.



În concluzie, putem spune că înlocuirea proteinelor de origine animală cu proteine de origine vegetală și adaosul de metionină în hrana puiilor de găină determină modificări ale activității unor enzime hepatice și musculare, sensul modificărilor fiind diferit, în funcție de enzimă.

BIBLIOGRAFIE

1. COPREAN D., GIURGEA R., BORȘA M., BUCUR N., *Efectele reducerii cantității de vitamină E din furajul concentrat asupra unor parametri metabolici la găină*, în *Actualitate și perspectivă în biologie*, Cluj-Napoca, 1985, p. 119.
2. FOLCH J., LEES M., STANLEY G. H. S., *J. Biol. Chem.*, 226 : 497—509, 1957.
3. GORNALL A. G., BARDAWILL C. L., DAVID M. M., *J. Biol. Chem.*, 177 : 751—766, 1949.
4. HARPER A. E., *Glucose-6-phosphatase*, în *Methoden der enzymatischen Analyse*, sub red. H.-U. Bergmeyer, Verlag-Chemie, Berlin, 1962, p. 788—792.
5. HEDRICK J. L., FISCHER E. H., *Biochemistry*, 4 : 1337—1345, 1965.
6. MITRICĂ-KONDI N., *Laboratorul clinic, Biochimie*, Edit. medicală, București, 1981.
7. MONTGOMERY R., *Arch. Biochem. Biophys.*, 67 : 378—386, 1957.
8. NELSON H., *J. Biol. Chem.*, 153 : 375—380, 1944.
9. PRAN V., SIOPEȘ T. D., WILSON W. O., *Poult. Sci.*, 58 : 433—440, 1979.
10. REICHMANN K. G., CONNOR J. K., *Br. Poultry Sci.*, Edinburgh, 20 : 445—452, 1979.
11. REITMAN S., FRANKEL S., *Amer. J. Clin. Path.*, 28 : 56—63, 1957.
12. SANDU V. D., BUCUR N., ROȘCA D. I., *St. cerc. biol., Seria biol. anim.*, 34 : 121—123, 1982.
13. TAUSSKY H. H., SHORR E., *J. Biol. Chem.*, 202 : 675—685, 1953.

Primit în redacție la 18 decembrie 1986

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

REAȚII TIMO-BURSALE LA RATELE SUPUSE UNUI TRATAMENT CU UREE ȘI FURAJATE CU RAȚII PROTEICE DIFERITE

RODICA GIURGEA, D. COPREAN și V. MICLE

The effects of urea administration and of fodders with various protein contents upon the bursa of Fabricius and the thymus were followed in ducks of the Romanian tetralinear hybrid meat breed. Experiments lasted from the first posteclosional day till the 53rd day. Protein synthesis was stimulated in the thymus and the bursa of Fabricius by protein-deficient feeding, while urea had stimulatory effects on the bursa of Fabricius and inhibitory ones on the thymus.

Literatura de specialitate oferă date cu privire la acțiunea unor antitiroidiene asupra organismului (11), (12), (14), (15). De asemenea, există date care evidențiază relația dintre tiroidă și organele limfatice centrale (bursa lui Fabricius și timus) la puii de găină, în urma administrării fie de hormoni tiroidieni, fie de antitiroidiene (7), (8), (9). Relația bursei și a timusului cu tiroida a fost urmărită de unul din autorii acestei lucrări la puii de găină (1), (2), (3), luând în considerare atât dezvoltarea ontogenetică, cât și doza administrată și natura tratamentului (acut sau cronic).

În această lucrare ne-am propus să urmărim efectele pe care administrarea de uree, în tratament subcronic, le are asupra bursei lui Fabricius și timusului, dar și eventualele reacții ale acestor organe limfatice la alimentația cu regimuri proteice diferite.

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe rațe hibrid tetralinear românească de carne, care la vârsta de o zi de viață au fost introduse în tratament, fiind grupate în următoarele loturi, a câte 8 indivizi fiecare: lot martor (M_{18}) hrănit cu furaj concentrat ce avea un conținut de 18% proteină; lot martor (M_{14}) hrănit cu furaj concentrat ce avea un conținut de 14% proteină; lot tratat cu uree (U_{14}), adăugată în furajul pe care l-a primit lotul M_{14} . Cantitatea de uree (p.a.) de 6,4 g/kg furaj a fost administrată zilnic, timp de 53 de zile. Apa și hrana s-au dat „ad libitum”. Condițiile de întreținere au fost corespunzătoare. Cu 16 ore înainte de sacrificare, animalele nu au mai primit hrană.

Sacrificarea rațelor în a 53-a zi de viață s-a făcut prin decapitare, recoltându-se imediat bursa lui Fabricius și timusul, din care s-au dozat: proteinele totale (PT) (4), acizii nucleici (ARN și ADN) (13), conținutul de glicogen (G) (6) și activitatea fosforilazei α (Fa) (5).

Datele obținute au fost prelucrate statistic prin testul „t” Student, valorile aberante fiind eliminate după criteriul Chauvenet. S-au calculat diferențele procentuale între loturile M_{18} și M_{14} și între loturile M_{14} și U_{14} . Semnificația statistică a fost considerată la $p \approx 0,05$.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Așa cum reiese din tabelele nr. 1 și 2, reducerea cantității de proteină din furaj produce modificări de același sens în ambele organe limfatice, mai accentuate în timus. Nu dispunem de date referitoare la efectele regimurilor proteice asupra organelor limfatice, însă apare evident că o

Tabelul nr. 1

Efectele furajării cu rații proteice diferite (M_{18} = 18% proteină; M_{14} = 14% proteină) și cu uree (U_{14}) asupra bursii lui Fabricius la rață

LOT	M_{18}	M_{14}	U_{14}
PT $\bar{x} \pm ES$ (mg %) D % p	121,5 \pm 3,2 — —	167,3 \pm 11,2 +37,71 <0,001	262,0 \pm 37,9 +56,59 <0,05
ARN (mg/g)	2,6 \pm 0,4 — —	6,6 \pm 0,4 +149,05 <0,001	6,2 \pm 0,2 -6,22 NS
ADN (mg/g)	3,8 \pm 0,7 — —	5,2 \pm 0,4 +34,96 NS	5,9 \pm 0,2 +12,19 NS
G (mg/g)	0,8 \pm 0,04 — —	0,7 \pm 0,1 -4,88 NS	1,1 \pm 0,09 +51,28 <0,02
Fa (μ mol fosfat anorganic/min/mg)	21,2 \pm 1,0 — —	24,7 \pm 0,3 +14,83 <0,05	29,1 \pm 8,4 +17,75 NS

Notă. $\bar{x} \pm ES$ = media \pm eroarea standard; D % = diferența procentuală față de mar-tor; p = semnificația statistică; NS = valori nesemnificative. Alte explicații în text.

Tabelul nr. 2

Efectele furajării cu rații proteice diferite (M_{18} = 18% proteină; M_{14} = 14% proteină) și cu uree (U_{14}) asupra timusului la rață

LOT	M_{18}	M_{14}	U_{14}
PT $\bar{x} \pm ES$ (mg %) D % p	115,9 \pm 6,0 — —	172,8 \pm 3,0 +49,08 <0,001	170,6 \pm 18,9 -1,24 NS
ARN (mg/g)	4,3 \pm 0,4 — —	8,5 \pm 0,2 +97,24 <0,001	6,0 \pm 1,1 -29,61 <0,05
ADN (mg/g)	6,7 \pm 0,8 — —	11,6 \pm 0,3 +73,21 <0,001	9,9 \pm 1,3 -14,78 NS
G (mg/g)	1,4 \pm 0,2 — —	0,5 \pm 0,08 -60,84 <0,01	1,17 \pm 0,1 -108,92 <0,001
Fa (μ mol fosfat anorganic/min/mg)	24,5 \pm 1,4 — —	36,4 \pm 5,3 +48,39 NS	21,1 \pm 3,3 -41,94 <0,05

Notă. Explicații ca la tabelul nr. 1 și în text.

rație mai săracă în proteine intensifică latura anabolică din aceste organe, probabil în direcția menținerii homeostaziei organismului. Sinteza de proteine este intensificată în aceste două organe, după cum arată creșterea conținutului de proteine, ARN și ADN. Substratul energetic al acestui proces îl constituie probabil glicogenul, care scade accentuat în timus. Creșterea activității fosforilazei α în ambele organe denotă, de asemenea, o glicogenoliză intensificată.

În urma administrării de uree, substanță cu acțiune inhibitoare asupra funcției tiroidiene, se înregistrează următoarele modificări: în bursa lui Fabricius o creștere a proteinelor și a conținutului de glicogen, iar în timus o scădere a conținutului de ARN, a activității fosforilazei α , paralel cu o creștere a conținutului de glicogen. Modificările înregistrate în bursa lui Fabricius și în timus la rațele tratate cu uree sînt asemănătoare cu ceea ce am găsit la puii de găină în urma administrării de tiouracil (1), (2). Aceasta ne conduce la ideea că nu există diferență de specie între reacțiile organelor limfatice la acțiunea antitiroidiene. Hipofuncția tiroidiană crește biosinteza glicogenului, datorită creșterii secreției de insulină (14) și modificării activității glucozo-6-fosfatazei (10), (11) ca enzimă limitantă, fenomen constat și de noi în privința conținutului de glicogen, paralel cu scăderea activității fosforilazei α . În ceea ce privește scăderea conținutului de ARN din timus, s-ar putea ca aceasta să aibă loc ca în țesutul adipos sau ficat și să se datoreze scăderii conținutului de iod-tironine, care, după cum se cunoaște, intervin în sinteza de ARN, stimulînd ciclul pentozofosforic, oferind pentozele necesare sintezei de acizi nucleici (14).

În concluzie, deficitul de proteine din hrană stimulează sinteza de proteine în organele limfatice, mai accentuat în timus; administrarea de uree induce modificări în ambele organe limfatice, mai accentuat în timus.

BIBLIOGRAFIE

- GIURGEA R., GÁBOS M., CSATA Z., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 37: 46-50, 1985.
- GIURGEA R., GÁBOS M., MOYS M., CSATA Z., Arch. Exp. Vet. Med., 40: 496-500, 1986.
- GIURGEA R., WITTENBERGER C., Simpozionul național de fiziologie, Iași, 1986, p. 126-130.
- GORNALL A. G., BARDAWILL G. J., DAVID M. M., J. Biol. Chem., 78: 751-766, 1949.
- HEDRICK J. L., FISCHER E. H., Biochemistry, 4: 1337-1340, 1965.
- MONTGOMERY R., Arch. Biochem. Biophys., 67: 378-386, 1957.
- PETHES GY., FODOR I., Acta Physiol. Hung., 37: 368-369, 1970.
- PINTEA V., PETHES GY., Simposion, Brno, 1966, p. 67.
- RAHEJA K. L., SNEDECOR J. G., Comp. Biochem. Physiol., 17: 555-557, 1970.
- RAHEJA K. L., SNEDECOR J. G., FREEDLAND R. A., Comp. Biochem. Physiol., 39: 833-835, 1971.
- RAHEJA K. L., SINSCHER W. G., Comp. Biochem. Physiol., 61A: 31-34, 1978.
- SNEDECOR J. G., CAMYRE M. F., Gen. Comp. Endocrinol., 4: 144-146, 1966.
- SPIRIN A. S., Biohimia, 23: 656-662, 1958.
- TÁMAŞ V., BOITOR I., Hormonii și funcțiile lor biochimice, Edit. Ceres, București, 1977, p. 122.
- THOMMES R. C., TONETTA S. A., Gen. Comp. Endocrinol., 37: 167-176, 1979.

Primit în redacție la 8 noiembrie 1986

Centrul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Clinicilor nr. 5-7
și
Institutul agronomic „Dr. Petru Groza”
Cluj-Napoca, str. Florești nr. 2

UNELE CARACTERISTICI ULTRASTRUCTURALE ALE ȚESUTULUI CICATRICEAL DE PIELE SUB INFLUENȚA TRATAMENTULUI CU COLAGEN EXOGEN

MARIANA SUCIU, GABRIELA TOADER, LUCIA MOLDOVAN și D. POPESCU

The present paper describes the ultrastructural changes of the scar mice skin, under exogenous collagen treatment. The steps of the scarification process of the skin are described, and the ultrastructural evidence is presented. The possibility of exogenous collagen intervention in the regenerative process of the skin is finally suggested.

Studiul pe care îl prezentăm și-a propus drept scop determinarea influenței pe care aportul de collagen exogen o poate avea asupra pielii intacte și asupra fenomenului de cicatrizare a unor leziuni ale pielii, având în vedere că acest fel de investigații sînt de un interes deosebit, referindu-se numai la cîteva studii de actualitate în acest domeniu (4), (5).

Prezentăm în această lucrare cîteva caracteristici ultrastructurale ale etapelor procesului de cicatrizare a pielii la șoareci albi supuși unui tratament extern cu collagen.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au folosit pentru experiment șoareci albi, în vîrstă de o lună, pentru studiul influenței collagenului exogen asupra pielii intacte, și șoareci de două luni, pentru studiul procesului de cicatrizare. Collagenul utilizat, denaturat prin extracție, a fost preparat în patru grupe de greutate moleculară, reprezentînd patru calități de preparate cu peptide gen collagen: A, $\overline{GM} = 4\ 000$; B, $\overline{GM} = 9\ 500$; C, $\overline{GM} = 80\ 000$; D, $\overline{GM} = 300\ 000$.

Aplicarea s-a făcut pe piele, pe o suprafață cu un diametru de 1,5 cm din regiunea dorsală a animalului, de pe care s-a înlăturat blana, iar substanța activă, compusă în acest caz din collagen cu greutate moleculară joasă (grupele A, B și C), a fost aplicată prin încorporare într-o cremă pe bază de lanolină, la o concentrație de 6%.

Pentru studiul cicatrizării, s-a utilizat collagenul cu greutate moleculară mare (preparatul D), în soluție apoasă, aplicat pe o zonă avînd suprafața cu diametrul de 0,5 cm, de pe care s-a înlăturat pielea.

Pentru observațiile electronomicroscopice, s-au folosit tehnicile uzuale pentru acest studiu.

REZULTATE

S-a constatat, în cazul aplicării unguentului, că eficacitate maximă a prezentat preparatul cu collagen avînd greutatea moleculară medie de 9 500. În acest caz a avut loc o creștere spectaculoasă a părului animalului,

fiind necesară o nouă depilare la fiecare interval de 48 de ore pînă la sfîrșitul experimentului. Aplicarea tratamentului s-a făcut zilnic.

În cazul preparatului cu peptide gen collagen cu greutate moleculară medie de 4 000, s-a constatat o reacție moderată, fără diferențe esențiale față de produsul anterior.

În cazul preparatului C nu s-a observat nici un efect în primele șapte zile de tratament, după care regiunea respectivă s-a indurat, sugerînd posibilitatea unei reacții alergice, iar pînă la sfîrșitul perioadei experimentale (13 zile) regiunea s-a inflammat și au apărut cruste.

Deși la examinarea vizuală nu au apărut diferențe între primele două categorii de peptide gen collagen, observațiile electronomicroscopice au dezvăluit existența unui număr foarte mare de fibre elastice în pielea animalelor tratate cu preparatul cu collagen avînd greutatea moleculară medie de 4 000.

Examinarea electronomicroscopică a regiunii de piele la animalele tratate cu preparatul C a oferit o explicație evidentă a procesului inflamator, referitor la posibilitatea unei infecții favorizate de peptidele gen collagen cu greutate moleculară medie de 80 000.

În ceea ce privește celelalte trăsături structurale, nu s-au constatat diferențe între indivizii tratați cu acest gen de collagen și ceilalți.

Experiențele referitoare la studiul procesului de cicatrizare au fost efectuate, așa cum am menționat, pe șoareci în vîrstă de două luni, după îndepărtarea pielii pe o suprafață cu un diametru de 0,5 cm din regiunea dorsală a animalului.

S-a aplicat comparativ preparatul D împreună cu produsul cu greutate moleculară medie de 9 500, care s-a dovedit a avea cel mai pronunțat efect trofic asupra pielii intacte. S-a constatat că procesul de reepitelizare are loc concentric, de la periferia leziunii spre centru.

Cea mai rapidă cicatrizare s-a observat la indivizii tratați cu preparatul D. După 4—5 zile, leziunea tratată cu collagen cu greutate moleculară medie de 300 000 a fost complet cicatrizată. La exemplarele tratate cu collagen avînd greutatea moleculară mică s-a constatat persistența unei mici leziuni în centrul leziunii primare pînă în ziua a 7-a de la începutul experimentului, ambele loturi de animale fiind complet vindecate după 8 zile. La martori s-a observat persistența unei leziuni în centrul leziunii primare pînă la sfîrșitul perioadei experimentale, dar și în acest caz reepitelizarea s-a făcut în același mod concentric, începînd de la periferia leziunii.

Observațiile ultrastructurale ne oferă explicații suplimentare referitoare la procesul de cicatrizare în aceste condiții. Se pare că procesul de cicatrizare a pielii se desfășoară în două etape principale.

În prima fază, imaginile electronomicroscopice arată existența unui mare număr de fibre elastice întrepătrunse în toate planurile, pe straturi de aproximativ 300—500 Å, dispuse în grosimea cicatricei (fig. 1 și 2), fenomen urmat de apariția de nuclei tineri cu cromatină granulară (fig. 3).

În faza următoare, deși pielea apare intactă la examinarea vizuală, în urma observării la microscopul electronic se constată prezența în celule a unor nuclei hiperchromatici, asemănători cu cei descriși în leziunile herpetice ale pielii (6).

În final, cînd procesul de cicatrizare a fost definitiv, se constată existența în celulele acestei zone a unui aparat Golgi foarte dezvoltat, cu

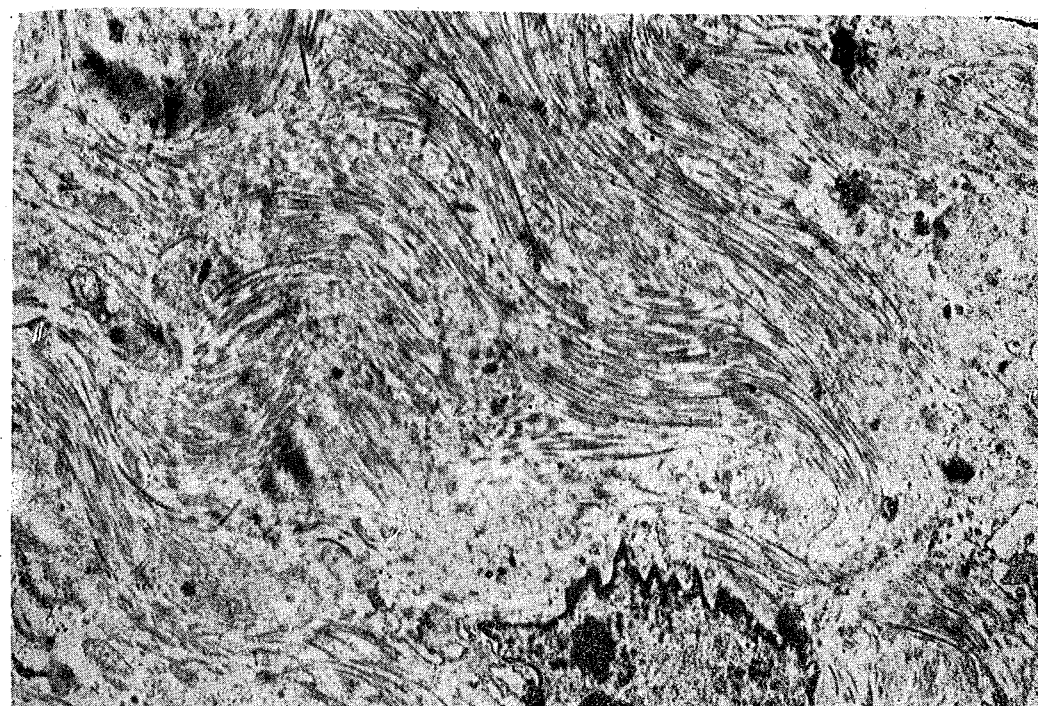


Fig. 1. — Cicatrice primară reprezentată prin fascicule de fibre elastice, evidențiate la microscopul electronic ($\times 8074$).

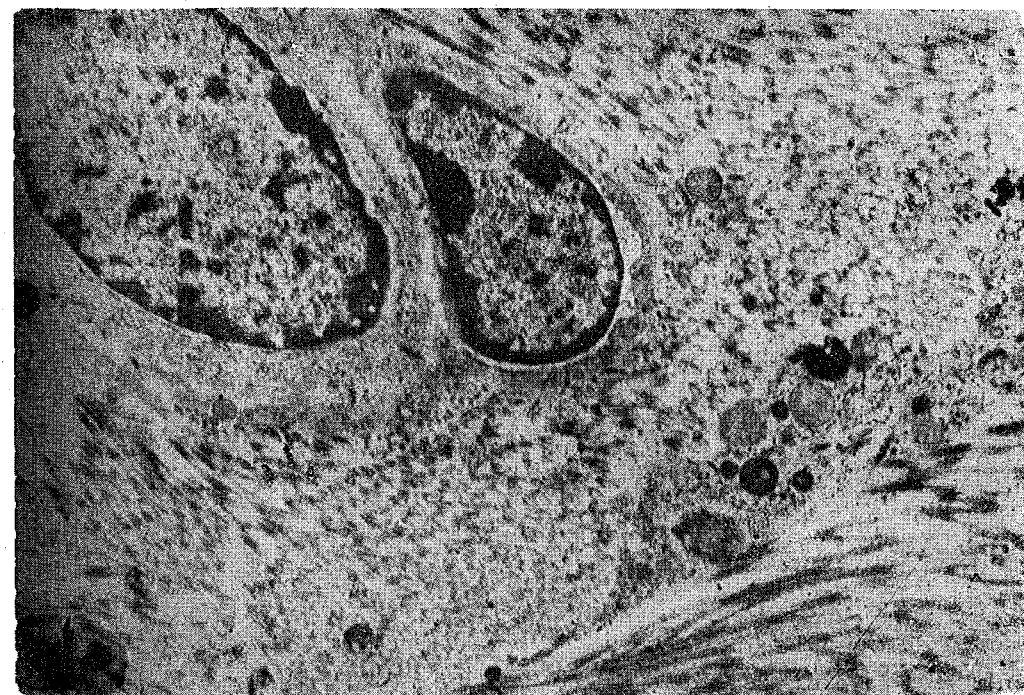


Fig. 2. — Imagine de fascicule elastice secționare transversal și longitudinal, înconjurînd doi nuclei cu aspect normal din zona cicatriceală a pielii de șoarece alb în prima fază de cicatrizare ($\times 9680$).

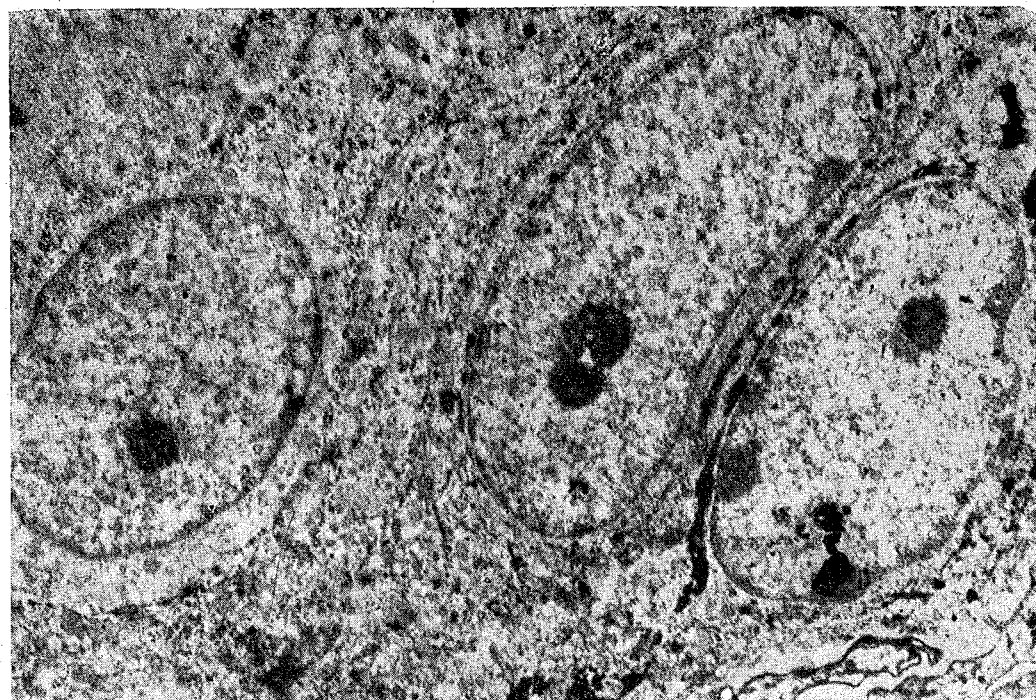


Fig. 3. — Imagine electronmicroscopică a fazei intermediare de cicatrizare a pielii de șoarece tratate cu peptide gen collagen ($\times 7700$).

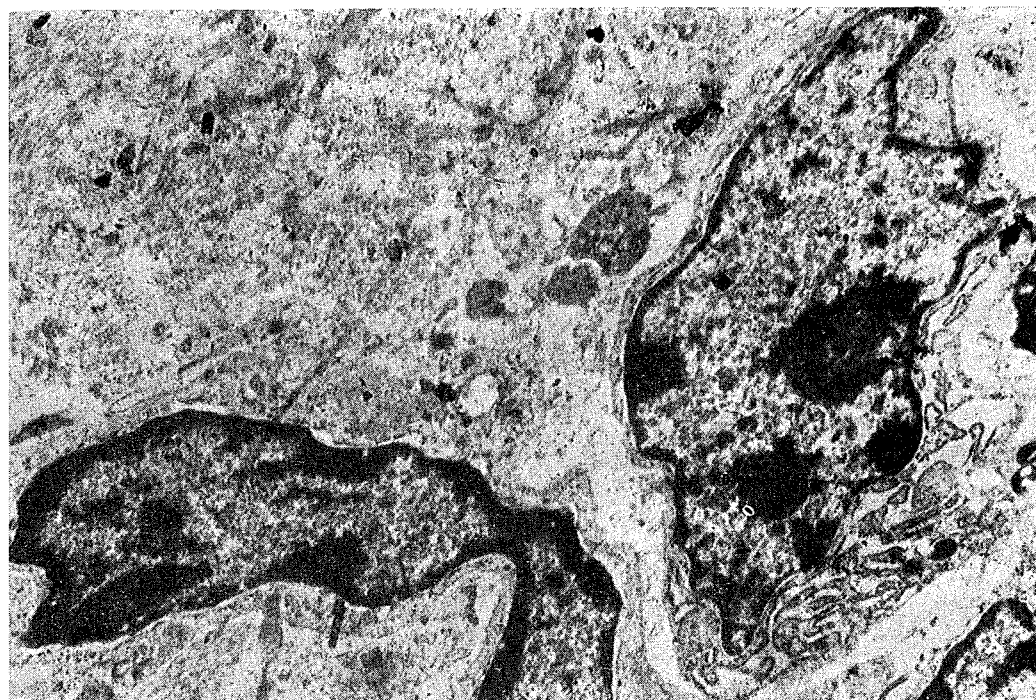


Fig. 4. — Zonă cicatriceală în etapa finală; se evidențiază un nucleu lângă un aparat Golgi dezvoltat, demonstrând existența unui proces intens de biosinteză proteică ($\times 9680$).

cisterne dilatate, precum și un mare număr de ribozomi liberi în citoplasma celulelor din zona cicatriceală. Aceasta sugerează persistența unei sinteze foarte puternice de collagen și alte proteine de structură, având în vedere că aparatul Golgi este implicat în sinteza precursorilor de collagen (fig. 4).

De remarcat că exemplarele tratate cu collagen având greutate moleculară mică se află într-un stadiu de cicatrizare întârziat în comparație cu cele tratate cu collagen cu greutate moleculară mare.

Mai mult, la martori s-a constatat persistența unei leziuni în centrul zonei de reepitelizare cu mult timp după finalul cicatrizării la animalele tratate.

DISCUȚII

Datele referitoare la modalitățile de intervenție a collagenului exogen aplicat pe pielea intactă sînt contradictorii (2), (3), (4), (5), avînd în vedere rezultatele diferite obținute de diferiți cercetători.

În ceea ce privește rezultatele obținute de noi prin aplicare pe pielea intactă, se sugerează posibilitatea antrenării peptidelor cu greutate moleculară mică, prin foliculii piloși, precum și faptul că influența asupra metabolismului pielii este diferită, în raport cu mărimea fragmentelor de collagen.

Pe de altă parte, stimularea apariției de fibre elastice în piele în cazul peptidelor cu greutate moleculară medie de 4 000 poate reprezenta o consecință a stimulării metabolismului pielii.

Inducerea stimulării metabolismului prin factori externi a fost demonstrată la tendonul de șobolan (1), dar posibilitatea intervenției unor preparate exogene prin pielea intactă rămîne încă un mecanism dificil de explicat, deși efectul acestora este evident.

Menționăm că diferiți autori explică în mod diferit și contradictoriu rezultatul aplicării collagenului exogen pe piele. Unii sugerează posibilitatea folosirii de către celulele pielii tratate a peptidelor de collagen exogen ca material în biosinteza collagenului propriu (5), deși în experiențele cu collagen marcat s-a demonstrat că peptidele gen collagen nu sînt încorporate în piele (4), (5). Alți cercetători (3), (4) afirmă că există o stimulare a sintezei collagenului din piele (mărirea numărului de fibre, îngroșarea epidermului ca urmare a tratamentului cu collagen exogen), fără a oferi o explicație pentru acest fenomen.

CONCLUZII

S-a constatat efectul stimulator și trofic al peptidelor de tip collagen, aplicate extern pe pielea intactă, asupra metabolismului pielii la șoarecii albi.

De asemenea, s-a observat grăbirea procesului de cicatrizare prin aport exogen de collagen.

Dorim să exprimăm și pe această cale mulțumirile noastre către D. Oprina, pentru competența asistență tehnică acordată la studiile de microscopie electronică.

BIBLIOGRAFIE

1. CALOIANU-IORDĂCHEL MARIA, SUCIU MARIANA, Primul Simpozion de colagen, București, 1981.
2. CHARLET T., Kosmet. J., 22 : 4-5, 1977.
3. CHVAPIL M., J. Biomed. Mater. Res., 11 : 721-724, 1977.
4. CHVAPIL M., *Biology of Collagen*, Academic Press, New York, 1977.
5. CHVAPIL M., *Industrial uses of collagens*, in *Fibrous Proteins : Scientific, Industrial and Medical Aspects*, Academic Press, New York, 1979, p. 247.
6. PĂIȘ V., *Ultrastructura pielii umane*, București, 1985.

Primit în redacție la 2 decembrie 1986

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

DEZVOLTĂRI RECENTE ALE TEHNICII DE ÎNGHEȚARE-FRACTURARE

F. LUPU

This paper represents a review of the freeze fracture technique, a recently developed method now widely used in the study of biological membranes. A short description of the main steps of this technique is presented in the first part of the paper. Thereafter, we focused on the interpretation of the results in terms of molecular organization and function of the membranes. It is stressed that this technique reveals the internal hydrophobic plane of the membrane, offering the possibility of studying the planar organization of both lipid and protein membrane components. In order to avoid misinterpretation of the results, we summarized the potential artefacts of the technique.

Tehnica clasică de înghețare-fracturare reprezintă o metodă pur morfologică. Prin combinarea cu tehnicile biochimice, cu autoradiografia sau cu tehnicile de marcarea, metoda capătă noi posibilități de aplicare în investigațiile privind chimia membranei celulare. Tehnicile de clivare valorifică proprietatea membranelor celulare de a se fractura la nivelul zonei hidrofobe, separându-se în două jumătăți, una externă și una protoplasmică. Aceste jumătăți de membrană pot fi analizate cu ajutorul tehnicilor standard de biochimie, prin marcarea cu markeri citochimici sau prin radioautografie.

STUDII BIOCHIMICE PE MEMBRANE CLIVATE

Pentru studierea compoziției biochimice și a distribuției componentelor în structura membranei au fost folosite culturi de celule în monostrat sau suspensii celulare (6), (7), (8).

Celulele sînt atașate de suprafețe netede (de exemplu, sticla optică) prin intermediul unor substanțe policationice, cum este polilizina. Pentru înghețare, celulele sînt prinse între placa de sticlă și o placă de cupru. Înghețarea se face prin imersare în Freon 22 răcit cu azot lichid.

După înghețare, probele sînt transferate și fracturate sub azot lichid. Prin fracturare, membrana se clivează; jumătatea externă a membranei fracturate aderă de unul din suporturi, iar jumătatea internă și partea citoplasmică de celălalt suport (fig. 1). Se identifică placa de care este aderată jumătatea externă, iar constituenții membranei sînt spălați cu reactivi specifici pentru extragerea lipidelor (CHCl_3 -metanol) sau a proteinelor (SDS-DTT).

Atît lipidele, cît și proteinele sînt analizate cu ajutorul micrometodelor biochimice de mare sensibilitate deoarece cantitatea de material membranar este foarte mică. Compoziția chimică a jumătății interne se

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 125-131, București, 1987

poate deduce prin compararea compoziției membranei integrale cu cea a jumătății externe. Folosind această tehnică, Fisher (7) a demonstrat dis-

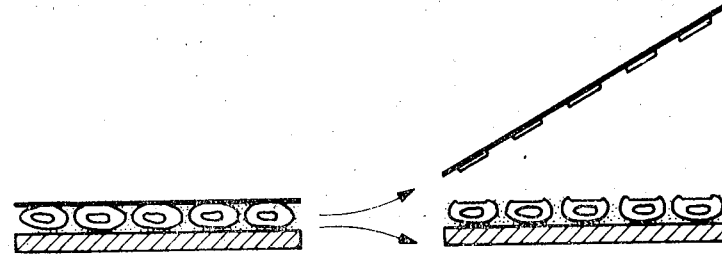


Fig. 1. — Representare schematică a clivării celulelor aderate în monostat pe suprafața unei plăci tratate cu polilizină și așezate în „sandwich” pe o placă de cupru. După înghețare, cele două plăci sunt desprinse una de cealaltă sub azot lichid, celulele fracturându-se la nivelul zonei hidrofobe a membranei. Materialul membranal extras de pe placă este analizat cu metode biochimice.

tribuția asimetrică a colesterolului în membrana eritrocitului, concentrația acestuia în jumătatea externă fiind mai mare decât în jumătatea internă.

RADIOAUTOGRAFIA PE REPLICI DE ÎNGHEȚARE-FRACTURARE

Combinarea dintre înghețare-fracturare și radioautografia electrono-microscopică de înaltă rezoluție reprezintă o altă metodă de analiză can-

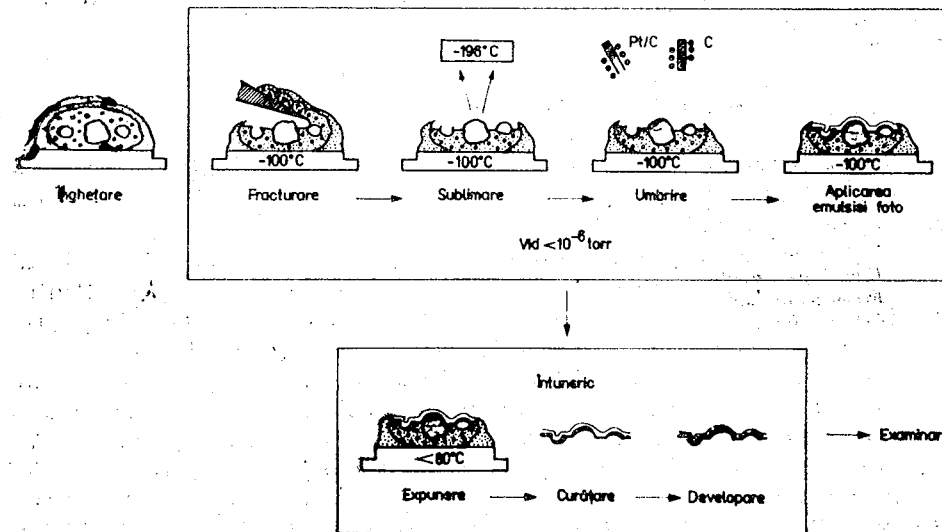


Fig. 2. — Schema principalelor etape ale tehnicii de radioautografie pe replici de înghețare-fracturare. Probele înghețate sunt fracturate și umbrite cu platină și carbon în aparatul de înghețare-fracturare la temperatură joasă și vid înalt, apoi acoperite cu emulsie fotosensibilă și lăsate la expunere într-o încălzire răcită și la întuneric un timp variabil (3—9 săptămâni). Probele expuse sunt curățate de țesut prin tratare chimică, rămânând doar replica de platină-carbon și stratul de emulsie fotografică. După developare, în emulsia impresionată de izotopul radioactiv apar granule specifice de argint, vizibile la microscopul electronic.

titativă și calitativă a moleculelor membranare. Tehnica, prezentată sumar în figura 2, a fost pusă la punct de Fisher (9) și utilizată apoi și de alți cercetători (17), (18), (19), (22).

Avantajul major al acestei combinații de tehnici îl reprezintă posibilitatea de a studia compuși marcați radioactiv, difuzibili ori extractibili, dificil de studiat cu tehnica standard de radioautografie la nivel ultrastructural. Metoda prezintă și unele dezavantaje: aria fețelor de membrană expusă este, de obicei, mică; relieful neregulat al replicii face dificilă aplicarea emulsiilor în toate interstițiile acesteia. Pentru a produce un număr suficient de granule de argint, expunerea replicilor acoperite cu emulsie fotografică la temperaturi sub -80°C necesită timpuri de expunere mai lungi decât radioautografia standard.

Analiza cantitativă a componentelor membranare este aproape imposibil de realizat deoarece și izotopii din grosimea țesutului, neasociați cu fața de fractură, pot determina apariția de granule de argint în emulsie.

Tehnica de radioautografie pe replici de înghețare-fracturare și-a dovedit utilitatea în studiul lipidelor și proteinelor membranare, dar este încă puțin folosită datorită dificultăților menționate.

MARCAREA CITOCHIMICĂ A FEȚELOR DE FRACTURĂ ALE MEMBRANELOR CELULARE

Recent, P. P. da Silva și colab. (2), (3), (4) au elaborat și aplicat o metodă de marcarea a fețelor de fractură cu markeri particulați, simpli sau cuplați.

Metoda se bazează pe fracturarea sub azot lichid a țesuturilor înghețate, urmată de dezghețarea, marcarea citochimică a fețelor de fractură și prepararea pentru studiul electrono-microscopic pe secțiuni fine (3).

Într-o altă alternativă, după marcarea, probele sunt uscate la punct critic, apoi fețele de fractură sunt umbrite cu platină-carbon și replicile obținute sunt studiate la microscopul electronic de transmisie (2).

Examinarea ultrastructurală a fețelor de fractură ale membranelor după dezghețare în soluții apoase relevă un profil de dublă membrană întreruptă. Acest aspect, aparent în contradicție cu conceptul de clivare a membranei în timpul fracturării, este probabil dat de un proces de reorganizare a componentelor membranei (în principal a lipidelor).

Prin dezghețare într-un mediu apos, moleculele de fosfolipide își organizează capetele apolare astfel încât să reducă la minimum interfețele polar/apolar formate, ceea ce duce la reconstituirea unui bistrat.

Metoda permite identificarea proteinelor transmembranare cu semnificație funcțională sau imunologică, precum și detectarea sarcinii electrice a endomembranelor utilizând markeri specifici de sarcină (fig. 3). Prin folosirea metodei replicii feței de fractură după uscare la punct critic se obține o imagine bidimensională a distribuției markerilor citochimici.

STUDII CITOCHIMICE PE REPLICI DE ÎNGHEȚARE-FRACTURARE

Există o serie de compuși chimici (saponine, antibiotice polienice și polipeptidice, toxine bacteriene) care interacționează cu unii componenți lipidici ai membranei (colesterol și fosfolipide acide), producând perturbații

în structura membranei, vizibile morfologic pe replicile de înghețare-fracturare.

EVIDENȚIEREA DISTRIBUȚIEI 3 β -OH-STEROLILOR ÎN MEMBRANELE CELULARE FOLOSIND FILIPINA

Pornind de la unele studii mai vechi asupra interacțiunii antibioticelor polienice cu sterolii, Elias și colab. (5) au folosit filipina ca probă în studiul distribuției sterolilor în membranele celulare. În urma interacțiunii cu 3 β -hidroxisterolii, filipina formează agregate de 15–25 nm, vizibile ca protuberanțe pe replicile de înghețare-fracturare. Deoarece s-a demonstrat că numărul de agregate filipină-sterol observat în membrane este proporțional cu cantitatea de steroli experimental introdusă, folosirea filipinei s-a dovedit a fi o metodă adecvată pentru cuantificarea și pentru studierea distribuției sterolilor în membranele biologice. Utilizarea filipinei pentru localizarea „in situ” a 3 β -hidroxisterolilor furnizează informații prețioase, care nu pot fi obținute prin nici o altă tehnică morfologică sau biochimică. Filipina reacționează stoichiometric cu 3 β -hidroxisterolii (10), formând complexe alcătuite din patru molecule de sterol și patru de filipină (fig. 4 și 5). Filipina reacționează în egală măsură cu colesterolul, colestanolul, 7-dihidroxicolésterolul, desmosterolul și lanosterolul, dar nu reacționează cu 5 β -hidroxisterolii (5). Pe secțiuni fine, complexele de filipină-sterol dau un aspect crenelat membranelor celulare.

După legarea sterolilor, filipina devine fluorescentă la o lungime de undă similară cu cea a fluoresceinei, ceea ce permite folosirea ei în studii de microscopie optică de fluorescență. În plus, datorită dimensiunii mici a moleculelor (570 daltoni) și prezenței sterolilor în aproape toate membranele celulare, filipina poate fi folosită ca traser de permeabilitate (10).

Protocolul de lucru include o prefixare a țesuturilor cu 1% glutaraldehidă tamponată, urmată de incubarea într-un amestec de 1% glutaraldehidă și 300 μ M filipină. Filipina, nefiind hidrosolubilă, se dizolvă în prealabil într-o picătură de DMSO. Incubarea se face la temperatura camerei timp variabil, după cum se urmărește studierea membranei plasmatică sau a endomembranelor. După tratarea cu filipină, probele sînt crioprotejate și preparate în continuare după tehnica standard de înghețare-fracturare.

STUDIUL DISTRIBUȚIEI FOSFOLIPIDELOR ACIDE DIN MEMBRANELE CELULARE FOLOSIND POLIMIXINA B

Polimixina B a fost folosită de Bearer și Friend (1) pentru a explora distribuția fosfolipidelor anionice în membrana plasmatică a spermatozoidului, prin microscopie electronică pe replici de înghețare-fracturare.

Utilizînd acest marker, noi am arătat într-o lucrare recentă (14) că distribuția asimetrică a fosfolipidelor acide din membrana plachetelor normale este puternic modificată în cazul procesului de activare. Expunerea fosfolipidelor acide la suprafața membranei plachetare oferă o suprafață procoagulantă pentru factorii plasmatici Va și Xa ai coagulării. Polimixina B perturbă contururile membranelor care conțin lipidele acide, de care se leagă. Prin inserare între lipidele anionice din stratul extern al membra-

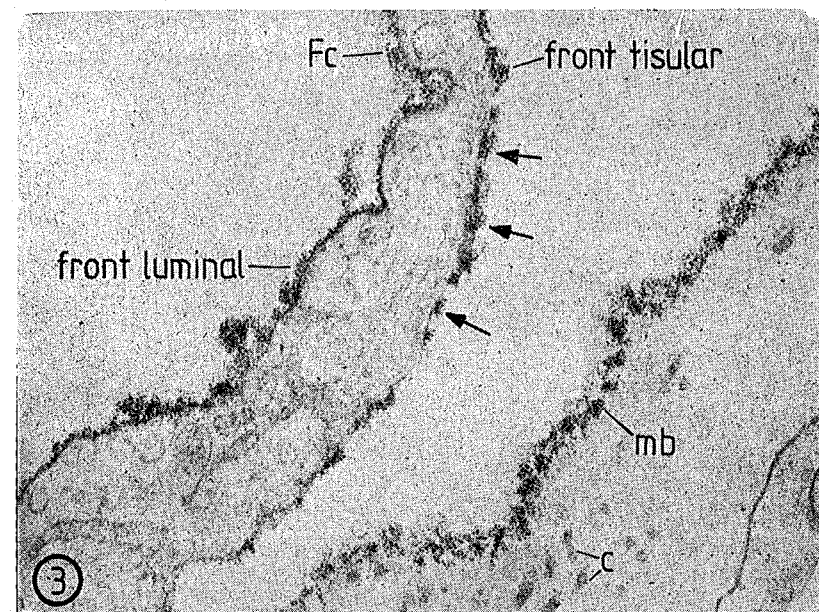


Fig. 3. — Fractură în planul membranei celulei endoteliale valvulare de iepure marcată cu feritină cationică pentru a detecta repartiția situsurilor anionice pe cele două straturi ale membranei: c, collagen; Fc, feritină cationică; mb, membrană bazală ($\times 42\ 000$).

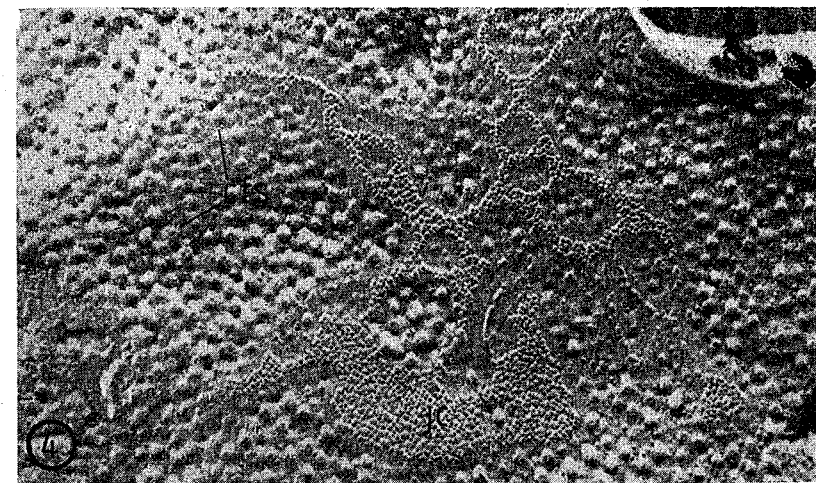


Fig. 4. — Aspectul pe replică de înghețare-fracturare a planului hidrofobic intern al unei celule endoteliale endocardice din valva bicuspidă de iepure tratată cu filipină. De remarcat prezența complexelor filipină-sterol (cfs) în planul membranei, cu excepția zonei parajoncționale; jc, joncțiune comunicantă ($\times 49\ 000$).

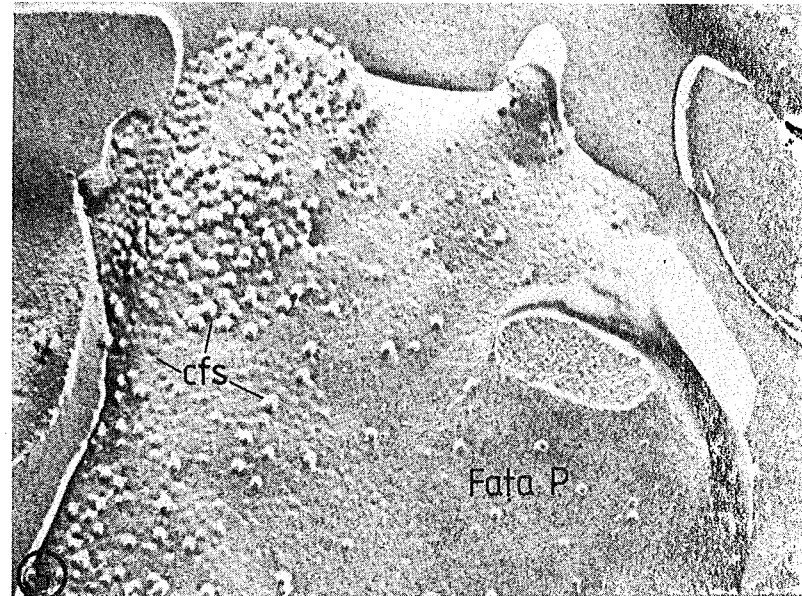


Fig. 5. — Plachetă activată cu trombină, incubată cu filipină și vizualizată prin tehnica de înghețare-fracturare. De remarcat distribuția neuniformă a complexelor filipină-sterol (cfs), ceea ce reflectă o heterogenitate în repartitia colesterolului în planul membranei ($\times 34\ 300$).



Fig. 6. — Ultrastructura intramembranară a plasmalemei unei plachete activate cu trombină și incubate cu polimixină B. Fosfolipidele anionice din stratul extern al membranei leagă polimixina, ceea ce determină apariția de protruții pe fața E și adâncituri complementare pe fața P (săgeți) ($\times 63\ 000$).

unei, polimixina B furnizează date asupra distribuției și concentrației acestor componente membranari la acest nivel. Protruțiile determinate de polimixina B (fig. 6) au dimensiuni variabile (30—100 nm) și sînt vizibile atât prin microscopie electronică de transmisie pe secțiuni și replici de înghețare-fracturare, cit și prin microscopia electronică de baleiaj.

După cuplare cu markeri fluorescenți, polimixina B poate fi folosită și pentru studii de microscopie optică de fluorescență.

Incubarea țesuturilor cu polimixina B se face fără fixare prealabilă. Probele sînt incubate în 4 mM polimixină dizolvată în 0,1 M tampon Hepes-Tris, pH 6,8 la 37°C pentru 10 min, fixate cu 2,5% glutaraldehidă tamponată, crioprotejate și preparate conform tehnicii obișnuite de înghețare-fracturare.

ÎNGHEȚAREA ULTRĂRAPIDĂ („QUICK FREEZING”)

Relativ recent, Heuser și colab. (11), pornind de la tehnica standard de înghețare-fracturare, au pus la punct o nouă tehnică de vizualizare a celulei și a componentelor sale. Această tehnică permite obținerea de imagini tridimensionale, asemănătoare celor realizate prin microscopie electronică de baleiaj, folosind însă microscopul electronic de transmisie, care are o rezoluție suficient de bună pentru a pune în evidență detaliile ultrastructurale și macromoleculare. Tehnica poate fi folosită pentru vizualizarea suprafețelor interne sau externe ale celulelor, a interiorului celulelor fracturate, precum și a suprafețelor fracțiunilor celulare și macromoleculare purificate.

Prin metoda de înghețare ultrarapidă poate fi vizualizată o zonă de grosime comparabilă cu cea văzută prin microscopia electronică de înalt voltaj. În plus, metoda permite cercetătorului să privească și prin structurile celulare. Detaliile apar net, structurile nefiind semiopace și suprapuse în planuri diferite, ca în cazul microscopiei electronice de înaltă tensiune (HVEM) pe secțiuni groase.

Metoda cuprinde toate etapele tehnicii de înghețare-fracturare cu importante modificări în realizarea înghețării, sublimării și replicării (11), (12), (13).

Înghețarea, care reprezintă etapa cheie a tehnicii, trebuie să fie suficient de rapidă pentru a preveni formarea cristalelor de gheață. Valorificînd conductibilitatea termică mare a unor metale (de exemplu, cuprul ultrapur și argintul) și temperatura joasă pe care o oferă heliul lichid (-269°C), Heuser a pus la punct o metodă de înghețare a probelor prin punerea în contact cu un bloc de cupru răcit cu heliu lichid (11).

Sublimarea. Deoarece probele au fost înghețate fără crioprotecție, sublimarea nu este limitată la timpi scurți, ca în cazul probelor crioprotejate. Totuși, la timpi lungi de sublimare (peste 10 min), este posibil să apară pe probe cristale de săruri nevolatile.

Timpii optimi de sublimare pentru „deep-etching” sînt cuprinși între 2 și 5 min, la un vid de peste 2×10^{-6} torr. La acești timpi, gheața sublimază pe o adîncime de 0,1—0,2 μm , iar precipitațiile de săruri sînt mult mai reduse. Această variantă de sublimare este foarte potrivită pen-

tru probele suspendate în ser fiziologic. Dacă probele sînt spălate cu apă bidistilată înainte de înghețare, sublimarea poate fi prelungită pînă la o oră.

Replicarea se face folosind dispozitivul de umbrire conică. Unghiul optim de umbrire cu Pt/C este de 24° față de planul probei. Grosimea optimă a stratului de Pt/C este de aproximativ 10 Å. Straturile mai subțiri dau un contrast prea mic, iar cele mai groase acoperă detaliile fine evidențiate prin sublimarea gheții. Pentru a obține imagini cu contrast puternic pe fotografii, se face reversarea fotografică a imaginii (negativul la ceea ce se vede în microscop). Astfel, toate structurile acoperite cu metal apar albe, iar zonele umbrite și fondul apar negre, așa cum se văd în microscopia electronică de baleiaj (dar din motive total diferite).

Aspectul tridimensional poate fi întărit prin studierea replicilor la microscopul electronic prevăzut cu goniometru. Replicile sînt înclinate și fotografiate din două unghiuri și apoi fotografiile sînt examinate simultan cu ajutorul ochelarilor stereoscopici.

CONCLUZII

Analiza biochimică a membranelor clivate reprezintă o unică posibilitate de a „diseca” membrana în cele două straturi și de a studia componentele lipidice și proteice specifice fiecărui strat. Aplicarea metodelor de detectare citochimică pe replici de înghețare-fracturare a colesterolului și a fosfolipidelor acide, precum și tehnica de autoradiografie pe replici de înghețare-fracturare oferă identificarea chimică și vizualizarea directă a distribuției planare a acestor componente structurale ale membranei, evidențierea organizării heterogene atît structurale cît și compoziționale a domeniilor membranare, ceea ce conferă membranei proprietăți specifice, funcționale și reglatorii. Nici o altă tehnică analitică de biochimie nu este atît de rafinată pentru a permite izolarea de domenii specializate ale membranei într-o formă pură, nealterată.

Tehnica de fracturare și sublimare prelungită a țesuturilor înghețate ultrarapid prezintă importante avantaje față de tehnica convențională de înghețare-fracturare prin înlăturarea oricărui tratament chimic al probelor, țesuturile fiind înghețate direct din starea vie. Deoarece ele sînt înghețate suficient de repede pentru a reduce la minimum efectul distructiv al cristalelor de gheață, probele pot fi supuse procesului de sublimare prelungită a apei, relevîndu-se astfel structura tridimensională a celulelor, în special a filamentelor citoplasmice, a suprafețelor interne și externe ale membranelor, precum și a variațiilor diferențieri membranare.

Autorul aduce respectuoase mulțumiri prof. dr. Nicolae Simionescu și dr. Maya Simionescu pentru sprijinul acordat în realizarea acestei lucrări.

BIBLIOGRAFIE

1. BEARER E. L., FRIEND D. S., Proc. Natl. Acad. Sci., 77 : 6601—6605, 1980.
2. DA SILVA P. P., KACHAR B., TORRISI M. R., BROWN C. H., PARKINSON C., Science, 213 : 230—233, 1981.

3. DA SILVA P. P., PARKINSON C., DWYER N., J. Histochem. Cytochem., 29 : 917—928, 1981.
4. DA SILVA P. P., PARKINSON C., DWYER N., Proc. Natl. Acad. Sci., 78 : 343—347, 1981.
5. ELIAS P. M., FRIEND D. S., GOERKE J., J. Histochem. Cytochem., 27 : 1247—1260, 1979.
6. FISHER K. A., Science, 190 : 983—985, 1975.
7. FISHER K. A., Proc. Natl. Acad. Sci., 73 : 173—177, 1976.
8. FISHER K. A., Ann. Rev. Physiol., 42 : 261—273, 1980.
9. FISHER K. A., J. Microsc., 126 : 1—8, 1982.
10. FRIEND D. S., BEARER E. L., Histochem. J., 13 : 535—546, 1981.
11. HEUSER J. E., REESE T. S., DENNIS M. J., JAN Y., JAN L., EVANS L., J. Cell Biol., 81 : 275—300, 1979.
12. HEUSER J., Trends Biochem. Sci., 6 : 64—68, 1981.
13. HEUSER J., in *Methods in Cell Biology*, sub red. J. Turner, Academic Press, New York, 1981.
14. LUPU F., CALB M., SCUREI C., SIMIONESCU N., Lab. Invest., 54 : 136—145, 1986.
15. MILLER K. R., in *Freeze-Fracture: Methods, Artifacts and Interpretation*, sub red. J. E. Rash și C. S. Hudson, Raven Press, New York, 1979, p. 31—35.
16. MILLER K. R., PRESCOTT C. S., JACOBS T. L., LASSIGNAL N. L., J. Ultrastr. Res., 82 : 123—133, 1983.
17. NERMUT M. V., WILLIAMS L. D., J. Microsc., 118 : 453—461, 1980.
18. SCHILLER A., RIX E., TAUGNER R., Histochemistry, 59 : 9—16, 1978.
19. SCHILLER A., TAUGNER R., RIX E., J. Histochem. Cytochem., 27 : 1514—1515, 1979.
20. SCHWABE K. G., TERRACIO L., Cryobiology, 17 : 571—584, 1980.
21. SEVERNS N. J., GREEN C. R., Biol. Cell, 47 : 193—204, 1983.
22. SKAER B. H., SKAER R. J., Cryoletters, 1 : 14—19, 1979.

Primit în redacție la 27 mai 1986

Institutul de biologie și patologie celulară
București, str. B. P. Hașdeu nr. 8

FORMAREA ȘI EVOLUȚIA ZOOPLANCTONULUI ÎN CANALUL DUNĂRE—MAREA NEAGRĂ (1985—1986)

V. ZINEVICI, ELENA PRUNESCU-ARION și LAURA TEODORESCU

The dynamics of the qualitative structure of the zooplankton in the Danube—Black Sea Canal in the first two years of existence of the ecosystem (1985—1986) is characterised by large annual fluctuations, reflecting an unstable ecological balance, specific for ecosystems in the process of development. The degree of taxonomic diversification and proportion of taxa on systematic groups is similar to those identified in the zooplankton of dam lakes under incipient stages of evolution. The numerical density and biomass range within reduced values comparable to those of the Danube zooplankton, but lower in comparison to the dam lakes under incipient stages of evolution. The cause: the reduced content in organic matter of flooded fields after removal of the fertile soil layer during the excavation process imposed by the characteristics of the hydrotechnical outfits.

În partea a doua a anului 1984, în cadrul rețelei hidrografice a României a fost semnalată integrarea unui nou și important bazin acvatic: Canalul Dunăre—Marea Neagră. Apariția acestuia determină un amplu și complex proces de constituire a biocenozelor ce vor intra în alcătuirea noului ecosistem.

În lucrare se prezintă date referitoare la procesele de formare și evoluție incipientă ale cenozei zooplanctonice din ecosistemul menționat. Cercetările, inițiate în cursul anului 1985 și continuate în 1986, au urmărit structura calitativă, densitatea numerică și biomasa zooplanctonului în cinci stații reprezentative ale ecosistemului: st. 1 = amonte ecluză Cernavodă; st. 2 = aval ecluză Cernavodă; st. 3 = Medgidia; st. 4 = amonte ecluză Agigea; st. 5 = aval ecluză Agigea.

Dimensiunile mari ale noului bazin acvatic (distanța între ecluze 64 km, lungimea totală 67 km, lățimea 120 m, adâncimea 7 m), viteza redusă de curgere, legătura intermitentă cu masele de apă fluvială și marină, caracteristicile regimului de exploatare multiplă (pentru navigație, irigație, folosințe industriale și gospodărești) imprimă zoocenozei planctonice a canalului trăsături distincte, atât în raport cu cele ale zoocenozelor din ecosistemele originale, cât și față de cele ale Dunării sau litoralului Mării Negre.

Structura calitativă a zooplanctonului în cursul anului 1985 însumează 78 de elemente (tabelul nr. 1).

Grupul dominant sub raport taxonomic îl constituie rotiferele, care conțin 48,72% din totalul taxonilor; pe următoarele trei locuri, însumând laolaltă 42,31% din taxoni, se află cladocerele (16,67%), ciliatele (14,10%) și copepodele (11,54%); celelalte grupe identificate în structura zooplanctonului (testaceele, ciripedele și lamelibranhiatele) aduc un aport redus

sub raport faunistic, cuprinzând împreună doar 7,89% din spectrul taxonomic. În ceea ce privește numărul de taxoni aparținând rotiferelor și copepodelor, situația este asemănătoare cu cea identificată în zooplanctonul lacului de baraj Porțile de Fier I în cursul primului an de existență a ecosistemului (1); în cazul cladocerelor, situația diferă net, ca urmare a unei diversificări mult mai reduse în apele canalului.

Tabelul nr. 1

Structura taxonomică, pe grupe sistematice, a zooplanctonului din Canalul Dunăre—Marea Neagră (1985—1986)

Componența taxonomică	1985	1986	1985—1986
<i>Ciliata</i>	11	10	16
<i>Testacea</i>	4	3	5
<i>Rotifera</i>	38	34	51
<i>Lamellibranchia</i>	2	2	2
<i>Cirripedia</i>	1	1	1
<i>Copepoda</i>	9	14	16
<i>Cladocera</i>	13	11	17
Total	78	75	108

În anul 1986, în zooplanctonul canalului se identifică un număr asemănător de taxoni — 75 —, ceea ce indică o tendință de menținere a diversității taxonomice la nivelul stabilit în primul an de existență a ecosistemului. Mai mult decât atât, proporția taxonilor pe grupe sistematice în cei doi ani se situează la cote foarte apropiate. În schimb, dacă comparăm listele taxonomice ale celor doi ani, remarcăm deosebiri importante. Din cei 108 taxoni evidențiați în perioada 1985—1986, doar 50 sînt comuni pentru ambii ani, ceilalți 58 menținîndu-se numai cîte un an (tabelul nr. 2). Această dinamică activă a componenței taxonomice indică existența unui echilibru ecologic încă instabil și este caracteristică ecosistemelor în formare.

Ca o consecință a acestei dinamici, numărul elementelor constante, cu rol important în echilibrul ecologic al ecosistemului, este foarte redus, doar cladocerul *Bosmina longirostris*, naupliile de copepode și copepodii în st. I—III putînd fi incluși în decursul primilor doi ani de existență a ecosistemului în categoria menționată.

Fauna planctonică a noului ecosistem își are originea, în primul rînd, în zooplanctonul Dunării, pătruns aici odată cu masele de apă. Un rol ceva mai redus în procesul de colonizare cu organisme zooplanctonice l-au jucat ecosistemele originale incluse în perimetrul noului ecosistem, în rîndul cărora menționăm Canalul Carasu, pe al cărui traseu s-au construit primii 35 km din noua arteră acvatică. În fine, cinci elemente zooplanctonice evidențiate în extremitatea de aval a Canalului Dunăre—Marea Neagră sînt de origine marină (o larvă de lamelibranchiat, naupliile ciripedului *Balanus improvisus*, cladocerul *Pleopsis polyphemoïdes*, copepodele *Acartia clausi* și *Oithona nana*).

Avînd în vedere proporția dominantă a teritoriului de origine terestră înglobat în perimetrul noului ecosistem, aportul scăzut al faunei plancto-

Tabelul nr. 2

Componența taxonomică a zooplanctonului din Canalul Dunăre—Marea Neagră (1985—1986)

Componența taxonomică	1985	1986
	1	3
CILIATA		
<i>Acineta</i> sp.	+	
<i>Carchesium</i> sp.		+
<i>Codonella cratera</i>	+	+
<i>Ciliata</i> g. sp.	+	+
<i>Didinium</i> sp.	+	+
<i>Holophrya pharyngeata</i>	+	+
<i>Litonotus</i> sp.		+
<i>Lohmaniella</i> sp.		+
<i>Strombidium</i> sp.	+	
<i>Strombidium velox</i>	+	
<i>Paramecium</i> sp.		+
<i>Tintinnopsis cylindrata</i>	+	
<i>Tintinnopsis lacustris</i>	+	
<i>Trachelius ovum</i>		+
<i>Urotricha</i> sp.	+	
<i>Vorticella</i> sp.	+	+
TESTACEA		
<i>Arcella arenaria</i>	+	
<i>Centropyxis discoides</i>	+	+
<i>Diffugia globulosa</i>	+	+
<i>Diffugia lobostoma</i>		+
<i>Nebella</i> sp.	+	
ROTIFERA		
<i>Asplanchna brightwelli</i>	+	
<i>Asplanchna herricki</i>		+
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+
<i>Bdelloidea</i> g. sp.	+	+
<i>Brachionus angularis</i>	+	+
<i>Brachionus angularis bidens</i>		+
<i>Brachionus bennini</i>		+
<i>Brachionus budapestinensis</i>	+	+
<i>Brachionus calyciflorus amphyceros</i>	+	
<i>Brachionus calyciflorus anuraeiformis</i>	+	+
<i>Brachionus calyciflorus calyciflorus</i>	+	+
<i>Brachionus calyciflorus doreas</i>	+	+
<i>Brachionus calyciflorus doreas spinosus</i>	+	+
<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+
<i>Brachionus falcatus</i>		+
<i>Brachionus leydigi rotundus</i>	+	+
<i>Brachionus quadridentatus quadridentatus</i>		+
<i>Brachionus quadridentatus clunorbicularis</i>	+	+
<i>Brachionus urceolaris</i>	+	+
<i>Epiphanes macrourus</i>	+	
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	
<i>Filinia major</i>	+	
<i>Filinia terminalis</i>	+	
<i>Filinia</i> sp.		+
<i>Kellicotia longispina</i>		+
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+
<i>Keratella quadrata</i>	+	+
<i>Keratella valga</i>	+	+

Tabelul nr. 2 (continuare)

1	2	3
<i>Lecane luna</i>		
<i>Notholca acuminata</i>		+
<i>Ploeosoma truncata</i>		+
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+	
<i>Polyarthra curyptera</i>	+	+
<i>Polyarthra remata</i>	+	
<i>Polyarthra sp.</i>	+	+
<i>Pompholyx complanata</i>		+
<i>Rotifera g. sp.</i>	+	
<i>Rotaria neptunia</i>	+	
<i>Synchaeta grandis</i>	+	
<i>Synchaeta oblonga</i>	+	+
<i>Synchaeta monopus</i>	+	+
<i>Synchaeta pectinata</i>	+	
<i>Synchaeta sp.</i>	+	
<i>Testudinella sp.</i>	+	+
<i>Tricocerca iernis</i>	+	+
<i>Tricocerca rdtus</i>		+
<i>Tricocerca pusilla</i>	+	
<i>Tricocerca rousseleti</i>		+
<i>Tricocerca stylata</i>		+
<i>Tricocerca sp.</i>		+
<i>Trichotria tetractris</i>	+	+
LAMELLIBRANCHIA		
<i>Dreissena polymorpha</i> , larvă veligeră g. sp.	+	+
CIRRIPEDIA		
Nauplii <i>Balanus improvisus</i>	+	+
COPEPODA		
Nauplii g. sp.		
Copepodiți g. sp. stadiile I—III	+	+
Copepodiți g. sp. stadiile IV—V (<i>Cyclopida</i>)	+	+
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	+	+
<i>Cyclops insignis</i>	+	+
<i>Cyclops scutifer</i>		+
<i>Cyclops vicinus</i>		+
<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	
<i>Mesocyclops sp.</i>		+
<i>Oithona nana</i>		+
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+
Copepodiți g. sp. stadiile V—VI (<i>Diaptomida</i>)		+
<i>Acarthia clausi</i>		+
<i>Eurytemora velox</i>	+	+
<i>Harpacticoida g. sp.</i>		+
<i>Nitocrella hibernica</i>	+	+
CLADOCERA		
<i>Alona guttata</i>		
<i>Alona protzi</i>	+	
<i>Alonella excisa</i>		+
<i>Bosmina longirostris</i>	+	
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+
<i>Daphnia cucullata</i>	+	+
<i>Daphnia galeata</i>	+	+

Tabelul nr. 2 (continuare)

1	2	3
<i>Diaphanosoma orghidani</i>		
<i>Dispatorona rostrata</i>	+	+
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		+
<i>Leptodora kindtii</i>		+
<i>Moina brachiata</i>	+	+
<i>Moina micrura</i>	+	
<i>Pleopsis polyphemoides</i>	+	+
<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	
<i>Podon leuckarti</i>		+
<i>Sida cristallina</i>	+	

nice a ecosistemelor originare, incluse în perimetrul canalului, la colonizarea noului ecosistem și faptul că popularea se realizează îndeosebi cu forme provenind din afara acestuia, putem considera că în acest caz asistăm la un tip de succesiune ecologică mai apropiată de tipul primar decât de cel secundar.

Analizele densității numerice și biomasei zooplanctonului din Canalul Dunăre—Marea Neagră efectuate în perioada primilor doi ani de existență a ecosistemului înregistrează maxima în luna mai 1985 ($\bar{X}_a = 452,1$ ex./l, respectiv 116 $\mu\text{g/l}$ substanță uscată) (tabelele nr. 3 și 4). În lunile următoare ale anului menționat, valorile densității numerice și ale biomasei înregistrează scăderi accentuate. În aceste condiții, mediile pe ecosistem ale parametrilor vizati, calculate pentru anul 1985, sînt de 140,1 ex./l, respectiv 87,9 $\mu\text{g/l}$.

Pentru comparație, menționăm că densitatea numerică și biomasa zooplanctonului Dunării în zona Ceatal Chilia—Ceatal Sfîntu Gheorghe, calculate pentru același an, sînt de 121,9 ex./l și, respectiv, 27,0 $\mu\text{g/l}$, iar cele ale unui grup de șase ghioluri reprezentative pentru biotul deltaic sînt de 424,0 ex./l și, respectiv, 220,0 $\mu\text{g/l}$. Ca urmare, putem conchide că, în această fază incipientă a evoluției ecologice a ecosistemului studiat, zooplanctonul Canalului Dunăre—Marea Neagră se apropie mai mult de fauna planctonică fluvială, caracterizată prin valori reduse, decât cea a apelor cu caracter stagnant.

În anul 1986, valorile medii ale celor doi parametri înregistrează un nivel și mai scăzut: 38,3 ex./l și, respectiv, 32,4 $\mu\text{g/l}$.

Dinamica numerică a zooplanctonului din canal în decursul primului an de existență a ecosistemului este determinată în mod hotărîtor de cea a copepodelor, spre deosebire de numeroase alte tipuri de ecosisteme dulci-cole, în care grupul dominant sub raport numeric îl constituie rotiferele. Situația se modifică în anul următor, cînd rotiferele devin, în ansamblu, grupul cel mai bine reprezentat numeric, deși în unele luni copepodele redevin grupul dominant numeric (tabelul nr. 3). Ca biomasă, în general, domină copepodele, deși în unele perioade ale ciclului anual acestea sînt depășite de cladocere (tabelul nr. 4).

Din totalul elementelor aflate în componența cenozei zooplanctonice, un aport deosebit sub raport numeric aduc copepodiții I—III (atît în primul an de existență a ecosistemului, cît și în anul următor), naupliile de copepode și *Daphnia cucullata* (în primul an), *Keratella quadrata* și larve

Tabelul nr. 3

Densitatea (ex./l) și abundența numerică (%) a zooplanctonului din Canalul Dunăre—Marea Neagră (1985—1986)

Luna	St.	Număr total (ex./l)	Abundența (%)							
			Ciliata	Testacea	Rotifera	Lamelli-branchia	Cladocera	Cope-poda	Cirri-pedia	
V	3	1067,0	0,02	—	2,21	0,08	0,06	97,63	—	
	4	260,2	—	—	6,15	0,04	0,04	93,77	—	
	5	29,2	12,69	—	49,73	0,17	0,03	37,38	—	
	\bar{X}_a	452,1	0,29	—	4,00	0,07	0,04	95,60	—	
	VI	3	102,1	—	—	0,78	5,10	67,97	26,15	—
VI	4	34,4	—	1,45	3,49	1,45	61,63	31,98	—	
	5	52,8	60,42	—	1,14	—	28,41	5,11	4,92	
	\bar{X}_a	63,1	16,79	0,32	1,43	3,61	55,63	21,39	1,43	
	X	2	10,0	20,00	2,00	3,00	8,00	11,00	56,00	—
	X	4	60,6	—	—	4,95	70,30	1,82	17,48	5,45
5		33,5	0,30	—	0,90	12,54	0,60	84,47	1,19	
\bar{X}_a		34,7	2,01	0,29	3,46	45,83	2,30	42,65	3,46	
XI		1	4,6	—	2,17	6,52	—	2,17	89,14	—
XI		2	5,1	11,76	3,92	17,65	—	—	66,67	—
	3	37,3	56,30	5,90	14,75	—	8,85	14,20	—	
	4	3,0	—	—	30,00	—	—	63,33	6,67	
	5	2,1	—	38,09	—	—	—	52,38	9,53	
	\bar{X}_a	10,4	41,35	6,73	14,42	—	6,73	29,81	0,96	
\bar{X}_a 1985	140,1	3,00	0,21	3,85	3,21	6,57	82,73	0,43	—	
II	1	1,5	—	—	53,33	—	—	46,67	—	
	2	3,2	—	—	84,37	—	—	15,63	—	
	3	21,8	10,55	—	83,49	—	—	5,96	—	
	4	3,8	47,37	—	34,21	—	—	10,53	7,89	
	5	1,0	—	—	80,00	—	—	20,00	—	
\bar{X}_a	6,3	12,70	—	76,19	—	—	9,52	1,59		
IV	1	57,0	0,18	—	87,19	—	0,35	12,28	—	
	2	27,4	—	—	75,18	—	0,73	24,09	—	
	3	19,7	0,25	—	50,76	—	0,76	48,23	—	
	4	23,9	1,26	—	85,77	—	0,42	12,55	—	
	5	16,4	17,68	—	64,64	—	—	17,68	—	
\bar{X}_a	28,9	2,42	—	77,16	—	0,35	20,07	—		
VI	1	21,2	17,45	8,49	39,15	17,45	7,08	10,38	—	
	2	48,1	4,99	—	7,28	76,29	6,24	5,20	—	
	3	15,2	—	0,89	17,86	35,72	32,14	13,39	—	
	4	68,0	19,12	—	76,47	1,47	1,47	1,47	—	
	5	102,0	10,78	—	2,94	55,88	—	30,40	—	
\bar{X}_a	50,1	11,98	0,80	27,54	40,92	3,59	15,17	—		
VIII	1	73,1	—	—	1,92	—	31,60	66,48	—	
	2	118,0	—	—	1,36	1,02	25,93	71,69	—	
	3	43,8	—	—	—	—	39,73	60,27	—	
	4	12,7	—	—	27,56	7,87	36,22	28,35	—	
	5	92,3	22,75	—	0,22	0,65	4,23	71,50	0,65	
\bar{X}_a	68,0	6,18	—	1,91	0,88	23,38	67,50	0,15		
\bar{X}_a 1986	38,3	7,57	0,26	27,42	13,84	11,49	39,16	0,26	—	

Tabelul nr. 4

Biomasa ($\mu\text{g/l}$ substanță uscată) și abundența gravimetrică (%) a zooplanctonului din Canalul Dunăre — Marea Neagră (1985—1986)

Luna	St.	Biomasa totală ($\mu\text{g/l}$ subst. uscată)	Abundența (%)							
			Ciliata	Testacea	Rotifera	Lamelli-branchia	Cladocera	Cope-poda	Cirri-pedia	
V	3	462,5	—	—	0,69	0,01	0,26	99,04	—	
	4	120,8	—	—	0,40	0,01	0,08	99,51	—	
	5	4,8	0,83	—	38,05	0,68	0,21	60,23	—	
	\bar{X}_a	196,0	0,01	—	0,92	0,01	0,20	98,60	—	
	VI	3	322,2	—	—	0,03	0,10	88,18	11,69	—
VI	4	41,1	—	0,49	0,63	0,08	78,02	20,78	—	
	5	57,2	0,16	—	0,05	—	94,92	3,97	0,90	
	\bar{X}_a	140,1	0,02	0,05	0,07	0,07	88,09	11,56	0,14	
	X	2	5,0	0,12	0,02	1,79	1,03	65,22	31,82	—
	X	4	14,9	0,01	—	0,32	1,83	5,37	91,66	0,81
5		12,5	—	—	7,20	22,16	26,40	36,22	7,92	
\bar{X}_a		10,8	0,02	0,003	2,78	9,26	23,14	61,10	3,70	
XI		1	2,3	—	0,36	3,24	—	8,65	87,75	—
XI		2	1,5	0,22	0,33	4,16	—	—	95,29	—
	3	1,2	—	—	4,41	—	—	92,32	3,27	
	4	2,4	—	2,08	—	—	—	96,25	1,67	
	5	15,7	0,46	0,88	4,28	—	58,96	35,42	—	
	\bar{X}_a	4,6	0,22	0,87	4,38	—	39,39	54,70	0,44	
\bar{X}_a 1985	87,9	0,01	0,01	0,68	0,45	36,40	62,34	0,11	—	
II	1	1,1	—	—	4,99	—	—	95,01	—	
	2	0,6	—	—	82,67	—	—	17,33	—	
	3	3,1	0,65	—	50,93	—	—	48,42	—	
	4	1,9	0,78	—	6,76	—	—	10,40	82,06	
	5	0,3	—	—	42,86	—	—	57,14	—	
\bar{X}_a	1,4	0,71	—	35,46	—	—	42,55	21,28		
IV	1	8,1	0,02	—	47,60	—	4,92	47,46	—	
	2	4,6	—	—	25,57	—	4,33	70,10	—	
	3	6,0	0,02	—	8,67	—	4,17	87,14	—	
	4	4,2	0,72	—	26,80	—	38,93	33,55	—	
	5	3,1	1,14	—	21,81	—	—	77,05	—	
\bar{X}_a	5,2	0,19	—	28,79	—	9,60	61,42	—		
VI	1	7,5	0,31	0,97	8,57	3,18	75,40	11,57	—	
	2	10,1	0,12	—	1,60	23,55	62,20	12,53	—	
	3	8,8	—	0,04	1,61	2,94	83,56	11,85	—	
	4	5,8	3,47	—	32,90	1,13	34,72	27,78	—	
	5	25,2	0,48	—	1,59	14,69	—	83,24	—	
\bar{X}_a	11,5	0,87	0,09	5,21	13,02	36,49	44,31	—		
VIII	1	208,8	—	—	0,06	—	68,40	31,54	—	
	2	220,7	—	—	0,02	0,03	61,72	38,23	—	
	3	83,0	—	—	—	—	56,76	43,24	—	
	4	14,0	—	—	0,78	0,46	75,64	23,12	—	
	5	30,7	0,05	—	0,11	0,13	24,39	74,93	0,39	
\bar{X}_a	111,4	0,002	—	0,05	0,03	61,75	38,15	0,02		
\bar{X}_a 1986	32,4	0,09	0,01	2,16	1,23	56,73	39,47	0,31	—	

de *Dreissena polymorpha* (în cel de-al doilea an); sub raport gravimetric se evidențiază dominanța copepoditelor I—III (atât în 1985, cât și în 1986), naupliile de copepode (în 1985), *Bosmina longirostris* și larvele de *Dreissena polymorpha* (în 1986).

Dezvoltarea redusă a zooplanctonului sub raport cantitativ în primii doi ani de existență a ecosistemului studiat diferă net de cea evidențiată în procesul de evoluție incipientă a unor lacuri de baraj. Un fenomen caracteristic, semnalat în evoluția zooplanctonului în cursul primilor doi-trei ani de existență a acestui tip de ecosisteme, este tocmai creșterea evidentă a densității numerice și a biomasei. Astfel, de exemplu, înainte de construirea lacului de baraj, în zona Porțile de Fier densitatea numerică și biomasa erau de 54,0 ex./l și, respectiv, 31,7 $\mu\text{g/l}$ substanță uscată, pentru că în primul an de existență a noului ecosistem valorile celor doi parametri să crească „exploziv” la 564 ex./l și, respectiv, 1424,7 $\mu\text{g/l}$, iar în anul următor, cu toate scăderile înregistrate, să se mențină la cote foarte ridicate (517,0 ex./l și, respectiv, 275,2 $\mu\text{l/l}$) (2).

Dinamica cantitativă a zooplanctonului, ca de altfel și a celorlalte cenoze, este dependentă de dinamica nivelului de troficitate al ecosistemelor. În cazul bazinelor nou create se asistă la creșterea vertiginosă a nivelului de troficitate, datorită intrării în circuit a unor mari rezerve de substanță organică provenită din zonele recent inundate. Nivelul ridicat al potențialului trofic se menține de obicei până la sfârșitul celui de-al doilea sau chiar al treilea an de existență a ecosistemului, după care se înregistrează o scădere. În consecință, în astfel de ecosisteme, în primul an se remarcă o creștere masivă a valorilor densității numerice și biomasei zooplanctonice; în următorii doi-trei ani se înregistrează cote ceva mai scăzute în raport cu primul an, superioare însă celor consemnate înainte de barare; în continuare, urmează o nouă scădere, la nivelul căreia parametrii menționați se mențin timp de mai mulți ani. După cum s-a menționat, și în cazul zooplanctonului din Canalul Dunăre—Marea Neagră se constată o creștere a parametrilor cantitativi, dar aceasta este de foarte scurtă durată și nu caracterizează toate zonele ecosistemului.

Evoluția deosebită a acestui ecosistem acvatic creat de om este determinată, într-o măsură importantă, de valoarea redusă a potențialului trofic al terenurilor inundate, nu ca urmare a caracteristicilor naturale ale acestora, ci datorită tehnologiei impuse de construirea albiei, constând în excavarea și în îndepărtarea unor importante mase de pământ, inclusiv a stratului fertil al solului. Pavarea cu piatră și cu dale de beton a celei mai productive zone a ecosistemelor acvatice, litoralul, reprezintă o altă cauză ce a contribuit la slaba dezvoltare cantitativă a zooplanctonului. În ansamblu, dezvoltarea cantitativă a zooplanctonului în primii doi ani de existență a ecosistemului reflectă un nivel scăzut de troficitate, care urmează să atingă trepte mai înalte eventual într-o perioadă mai îndepărtată.

CONCLUZII

— Componenta taxonomică a zooplanctonului din Canalul Dunăre—Marea Neagră în primii doi ani de existență a ecosistemului se caracterizează prin mari fluctuații anuale, reflectând un echilibru ecologic încă puțin stabil, caracteristic ecosistemelor în formare.

— Începând din prima jumătate a anului 1985, densitatea numerică și biomasa zooplanctonului în această fază incipientă de evoluție a ecosistemului se situează la cote reduse, comparabile ca ordin de mărime cu cele ale zooplanctonului Dunării. Slaba dezvoltare a cenozei studiate este determinată, într-o măsură importantă, de valoarea redusă a terenurilor inundate, nu ca urmare a caracteristicilor naturale ale acestora, ci datorită tehnologiei impuse de construirea albiei, constând în excavarea și în îndepărtarea unor importante mase de pământ, inclusiv a stratului fertil al solului; pavarea cu piatră și dale de beton a zonei litorale reprezintă o altă cauză ce a contribuit la slaba dezvoltare a zooplanctonului în ecosistemul studiat.

BIBLIOGRAFIE

1. BREZEANU GH., *Hidrobiologia*, 14 : 177—187, 1973.
2. BREZEANU GH., *Producția și productivitatea ecosistemelor acvatice*, Edit. Academiei, București, 1981, p. 132—139.

Primit în redacție la 12 decembrie 1986

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

CERCETĂRI ECOLOGICE ASUPRA MICRO-ARTROPELOR EDAFICE DIN AGROECOSISTEME

MAGDA CĂLUGĂR, MARINA HUȚU, FELICIA BULIMAR și N. VASILIU

The effect of some agricultural practices on edaphic microarthropods is studied, special attention being paid to the communities of *Oribatida* and *Collembola*. The results point to profound structural changes, especially in the cultures requiring mechanical works in order to be maintained. The factorial analysis of correspondences quantifies the coenotic similarity.

Structura trofică, diversitatea internă și stabilitatea cenozelor edafice din agroecosisteme sînt dependente de gradul de artificializare a mediului și de gradul de control uman asupra factorilor fizici, chimici și biologici. Îndeosebi conversia pajiștilor în culturi agricole are implicații negative asupra faunei edafice (2), (5), (15), (16), (17).

Lucrarea prezintă analizează impactul dintre microartropodele edafice și unele practici agricole aplicate pe cîmpul experimental Scobilțeni (Stațiunea de cercetări agricole Podu Iloaiei, jud. Iași) ¹.

MATERIAL ȘI METODE

În perioada aprilie-octombrie 1985, s-au prelucrat 120 de probe de sol ($V_{\text{probă}} = 10^3 \cdot 5 \text{ cm}$) din următoarele agroecosisteme: pajiște de *Botriochloetum ischaemi*, folosită ca pășune (PN); pajiște semănată în 1983 cu *Bromus inermis*, *Onobrychis viciaefolia* și *Medicago sativa* (PS); cultură de grâu nefertilizat (CGN) și cultură de grâu fertilizat toamna sub arătură cu $N_{100} P_{30}$ kg s.a./ha (CGF), ambele parcele irigate toamna cu $300-400 \text{ m}^3/\text{ha}$; cultură de porumb nefertilizat (CPN) și cultură de porumb fertilizat toamna sub arătură cu NPK_{128} kg s.a./ha (CPF).

Animalele s-au extras din probe prin metoda Berlese-Tullgren. În total, s-au inventariat 30 329 de indivizi de microartropode, dintre care s-au determinat 6 592 de oribatide și 7 235 de colembolae (3), (10), (14).

Rezultatele obținute s-au prelucrat statistic, aplicindu-se testul „t” Student, corelația simplă și indicele de exactitate (9), precum și analiza factorială a corespondențelor, bazată pe coeficienți de abundență (Benzécri, 1980), (1), (4), (9), (13). De asemenea, s-au calculat următorii indici ecologici structurali: constanța/probe, densitatea relativă și diversitatea specifică (Shannon & Weaver, 1963) (6), (8).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Microartropodele edafice din pajiștile analizate se caracterizează prin densități globale în indivizi superioare celor din culturile agricole (tabelul nr. 1). Se constată că sporirea numărului de lucrări agricole mecanice,

¹ Mulțumim și pe această cale ing. dr. N. Dumitrescu și ing. dr. P. Petrovici pentru sprijinul acordat în cercetările de teren, precum și dr. V. Clocotici pentru aportul în realizarea analizei factoriale a corespondențelor.

cum este cazul culturilor de porumb, a accentuat scăderea numărului de indivizi; fertilizarea chimică aplicată a avut, se pare, un efect stimulat. De altfel, diferențele dintre densitățile estimate în pășiți și cele din culturile agricole sînt foarte semnificative ($P \leq 0,01$), pe cînd cele dintre culturile agricole sînt în majoritate nesemnificative ($P \geq 0,5$).

Tabelul nr. 1
Densitățile medii/100 cm² ale microartropodelor edafice

$\bar{x} = 519,9 \pm 170,53$ (PN) $S\% = 70,29$	$Sd = 150,25$	$Sd = 84,65$	$Sd = 84,45$	$Sd = 82,82$	$Sd = 82,80$
	$d = 198,45^{NS}$	$d = 406,7^{***}$	$d = 405,3^{***}$	$d = 468,2^{***}$	$d = 433,8^{***}$
$\bar{x} = 622,05 \pm 263,15$ (PS) $S\% = 90,65$	$Sd = 128,01$	$Sd = 127,88$	$Sd = 126,81$	$Sd = 127,79$	
	$d = 508,85^{***}$	$d = 507,4^{***}$	$d = 526,35^{***}$	$d = 535,95^{***}$	
$\bar{x} = 1132 \pm 48,1$ (CGN) $S\% = 87,26$	$Sd = 30,71$	$Sd = 25,87$	$Sd = 25,81$		
	$d = 1,40^{NS}$	$d = 53,50^*$	$d = 27,10^{NS}$		
$\bar{x} = 114,6 \pm 44,52$ (CGF) $S\% = 83,24$	$Sd = 25,23$	$Sd = 25,16$			
	$d = 54,90^*$	$d = 28,50^{NS}$			
$\bar{x} = 59,70 \pm 28,11$ (CPN) $S\% = 79,00$	$Sd = 18,96$				
	$d = 24,4^{NS}$				
$\bar{x} = 86,10 \pm 27,8$ (CPF) $S\% = 69,31$					

\bar{x} - densitatea medie/100 cm² (confidența pentru $\alpha = 5\%$)
 $S\%$ - coeficientul de variație
 Sd - abaterea standard a diferenței
 d - diferența dintre densitățile medii
 $t = 38$
 $*$ $P \leq 0,5$
 $**$ $P \leq 0,1$
 $***$ $P \leq 0,01$
 NS - nesemnificativ

Se observă că microartropodele cu regim trofic detritomicrofitofag sînt cele mai abundente în indivizi (fig. 1); dominanța lor crește, mai ales în solul culturilor de grâu și porumb, prin dezvoltarea numerică a actinedidelor. Dacă în pășune domină numai oribatidele și colebolele, în culturile agricole se produc modificări cantitative importante. Dominanța numerică a oribatidelor scade, dar crește vizibil cea a actinedidelor și, uneori, cea a acarididelor.

Modificări ale valorilor procentuale se remarcă și printre grupele cu regim trofic zoofag. Actinedidele prădătoare domină numeric în pășița semănată, iar himenopterele în pășune. Gamasidele rămîn în toate situațiile studiate într-un procent relativ constant.

Este evident că animalele zoofage urmează numeric pe cele detritomicrofitofage, regîndu-le efectivele (tabelul nr. 2). Dar, se constată că, în culturile agricole, corelațiile dintre aceste două grupe trofice majore devin tot mai strînse, indicele de exactitate prezentînd valori mult mai mari decît în pășune. Acest fapt denotă o simplificare a relațiilor trofice, care duce la mărirea dependenței dintre prădători și prada rămasă.

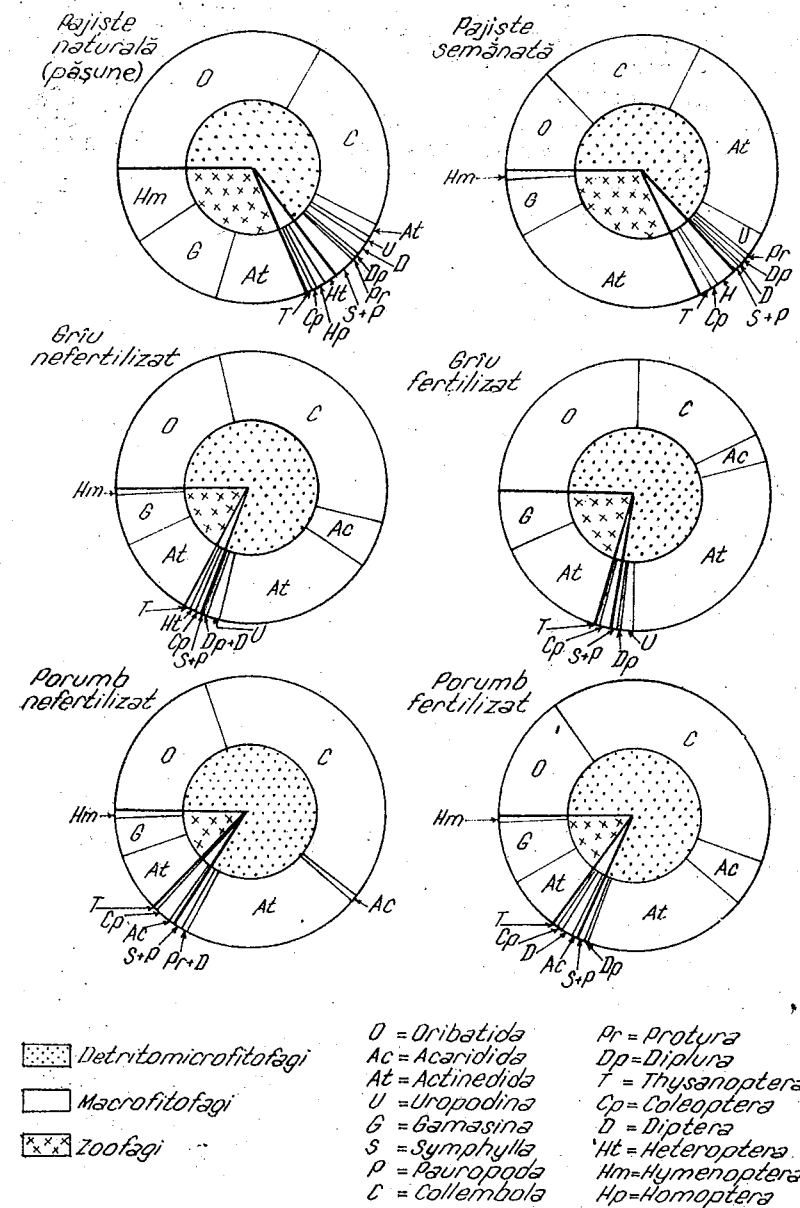


Fig. 1. — Raporturile cantitative dintre grupele de microartropode edafice din agroecosistemele studiate.

Corelația dintre oribatide și colebole devine nesemnificativă în majoritatea culturilor agricole, arătînd că cele două grupe răspund diferit la factorii mezologici. O dezvoltare numerică paralelă nu se observă nici între gamaside și actinedide, fiecare dintre aceste entități taxonomice depin-

zind de alte surse de hrană. Se cunoaște că actinedidele prădătoare se hrănesc îndeosebi cu protozoare, rotifere, tardigrade și nematode, iar gamasidele cu preadulți de acarieni și colebole (10), (12).

Investigațiile asupra taxocenozelor de oribatide și colebole relevă că, în culturile agricole, se produc scăderi considerabile ale densităților în indivizi (tabelul nr. 3). Aceste reduceri sînt mai drastice la oribatide, unde diferențele dintre densitățile din pajști și cele din culturile cerealiere sînt statistice foarte semnificative ($P \leq 0,01$).

Tabelul nr. 2

Corelația dintre principalele grupe trofice

Biotopi	Detritomicrofitofagi		Oribatida		Actinedida	
	Zoofagi		Collembola		Gamasida	
	r	B	r	B	r	B
PN	0,502*	25,20	0,829***	68,70	0,757***	57,30
PS	0,641**	41,10	0,610**	37,20	0,267 ^{NS}	7,10
CGN	0,845***	71,50	0,778***	60,60	0,638**	40,70
CGF	0,928***	85,50	0,201 ^{NS}	4,00	0,175 ^{NS}	3,10
CPN	0,924***	85,40	0,019 ^{NS}	0,04	0,317 ^{NS}	10,10
CPF	0,562**	31,60	-0,026 ^{NS}	0,07	0,229 ^{NS}	5,20

Notă. r = coeficient de corelație; B = indice de exactitate %.

* $\alpha = 5\%$ $P \leq 0,5$
 ** $\alpha = 1\%$ $P \leq 0,1$
 *** $\alpha = 0,1\%$ $P \leq 0,01$

Raportul numeric oribatide/colebole scade vizibil în culturile agricole, valoarea lui înregistrînd în pășune 1,37, iar în cultura de porumb fertilizat numai 0,38.

În cazul taxocenozei de oribatide, diminuarea numărului de indivizi, ca efect al aplicării unui complex de lucrări agromecanice, se explică atît prin dispariția de pe aceste terenuri a majorității speciilor, cît și prin restrîngerea efectivelor populațiilor rămase. Fauna din pășune este aproximativ de cinci ori mai diversificată decît cea din culturile de porumb (fig. 2). În culturile agricole se mențin numai specii euriplastice și specii caracteristice biotopilor drenaji și însoriți, reprezentate în special prin genurile *Scheloribates*, *Zygoribatula* sau *Oribatula*. Prezența unui număr mare de forme preadulțe ne sugerează că aceste populații au adoptat, pentru a supraviețui, o strategie de tip „r”.

În toată zona cercetată domină numeric specia *Scheloribates laevigatus*. Semnalăm că, în culturile de porumb, acest acarian atinge densități relative de peste 50%.

Eudominante în majoritatea agroecosistemelor studiate sînt, de asemenea, *Oppia insculpta* și *Tectocephus velatus*. Celelalte specii domină doar pe suprafețe limitate: *Xylobates capucinus* și *Oppia bicarinata* în pășune, *Scheloribates pallidulus* în pajștea semănată și în grîu nefertilizat, iar *Zygoribatula connexa* și *Oppia obsoleta* în grîu fertilizat și în porumb

nefertilizat. Deseori, aceste specii prezintă însă constanța/probe cu valori accidentale.

Tabelul nr. 3
 Densitățile medii/100 cm² ale oribatidelor și colebolelor

		O R I B A T I D A					
C O L L E M B O L A	PN	$\bar{x}=172,0 \pm 57,98$ Sd = 30,36 d = 91,0**	Sd = 28,22 d = 147,6***	Sd = 28,26 d = 143,5***	Sd = 28,0 d = 160,5***	Sd = 28,0 d = 159,0***	
	PS	Sd = 44,50 d = 5,20 ^{NS}	$\bar{x}=80,05 \pm 25,53$ Sd = 13,19 d = 55,65***	Sd = 13,27 d = 51,55***	Sd = 12,73 d = 68,4***	Sd = 12,73 d = 67,05***	
	CGN	Sd = 31,72 d = 89,05**	$\bar{x}=120,25 \pm 68,8$ Sd = 34,61 d = 83,85*	$\bar{x}=24,4 \pm 10,34$ Sd = 7,16 d = -4,1 ^{NS}	Sd = 6,08 d = 12,75*	Sd = 6,09 d = 12,2 ^{NS}	
	CGF	Sd = 30,33 d = 105,10**	Sd = 33,35 d = 99,9**	$\bar{x}=36,4 \pm 28,05$ Sd = 11,71 d = 16,05 ^{NS}	$\bar{x}=28,5 \pm 10,78$ Sd = 6,25 d = 16,85*	Sd = 6,25 d = 15,50*	
	CPN	Sd = 31,56 d = 100,9**	Sd = 34,47 d = 95,7**	Sd = 14,60 d = 11,85 ^{NS}	Sd = 11,28 d = -4,20 ^{NS}	$\bar{x}=11,65 \pm 7,34$ Sd = 4,98 d = -1,35 ^{NS}	
	CPF	Sd = 30,92 d = 90,7**	Sd = 33,88 d = 85,5*	Sd = 13,15 d = 1,65 ^{NS}	Sd = 9,32 d = -14,4 ^{NS}	$\bar{x}=24,55 \pm 21,0$ Sd = 12,77 d = -10,2 ^{NS}	$\bar{x}=13,0 \pm 7,31$ Sd = 4,75 d = 16,3

Notă. Explicația ca în tabelul nr. 1.

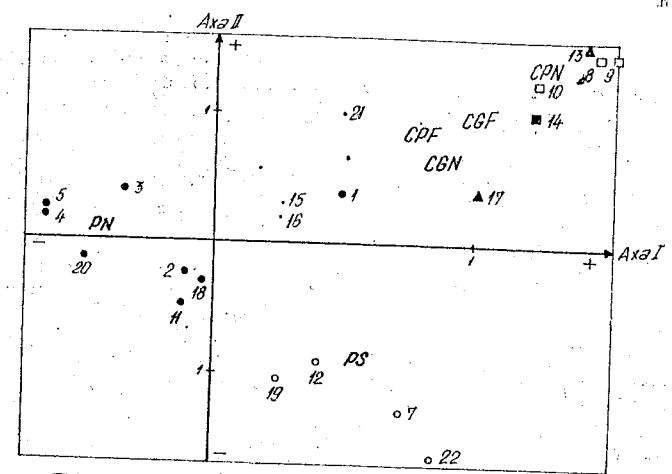
În pășune și în pajștea semănată, existența unui număr mai mare de specii care se disting prin decalaje crescute între efective determină ca entropia de structură să fie mai atenuată comparativ cu cea a cenozelor din grîu. Un caz aparte îl constituie modul de organizare cenotică al oribatidelor din culturile de porumb. Îndeosebi pe lotul fertilizat, dominanța exclusivă a unei specii și sărăcia în indivizi a celor cîteva specii rămase duc la scăderea puternică a diversității relative. Această situație particulară a fost evidențiată și în cazul cenozelor edafice aflate sub incidența unei poluări industriale puternice (7), (12).

Analiza factorială a corespondențelor cuantifică similaritatea cenotică redusă dintre biotopi. Discriminarea dintre oribatidele din pășune și cele din culturile agricole este marcată de axa factorială II; axa factorială I delimitează oribatidele din pajștea de cele din culturile cerealiere (fig. 3 a). Cel mai bine este individualizată cenoza din pășune, norul de puncte-specii fiind concentrat în jurul centrului de gravitație, pe axa factorială II, iar cel mai slab este conturată cenoza din cultura de porumb fertilizat, care în planurile delimitate de axe nu are reprezentată nici o specie (fig. 3 b).

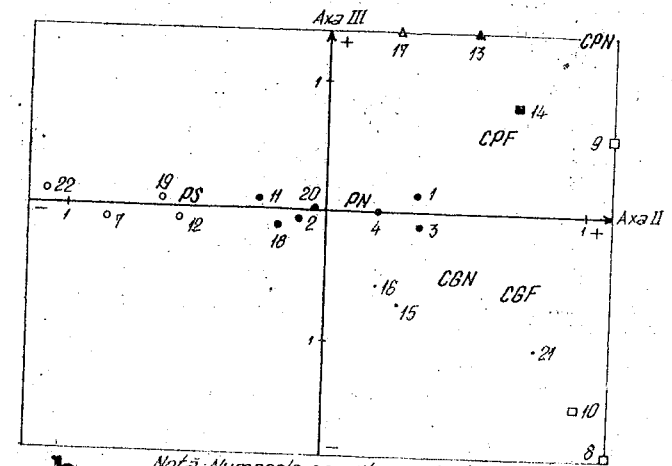
Nr. crt.	SPECIA	PN		PS		CGN		CGF		CPN		CPF	
		C	Dr	C	Dr	C	Dr	C	Dr	C	Dr	C	Dr
1	<i>Scheloribates laevigatus</i> C.L. Koch, 1836	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	<i>Oppia insculpta</i> Paoli, 1908	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	<i>Tectocephus velatus</i> Michael, 1880	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	<i>Xylobates capucinus</i> Berlese, 1908	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	<i>Oppia bicarinata</i> Paoli, 1908	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	<i>Peloptulus phaenotus</i> C.L. Koch, 1844	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	<i>Scheloribates palliolulus</i> C.L. Koch, 1840	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	<i>Zygoribatula connexa</i> Berlese, 1904	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	<i>Oribatula pannonica</i> Willman, 1949	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	<i>Oppia obsoleta</i> Paoli, 1908	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	<i>Ceratozetes contiguus</i> Jeleva, 1962	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	<i>Oppiella nova</i> Dudemans, 1902	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	<i>Zygoribatula exilis</i> Nicolet, 1855	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	<i>Eupelops occultus</i> C.L. Koch, 1836	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
15	<i>Zygoribatula cognata</i> Oud., 1902	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
16	<i>Liebstadia similis</i> Michael, 1888	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17	<i>Casmochthonius lanatus</i> Michael, 1887	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
18	<i>Rhyssotritia ardua</i> C.L. Koch, 1841	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
19	<i>Oppia foveolata</i> Paoli, 1908	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
20	<i>Zygoribatula frisiæ</i> Dudemans, 1900	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
21	<i>Oribatula tibialis</i> Nicolet, 1855	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
22	<i>Oppia concolor</i> C.L. Koch, 1844	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
23	<i>Labilamellobates incisellus</i> Kramen, 1897	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
24	<i>Scutovertex sculptus</i> Michael, 1879	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
25	<i>Protoribates obtusus</i> Mihelčič, 1955	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
26	<i>Pergalumna formicaria</i> Berlese, 1914	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
27	<i>Platynothrus peltifer</i> C.L. Koch, 1836	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
28	<i>Oppia minus</i> Paoli, 1908	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
29	<i>Multiroppia glabra</i> Mihelčič, 1955	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
30	<i>Peloribates europæus</i> Willmann, 1935	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
31	<i>Punctoribates punctum</i> C.L. Koch, 1839	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
32	<i>Achipteria coleoptrata</i> L., 1758	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
33	<i>Hypochthonius luteus</i> Oudemans, 1903	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Raport: Adulte / Preadulți		5,22	3,05	0,93	1,58	1,26	0,75						
DIVERSITATEA SPECIFICĂ	reală	2,77	2,14	2,48	2,52	1,72	0,78						
	maximală	4,99	4,25	3,45	3,45	2,80	2,80						
	relativă	55,49	50,54	71,72	75,13	61,31	27,83						

	Constanta (C)	Densitatea relativă (Dr)
PN-pajiste naturală (pășune)	••• > 75,1%	••• > 50,1%
PS-pajiste semănată	••• 50,1-75%	••• 30,1-50%
CGN-cultură grâu nefertilizat	••• 25,1-50%	••• 10,1-30%
CGF-cultură grâu fertilizat	••• < 25%	••• 5,1-10%
CPN-cultură porumb nefertilizat		••• < 1%
CPF-cultură porumb fertilizat		••• < 1%

Fig. 2.— Analiza cenotică a oribatidelor din agroecosistemele studiate.



a



b

Notă: Numerele speciilor sînt identice cu cele din fig. 2.

PN • CGN ■ CPN ▲ } Specii cu efective mari numai într-un biotop
PS ° CGF □ CPF △

Specii cu efective apropiate în mai mulți biotopi

Fig. 3.— Analiza factorială a corespondențelor: 33 de specii de oribatide × 6 biotopi.

a. Distribuția speciilor în spațiul definit de axele I și II.
b. Distribuția speciilor în spațiul definit de axele II și III.

În contrast, taxocenoză de colebole prezintă o compoziție specifică relativ apropiată în toată zona (fig. 4). Reducerea densităților în indivizi, înregistrată în culturile agricole, este o consecință a declinului suferit de specia mezofilă *Isotomurus palustris*, care în cultura de porumb are abundențe de 370 de ori mai reduse decît în pășune.

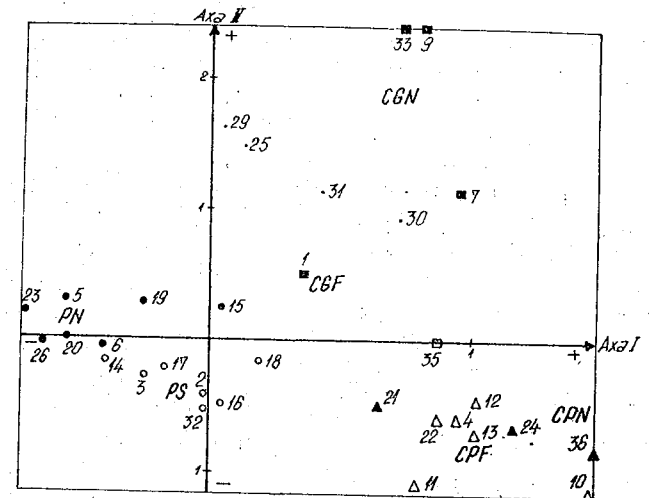
Nr. crt.	SPECIA	PN		PS		CGN		CBF		CPN		CPF	
		C	Dr	C	Dr	C	Dr	C	Dr	C	Dr	C	Dr
1	<i>Onychiurus armatus</i> Tullb., 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullb., 1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> Hanosc., 1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	<i>Isotoma notabilis</i> Schäf., 1896	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	<i>Isotomurus palustris</i> Müll., 1776	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	<i>Lepidocyrtus curvicolis</i> Bourl., 1839	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	<i>Hypogastrura armata</i> Nic., 1841	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	<i>Hypogastrura manubrialis</i> Tullb., 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	<i>Folsomides parvula</i> Stach., 1922	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	<i>Pseudosinella imparipunctata</i> Bisin., 1935	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	<i>Pseudosinella sexoculata</i> Schött., 1902	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	<i>Isotomiella minor</i> Schäf., 1896	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	<i>Pseudosinella octopunctata</i> Börn., 1901	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	<i>Lepidocyrtus paradoxus</i> Uzel., 1891	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	<i>Sphaeridia pumilis</i> Krausb., 1898	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	<i>Pseudosinella alba</i> Pack., 1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	<i>Entomobrya marginata</i> Tullb., 1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	<i>Tullbergia krausbaueri</i> Börn., 1901	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	<i>Proisotoma minuta</i> Tullb., 1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	<i>Oncopodura crassicornis</i> Shoeb., 1911	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	<i>Bourletiella arvalis</i> Fitch., 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	<i>Entomobrya schoetti</i> Stach., 1922	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	<i>Sminthurinus elegans</i> Fitch., 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	<i>Megalothorax minimus</i> Willem., 1900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	<i>Brachystomella parvula</i> Schäf., 1896	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	<i>Cyphoderus albinus</i> Nic., 1842	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	<i>Neanura muscorum</i> Temp., 1835	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	<i>Tullbergia affinis</i> Börn., 1902	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	<i>Folsomia quadrioculata</i> Tullb., 1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	<i>Sminthurus marginatus</i> Schött., 1893	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	<i>Sminthurus viridis</i> L., 1758	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	<i>Isotomodes productus</i> Axel., 1908	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	<i>Willemia anophthalma</i> Börn., 1901	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	<i>Xerylla humicola</i> Fols., 1916	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	<i>Pseudosinella aggtelekiensis</i> Stach., 1929	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	<i>Arrhopalites caecus</i> Tullb., 1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fig. 4. — Analiza cenotică a colembolilor din agroecosistemele studiate.

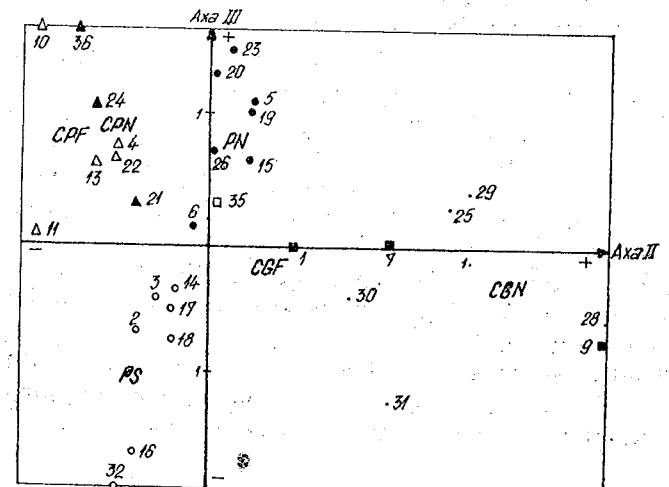
Notă: explicația ca în fig. 2

DIVERSITATEA SPECIFICĂ	reală: H(S)	2,57	2,98	3,04	3,70	2,91	3,10
	maximală: H _{smax}	4,58	4,70	4,70	4,70	4,32	4,39
	relativă: H _r %	56,16	63,38	64,57	78,65	67,44	70,57

Deosebirea față de oribatide rezidă și în faptul că numărul speciilor de colembole dominante este mai mare, iar răspândirea lor mai largă. Cu toate acestea, nici o specie nu a avut densități relative mai mari de 50%.



a



b

Notă: Numerele speciilor sînt identice cu cele din fig. 4

Fig. 5. — Analiza factorială a corespondențelor : 36 de specii de colembole x 6 biotopi.

- a. Distribuția speciilor în spațiul definit de axele I și II.
- b. Distribuția speciilor în spațiul definit de axele II și III.

În toată zona, valori dominante și constante prezintă un grup de specii constituit din *Onychiurus armatus*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *L. lanuginosus* și *Isotoma notabilis*. Dintre celelalte specii, *Lepidocyrtus curvicolis*, *Hypo-*

gastrura armata, *H. manubrialis* și *Folsomides parvula* se mențin dominante numai în cultura de grâu. Particularitatea cenozelor din cultura de porumb constă în apariția, printre elementele dominante, a speciilor *Pseudosinella sexoculata* și *P. imparipunctata*, ultima neidentificată în ceilalți biotopi cercetați.

În general, modul de organizare al cenozelor de colembolite este asemănător. Totuși, valorile diversității relative arată o creștere a entropiei structurale, pe măsură ce se accentuează gradul de control umar asupra solului, valorile cele mai mari fiind atinse în loturile fertilizate.

Analiza factorială a corespondențelor cuantifică o similitudine cenotică crescută doar între pășune și pajiștea semănată. Cenozele din culturile cerealiere sînt segregate de cele din pajiști prin axa factorială II. În funcție de complexitatea lucrărilor mecanice de întreținere, cenozele din culturile cerealiere se diferențiază clar prin axa factorială I (fig. 5 a). De altfel, aceste delimitări sînt marcate și în spațiul definit de axele II și III. Se evidențiază, prin axa factorială III, nu numai opoziția dintre colembolite din culturile de porumb și cele din grâu, ci și cea dintre colembolite din pășune și cele din pajiștea semănată (fig. 5 b). Totodată, se observă că cel mai slab individualizate sînt cenozele din culturile de grâu, norul de puncte-specii fiind în aceste cazuri puternic dispersat.

Explicația comportamentului diferit al celor două grupe de animale edafice discutate constă în aceea că oribatidele, comparativ cu colembolite, au, pe lângă o plasticitate ecologică mai redusă, o prolificitate mai scăzută și cicluri biologice mai lungi.

CONCLUZII

Cercetările întreprinse de noi au subliniat că impactul dintre microartropodele edafice și practicile agricole se reflectă în modificări ale structurilor cenotice, a căror amploare este condiționată, în special, de complexitatea lucrărilor mecanice aplicate.

În culturile agricole crește dependența dintre microartropodele zoofage și cele detritomicrofitofage, ceea ce constituie un indiciu al simplificării rețelei trofice.

Artificializarea mediului afectează mai puternic stabilitatea taxocenozelor de oribatide în comparație cu cea a taxocenozelor de colembolite, în ambele cazuri fiind influențate mai ales elementele mezofile.

BIBLIOGRAFIE

1. ATHIAS-BINCHE FRANÇOISE, Vie et Milieu, 33 (2): 93-109, 1983.
2. ATLAVINITÉ C., Pedobiologie, 11 (2): 104-115, 1971.
3. BALOGH J., The Oribatid Genera of the World, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972, 1-228.
4. BENZÉCRI J. P., L'analyse des données. I. La Taxinomie, Dunod, Paris, 1980, 1-625.
5. BRAUNS A., Praktische Bodenbiologie, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1968, 1-470.
6. CASSAGNAU P., ROUQUET ODETTE, Pedobiologie, 2 (1): 15-40, 1962.
7. CĂLUGĂR MAGDA, BULIMAR FELICIA, VASILIU N., HUȚU MARINA, St. cerc. biol., Seria biol. anim., 35 (2): 136-147, 1983.
8. DAGET J., Les modèles mathématiques en écologie, Masson, Paris, 1976, 1-172.

9. ELLIOTT J. M., Statistical Analysis, Freshwater Biol. Assoc. Scient., Publ., 25: 1-123, 1971.
10. KRANTZ G. W., A Manual of Acarology, Oregon State Univ. Book Stores, Inc. Corvallis, 1978, 1-509.
11. LEBRUN PH., Inst. Roy. Sci. nat. Belgique, 165: 1-203, 1971.
12. LEBRUN PH., Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique, 110 (3-4): 143-172, 1984.
13. LIONS J. C., Ecol. Mediterranea, 4: 3-32, 1979.
14. PALISSA A., Insekten, I. Teil: Apterigota, Tierwelt Mitteleuropas, 4, 1, 1-300, 1964.
15. PRASSE J., Pedobiologie, 18 (5-6): 381-383, 1978.
16. TONEV U., Ekologia, 14: 44-52, 1984.
17. WALLWORK J. A., The Distribution and Diversity of Soil Fauna, Academic Press, London, 1976, 1-355.

Primit în redacție la 1 august 1986

Centrul de cercetări biologice
Iași, Calea 23 August nr. 20A

UTILIZAREA FEROMONULUI ATRAPAS
ÎN CERCETĂRI ECOLOGICE
LA SPECIA *CNEPHASIA PASIUANA* Hb. *

I. ROȘCA, C. POPOV, DŌINA ENICĂ, M. LUCA și I. VONICA

The synthetical sexual pheromone ATRAPAS, produced by the Chemical Institute of Cluj-Napoca, was tested under field conditions in order to determine its appeal to the males of *Cnephasia pasiuana* Hb. and the effectiveness of the pheromonal traps in the supervision of the annual dynamics of the species, in relation to the agrobiocenoses in which the traps were set.

Omidă minieră a păioaselor, *Cnephasia pasiuana* Hb. 1799 (= *pas-cuana* Hb. 1822), a fost semnalată relativ recent ca dăunător al cerealelor păioase din România (2), (7). După unele date, atacul dăunătorului determină pierderi de producție de 16—27% pentru orz și de 5—19% pentru grâu (6).

Dăunătorul este un fluture univoltin, cu o lungă perioadă de repaus larvar, iulie—martie anul următor (7). Adulții apar în luna iunie și migrează apoi înspre copacii izolați sau situați în marginea pădurilor, a perdelelor forestiere sau a lizierelor, unde se acuplează și depun ouă. Din ouă apar larve, care, după o scurtă perioadă de deplasare pe scoarța copacului, intră în diapauză.

În culturile de cereale păioase pînă la o densitate de 200 de larve/m², pierderile de producție cresc proporțional cu nivelul populației de larve a dăunătorului (1).

Prezentele cercetări semnaleză obținerea unui feromon sexual de sinteză pentru specia *Cnephasia pasiuana* Hb. specific și eficient, cu ajutorul cărui prin capcane feromonale s-a urmărit distribuția spațială și temporală a masculilor dăunătorului în culturi de orz, grâu și zone împădurite.

Aceste cercetări preliminare servesc acumulării de date necesare dezvoltării unui sistem sigur și ușor de manevrat pentru detectarea și supravegherea dăunătorului.

MATERIAL ȘI METODE

S-au utilizat momeli feromonale tip ATRAPAS și capcane tip F₁ (fig. 1), produse de Institutul de chimie din Cluj-Napoca, puse în repetiții în culturi de orz, grâu sau în pădure, la cel puțin 50 m distanță între ele.

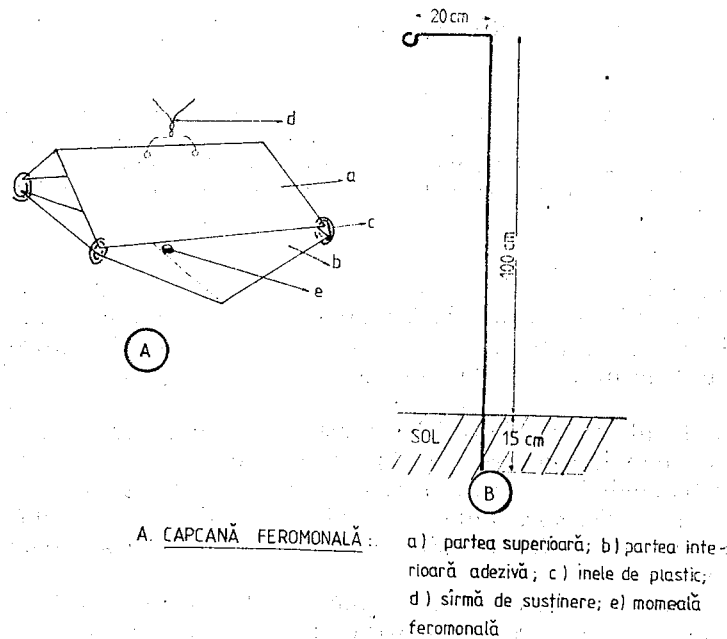
* Mulțumim și pe această cale dr. doc. Aurelian Popescu-Gorj pentru determinarea speciei prin disecții ale armăturilor genitale la exemplarele masculine capturate în capcanele feromonale și la cele provenite din plante atacate.

St. cerc. biol.. Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 155—161, București, 1987

Cercetările au fost făcute la Fundulea, Valul lui Traian și Mărculești în anii 1985—1986. S-a utilizat adezivul pe bază de poliizobutilenă, produs de Institutul de chimie din Cluj-Napoca.

Momelile feromonale au fost schimbate o dată pe lună, iar părțile adezive ale capcanelor s-au schimbat săptămânal, când s-au notat și capturile.

Într-o etapă anterioară s-a lucrat și cu un alt tip de feromon, care însă a fost abandonat datorită lipsei de specificitate.



A. CAPCANĂ FEROMONALĂ: a) partea superioară; b) partea inferioară adezivă; c) inele de plastic; d) sîrmă de susținere; e) momeala feromonală

B. SUPORT

Fig. 1. — Capcană feromonală tip F₁.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Eficacitatea feromonului ATRAPAS este ridicată deoarece, în funcție de localitate, s-au capturat în medie în 1985 între 47 și 168,5 masculi/capcană, iar în 1986 între 70 și 321 masculi/capcană (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Numărul de masculi de *Cnephasia pasiuana* Hb. capturați/capcană

Localitatea	Numărul de capturi (perioada urmărită)	
	1985	1986
Fundulea	168,5 (4.VI—4.VII)	321 (4.VI—7.VII)
Valul lui Traian	47,0 (14.VI—13.VII)	70 (9.VI—7.VII)
Mărculești	66,5 (17.V—6.VIII)	104 (23.V—12.VII)

Cu toate că în capcanele feromonale cu momeala feromonală ATRAPAS s-au prins și alte specii de lepidoptere, în proporție de 3,5—11,7% la Fundulea, 22,9—26,7% la Valul lui Traian și 29,1—33,3% la Mărculești, specificitatea produsului este bună, deoarece aceste specii sînt compuse în principal din macrolepidoptere și din specia *Deltotes candidula* Den. et Schiff., care se pot deosebi cu ușurință, prin mărimea și desenul caracteristice, de specia țintă.

Dinamica apariției adulților (fluturi) prin „curba de zbor”, obținută în urma utilizării capcanelor feromonale, reflectă fidel biologia dăunătorului, evidențiind că adulții apar la începutul lunii iunie și populează agrobiocenozele pînă la începutul lui iulie.

Datele prezentate în figurile 2 și 3 arată că nu există diferențe mari în ceea ce privește numărul de masculi capturați în culturile de grâu și

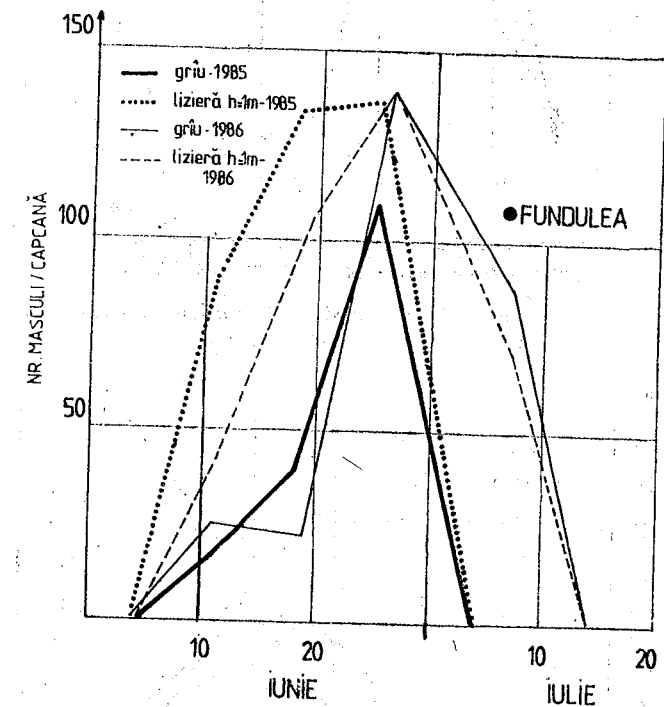


Fig. 2. — Dinamica speciei *Cnephasia pasiuana* Hb. în grâu, evidențiată prin capcane feromonale.

cele de orz. Se evidențiază totodată faptul că sînt deosebiri privind mărimea populațiilor și dinamica adulților în ani diferiți, dar că, în fiecare an, populația ce se întâlnește în liziere, păduri este mai mare, crește mai repede și durează mai mult decît populația dăunătorului ce evoluează în cultura de grâu și orz.

S-a urmărit, cu ajutorul capcanelor feromonale, evoluția dăunătorului în pădure, iar rezultatele obținute sînt rediate grafic în figura 4.

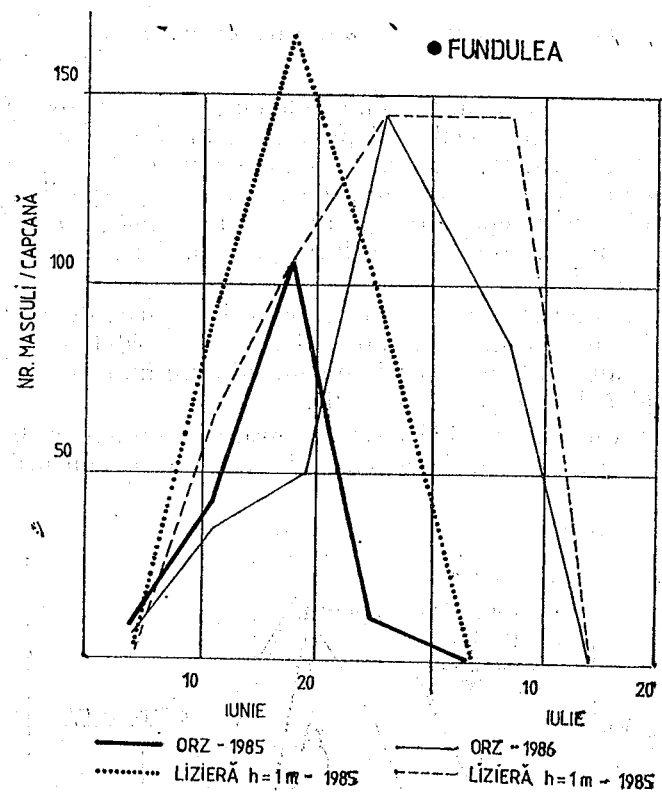


Fig. 3. — Dinamica speciei *Cnephasia pasiuana* Hb. in orz, evidențiată prin capcane feromonale.

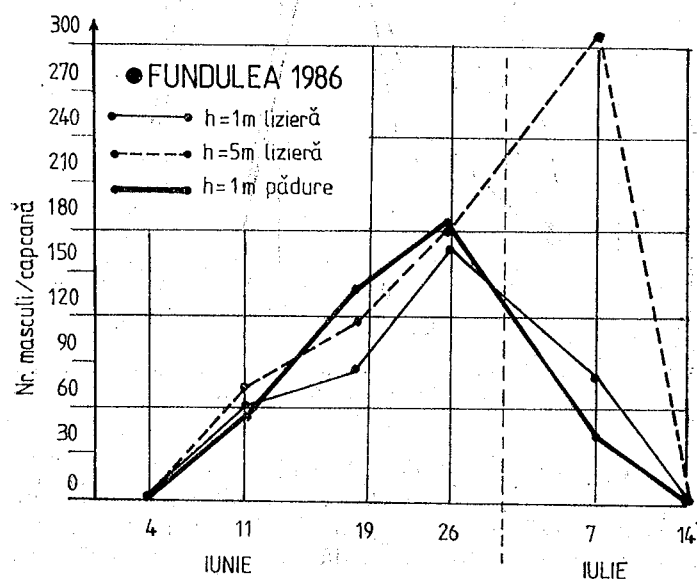


Fig. 4. — Influența poziției capcanelor în pădure asupra captării masculilor de *Cnephasia pasiuana* Hb.

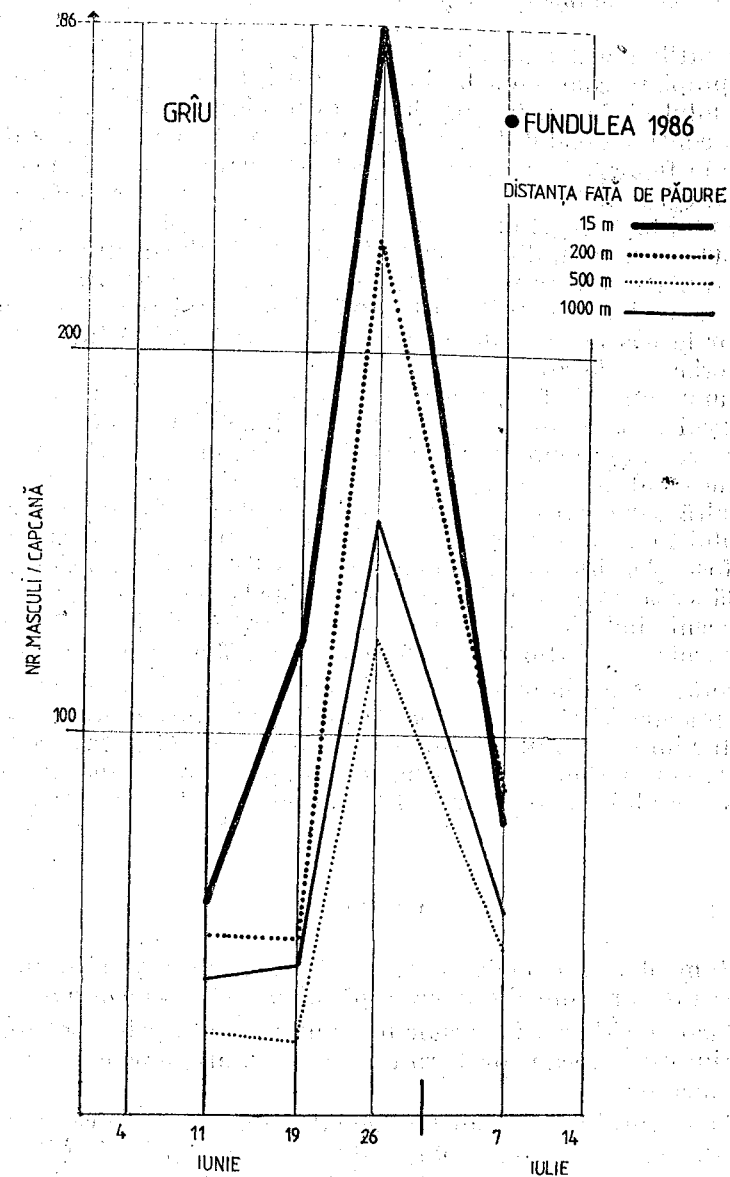


Fig. 5. — Influența distanței față de pădure asupra captării masculilor de *Cnephasia pasiuana* Hb. in capcanele feromonale.

Curbele de zbor ale fluturilor, înregistrate la înălțimea de 1 m de sol la marginea lizierei sau la 50 m în interiorul pădurii, au o formă asemănătoare; la înălțimea de 5 m la marginea lizierei, în prima jumătate a perioadei de zbor, nu apar deosebiri semnificative, dar după aceasta se constată creșterea numărului masculilor capturați. Se evidențiază preferința mascu-

lilor pentru acest habitat, cel puțin în cea de-a doua jumătate a evoluției lor.

Cercetările noastre au abordat problema influenței distanței față de cea mai apropiată zonă de arbori sau tufișuri, liziere, păduri (Odaia Manciului—Fundulea), locuri în care dăunătorul migra din lanurile de cereale păioase și continuă ciclul de dezvoltare. Rezultatele obținute sînt prezentate grafic în figura 5. Se observă că cel mai mare număr de masculi capturați se înregistrează în imediata apropiere a lizierei, iar odată cu creșterea distanței față de pădure scade numărul masculilor capturați. La distanța de 500 și 1000 m, diferențele privind numărul capturilor nu mai sînt semnificative. Remarcăm faptul că diferențele în ceea ce privește numărul de masculi capturați la diferite distanțe față de lizieră apar în cursul perioadei de zbor intens al masculilor, ele fiind relativ mici la începutul sau la sfîrșitul perioadei de zbor.

În cursul anului 1986, utilizînd capcane feromonale, s-a constatat că arealul inițial al dăunătorului cantonat în județul Constanța (2), (7) s-a extins spre vest, așa cum au anticipat de altfel, în 1975, Hulea și colaboratorii, cunoscînd, pe de o parte, marea capacitate de diseminare a speciei, iar pe de altă parte existența unor condiții ecologice favorabile dezvoltării dăunătorului în Dobrogea și în Cimpia Bărăganului. Pe baza capturilor, specia a fost identificată în cursul anului 1986 în localitățile Valul lui Traian, Băneasa, Cogealac, Palazu Mare, Medgidia (jud. Constanța), Fetesti, Urziceni (jud. Ialomița), Fundulea, Mărculești (jud. Călărași), Afumați (Sectorul agricol Ilfov), Zimnicea și Turnu Măgurele (jud. Teleorman).

Cercetări asemănătoare au fost făcute în Bulgaria de Kontev și colab. (1984) asupra speciei *Cnephasia pumicana* Zeller, considerată în țara vecină un dăunător important al grîului și al altor cereale (4). Este interesant ca în viitor să comparăm, pe de o parte, dăunători proveniți din cele două țări, iar pe de altă parte răspunsul lor la cele două tipuri de momeli sintetizate.

CONCLUZII

1. Momelile feromonale ATRAPAS au o eficiență și o specificitate mare pentru fluturii omizii miniere a păioaselor (*Cnephasia pasiuana* Hb.).
2. Curba de zbor a fluturilor masculi, stabilită prin capturarea acestora cu ajutorul capcanelor feromonale, se suprapune celei determinate prin alte metode.
3. Cu ajutorul capcanelor feromonale se pot stabili aria de răspîndire a speciei *C. pasiuana* Hb., evoluția fluturilor adulți în diferite biocenoze și se completează cunoștințele privind comportamentul acestui dăunător.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂRBULESCU AL., *Dăunătorii grîului*, în *Grîul*, Edit. Academiei, București, 1984, p. 169—222.
2. ENICĂ-MOISESCU DOINA, POPOV C., în *40 de ani de la înființarea Stațiunii experimentale Valul lui Traian*, 1973, 135—142.
3. HULEA ANA și colab., *Bolile și dăunătorii cerealelor*, Edit. Ceres, București, 1975.

4. KONTEV H., *Rastenievdi nauki*, 9 (9) : 149—159, 1972.
5. KONTEV CH., ZDAREK J., KALVODA L., *Acta ent. bohemoslov*, 81 : 90—98, 1984.
6. PFEIFFER C. et al., *Phytoma*, 197 : 31—36, 1968.
7. POPOV C. și colab., *Probl. agric.*, 23 (12) : 67—73, 1971.

Primit în redacție la 14 ianuarie 1987

Institutul de cercetări pentru cereale și plante tehnice
Fundulea, jud. Călărași
Stațiunea de cercetări pentru culturi irigate „Dobrogea”,
Valul lui Traian, jud. Constanța
Stațiunea de cercetări pentru culturi irigate
Mărculești, jud. Călărași
Laboratorul central de carantină fitosanitară
București, Șos. Afumați nr. 11

INFLUENȚA UNOR COLORANȚI ASUPRA PEȘTELOR DIN SPECIILE *BARBUS BARBUS* ȘI *GOBIO KESLERI*

DINU PARASCHIVESCU, OTILIA-IRINA CHICULESCU ȘI DOINA-MARIA STOIȚĂ

The paper presents investigations into the influence of seven chemicals in concentrations of 5 mg/l water on the species of fish *Barbus barbus* and *Gobio kesleri*. The Romanian and foreign stains presented have a selective influence on the fish according to their steric structure.

The gradual toxicity in a decreasing order is as follows: indanthren, blue Romanian pigment, blue paste and white paste.

The present study was carried out to establish the degree of noxiousness of substances in case of polluting the aquatic medium.

În lucrările noastre anterioare am prezentat o serie de rezultate privind unele teste toxicologice ale unor substanțe chimice. Astfel, s-au efectuat teste toxicologice pe șobolani, soareci, iepuri etc., stabilindu-se DL_{50} (3).

Pentru verificarea și stabilirea cât mai completă a potențialului toxic, s-a urmărit influența unor pigmenți coloranți simpli sau în amestec asupra peștilor. Prezentul studiu are ca scop urmărirea comparativ a sensibilității a două specii de pești, și anume *Barbus barbus* * și *Gobio kesleri* *, în funcție de structura sterică a compușilor studiați. Pe lângă stabilirea potențialului toxic a șapte coloranți chimici, se evaluează și riscul poluării mediului acvatic prin eventuala deversare în râuri a unor substanțe de acest tip (2).

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au testat din punct de vedere toxicologic un număr de șapte substanțe (pigmenți coloranți) de sinteză, indigene, simple și în combinație comparativ cu pigmenți coloranți de import. Toate rezultatele s-au analizat comparativ cu lotul martor.

Experimentările s-au făcut pe două specii bentonice reofile de pești provenind din râul Argeș, și anume *Barbus barbus* și *Gobio kesleri* (1), (6), (8).

S-au utilizat acvarii cu capacitate de 20 l apă, concentrația substanțelor chimice fiind de 5 mg/l apă, avându-se în vedere ca peștii să aibă aceeași vîrstă și greutate; au fost preferate formele juvenile, atât în acvariile cu pești experimentați, cât și în acvariile cu lotul de pești martor.

Substanțele experimentate au fost următoarele: 1, indantren (I); 2, pigment albastru românesc (PAR); 3, pastă albastră (PAb); 4, pastă albă (PA); 5, pastă albastră combinată (PAbC) din pastă albă și indantren; 6, pastă albă plus preparat pigmentar românesc (PA+PPR); 7, preparat pigmentar românesc (PPR).

* Aducem mulțumiri dr. docent Petru Eănărescu pentru determinarea speciilor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În general, testarea potențialului toxic asupra peștilor se efectuează pe o durată de 10 zile. Pentru obținerea unor rezultate cât mai fidele și reproductibile, s-a urmărit experimentarea pe o durată mai îndelungată a peștilor în condițiile unor medii acvatice tratate chimic.

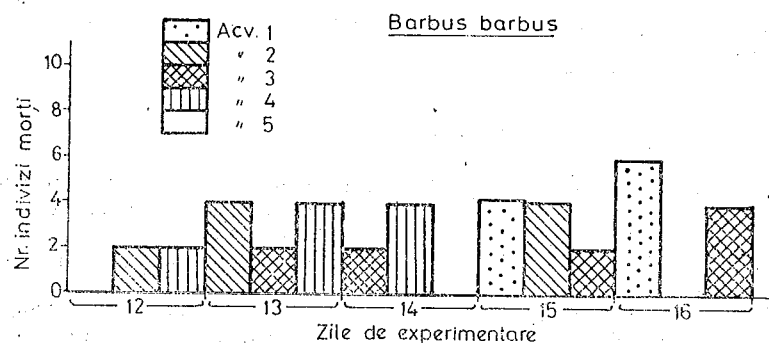
Rezultatele experimentale sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Rezultate privind toxicitatea substanțelor chimice experimentate pe speciile de pești *Barbus barbus* și *Gobio kesleri*

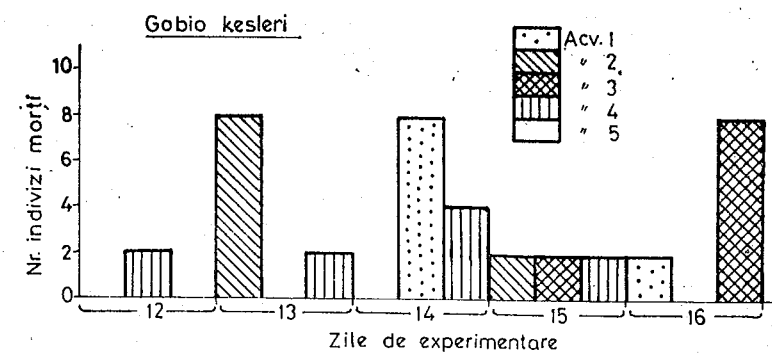
Acva-riul nr.	Denumirea substanței chimice	Nr. pești	Ziua mortalității											
			12		13		14		15		16			
			B.b.	G.k.	B.b.	G.k.	B.b.	G.k.	B.b.	G.k.	B.b.	G.k.		
1	I	20	2	—	4	8	—	—	4	2	—	—	—	—
2	PAR	20	—	—	—	—	—	8	4	—	—	—	6	2
3	PAb	20	—	—	2	—	2	—	2	2	—	—	4	8
4	PA	20	2	2	4	2	4	4	—	2	—	—	—	—
5	PAbC	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	PA+PPR	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	PPR	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Martor	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Pentru specia de pești *Barbus barbus*, rezultatele toxicologice sînt redade în figura 1. Din interpretarea datelor reiese că mortalitatea peștilor se produce între ziua a 12-a și a 16-a în mod diferențiat, și anume specia s-a dovedit mai sensibilă la pasta albastră și la indantren.

Fig. 1. — Grafic privind rezultatele toxicologice la specia *Barbus barbus*.

Privitor la specia *Gobio kesleri*, ale cărei rezultate toxicologice sînt prezentate în figura 2, menționăm că s-a dovedit cea mai sensibilă la indantren și la pigment albastru românesc.

Substanțele toxice au acționat prin două mecanisme: 1) o toxicitate acută prin penetrarea rapidă a substanțelor la nivelul membranelor celu-

Fig. 2. — Grafic privind rezultatele toxicologice la specia *Gobio kesleri*.

lare (3), (5), (7) și subcelulare (5); 2) un cumul care determină letalitatea în momentul cînd concentrația substanțelor ajunge la limita de prag (9).

Exemplarele moarte au fost studiate din punct de vedere anatomo-patologic pentru înregistrarea modificărilor produse.

S-a constatat că substanțele cu potențial toxic rapid nu determină modificări vizibil macroscopic asupra formațiunilor branhiale, în timp ce substanțele care acționează cumulativ determină modificări vizibile, în sensul apariției unor zone cu aspect hemoragic, exfolieri epiteliale etc.

Din analiza integrativă a datelor reiese că pasta albastră combinată (PAbC), pasta albă plus preparatul pigmentar românesc (PA + PPR) și preparatul pigmentar românesc (PPR) nu au determinat letalitatea și au fost foarte bine suportate de către pești.

Peștii experimentați în acvariile cu substanțe care au produs letalitate, dovedindu-se sensibilitatea la acțiunea substanțelor din variantele 1, 2, 3 și 4, au fost formolizați (fig. 3) pentru studii anatomopatologice.

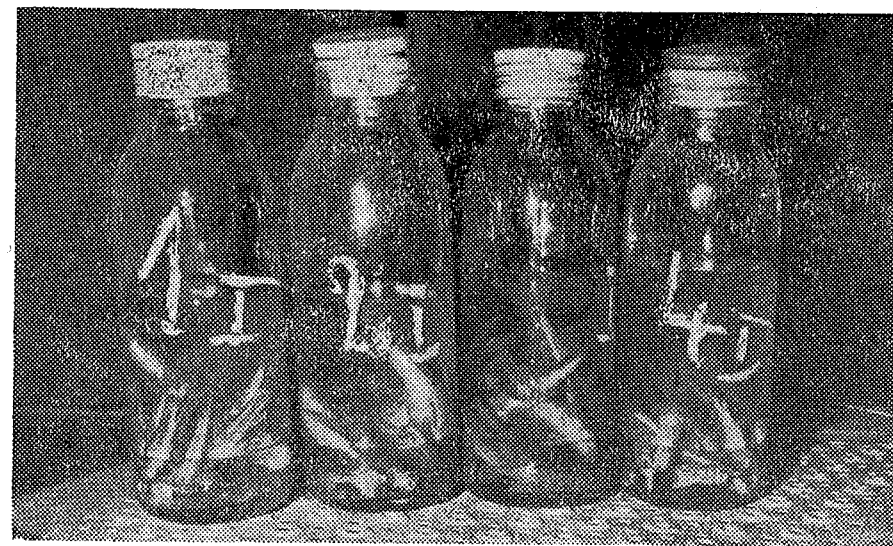


Fig. 3. — Peștii formolizați din variantele 1, 2, 3 și 4.

Perturbarea echilibrului natural al unui ecosistem prin deversări de substanțe chimice toxice poate avea efecte negative asupra evoluției și existenței aceluși ecosistem (4).

CONCLUZII

1. Testarea toxicologică a speciilor *Barbus barbus* și *Gobio kesleri* a scos în evidență că există o sensibilitate selectivă a speciilor față de substanțele experimentate.

2. Din gama substanțelor testate toxicologic, indantrenul și pasta albastră s-au dovedit a fi cele mai nocive pentru ambele specii.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂNĂRESCU P., *Fauna R.P.R., Pisces — Osteichthyes*, vol. XIII, Edit. Academiei, București, 1964.
2. BOTNARIUC N., *Principii de biologie generală*, Edit. Academiei, București, 1967.
3. CHICULESCU OTILIA, PARASCHIVESCU D., STOITĂ DOINA-MARIA, *Influența acidului fosforoditoxic asupra sistemului nervos al animalelor*, Simpozionul național de chimie a fosforului și fluorului, Timișoara, octombrie 1985.
4. DIUDEA M., TODOR ȘTEFANIA, IGNA AURELIA, *Toxicologie acvatică*, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1986.
5. OTOOLE P., *Fishes*, Natureuropa, Strasbourg, 47: 2—3, 1984.
6. TEODORESCU-LEONTE RODICA, POPESCU LUCIA, BĂNĂRESCU P., STOINA T., MUNTEANU I., *St. cerc. Inst. cerc. piscic.*, 1 (2): 103—129, 1966.
7. TIXIER M., CLAUDE J., BESSAS D., MERTIN M. J., în *Investigații biochimice*, sub red. NUȚĂ GH., BUSENAG C., Edit. didactică și pedagogică, București, 1977.
8. VASILIU D., *Peștii apelor noastre*, Edit. științifică, București, 1966.
9. ZAMFIR GH., *Poluarea mediului ambiant*, Edit. Junimea, Iași, 1975.

Primit în redacție la 4 ianuarie 1987

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

INFLUENȚA POLUĂRII ASUPRA PROTOZOARELOR DIN ZONA INDUSTRIALĂ ZLATNA

RODICA TOMESCU

The negative influence of pollutants on the soil protozoa fauna, in the Zlatna industrial zone, is rendered evident by the lowering of species abundance in the proximity of the polluted source; the species diversity is directly related both to the distance from the pollutants and the direction of air currents. The presence of six species near the contaminated zone shows their tolerance to the modifications of the environmental factors as well as to pollution.

Progresele științei și tehnicii devin responsabile de perturbările ce au loc și în procesele biologice. Exsudatele industriale împreună cu precipitațiile produc perturbații în balanța biologică și chimică a solului (9).

În ultimii ani, studiul abordat de un colectiv multidisciplinar de la Centrul de cercetări biologice din Cluj-Napoca pe Valea Ampoiului (Munții Apuseni, jud. Alba) a încercat să prezinte influența poluanților atmosferici SO₂ și SO₃ și a acumulărilor de metale grele (Pb, Cd, Zn, Mn, Fe) asupra florei și faunei din ecosistemele forestiere aflate în zona industrială Zlatna (1), (2), (3), (4), (5), (7).

Pe linia acestor cercetări ne-am propus studierea compoziției calitative a faunei de protozoare edafice în aceeași zonă. Pentru stabilirea intensității poluanților asupra faunei, au fost inventariate comunitățile de protozoare din zone cu grade diferite de poluare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul biologic a fost colectat în anul 1979 din șapte puncte, dintre care patru sînt situate în aval de Uzina Zlatna la 20 km (numerotate 119, 105, 59, 75), iar trei în amonte la 10 km (punctele 1, 227, 142) (fig. 1). În aceste puncte de colectare au fost amplasate sub literă plase cu orificii de trei mărimi diferite, din care au fost prelevate probele cu material biologic.

Ca tip de vegetație au fost alese două făgete (*Fagus silvatica* L.), un făgeto-cărpinet, două gorunete (*Quercus petraea* Matt. Liebl.), o plantație de pin (*Pinus nigra* Arn.) și un stejăriș (*Quercus robur* L.).

Pentru separarea protozoarelor am efectuat suspensii apoase de sol, pe care apoi le-am inoculat pe medii nutritive de agar cu extract de sol (6).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza calitativă a faunei de protozoare a condus la identificarea a 25 de taxoni. Indivizii aparținînd la genurile *Bodo*, *Cyrtolophosis* și *Tri-chopelma* nu au fost determinați pînă la nivel de specie în totalitate. Ra-

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 167—170, București, 1987

Tabelul nr. 1

Compoziția calitativă a faunei de protozoare în punctele studiate

Specia	Punctele de cercetare						
	75	59	105	119	1	227	142
<i>Cercobodo agilis</i>	+		+	+	+	+	+
<i>Cercobodo longicauda</i>	+			+	+		+
<i>Cercobodo crassicauda</i>							+
<i>Bodo angustus</i>					+		
<i>Bodo caudatus</i>		+			+	+	
<i>Bodo sp.</i>	+		+		+	+	+
<i>Amoeba gracilis</i>	+		+		+	+	+
<i>Amoeba limax</i>	+	+				+	+
<i>Amoeba vespertilio</i>	+	+				+	
<i>Amoeba brachiata</i>		+					
<i>Astramoeba radiosa</i>	+	+					
<i>Vahlkampfia tachypodia</i>						+	+
<i>Colpoda steini</i>	+	+			+	+	+
<i>Colpoda inflata</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Colpoda cucculus</i>					+	+	+
<i>Colpoda fastigata</i>		+			+	+	+
<i>Colpoda maupasi</i>					+	+	+
<i>Tillina magna</i>					+		
<i>Cryptolophosis elongata</i>	+						+
<i>Cryptolophosis sp.</i>				+	+		
<i>Woodruffia rostrata</i>				+			
<i>Platyophrya vorax</i>				+			+
<i>Blepharostoma glaucoma</i>						+	
<i>Bresslaueria vorax</i>					+		
<i>Trichopelma sp.</i>	+	+			+		
<i>Glaucoma pyriformis</i>	+	+					
<i>Gonostomum affine</i>	+						
<i>Opistotricha terrestris</i>	+						
Total specii/puncte cercetate	14	10	4	6	14	12	15

portul pe grupe este următorul: 6 flagelate, 6 sarcodine-amibiene și 16 ciliate (tabelul nr. 1).

Se constată că prezența animalelor este în relație directă cu doi factori, și anume distanța față de sursa poluantă și direcția curenților de aer. Astfel, cea mai săracă faună se înregistrează în imediata apropiere a furnalelor, la punctele 119 și 105. Cu toate că, în mod obișnuit, fauna de protozoare este bine reprezentată în fâgete (8), în cazul de față slaba populare cu faună de la punctul 119 o punem pe seama factorilor amintiți. Menționăm de asemenea că speciile înregistrate în aceste două puncte sînt ubicviste, deci au o valență ecologică ridicată, de exemplu *Cercobodo agilis*, *Amoeba gracilis*, *Colpoda inflata*, *Platyophrya vorax*.

La următoarele două puncte (59 și 75), situate pe aceeași direcție de circulație a curenților de aer, dar la distanțe din ce în ce mai mari (10 și, respectiv, 20 km) față de sursa poluantă, se observă o creștere a abundenței speciilor, direct proporțională cu distanța. În gorunet (punctul 75), diversitatea speciilor este mare (14 specii), situație datorată distanței mari față de furnale (20 km) și curenților de aer mai slabi din această zonă.

La punctele de cercetare plasate în amonte față de sursa poluantă, fauna este influențată în special de distanță. Astfel, la 1 km de furnale (punctul 1), sub o vegetație de pin, s-a înregistrat o abundență mare, de 14 specii, în gorunet, la 5 km, 12 specii, iar în fâgetul de la punctul 152, situat la 10 km de sursa de poluare, fauna de protozoare atinge diversitatea maximă, 15 specii (tabelul nr. 1).

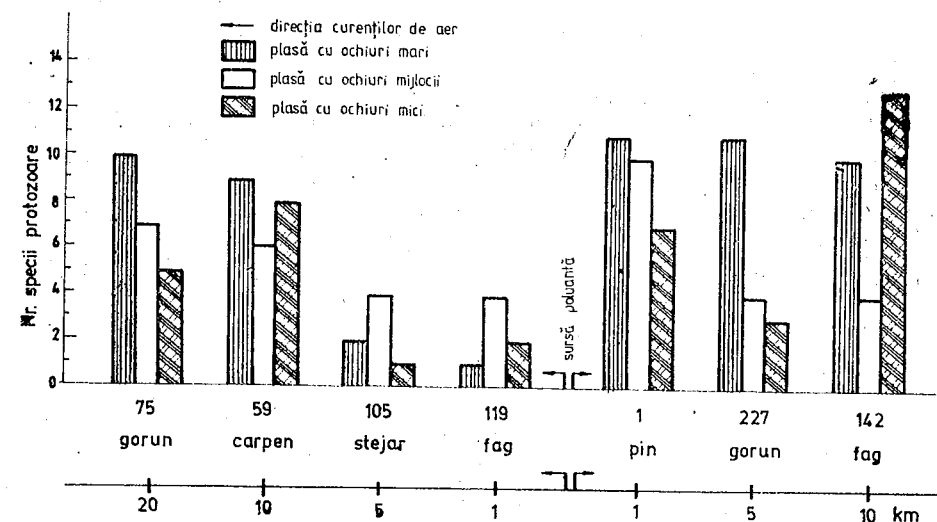


Fig. 1.— Abundența speciilor de protozoare în ecosistemele forestiere din zona industrială Zlatna în relație cu depărtarea de sursa poluantă și de curenții de aer.

Compararea comunităților de protozoare din punctele de cercetare cu același tip de vegetație reflectă, de asemenea, influența factorilor puși în discuție. În acest sens, la punctele 119 și 142, situate în fâgete, abundența speciilor diferă, înregistrându-se 6 și, respectiv, 15 specii (tabelul nr. 1 și figura 1). În primul caz (punctul 119), atât distanța mică (1 km) de sursa poluantă, cât și curenții de aer puternici influențează negativ fauna de protozoare.

În gorunet (punctul 227), situat în amonte la 5 km de sursa poluantă, s-au înregistrat 12 specii și la punctul 75, în aval, la o distanță de 20 km, am identificat 14 specii. În ultimul caz, deși în aval, abundența speciilor a fost mai mare datorită curenților slabi la distanța de 20 km.

Prin aceste cercetări se confirmă modificările de structură ale comunităților de protozoare, ca rezultat al poluării în zona limitrofă uzinei de la Zlatna.

CONCLUZII

Rezultatele cercetărilor noastre relevă efectul dăunător al poluării industriale asupra faunei de protozoare. Abundența speciilor este în relație directă cu distanța față de sursa de poluare și cu direcția curenților de aer.

Punctele 119 și 105, din vecinătatea uzinei, au fost populate cu o faună de protozoare săracă, respectiv 6 și 4 specii. Au fost înregistrate specii cu o mare rezistență la factorii luați în observație, și anume *Cercobodo agilis*, *Amoeba gracilis*, *Colpoda inflata* și *Platyophrya vorax*.

Cea mai bogată faună de protozoare a fost înregistrată în punctele 142 și 75, adică în zonele puțin afectate de noxele industriale.

BIBLIOGRAFIE

1. BARTÓK K., Contrib. Bot., Grăd. Bot., Cluj-Napoca, 195—199, 1980.
2. BARTÓK K., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 35(2): 138—142, 1983.
3. DAN F., TEODOREANU M., TARTA A., *Agricultură, alimentație, ambianță*, Comitetul Județean UTC, Comisia creație tehnico-științifică, Cluj-Napoca, 1982, p. 77—79.
4. MUNTEANU D., St. și comun., SSB, Filiala Reghin, II: 427—432, 1982.
5. POPOVICI I., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 33(1): 93—98, 1981.
6. PRAMER D., SCHMIDT D. L., *Experimental soil microbiology (Protozoa)*, Burges. Publ. Comp. Minneapolis, Minnesota, 1965, p. 22—25.
7. TEODOREANU M., Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Biologia, XXVI (2): 15—18, 1981.
8. TOMESCU R., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, XXII: 257—259, 1980.
9. ZUKOWSKA-WIESZCZEK D., Ekol. Polska, 28(2): 267—283, 1980.

Primit în redacție la 7 decembrie 1986

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

CERCETĂRI ASUPRA POPULAȚIILOR DE PĂSĂRI (AVES)
DIN MUNȚII RETEZAT (II)

DAN MUNTEANU

In the beech forests (ass. *Symphyto cordati* — *Fagetum* and *Festuco drymaee* — *Fagetum*) located in the Zlătuia valley (Retezat National Park, Southern Carpathians) 26 breeding bird species were recorded, according to the list presented. The density (pairs/km²), biomass and dominance of 18 species are indicated in Table 1. It is pointed out that the avifauna inhabiting the beech forest, when compared to the bird populations of the spruce fir forest, is characterized by higher values of all ecological and populational indices: number of species (species richness), total density, species diversity, evenness of species abundances, production due to reproduction.

În continuarea studiilor sinecologice realizate în rezervația științifică a Parcului național Retezat, prezentăm în lucrarea de față principalele aspecte ale structurii calitative și cantitative a populațiilor clocitoare de păsări din făgete. Pe parcursul prezentării datelor, ele vor fi comparate cu rezultatele obținute anterior asupra avifaunei din molidiș (3).

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Cercetările noastre au fost realizate în două făgete montane încadrate în asociațiile *Symphyto cordati* — *Fagetum* Vida 59 și, respectiv, *Festuco drymaee* — *Fagetum* Moraru 67, situate pe versantul stîng al pîrului Zlătuia între 900 și 1200 m altitudine. Pădurile sînt dese și umbroase datorită atît bunei dezvoltări a coronamentului (închegarea 0,8—0,9), cît și densității copacilor (500—700 exemplare/ha) și acoperirii ridicate a arboretelor (90—100%). Copacii au înălțimea de 22—28 m, trunchiurile măsurînd pînă la baza coroanei între 8 și 13 m; vîrsta lor este de 80—200 de ani. Solul este acoperit pe întreaga suprafață cu o litieră groasă. Stratul ierbos prezintă o acoperire de 2—15%; stratul arbustiv este slab dezvoltat sau lipsește complet (1).

La fel ca în cadrul altor cercetări de acest tip, s-a aplicat metoda fișilor (pe cinci parcele de cîte 1 ha) și a transectelor (patru transecte), dar, în plus, am mai folosit o altă metodă, proprie, care ne-a permis estimarea rapidă a populațiilor de păsări din diferite puncte ale pădurii investigate. Numim acest procedeu *metoda estimării la punct fix*. Cercetătorul se oprește într-un anumit loc care îi asigură o vizibilitate bună și identifică păsările cantonate într-un cerc imaginar cu raza de 25 m și deci cu suprafața de circa 0,2 ha. Pentru a avea posibilitatea repetării acestor evaluări, se marchează copacii care au servit ca punct central pentru desfășurarea observațiilor.

Perioada relativ lungă de studiu (7—8.VI.1983, 24—25.V.1984, 11—13.VI.1984, 13.VII.1985) și aplicarea unor metode variate de cercetare ne-au permis obținerea unei imagini complete asupra populațiilor clocitoare de păsări din făgetele Parcului național Retezat.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 171—174. București, 1987

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În făgetele de pe valea Zlătuia au fost identificate 26 de specii clocitoare de păsări, aparținând la cinci ordine și 13 familii, după cum urmează :

Ord. GALLIFORMES	<i>Parus major</i> L.
<i>Tetrastes bonasia</i> (L.)	<i>Aegithalos caudatus</i> (L.)
Ord. COLUMBIFORMES	<i>Sitta europaea</i> L.
<i>Columba oenas</i> L.	<i>Certhia familiaris</i> L.
Ord. CUCULIFORMES	<i>Troglodytes troglodytes</i> (L.)
<i>Cuculus canorus</i> L.	<i>Erithacus rubecula</i> (L.)
Ord. PICIFORMES	<i>Turdus merula</i> L.
<i>Dryocopus martius</i> (L.)	<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm
<i>Dendrocopos major</i> (L.)	<i>Turdus viscivorus</i> L.
<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechst.)	<i>Sylvia atricapilla</i> (L.)
Ord. PASSERIFORMES	<i>Sylvia curruca</i> (L.)
<i>Garrulus glandarius</i> (L.)	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechst.)
<i>Parus palustris</i> L.	<i>Ficedula albicollis</i> (Temm.)
<i>Parus ater</i> L.	<i>Ficedula parva</i> (Bechst.)
<i>Parus caeruleus</i> L.	<i>Fringilla coelebs</i> L.
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (L.)

În afara acestor păsări, care populează interiorul pădurilor de fag, alte specii arboricole cuibăresc în biocenoze marginale, de exemplu *Anthus trivialis* (L.), *Phylloscopus collybita* (Vieill.), *Coccothraustes coccothraustes* (L.), *Emberiza cia* L., *Emberiza citrinella* L. În fine, alte câteva specii sînt prezente în unele ecosisteme cu caracter intercalar din etajul fagului, și anume pe pîraie (*Cinclus cinclus* (L.)), *Motacilla cinerea* (L.), în poieni (*Motacilla alba* L.) sau în așezări omenești (*Phoenicurus ochruros* (Gm.)). Ca urmare a afinităților lor biocenotice particulare, aceste specii nu intră în discuția lucrării de față.

COMPONENȚA SPECIFICĂ ȘI ABUNDENȚA

În tabelul nr. 1 sînt înscrși principalii parametri cantitativi ai populațiilor clocitoare de păsări care prezintă valori ale dominanței individuale situate peste 1,5% (18 specii). În tabel sînt indicate densitatea (în număr de perechi/km²), abundența relativă sau dominanța individuală (DI, %), biomasa (B₀, g/km²) și dominanța ponderală (DG, %).

Valoarea globală a densității, de 469 perechi/km², este sensibil superioară celei stabilite în celelalte tipuri de păduri din Munții Retezat, respectiv în molidișul tipic (274 per./km²) (3) și în molidișul de limită (250 per./km²) (date nepublicate, 1982). În plus, la totalul calculat ar trebui adăugate valorile corespunzătoare celor opt specii accesorii cu DI sub 1,5% : *Tetrastes bonasia*, *Dendrocopos major*, *Dryocopus martius*, *Cuculus canorus*, *Aegithalos caudatus*, *Sylvia curruca*, *Garrulus glandarius* și *Pyrrhula pyrrhula*.

Analiza densităților specifice ale păsărilor din făgetele de pe valea pîrului Zlătuia ne relevă în primul rînd faptul că, la fel ca în molidiș, cea

Tabelul nr. 1

Parametrii cantitativi ai populațiilor de păsări din făget (valea Zlătuia, 900–1200 m alt., 1983–1985)

Specia	Densitatea (per./km ²)	DI (%)	Biomasă (g/km ²)	DG (%)
<i>Fringilla coelebs</i>	98	20,9	4312	14,95
<i>Ficedula albicollis</i>	60	12,8	1200	4,16
<i>Erithacus rubecula</i>	38	8,1	1292	4,48
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	33	7,1	660	2,29
<i>Troglodytes troglodytes</i>	32	6,8	640	2,22
<i>Ficedula parva</i>	30	6,5	540	1,87
<i>Parus palustris</i>	25	5,3	550	1,91
<i>Certhia familiaris</i>	24	5,1	432	1,50
<i>Parus ater</i>	18	3,8	430	1,50
<i>Turdus philomelos</i>	18	3,8	2520	8,74
<i>Dendrocopos leucotos</i>	17	3,6	3400	11,79
<i>Columba oenas</i>	13	2,8	7020	24,34
<i>Parus caeruleus</i>	12	2,6	264	0,91
<i>Turdus merula</i>	12	2,6	2400	8,32
<i>Sylvia atricapilla</i>	11	2,3	440	1,52
<i>Parus major</i>	10	2,1	360	1,25
<i>Sitta europaea</i>	10	2,1	460	1,59
<i>Turdus viscivorus</i>	8	1,7	1920	6,66
TOTAL	469		28840	

mai abundentă specie este *Fringilla coelebs*, care înregistrează totuși o valoare mai redusă a DI (20,9%, în comparație cu 46% în molidiș).

O pondere însemnată în cadrul avifaunei ecosistemului au speciile proprii pădurilor de foioase, care ca atare lipsesc din arboretele de conifere; acesta este cazul speciilor *Ficedula albicollis*, *Ficedula parva*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Dendrocopos leucotos*, *Parus palustris*, *Parus caeruleus*, *Parus major*, *Columba oenas* și *Sitta europaea*, care însumează aproape 45% din efectivul global al păsărilor clocitoare. Se cunoaște faptul că, dintre ele, *Dendrocopos leucotos* și *Ficedula parva* sînt caracteristice pentru biocenozele făgetelor carpatine.

Remarcăm, așadar, că și din acest punct de vedere există o deosebire însemnată între avifaunele celor două etaje forestiere studiate în Munții Retezat. Astfel, în timp ce în molidiș speciile tipice de taigă constituie doar 22% din ansamblul populațiilor clocitoare, totalul abundențelor relative ale speciilor proprii etajului nemoral care cuibăresc în făget este de 45%.

Specii cu valențe ecologice mai largi, deci specii euritope, care cuibăresc atît în păduri de foioase cît și de conifere, sînt *Fringilla coelebs* (la care ne-am referit), *Erithacus rubecula*, *Troglodytes troglodytes* (păsări predominant orofile), *Certhia familiaris* (de remarcat abundența sa relativ ridicată, de 24 per./km²), *Turdus philomelos*, *Sylvia atricapilla* (ambele mai abundente decît în molidiș) și *Parus ater* (pasăre de molidiș, dar care populează în mod obișnuit și făgetele montane). Suma valorilor dominanței individuale a acestor specii este de 50,8%, deci apreciabil mai mică decît valoarea corespunzătoare păsărilor euritope din molidiș (78%).

Pentru a compara între ele populațiile de păsări clocitoare din molidiș și din făget din punctul de vedere al componenței specifice și al abundenței, calculăm diversitatea specifică pe baza formulei lui Shannon (4), (5), (6). Astfel, în molidiș $H' = 2,508$ ($H_{\max} = 3,459$), iar în făget $H' = 3,779$ ($H_{\max} = 4,170$), valori care exprimă clar gradul mai ridicat al diversității specifice în cel de-al doilea ecosistem. Valoarea factorului J' (uniformitatea abundențelor relative ale speciilor) este de asemenea mai mare în cazul avifaunei din făget (0,906 față de 0,725 în molidiș), exprimând cifric faptul că amplitudinea valorilor dominanței speciilor din făget este mai restrânsă decât cea corespunzătoare populațiilor din molidiș.

BIOMASA

Din calculele efectuate (tabelul nr. 1) rezultă că populațiile clocitoare de păsări din făgetele de pe valea Zlătuia au o biomasă de 28,8 kg/km², deci mai mult decât dublu în raport cu valoarea înregistrată în molidiș. Nici în făget nu există un paralelism între valorile dominanței individuale și cele ale dominanței în greutate, ca urmare a diferențelor de talie (și implicit de greutate) dintre speciile care intră în componența ecosistemului.

O estimare a producției realizate prin reproducere (P_r) ne duce la concluzia că progenitura păsărilor clocitoare din făgetele studiate atinge în momentul deplinii sale dezvoltări o greutate de 86 kg/km². Ca atare, populația de păsări din ecosistem (adulți + juvenili) va înregistra la sfârșitul primului ciclu de reproducere o biomasă actuală (BP) de circa 114 kg/km², valoare de 2,6 ori mai ridicată decât cea determinată în molidiș.

Din datele prezentate în lucrare se desprinde concluzia că, în comparație cu avifauna din molidiș, avifauna făgetelor din Parcul național Retezat se caracterizează prin valori mai ridicate ale tuturor indicilor populaționali și ecologici: număr de specii, densitate totală, diversitate specifică, uniformitate, biomasă, producție realizată prin reproducere.

BIBLIOGRAFIE

1. CSÜRÖS ST., KOVÁCS A., MOLDOVAN I., Contrib. bot., 166—168, 1964.
2. MUNTEANU D., Ocrot. nat. med. inconj., 29(1): 32—36, 1985.
3. MUNTEANU D., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 38(2): 87—90, 1986.
4. STUGREN B., Bazele ecologiei generale, Edit. științifică și enciclopedică, București, 1982.
5. WARTMANN B., FURRER R. K., Orn. Beob., 74(4—6): 137—160, 1977.
6. YAPP W. B., Field Studies, 5: 45—58, 1979.

Primit în redacție la 12 ianuarie 1987

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

ERORI PRIVIND RĂSPÎNDIREA
UNOR SPECII DE PĂSĂRI ÎN ROMÂNIA (IV)

DIMITRIE RADU

The article represents the fourth part of a cycle treating the errors existing in the foreign ornithological literature published from 1951 up to 1984, dealing with the situation of the geographical spreading areas and the period of the presence of some bird species in Romania. This article analyses species belonging to the following orders: *Strigiformes*, *Columbiformes*, *Piciformes*, *Apodiformes*, *Coraciiformes*.

În lucrarea de față analizăm în continuare ordinele *Strigiformes*, *Columbiformes*, *Piciformes*, *Apodiformes* și *Coraciiformes*.

Ord. STRIGIFORMES

Asio flammeus (ciuful de cîmpie) este o specie clocitoare întâlnită destul de rar la noi, îndeosebi în jumătatea sudică a țării, în regiunile joase. În sezonul rece apar și exemplare venite din nordul arealului de cuibărit.

Apare răspîndită în toată țara, inclusiv în Munții Carpați (K. H. Voous, 1960, 1962), în toată țara, fără porțiunea de sud-est (R. Peterson și colab., 1957), în regiunea nord-estică (R. Peterson și colab., 1961) sau în jumătatea nord-estică a României, inclusiv Carpații Răsăriteni (R. Peterson și colab., 1969, 1972, 1979), ca sedentară în toată țara, inclusiv Carpații (B. Bruun, 1967; B. Bruun și colab., 1971), ori apare figurată numai în nordul Carpaților Orientali (W. Makatsch, 1976), ca sedentară în jumătatea nordică a țării, iar în sud ca pasăre de iarnă (J. Nicolai și colab., 1984).

Aegolius funereus (cucuveaua încălțată), relict glaciari, cuibărește la noi numai în Carpați, unde este întâlnit relativ rar în pădurile de conifere. La populațiile sedentare se pot adăuga iarna unele exemplare sosite din nord (Al. Grossu și D. Radu, 1973).

Specia este redată ca fiind răspîndită în toată țara, cu excepția regiunii vestice (R. Peterson și colab., 1957), în toată țara, fără extremitatea ei nord-vestică (R. Peterson și colab., 1961), în România fără partea de est, inclusiv sudul Carpaților Orientali și estul Carpaților Meridionali (R. Peterson și colab., 1969, 1972, 1979), în lanțul carpatic, exceptînd Carpații de Curbură (W. Makatsch, 1976).

Glaucidium passerinum (cucuveaua pitică) trăiește ca relict glaciari în Carpați, fiind o specie sedentară rară.

Este redată ca fiind răspîndită numai în nordul Carpaților Orientali (R. Peterson și colab., 1969, 1972, 1979) sau figurată în Carpații Orientali și în partea răsăriteană a Carpaților Meridionali (W. Makatsch, 1976).

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 175—180, București, 1987

Asio otus (ciuful de pădure) este o specie relativ frecventă mai ales în pîlcurile de pădure din ținuturile joase cu întinderi cultivate în jur, dar și în partea inferioară a văilor apelor montane. La populațiile sedentare se adaugă iarna și populații venite din nord.

Apare ca pasăre sedentară în toată țara, inclusiv în Munții Carpați (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Otus scops (ciuful pitic) se află răspîndit în ținuturile joase ale țării cu păduri luminoase și în luncile riurilor. Toamna migrează în Africa Centrală.

Nu figurează în treimea nord-vestică a României (G. P. Dementiev și colab., 1951 a) sau apare răspîndit ca pasăre de vară în toată țara, inclusiv Munții Carpați (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; B. Bruun și colab., 1971; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Tyto alba (striga), specie sedentară destul de rară, este prezentă mai ales în păduri luminoase de șes, cu maluri ripoase, dar și în preajma așezărilor omenesti, lângă hambare, silozuri, construcții părăsitate.

Apare ca specie sedentară în toată țara, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; H. Heinzel și colab., 1972; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Ord. *COLUMBIFORMES*

Columba livia (porumbelul de stîncă)¹ este o specie introdusă în avifauna României (D. Linția, 1944, 1954) fără o bază științifică riguroasă, păsările observate în Dobrogea fiind în realitate exemplare de porumbel de casă resălbăticite, instalate în stîncările falezelor, biotopul tipic al speciei sălbatice (stîncările de la Doloșman, Iancila). Eroarea a fost semnalată la timpul său (D. Radu, 1955 a), specia sălbatică neexistînd la noi cel puțin de la începutul secolului actual (D. Radu, 1955 b).

Este figurat ca sedentar în Dobrogea (G. P. Dementiev și colab., 1951 b; K. H. Voous, 1960, 1962; B. Bruun, 1967; B. Bruun și colab., 1971; H. Heinzel și colab., 1972; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984), în estul Munteniei și al Dobrogii (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979), clocitor în sudul și estul țării (B. Grzimek, 1980).

Columba oenas (porumbelul de scorbură) este o pasăre de vară, cuibărind în ținuturile împădurite de dealuri, dar mai ales de la șes, cu arbori bătrîni avînd numeroase scorburi. Toamna, specia migrează spre ținuturile sudice. În ierni cu zăpadă puțină rămîn în sudul țării exemplare izolate, de obicei venite din nord.

Apare ca răspîndit în toată țara, inclusiv în Munții Carpați (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; W. Makatsch, 1976), sau ca sedentar în România, cu excepția porțiunii nordice (J. Nicolai și colab., 1984).

Columba palumbus (porumbelul gulerat) cuibărește în păduri începînd din ținuturile joase cu mari întinderi libere în jur, dar ajungînd și în etajele montane, în pădurile de amestec. Toamna ne părăsește, dar populații

¹ Ca și în cazul speciei *Anas crecca*, și în cazul acesteia apare tipică perpetuarea unei erori datorită preluării din literatura de specialitate a unor date neverificate sau inițial greșite, fără o informare a situației la zi de către autorii respectivi.

nordice sosesc pentru a rămîne și peste iarnă în ținuturile descoperite din sud-estul țării.

Apare ca răspîndit în întreaga țară, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; W. Makatsch, 1976), ori sedentar în România, inclusiv Munții Carpați (J. Nicolai și colab., 1984).

Streptopelia decaocto (guguștiucul) este semnalat a fi pătruns în România în anul 1932 sub denumirea incorectă de *Turtur risorius* (R. Călinescu, 1933). În anul 1955, specia își desăvîrșise răspîndirea sa naturală pe toată suprafața României, cu excepția înălțimilor carpatine, venind din sud-estul Europei printr-un fenomen de expansiune naturală și devenind sedentară pentru acest teritoriu (D. Radu, 1954, 1957, 1958).

Apare prezent doar în sudul României (G. P. Dementiev și colab., 1951 b), în toată țara fără regiunea nordică (R. Peterson și colab., 1957, 1961)², în sud-estul și în vestul țării, nu și în centrul ei (K. H. Voous, 1960, 1962), lipsind în nord-estul României (B. Bruun, 1967) ori sedentar în toată țara, inclusiv Munții Carpați (W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Streptopelia turtur (turturica) are o răspîndire largă în țară, fiind întîlnită în zonele de crînguri și păduri cu subarboret cu spații libere în jur, din ținuturile joase urcînd pe văile riurilor pînă în zona pădurilor de amestec. Este o pasăre de vară, toamna migrînd în sudul Sudanului pentru a ierna.

Apare figurată ca pasăre de vară în toată țara, inclusiv în Munții Carpați (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Ord. *PICIFORMES*

Picus canus (ciocănitorea verzuie), specie sedentară, este larg răspîndită în ținuturile păduroase din zonele montane de altitudine medie pînă în zăvoaiele Dunării.

Nu apare figurată în jumătatea sudică a României și nici în partea ei sud-estică (G. P. Dementiev și colab., 1951 a), nu figurează a exista în Dobrogea (K. H. Voous, 1960, 1962; B. Bruun și colab., 1971) sau apare răspîndită în toată țara, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Picus viridis (ciocănitorea verde) este o specie sedentară, răspîndită în România îndeosebi în pădurile de foioase de la șes și pînă la cele de altitudine medie.

Nu figurează că trăiește în Dobrogea (K. H. Voous, 1960, 1962) sau în estul României (B. Grzimek, 1980). Este redată ca pasăre sedentară pentru întreaga țară, inclusiv Munții Carpați (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Dendrocopos syriacus (ciocănitorea pestriță de grădină) este răspîndită în toată țara ca specie sedentară (A. Papadopol, 1959; D. Munteanu, 1968), la altitudini joase și medii, îndeosebi în mediul antropic.

Nu apare a exista decît în sudul țării, lipsind în Dobrogea și în restul României (G. P. Dementiev, 1951 a); figurează ca prezentă numai în Dobrogea și Muntenia (R. Peterson și colab., 1957) ori existînd în Do-

² În edițiile următoare, arealul este corect completat (R. Peterson și colab., 1969, 1972, 1979).

brogea, Muntenia și sudul Moldovei (R. Peterson și colab., 1961) sau în toată țara, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1969, 1972, 1979). Lipsește în sud-estul României (K. H. Voous, 1960, 1962) sau este răspândită în România fără porțiunea ei nordică (W. Makatsch, 1976).

Dendrocopos minor (ciocănitoarea pestră mică) este răspândită în toată țara în păduri de foioase de la altitudini medii și joase, fiind o specie sedentară.

Nu apare a fi răspândită în Dobrogea (K. H. Voous, 1960, 1962), lipsește în Dobrogea și în sudul Moldovei (G. P. Dementiev și colab., 1951 a; B. Bruun și colab., 1971) sau figurează ca fiind răspândită în toată țara, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Dendrocopos leucotos (ciocănitoarea pestră cu spatele alb) este o specie sedentară ce viețuiește în pădurile de amestec și de conifere din Carpați, dar și în Munții Măcinului din Dobrogea.

Nu este redată pentru Dobrogea (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979), lipsește în regiunea vestică a țării și în Dobrogea (K. H. Voous, 1960, 1962), nu figurează în Carpații Orientali și în Dobrogea (W. Makatsch, 1976) ori apare ca specie sedentară în toată țara, inclusiv în regiunile joase (J. Nicolai și colab., 1984).

Dendrocopos major (ciocănitoarea pestră mare) este o pasăre sedentară având o largă răspândire în țară, de la pădurile din ținuturile joase până la munte în etajul tetraonidelor.

Nu figurează să existe în Dobrogea (K. H. Voous, 1960, 1962), lipsește în nordul Dobrogii (B. Bruun, 1967) sau în jumătatea estică a Dobrogii (W. Makatsch, 1976).

Dendrocopos medius (ciocănitoarea pestră mijlocie) se găsește răspândită mai ales în pădurile de foioase de la șes și deal, fiind o pasăre sedentară cu densitate redusă.

Nu apare redată pentru jumătatea estică a Dobrogii (K. H. Voous, 1960, 1962) ori nu figurează a exista în nordul Dobrogii (B. Bruun, 1967). Este redată ca răspândită în toată țara, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Dryocopus martius (ciocănitoarea neagră) este o specie sedentară, răspândită în întreg lanțul carpatic până în zona coniferelor, dar și în pădurile de foioase din ținuturile mai joase, ca și în Dobrogea, în Munții Măcinului.

Nu figurează a exista în Dobrogea, în Moldova, în Carpații Orientali și în jumătatea estică a Munteniei (K. H. Voous, 1960, 1962; B. Bruun și colab., 1971), lipsește în jumătatea estică a României, inclusiv Carpații Orientali (B. Bruun, 1967), ori în Dobrogea și în Carpații Orientali (W. Makatsch, 1976) sau figurează ca fiind răspândită în toată România (J. Nicolai și colab., 1984).

Picoides tridactylus (ciocănitoarea cu trei degete) se află cantonată doar în pădurile de amestec și de conifere din întreg lanțul carpatic, fără a coborî în ținuturile joase, fiind o pasăre strict sedentară.

Nu apare figurată în Carpații Meridionali și în cei de Curbură (B. Bruun, 1967) ori lipsește din Carpații Meridionali și Occidentali (W. Makatsch, 1976).

Jynx torquilla (capîntorsul) este singura specie din neamul ciocăntorilor care ne vizitează doar în sezonul cald, fiind răspândită în țară îndeosebi în ținuturile joase împădurite și în porțiunea inferioară a văilor rîurilor montane.

Apare redată cu răspândire în întreaga țară, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Ord. *APODIFORMES*

Apus melba (drepneaua mare), specie a cărei apariție a fost semnalată în sudul țării (I. Cătuneanu și M. Tâlpeanu, 1965) și apoi răspândită în tot lanțul carpatic (St. Kohl, 1968; D. Radu, 1975), este o pasăre de vară pentru România în perioada mai-august.

Nu apare a cuibări deloc în țara noastră (G. P. Dementiev și colab., 1951 a)³; R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; B. Bruun, 1967; W. Makatsch, 1976; K. H. Voous, 1960, 1962; B. Grzimek, 1980) sau figurează ca atingînd România în lunile aprilie-octombrie numai în extremitatea sud-vestică (zona Cazanelor) (B. Bruun și colab., 1971) ori ca fiind răspândită numai în sudul țării, fără a atinge Carpații (J. Nicolai și colab., 1984).

Apus apus (drepneaua mică), specie comună în România ca pasăre de vară care stă cel mai puțin timp la noi, este răspândită mai ales în mediul antropic, sosind la începutul lunii mai și părăsind țara la sfîrșitul lunii iulie.

Este menționată ca pasăre de vară ce stă în țara noastră în lunile aprilie-octombrie (B. Bruun și colab., 1971).

Ord. *CORACIIFORMES*

Coracias garrulus (dumbrăveanca) vizitează România în sezonul cald, cuibărind în păduri bătrîne cu dumbrăvi din ținuturile joase ale țării, mai rar în partea inferioară a văilor rîurilor, toamna urmînd a pleca spre sud.

Este redată ca pasăre de vară în toată țara, inclusiv în Munții Carpați (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Merops apiaster (prigoria) cuibărește în ținuturile joase ale țării, cu maluri și rîpi lutoase, în pereții cărora își sapă galeriile cuiburilor. Mai rar este întîlnită în partea de jos a văilor largi ale rîurilor montane. Toamna migrează pentru iernat în Africa tropicală.

Figurează ca pasăre de vară pe tot cuprinsul țării, inclusiv Carpații (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

Upupa epops (pupăza) este o specie răspândită în ținuturile joase, aride, presărate cu fișii de pădure sau arbori izolați, dar și pe văile largi ale luncilor rîurilor. Toamna migrează pentru iernat în Africa Centrală.

Este figurată ca specie de vară pe toată întinderea țării, inclusiv areul carpatic (R. Peterson și colab., 1957, 1961, 1969, 1972, 1979; K. H. Voous, 1960, 1962; W. Makatsch, 1976; J. Nicolai și colab., 1984).

³ Dacă este explicabil că *Apus melba* nu figurează pentru România înainte de anul 1965, acesta fiind anul cînd apariția speciei a fost semnalată la noi în țară, nefigurarea ei în anii următori este nejustificată.

BIBLIOGRAFIE.

1. BRUUN B., *Birds of Europe*, Golden Press, New York, 1967.
2. BRUUN B., SINGER A., KÖNIG G., *Der Kosmos-Vogelführer*, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1971.
3. CĂLINESCU R., *Bul. Soc. Natur. România*, 4, 1933.
4. CĂTUNEANU I., TĂLPEANU M., *Revista Muzeelor*, II(2): 181-182, 1965.
5. DEMENTIEV G. P., GLADKOV N. A., PTUŠENKO E. S., SPANGENBERG E. P., SUDILOVSKAIA A. M., *Ptiŭi Sovetskogo Soiuza*, vol. I, Sovietskaia Nauka, Moskva, 1951 a.
6. DEMENTIEV G. P., MEKLENBURTEV P. H., SUDILOVSKAIA A. M., SPANGENBERG E. P., *Ptiŭi Sovetskogo Soiuza*, vol. II, Sovietskaia Nauka, Moskva, 1951 b.
7. DOMBROWSKI R., *Ornis Romaniae*, București, 1910.
8. GROSSU AL., RADU D., *Natura*, 2:25, 1973.
9. GRZIMEK B., *Grzimek's Tierleben*, Deutscher Taschenbuch Verlag, Berlin, 1980.
10. HEINZEL H., FITTER R., PARSLow J., *Pareys Vogelbuch. Alle Vögel Europas, Nord-Afrikas und des Mittleren Ostens*, Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1972.
11. KOHL ST., *Vinătorul și pescarul sportiv*, 2: 26, 1968.
12. LINȚIA D., *Catalogul sistematic al faunei ornitologice române*, Edit. Muz. Ornitol. Timișoara, 1944.
13. LINȚIA D., *Păsările din R.P.R.*, vol. II, III, Edit. Acad. R.P.R., București, 1954, 1955.
14. MAKATSCH W., *Die Eier der Vögel Europas*, vol. II, Neumann Verlag, Berlin, 1976.
15. MUNTEANU D., *Lucr. Staț. cerc. biol., geol., geogr. „Stejarul”*, I, 1968.
16. NICOLAI J., SINGER D., WOTHE K., *Grosser Naturführer. Vögel*, Gräfe und Unzer, München, 1984.
17. PĂPADOPOL A., *Com. Acad. R.P.R.*, IX, 7, 1959.
18. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOW P. A. D., *Guide des Oiseaux d'Europe*, Delachaux et Niestlé S.A., Neuchâtel, 1957.
19. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOW P. A. D., *Die Vögel Europas*, Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1961.
20. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOW P. A. D., *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe*, Collins, London, 1969.
21. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOW P. A. D., *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe*, Collins, London, 1972.
22. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOW P. A. D., *A Field Guide to the Birds of Britain and Europe*, Collins, London, 1979.
23. RADU DIMITRIE, *Bul. științ. Acad. R.P.R.*, Secția de șt. biol., agron., geol., geogr., oct.-dec., VI (4): 1143-1155, 1954.
24. RADU DIMITRIE, *Vinătorul și pescarul sportiv*, 7: 11, 1955 a.
25. RADU DIMITRIE, *Bul. științ. Acad. R.P.R.*, Secția de șt. biol., agron., geol., geogr., oct.-dec., VI(4): 1275-1279, 1955 b.
26. RADU DIMITRIE, *Aquila*, Budapesta, 63-64: 343-344, 1956-1957.
27. RADU DIMITRIE, *Analele Univ. „C. I. Parhon”*, Seria Științele Naturii, VII (19): 121-133, 1958.
28. RADU DIMITRIE, *Originea geografică și dinamica fenologică a păsărilor din R.P.R.*, în *Probleme de biologie*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1962, p. 513-574.
29. RADU DIMITRIE, *Vinătorul și pescarul sportiv*, 8: 13, 1975.
30. RADU DIMITRIE, *Păsările din Delta Dunării*, Edit. Academiei, București, 1979.
31. VOOUS K. H., *Atlas of European Birds*, Nelson, 1960.
32. VOOUS K. H., *Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung*, Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1962.

Primit în redacție la 22 aprilie 1987

Centra ornitologică română,
Institutul de cercetări pentru protecția plantelor
București, B-dul Ion Ionescu de la Brad nr. 8

P. J. P. WHITEHEAD, M. L. BAUGHOT, J. C. HUREAU, J. NIELSEN, E. TORTONESE, *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, 3 vol., UNESCO, 1984-1986, 1473 pagini, 1283 hărți, 2162 figuri

Acest tratat de faună, redactat sub egida UNESCO, reunește contribuțiile a 73 de autori, care au studiat diferite familii de pești marini din zona paleartică atlantică. Completând o altă publicație UNESCO, intitulată „Catalogue des poissons de l'Atlantique de Nord-Est et de la Méditerranée” apărută în 1973, prezenta faună este prima lucrare sintetică de acest fel, punând un material extrem de prețios la îndemina celor preocupați de studii de zoologie, ecologie, etologie sau halieutică.

Intrucât corectitudinea datelor depinde în primul rând de determinarea exactă a materialului, o astfel de publicație vine în sprijinul biologilor interesați în cunoașterea unor aspecte ale vieții peștilor.

Volumele cuprind date de biologie (habitat, hrană, reproducere), chei de determinare și hărți de răspândire geografică pentru 1256 de specii, repartizate în peste 600 de genuri și 218 familii, răspândite de la estuare și lagune până la abisuri.

Exploatarea rațională a resurselor pescărești necesită o îmbinare a taxonomiei cu biologia și, chiar dacă la unii reprezentanți datele legate de hrană și reproducere nu se cunosc decât în parte, aceasta nu poate decât să stimuleze pe cercetători la completarea studiilor.

După o listă a familiilor — 2 familii de *Agnatha* și 218 familii de *Gnathostomata* (25 de familii de pești cartilagineși și 193 de familii de pești osoși) —, urmează o cheie de determinare generală pentru familiile prezente în zona cercetată, însoțită de cite o schiță a unui reprezentant tip.

Grafica volumelor ireproșabilă și desenele executate cu mare finețe redau elementele cele mai caracteristice ale fiecărei specii, iar prin faptul că sînt incluse alături de descrierea speciei respective înlesnesc foarte mult determinarea. Hărțile aferente indică cu precizie arealul speciilor menționate.

Scrisă concis, cu accent pe cele mai importante caractere, cu chei de identificare accesibile, faună peștilor marini devine un instrument util de lucru.

Putem face unele mici observații, care nu știrbesc însă cu nimic din valoarea tratatului. Astfel, ar fi fost poate bine să se uniformizeze unitățile de măsură ale lungimilor (*Hexanchus* este dat în m; *Scyliorhinus* în cm, *Centroscymnus crepidater* în mm); la *Acipenser stellatus*, legat de fluviile tributare în care pătrunde, nu a fost menționată și Dunărea; la denumiri populare, ar fi fost de preferat să se amintească și cele românești, care abundă la *Gobiidae*, dar lipsește complet la celelalte grupe mari de pești.

Prezentul tratat, deosebit de interesant, poate fi utilizat atât în laboratoarele de cercetări marine, cit și de muzeele și universitățile din toată lumea.

Lotus Meșter

J. BLAB, *Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere*, ed. a 2-a, Kilda-Verlag, Greven, 1986, 257 pagini, 78 figuri, 28 tabele

Lucrarea constituie prima încercare de cumulare a cunoștințelor zoologice, teoretice și practice, cu cele ecologice, în scopul utilizării rezultatelor în protecția de biotop din Republica Federală Germania.

Autorul, cunoscut specialist în problematica protecției mediului înconjurător, îmbină cu succes îndelungată-i experiență practică cu aprofundate cunoștințe teoretice, elaborînd o lucrare de înaltă ținută științifică și deosebită valoare practică.

Această ediție, apărută la numai doi ani după prima, păstrează concepția și ideile celei dintîi. Toate capitolele au fost însă revizuite și întregite, altele nou incluse. Bibliografia, mult lărgită, oferă posibilitatea aprofundării ideilor lansate, iar registrul termenilor științifici, nou introdus, ușurează mult lectura selectivă.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 39, nr. 2, p. 181-182, București, 1987

În cuprinsul lucrării sînt inserate 16 capitole, grupate într-o parte generală (5) și una specială (11), intitulată sugestiv „Cheie de determinare a biotopului pentru animale”. În partea generală se abordează aspecte metodologice teoretice și practice, dintre care amintim: structura și funcționalitatea biotopului, suprafața critică necesară populațiilor de animale, distanța minimă și maximă dintre biotopuri, relațiile intra- și interbiocenotice, reacția biocenozelor la acțiunile de protecție și întreținere, bazele clasificării și evaluării biotopului, biotopurile insulare și protecția lor etc. Toate aspectele teoretice tratate sînt concret exemplificate, conferind lecturii deosebită claritate și concizie.

Partea specială tratează toate tipurile de biotop care adăpostesc comunități sau specii ocrotite în R. F. Germania, exceptînd pe cele litorale și alpine. După un algoritm judicios elaborat sînt dezbătute biotopurile: acvatice (izvor, baltă, lac, pîru, rîu etc.), de luncă, turbării, pășune, poieni, sărături, tufărișuri, silvobiocenoză, agrobiocenoză, biotopuri sărace în vegetație (stîncării, abrupturi, ziduri, puțuri, peșteri, avene), habitate din și de pe locuințe, complexe de biotop (localități rurale și urbane).

Fiecare capitol este ilustrat cu numeroase fotografii, tabele, scheme și grafice, în mare parte originale.

Lucrarea se încheie cu un scurt rezumat în limba germană, bibliografie (450 de titluri) și indexul tuturor denumirilor științifice.

Prin această lucrare, Josef Blab pune noi baze științifice protecției de biotop, reușind o analiză sintetică și sistematică asupra diferitelor tipuri de biotop, relevînd afinitățile diferitelor grupe de animale în biotopuri specifice, factorii și gradele de periclitare, dezvăluind noi posibilități de protecție. Cele 32 de tipuri de biotopuri analizate și caracterizate prin taxonii lor specifici, în special nevertebrate, constituie modele de lucru pentru biotopurile similare din țara noastră.

Lucrarea este foarte utilă celor interesați în studiul ecosistemelor, îndeosebi celor implicați în practica ocrotirii mediului înconjurător.

L. Rákossy

MARINI MARIO, MASSIMO TRENTINI, I. *Macrolepidopteri dell'Appennino lucchese*, Università degli Studi di Bologna, Istituto e Museo di Zoologia, Arti Grafiche Tamari, Bologna, 1986, 136 pagini, 27 planșe color

Sub forma unui catalog faunistic, lucrarea tratează speciile de macrolepidoptere (exceptînd familiile *Psychidae* și *Sesiidae*) colectate în ultimii ani (1975—1985) în nordul Apeninilor. Zona studiată cuprinde aproximativ 70 km², situați între limite altitudinale de la 120 pînă la 1700 m.

După o scurtă introducere referitoare la premisele apariției lucrării, sînt prezentate succint caracteristicile climatice, geologice și fitocenologice, precum și metodele de lucru utilizate. Pentru colectarea lepidopterelor nocturne s-au utilizat capcane luminoase, alimentate de la rețea sau de la generatoare portabile. Manuscrisul lucrării a fost elaborat utilizînd un computer Apple IIe.

În partea specială, intitulată „Catalogul speciilor colectate” (p. 8—72), sînt tratați reprezentanții familiilor *Hepialidae*, *Cossidae*, *Zygaenidae*, *Limacodidae*, *Thyrididae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Satyridae*, *Lycaenidae*, *Lasiocampidae*, *Lemonidae*, *Atacidae*, *Drepanidae*, *Thyatiridae*, *Geometridae* (174 sp.), *Sphingidae*, *Notodontidae*, *Dilobidae*, *Thaumatopeidae*, *Limantriidae*, *Arctiidae*, *Ctenuchidae*, *Nolidae* și *Noctuidae* (259 sp.), după clasificarea lui Leraut (1980). În total, sînt semnalate 619 specii, din care 70 sînt menționate pentru prima dată în zona studiată. Pentru fiecare taxon se indică localitatea de colectare, perioada de zbor, frecvența, chorologia (sensu La Greca 1963) și răspîndirea în Italia. În unele cazuri se menționează și baza trofică a larvelor.

În bibliografie sînt inserate 58 de titluri, majoritatea vizînd strict zona studiată.

Cele 27 planșe color, reușite, reprezintă toate speciile tratate, devenind astfel și un bun determinant al acestor specii.

Cartea se încheie cu un util index al denumirilor științifice, cu trimiteri la pagină și planșă.

Lucrarea reprezintă o reușită și valoroasă contribuție la cunoașterea faunei lepidopterologice din Italia.

L. Rákossy

NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri, în două exemplare.

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlurile cărților (subliniate) sau ale revistelor (prescurtate conform uzanțelor internaționale), volumul, urmat, în cazul în care este menționat, de număr (în paranteză), despărțit prin : de pagină și an. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză, de maximum 10 rînduri. Textul lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini dactilografiate.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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

Toute commande de l'étranger sera adressée à ROMPRES-FILATELIA, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 12—201, télex 10 376 prsfi r, 78104 — Bucarest, Roumanie, Calea Griviței 64—66, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de \$ 38 par an.