

COMITETUL DE REDACTIE

Redactor responsabil:

Acad. MIHAI BĂCESCU

Redactor responsabil adjunct:

prof. dr. doc. NICOLAE SIMIONESCU

Membri:

dr. doc. PETRU BANĂRESCU; acad. NICOLAE BOTNARIUC; acad. OLGA NEGRASOV; dr. GRIGORE STRUNGARU; dr. NICOLAE TOMESCU; dr. RADU MESTER — secretar de redacție.

Pretul unui abonament anual în ţară este de 60 de lei. În ţară, abonamentele se primesc la oficile postale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ROMPRESEFILATELIA, sectorul export-import presă, P.O. Box 12-201, telex 10.376 prst/r, Calea Grivitei nr. 64-66, 78104 Bucureşti, 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 ROMÂNE
Calea Victoriei nr. 125
R-79717 Bucureşti 22
telefon 50 76 80

ADRESA REDACTIEI
Calea Victoriei nr. 125
R-79717 Bucureşti 22
telefon 50 76 80

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE ANIMALĂ

TOMUL 42, NR. 2

iulie — decembrie 1990

S U M A R

LÁSZLÓ RÁKOSY și HEINZ NEUMANN, <i>Cosmia confinis</i> (Herrich-Schäffer, 1849) și <i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper, 1789) în fauna României (<i>Lepidoptera, Noctuidae</i>)	75
G. ROMANCA și K. FABRITIUS, Sarcofagidele (<i>Diptera, Sarcophagidae</i>) din municipiul Bucureşti și împrejurimi. Stabilirea constantei teritoriale	79
VICTORIA TATOLO, Semnificația genului critic în cadrul familiei <i>Chironomidae</i> (<i>Diptera: Nemoceridae</i>)	83
MARIN G. VOICU, RODICA SERAFIM și ELENA PANTIREANU, Aspecte ale biologiei speciei <i>Epilachna argus</i> (Geoffr.) (<i>Coleoptera, Coccinellidae, Epilachnidae</i>) dăunătoare cucurbitaceelor din România	91
I. ROŞCA, V. BRUDEA, ELENA BUCUREAN, M. C. MATEIAS, FELICIA MUREŞAN, I. ŞANDRU, ANGELA URSEA și M. C. VOICU, Stadiul cercetărilor privind feromoni sexuali de sinteză pentru lepidopterele dăunătoare culturilor de trifoliene din România	95
RODICA GIURGEA, D. COPREAN, M. A. RUSU și M. TĂMAŞ, Modificări biochimice în ficatul de şobolan intoxicații experimentale cu tetraclorură de carbon și tratat cu extract de <i>Chrysanthemum balsamita</i> și <i>Chelidonium majus</i>	103
GH. FRECUŞ, J. MADAR și NINA ȘILDAN, Efectul administrării cronice a triazolului asupra glicemiei și consumului de glucoză <i>in vitro</i> de către mușchiul diafragmatic și secțiunile de rinichi la şobolani Wistar	107
J. MADAR, NINA ȘILDAN, L. GOZARIU, G. GÂSPĂR și P. ORBAI, Influența calcitoninei asupra metabolismului glucidic la şobolani Wistar normali și suprarenalectomizați	113
MAGDA CĂLUGĂR, MARINA HUTU, FELICIA BULIMAR și G. DAVIDESCU, Testarea efectului unor îngrășăminte verzi asupra microartropodelor edafice . .	121
I. ȘT. BONTAŞ, D. ALMĂȘANU și GH. NICULAE, Cercetări comparative privind compoziția chimică a surajelor proteice de origine animală și a celor de origine bacteriană (SCP)	131
M. FALCĂ, LILIANA VASILIU-OROMULU, VIORICA HONCIUC și VICTORIA CARACASĂ, Denisitatea faunei din solul unui făget cu floră de mull din zona subcarpatică a Argeșului	135

St. cere. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 73—166, Bucureşti, 1990

- DORINA NICOLESCU, Planctonul bacterian din ecosistemele lacustre ale Deltei Dunării, în perioada 1975–1987 (densitate numerică) 141
 VIRGINIA POPESCU-MARINESCU, Structura zoocenozelor bentonice din Dunăre, în amonte de ceatalul Sf. Gheorghe, în perioada 1981–1985 149
 VICTOR ZINEVICI și LAURA TEODORESCU, Evoluția productivității zooplantice în ecosisteme de tip lacustru din Delta Dunării sub impactul procesului de eutrofizare (perioada 1975–1987) 157

**COSMIA CONFINIS (HERRICH-SCHÄFFER, 1849) ȘI
 CHRYSODEIXIS CHALCITES (ESPER, 1789) ÎN FAUNA
 ROMÂNIEI (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)**

LÁSZLÓ RÁKOSY și HEINZ NEUMANN

Two species of Noctuidae, new for the Romanian fauna, are mentioned. The male genitalia of *Cosmia confinis* H.-S. is presented compared to that of *Cosmia diffinis* L. Data on geographical distribution, the biology and ecology of the two treated species are given. For *Chrysodeixis chalcites* Esp. which is considered to be a potential pest for the South-Eastern crops, the culture and spontaneous plants eaten by larva are mentioned.

Rezultatele analizei materialului din colecții și a celui din colectări recente ne permit semnalarea unor specii de *Noctuidae* noi pentru fauna României.

Cosmia confinis (Herrich-Schäffer, 1849) (= *rhodopsis* Boursin, 1962)

Material: 1 ♂ 28.VI.1981; 1 ♀ 8.VIII.1981, Pădurea Hagieni (Dobrogea).

Adultul: 26–30 mm, foarte asemănător cu *Cosmia diffinis* L., a cărui formă a fost uneori considerat (16). Se deosebește totuși de *C. diffinis* L. prin fondul aripilor anteroare și posterioare mult mai deschis, roz-gălbui. Grafismul aripilor celor două specii nu prezintă diferențe semnificative.

Armătura genitală ♂ (fig. 1, 2) este mult diferită la cele două specii. La *C. confinis* H.-S., clasperul are formă de seceră, iar la *C. diffinis* L. are formă de tubercul cu marginea dințată. Diferențe semnificative apar și în structura aedeagusului (fig. 1b, 2b).

Răspândirea geografică: specie mediteranean-vest-asiatică, cu areal greu de stabilit datorită confuziei cu *C. diffinis* L. Semnalări sigure cînoaștem numai din Iugoslavia (15), Bulgaria (5), Grecia și Asia Mică (7). În România nu a fost semnalată decit ca *Cosmia diffinis* f. *confinis* H.-S. din Pădurea Drăgănești (Tecuci) (10), fapt pentru care o considerăm nouă în fauna României.

Biologie și ecologie: Fluturii zboară din iunie pînă la începutul lunii august, într-o singură generație. Larvele se hrănesc cu frunze de *Ulmus*. Biologia și stadiile preimagineale au fost descrise de Pinker (11). Biotopul preferat al speciei, corespunde cvercetelor mediteraneene, xero-termofile.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 75–78, București, 1990

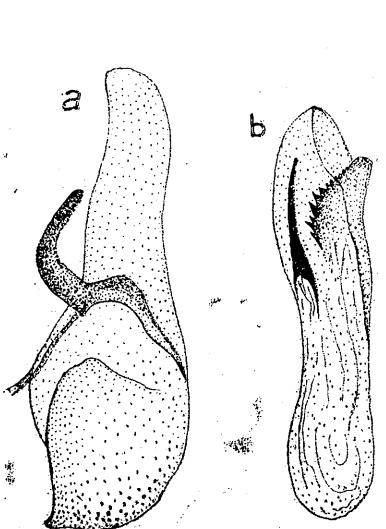


Fig. 1. — Armătura genitală ♂ la *Cosmia confinis* H.-S. : a) valva dreaptă, b) aedeagus.

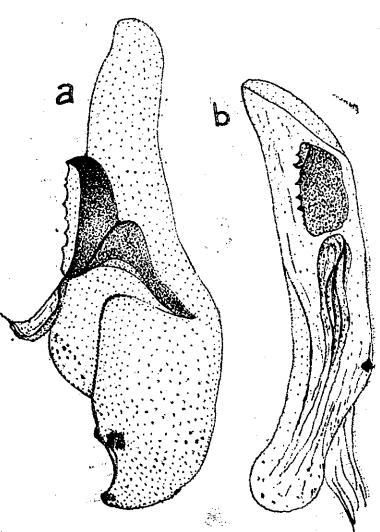


Fig. 2. — Armătura genitală ♂ la *Cosmia diffinis* L. : a) valva dreaptă, b) aedeagus.

Chrysodeixis chalcites (Esper, 1789)

Material: 1 ♂ 29.IX.1986, Comorova (leg. H. Neumann); 1 ♀ 22.VIII. 1989, Vama Veche (S-E Dobrogea) (leg. L. Rákosy).

Adultul: 36 mm. Aripile anterioare arămii, cu reflexe aurii în cîmpul median și marginal extern. În cîmpul median prezintă două pete argintii caracteristice. Aripile posterioare brune-cenușii, mai deschise decît cele anterioare. După habitus, *C. chalcites* Esp. nu poate fi confundat cu alte specii de *Plusiinae* din fauna țării noastre (fig. 3).

Larva este foarte asemănătoare cu cea de *Autographa gamma* L., de care se deosebește prin ultimele segmente abdominale mult mai dilatate (4), (6).

Crisalida este zveltă, neagră, cu intersegmentele abdominale verzui, deosebindu-se relativ ușor de cea de *A. gamma* L., care este brună și mult mai robustă (6), (12).

Răspindirea geografică: element tropical-subtropical, cunoscut din N și S Africii, Asia Mică, Indochina și bazinul mediteranean. Contrafărmăriilor lui Hacker (7), în S-E Asiei, Australia, Noua Zeelandă și Arhipelagul Malaezian, *C. chalcites* Esp. este substituit cu *C. eriosoma* Doubleday (1). În Europa, *C. chalcites* Esp. este frecvent în țările sudice: Spania (2), (6), sudul Franței (3), Italia (9), (14), (17), Iugoslavia (15), Bulgaria (5), Grecia și Turcia europeană (7), (8), de unde ajunge ca rar

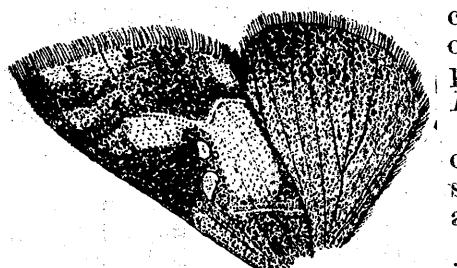


Fig. 3. — Aripile anterioare și posterioare la *Chrysodeixis chalcites* Esp.

îmigrant pînă în Austria și Anglia (13). În arealul palearctic, indicat cartografic de C. Gomez de Aizpurúa (6), este inclusă prezentiv întreaga Europă centrală.

Biologie și ecologie: *C. chalcites* Esp. este o specie dăunătoare culturilor agricole în condițiile climatice din sudul Europei, Asia și Africa. În Tunisia (12), stadiul embrionar se derulează în 5–10 zile, cel larvar în 30–35 de zile, iar cel pupal în 15 zile, specia dezvoltindu-se în 3–5 generații în tot cursul anului. Femela depune circa 500 de ouă (12). Larvele polifage consumă diverse plante de cultură și spontane. Pînă în prezent se cunoaște următoarea bază trofică larvară: *Lycopersicum esculentum*, *Solanum tuberosum*, *Brassica*, *Zea mais*, *Helianthus*, *Medicago*, *Banana*, *Heliotropium*, *Parietaria*, *Calendula*, *Pelargonium*, *Cytisus*, *Urtica*, *Gossypium* (3), (6), (12). Larvele produc daune la tomate, cartof, bumbac, floarea soarelui, tutun, trifoi, lucernă, varză, sfeclă și.a. Dintre paraziții naturali se cunosc cîteva specii ale genului *Apanteles* (12).

În Spania, fluturii zboară din august pînă în octombrie, în mai multe generații suprapuse, cu un maxim în august – septembrie (2), (6).

În cazul în care *C. chalcites* Esp. se dovedește a fi autohton în condițiile climatice din S-E țării noastre (Dobrogea), este probabil monovoltin, cu perioada de zbor în jumătatea lunilor VII–IX. Specia evită cultura mare, preferind grădinile și serele de zarzavat, umbroase și relativ umede (6), (12). Larvele mature (25 mm) stau în timpul zilei pe tijele florale sau pe nervurile centrale ale frunzelor (12).

Exemplarul femel pe baza căruia semnalăm pentru prima dată prezența speciei în fauna țării noastre a fost colectat la lumină artificială (bec cu vapori de mercur, 250 W) într-o grădină de zarzavat, corespunzătoare habitatului optim descris în literatură.

Avînd în vedere polifagia accentuată și posibilitatea expansiunii, recomandăm urmărirea permanentă a corologiei și a dinamicii populaționale la acest potențial dăunător al culturilor.

BIBLIOGRAFIE

1. BARLOW S. H., D'ABRERA B., *An introduction to the Moths of South East Asia*. Malayan Nat. Soc. Kuala Lumpur, 1982.
2. CALLE A. J., *Noctuidos Españoles*. Minist. Agric. Pesca Aliment., Madrid, 1983.
3. DUFAY C., *Lépidoptères. I Macrolépidoptères*. Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées Orientales. 6. Paris, 1961.
4. FORSTER W., WOHLFAHRT T. A., *Die Schmetterlinge Mitteleuropas*, Bd. 4, Eulen (Noctuidae), Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1971.
5. GANEV J., Phegea, 10 (3): 145–160, 1985.
6. GÓMEZ DE AIZPURÚA C., *Biología y morfología de los orugas. Lepidoptera I, Noctuidae-Dilobidae*. Minist. Agric. Pesca Aliment., Madrid, 1985.
7. HACKER H., *Die Noctuidae Griechenlands*. Herbipoliana, 2, Marklenthen, 1989.
8. HACKER H., KUHN P., GROSS F.-J., Mitt. Münch. Ent. Ges., 76: 79–141, 1986.
9. MARINI M., TRENTINI M., *I Macrolepidotteri dell'appennino lucchese*. Bologna, 1986.
10. NEMEŞ I., VOICU C. M., *Catalogul colecției de lepidoptere „Alexei Alexinschi” de la Muzeul Județean Suceava*. Muz. jud. Suceava, 4 (3), 1973.
11. PINKER R., Nachr. Bl. Bay. Ent., 12: 106–111, 1963.
12. SOURES B., *Biologie des espèces nuisibles ou susceptibles de le devenir*, în: *Contribution à l'étude des Lépidoptères de la Tunisie*. Ann. Serv. Bot. Agronom. de Tunisie, Ariana, 1948.
13. SPULER A., *Die Schmetterlinge Europas*. Stuttgart, 1908.

14. TEOBALDELLI A., *I Macrolepidotteri del Maceratese e dei Monti Sibillini (Appennino Umbro-Marchigiano)*. Note ed App. Sper. di Ent. Agr. Assisi, 1976.
15. THURNER J., *Die Lepidopterenfauna Jugoslavisch Mazedoniens. I. Rhopalocera, Grypocera und Noctuidae*. Prirod. Muz. Skopje, 1, Skopje, 1964.
16. WARREN W., *Fam. Noctuidae*, in: Seitz A. (Herausgeber) *Die Grossschmetterlinge der Erde*, 3, *Eulenartige Nachtfalter*. Stuttgart, 1906.
17. WOLFSBERGER J., *Die Macrolepidopteran-Fauna des Monte Baldo in Oberitalien*. Mem. Mus. Civ. Stor. Nat., 4, Verona, 1971.

Primit în redacție
la 18 noiembrie 1989

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

SARCOFAGIDELE (DIPTERA, SARCOPHAGIDAE) DIN MUNICIPIUL BUCUREȘTI ȘI ÎMPREJURIMI. STABILIREA CONSTANTEI TERITORIALE

G. ROMANCA și K. FABRITIU

The report presents a list of sarcophagids captured in Bucharest and in the entertainment surrounding areas. Capturing of the samples was performed by means the Fly Trap settled on varying lures and by means of entomological net as well, thus determining a number of 232 individuals, belonging to 19 species. The paper also evidences the communicativity and the synanthropic degree for each species apart, using in this respect the formula of Flies Epidemiological Index (FEI). It is through the solving of the first term of this formula that we obtain a number (whose maximal value is 16) representing the "Territorial Constant" from FEI, resulted from multiplication of communicativity and synanthropy and whose value is valid on the whole territory of the country.

Puținele date cunoscute în legătură cu sarcofagidele din București (1) ne-au determinat să abordăm această problemă, încercând să completăm lista speciilor ce trăiesc în această zonă și să stabilim constanta teritorială a acestora. Încercarea de a da un răspuns căt mai corect acestor probleme ne-a dus la concluzia că, pe lângă municipiul București propriu-zis, trebuie avută în vedere și zonele de agrement adiacente acestuia, reușind astfel să prelevăm probe din biotopuri căt mai diferite (gospodărie particulară, strand, grădină publică, pădure).

MATERIAL ȘI METODĂ

Recoltările de probe au fost făcute cu ajutorul capturatorului tip „vîrșă” (3), folosind ca momeală în special materiale fecale. De asemenea, s-a recoltat material și cu ajutorul fileului entomologic, de obicei în paralel cu capturatorul. Cele 25 de probe recoltate în anii 1988–1989 au conținut 232 masculi de sarcofagide, a căror determinare s-a făcut după metoda genitaliilor folosindu-se lucrările (4), (5).

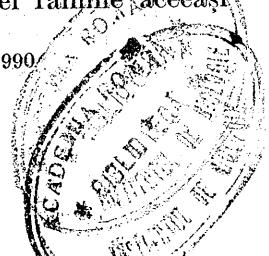
Pentru rezolvarea celui de-al doilea subiect al lucrării de față am plecat de la formula indicelui de risc epidemiogen al muștelor („Flies Epidemiological Index” = FEI), publicată de noi anterior (2) :

$$\text{FEI} = [(a + b + c + d)(e + f + g + h)]. (i.j) . (k.v)$$

$$\text{FEI}_{\max} = 16 \cdot 16 \cdot 96.$$

Primul termen al acestei formule (paranteza mare) este exprimat de un produs între comunicativitate și sinantropie, produs denumit de noi „constanta teritorială” datorită faptului că valoarea ei rămâne aceeași

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 79–82, București, 1990.



pe arii foarte mari, în special în latitudine. Constanta teritorială reprezintă o cuantificare a unor aspecte din biologia și etologia unei specii, valoarea ei fiind cu atit mai mare cu cit dezvoltarea și comportamentul de hrănire și reproducere al speciei respective sint mai semnificative din punct de vedere epidemiogen.

La rîndul lor, valorile comunicativității și sinantropiei sint reprezentate de însumarea punctajului acordat pentru prezența sau absența unor anumite aspecte, alese în funcție de riscul lor epidemiogen din biologia și etologia speciei respective. Astfel, comunicativitatea se obține prin punctarea următoarelor aspecte: a = specie cu larve coprofage, b = adulții frecventează fecalele, c = adulții frecventează cadavrele sau alte materiale infecțioase, d = adulții frecventează legumele și fructele; sinantropia din punctarea următoarelor: e = specie prezentă în mediul rural, f = specie prezentă în mediul urban, g = specie exofilă, h = specie endofilă. Punctarea se face cu 1 pentru prezența aspectului respectiv și cu 0 pentru absența lui. De asemenea, se pot acorda și valori intermediare între 0 și 1 acolo unde este cazul. Pentru punctarea aspectelor luate în considerație pentru comunicativitate și sinantropie am folosit atit rezultatele observațiilor noastre din teren, cît și date preluate din bibliografie (1), (4), (5), (6), (7).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma determinărilor efectuate în laborator a rezultat că sarcofagidele capturate de noi în București și zonele adiacente aparțin la 19 specii, prezентate în continuare în ordine sistematică, conform catalogului sarcofagidelor palearctice (8):

- 1) *Ravinia striata* (Fabricius, 1794)
- 2) *Helicophagella crassimargo* (Pandellé, 1896)
- 3) *Helicophagella melanura* (Meigen, 1826)
- 4) *Helicophagella noverca* (Rondani, 1860)
- 5) *Pierretia* sp.
- 6) *Pierretia nigriventris* (Meigen, 1826)
- 7) *Thyrsocnema incisilobata* (Pandellé, 1896)
- 8) *Heteronychia* sp.
- 9) *Heteronychia haemorrhoa* (Meigen, 1826)
- 10) *Bercaea cruentata* (Meigen, 1826)
- 11) *Kramerea schuetzei* (Kramer, 1909)
- 12) *Parasarcophaga emdeni* (Rohdendorf, 1970)
- 13) *Parasarcophaga tuberosa* (Pandellé, 1896)
- 14) *Parasarcophaga albiceps* (Meigen, 1826)
- 15) *Parasarcophaga aratrix* (Pandellé, 1896)
- 16) *Parasarcophaga argyrostoma* (Robineau—Desvoidy, 1830)
- 17) *Robineauella scoparia* (Pandellé, 1896)
- 18) *Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758)
- 19) *Sarcophaga subvicina* (Rohdendorf, 1937)

În privința constantei teritoriale, rezultatele obținute (tabelul nr. 1) ne arată că sarcofagidele se înscriu perfect în scara valorică a acestieia, cuprinsă între valorile de la 0 la 16, demonstrându-ne că în mod cert riscul

potențial epidemiogen al acestora este strict legat de particularitățile lor biologice și etologice. Luînd însă în considerație numai constanta teritorială, să zicem crescătă a unei specii, nu putem da o prognoză a riscului epidemiogen al speciei respective decit asociind-o cu alți factori ce caracterizează specia în zona cercetată ca: prezența și dominantă, abundența relativă și volumul indivizilor din specia respectivă în arealul studiat.

Tabelul nr. 1

„Constanta teritorială” a speciilor de sarcofagide determinate în zona municipiului București

Nr. crt.	Specia	Constanta teritorială								
		a	b	c	d	e	f	g	h	(a+b+c+d)/(e+f+g+h)
1	<i>Helicophagella melanura</i>	1	1	1	1	1	1	1	0,5	14
2	<i>Bercaea cruentata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0,25	13
3	<i>Ravinia striata</i>	0,5	1	1	1	1	1	1	0	10,5
4	<i>Helicophagella noverca</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	9
5	<i>Pierretia nigriventris</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	9
6	<i>Thyrsocnema incisilobata</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	9
7	<i>Parasarcophaga tuberosa</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	9
8	<i>Parasarcophaga albiceps</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	9
9	<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	9
10	<i>Parasarcophaga argyrostoma</i>	0	1	1	0	1	1	1	0,25	6,50
11	<i>Helicophagella crassimargo</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	6
12	<i>Parasarcophaga emdeni</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	6
13	<i>Parasarcophaga aratrix</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	6
14	<i>Heteronychia haemorrhoa</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	3*
15	<i>Robineauella scoparia</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	3
16	<i>Sarcophaga subvicina</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	3*
17	<i>Kramerea schuetzei</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0*

* Specii capturate numai cu ajutorul fileului; nu au vizitat nici una din momelile utilizate de noi.

Sintetizînd, putem spune că riscul epidemiogen al unei specii (FEI) variază în funcție de zona destul de restrînsă unde se găsește o anumită populație a speciei studiate, spre deosebire de constanta teritorială care este o parte din FEI și a cărei valoare rămîne fixă pentru fiecare specie pe teritori foarte mari.

CONCLUZII

- 1) Este prezentată o listă de 19 specii de sarcofagide din municipiul București și zonele adiacente, mult îmbogățită față de cunoștințele anterioare.
- 2) Este stabilită constanta teritorială pentru 17 specii de sarcofagide, observațiile noastre din teren permitîndu-ne împărțirea lor în două categorii distincte:
 - a, specii cu un risc potențial epidemiogen ridicat; constanta teritorială mai mare de 8;
 - b, specii cu risc potențial epidemiogen scăzut; constanta teritorială egală sau mai mică de 8.

BIBLIOGRAFIE

- 1) DOBREANU E. și colab., *Determinator al muștelor sinantrope din R.P.R.*, Edit. Academiei, București, 1962.
- 2) FABRITIUS K., Z. gesamte Hyg., 34(1): 59–61, 1988.
- 3) FABRITIUS K., ROMANCA G., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 36(2): 107–110, 1984.
- 4) PAPE T., *The Sarcophagidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark*, Fauna Entom. Scand., vol. 19, Brill, Leiden, 1987.
- 5) ROHDENDORF B. B., *Sarcophagidae*, in: *Oprædelitel nasekomich evropeiskoi ciasti SSSR*, vol. V, Nauka, Leningrad, 1970.
- 6) SCHUMANN H., Wiss. Zeit. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald XVIII, Seria Math. Naturw., 1/2, 1969.
- 7) TESCHNER D., Z. angew. Ent., 45: 153–199, 1958.
- 8) VERVES G. Yu., Fam. *Sarcophagidae*, in: *Catalogue of Palaearctic Diptera* (A. Soös ed.), vol. 12, Akadémiai Kiado, Budapest, p. 58–193, 1986.

Primit în redacție
la 29 octombrie 1989

Institutul de igienă și sănătate publică
București, str. Dr. Leoile nr. 1–3

SEMNIFFICAȚIA GENULUI CRITIC ÎN CADRUL FAMILIEI CHIRONOMIDAE (DIPTERA: NEMATOCERA)

VICTORIA TATOLE

On présente et fait l'analyse de certaines considérations portant sur la signification du genre critique, particulièrement la famille des Chironomides. De nombreux genres de cette famille présentent des difficultés systématiques dues à des descriptions incorrectes, ce qui a pour résultat leur compréhension dans des genres improches ; à la prise en étude d'une manière séparée des stades de métamorphose d'où l'on peut observer clairement que l'entité de l'espèce est affaiblie à la suite des confusions qui découlent des descriptions séparées larves, nymphes, imago ; à la description de l'espèce connue seulement pour l'une des étapes de métamorphose ; à la hétérogénéité des conditions de diagnostic qui se manifestent, d'une part au niveau de la description de l'espèce et, autre pari, à celui du genre, ce conduit à la constitution d'une catégorie systématique qui ne peut respecter les étalons d'espèce ou genre, déterminant l'apparition de la notion de groupe d'espèces et complexe de genre.

În abordarea cercetărilor noastre de cariotaxonomie, firesc, ne-am casonat atenția în sfera genurilor critice ale familiei *Chironomidae*. Și dacă în practica curentă sensul genului critic decurgea din problematică dificilă a grupului, situația a devenit alta în momentul în care s-a impus necesitatea delimitării și definirii entității lui, a explicării lui ca motivări și context pentru obiectivul de studiu ales.

O definiție a genului critic nu am găsit formulată în nici o lucrare de specialitate. Ca urmare, ni s-a părut nimerit să pornim de la elementele categoriei taxonomici de gen, ca apoi, prin comparație, să lămürim caracteristicile cazului particular al genului critic. Urmărind acest aspect într-o serie de lucrări de specialitate (16), (6), (18), (3), am observat că odată cu depășirea domeniului speciei, caracterele taxonomici ierarhic superioare ei se circumscriu ariei subiective. Cu alte cuvinte, am spune că aprecierea criteriilor de alegere și stabilire a caracterelor generice, bunăoară, este latitudinea cercetătorului. Pentru consolidarea celor afirmate, dăm următorul citat : „Dacă, deci, filogenia, în măsura în care poate fi reconstituită, reprezintă o realitate istorică, iar taxonii supraspecifichi reprezintă transpunerea filogeniei în ierarhia zoologică, delimitarea lor este subiectivă, rămînind la aprecierea sistematicianului. Nu există vreun criteriu obiectiv de a preciza limitele unui gen, unei familii etc. Singurul criteriu este că speciile grupate într-un taxon să fie mai înrudite între ele decât cu alte specii” (3).

Așa înfățișată, situația apare destul de complicată. Dar, din fericire, practicianul reușește să rezolve dificilele etape taxonomici datorită experienței pe care o acumulează în cunoașterea grupului abordat. Astfel, se observă că în cadrul unui gen toate speciile componente ale sale prezintă mai mult sau mai puțin evident o anumită serie de caractere numite caractere generice.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 83–90, București, 1990

Un alt aspect se referă la delimitarea entității unui gen dat, care se asigură printr-o discontinuitate a sa. Despre această discontinuitate, Mayr afirmă că „în multimea genurilor existente nu întotdeauna ea este clar exprimată”. Deci, și această trăsătură definitorie a genului rămâne să fie rezolvată tot pe baza experienței și pricerii sistematicianului care afirmă: „cînd am comparat un număr mare de specii, constatăm deosebiri mult mai mari și mai tranșante între grupări de specii. Pe baza acestor deosebiri tranșante se delimitază genurile” (3).

Deci, genul este categoria taxonomică supraspecifică ce cuprinde o specie (gen monotipic) sau mai multe specii (gen politipic). În cadrul genului dat se manifestă un anumit plan de structură determinat prin seria caracterelor generice mai mult sau mai puțin evidente la fiecare din componente sale și care-i asigură totodată particularitatea față de o altă categorie de același rang taxonomic. Caracterele stabilite în procesul evolutiv și avînd la origine ascendență comună implică naturi diferite: morfologice, fiziologice, ecologice, etologice, geografice.

Să vedem în ce constă semnificația genului critic în cadrul familiei *Chironomidae*.

Ca mai toate insectele, și chironomidele reprezintă una din așa-numitele „grupe de succes” adică cu un număr mare de specii. Familia *Chironomidae* numără circa 6 000 de specii. În această situație, majoritatea genurilor includ un număr apreciabil de specii; de exemplu, genul *Micropsectra* are aproximativ 80 de specii, genul *Chironomus* aproximativ 59 de specii, complexul de genuri *Criptochnironomus* aproximativ 30 de specii etc. Nume-roase genuri ale acestei familii prezintă dificultăți sistematice. Între cauzele acestor situații le amintim pe cele mai frecvente (22):

1. Multe specii au încă o descriere incorectă, ceea ce are ca rezultat includerea impropriă a lor în genuri în care nu-și au locul: ex., genul *Micropsectra*.

2. Abordarea separată a stadiilor de metamorfoză a condus la situații ca cele semnalate în tabelul nr. 1, (17), de unde se observă clar că entitatea

Tabelul nr. 1
O corelare sistematică larve – adulți

Larve	Aduți
<i>Cryptochironomus</i> ex. gr. <i>conjugens</i>	<i>C. tener</i>
<i>Cryptochironomus</i> ex. gr. <i>defectus</i>	<i>C. littoralis</i>
<i>Glyptotendipes</i> ex. gr. <i>grypekoveni</i>	<i>C. redekelei</i>
<i>Cricolopus</i> ex. gr. <i>silvestris</i>	<i>C. suplicans</i>
<i>Cryptochironomus</i> ex. gr. <i>anomalus</i>	<i>G. gripekoveni</i>
<i>Cryptochironomus</i> ex. gr. <i>viridulus</i>	<i>G. glaucus</i>
<i>Cryptochironomus</i> ex. gr. <i>pararostratus</i>	<i>G. paripes</i>
<i>Cryptochironomus</i> sp. (<i>Chironominae</i> gen 7)	<i>C. silvestris</i>
<i>Polydellium</i> ex. gr. <i>scalaenum</i>	<i>C. ornatus</i>
<i>Endochironomus</i> ex. gr. <i>tentans</i>	<i>C. tibialis</i>
<i>Endochironomus</i> ex. gr. <i>dispar</i>	<i>C. nigrotibialis</i>
<i>Endochironomus</i> ex. gr. <i>signaticornis</i>	<i>C. pseudosimplex</i>
<i>Chironomini</i> gen. <i>macrophthalma</i>	<i>C. arevalus</i>
	<i>C. vitiosus</i>
	<i>P. bicrenatum</i>
	<i>E. albipennis</i>
	<i>E. impar</i>
	<i>E. tendens</i>
	<i>P. pedestre</i> (?)

speciei este subrezită prin confuziile ce decurg din descrierile separate larve, adulți.

3. Descrierea speciei este cunoscută numai pentru unul din stadiile de metamorfoză.

4. Heterogenitatea caracterelor de diagnoză manifestate pe de o parte la nivelul descrierii speciei, iar pe de alta a genului duce la crearea unor categorii sistematice ce nu pot respecta tiparul de specie sau gen, determinind crearea categoriilor de grup de specii și complex de genuri.

Credem că aceste cîteva aspecte prezentate vor deveni mai edificatoare dacă le vom sprijini prin cîteva exemple de astfel de genuri cu probleme, și nu întîmplător am ales genuri de care noi ne-am ocupat din punct de vedere cariosistemantic (22).

Genul *Micropsectra* Kieffer, 1911

Pentru acest gen nu există în prezent în literatura de specialitate mondială o diagnoză clară și unitară. El este împărțit pe baza morfologiei adulților și a pupelor (20), (24) într-o serie de grupuri de specii. Genul cuprinde atît descrieri vechi și incorecte, și care impropriu au rămas în componența sa, cît și specii descrise recent, necunoscute în trecut și care au fost incluse ulterior.

Se pare că genul ar fi limitat în holarctic (20) și ar cuprinde aproximativ 80 de specii (25), după sinonimizare am putea spune, „în masă” [ca de exemplu]:

— *andalusiaca* Marc., *bipectinatus* G., *miki* Marc., *pallida* G., *sexannulatus* G., *solitaria* G., *zernyi* — cu *atrofasciata* K.;
— *bifilis* K., *hemipsilus* K., *inermipes* K., *insularis* K., *noctus* Walk.
occipiens Walk., *offectus* Mg., *praecox* Mg., *tetratomus* K. — cu *notescens* (Walk.) propusă de Reiss (20) rămîn valide circa 40 de specii.

Dar, cum și firesc este, unele sinonimii nu sunt unanim acceptate. Consultînd determinatorul larvelor subfamiliei *Chironominae* (19) observăm că specia *Micropsectra praecox* nu este sinonimizată cu *notescens*, după cum nici *foliata* cu *lindrothi*.

Orientîndu-ne după speciile colectate în România (2), (5), genul *Micropsectra* este reprezentat printr-un număr de 12 specii. Așa cum reiese din tabelul nr. 2 se observă că doar două, din cele 12 specii, au cunoscute și descrise toate cele trei stadii de dezvoltare, celealte specii fiind descrise prin unul sau două stadii.

Din necesitatea cunoașterii și descrierii aspectelor de cariotip la nivelul speciilor acestui gen, în cercetările noastre am abordat un eșantion al speciei *Micropsectra praecox* (22).

Genul *Chironomus* Meigen, 1813

Este reprezentat printr-un număr mare de specii ale căror stadii larvare sint răspîndite în toate categoriile de ape dulci ale lumii. Deși cuprinde multe specii de talie mare, comune, importante și printre primele abordate și studiate, genul a fost și continuă să fie unul dintre cele mai dificile. Caracterele morfologice ale speciilor acestui gen manifestă o variaabilitate accentuată în funcție chiar de anotimp și mediu.

Tabelul nr. 2

Situatia speciilor genului *Micropsectra* in Romania

Species	Larva			Pupa			Adult		
	c	p	n	c	p	n	c	p	n
<i>Micropsectra apposita</i> (Walk.)							+		
<i>Micropsectra atrofasciata</i> Kief.	+			+				+	+
<i>Micropsectra attenuata</i> Raiss								+	
<i>Micropsectra bidentata</i> Goet.							+		
<i>Micropsectra contracta</i> Raiss	+			+					
<i>Micropsectra curvicornis</i> Tsh.	+								+
<i>Micropsectra fusca</i> (Mg.)							+	+	
<i>Micropsectra lindrothi</i> Goet.							+	+	
<i>Micropsectra lobatifrons</i> Bot. și Cure	+						+	+	
<i>Micropsectra praecox</i> Mg.	+			+			+	+	
<i>Micropsectra recurvata</i> Goet.	+			+			+	+	

$c =$ cunoscută; $p =$ posibilă; $n =$ necunoscută

Între numeroasele încercări de revizuire a genului le-am amintit pe cele din lucrările (7), (9), (14) care au avut, în primul rînd, calitatea de a fi inclus informații referitoare la speciile genului de pe un întins areal de răspândire. Ulterior, alți chironomidologi (8), (15), (24), în listele pe care le-au alcătuit, includ 59 de specii colectate din Europa. Listele, după cum chiar autorii specifică, sunt departe de a fi complete; ele cuprind speciile ce au putut fi determinate cu certitudine, continuind astfel să existe încă o listă care cuprinde specii a căror determinare apare imposibilă în prezent. Deci, în ciuda faptului că au existat multe încercări de revizuire a genului, acestea nu cuprind nici măcar majoritatea speciilor paleoarctice și, ca urmare, încercările de a determina speciile duc de cele mai multe ori la rezultate diferite în funcție de cheile folosite. La numărul mare de specii insuficient descrise se adaugă și speciile stabilite doar pe baza studiului garniturii cromozomiale și a căror identificare în alt mod este imposibilă, ceea ce, considerăm noi, sporește haosul în sistematica genului.

Înind seama de această situație, precizăm că numai prin analiza caracterelor morfologice conjugată (cînd se impune) cu analiza citologică comparată (exemplul ideal oferit de colaborarea dintre Strenzke și Keyl), la care să se adauge și metoda creșterilor de laborator (1), (10), (11) ar constitui singura soluție judicioasă ce ar permite obținerea unor rezultate cerute.

Am spus deja că uneori dificultatea sistematică persistă de la nivelul caracterelor de specie pînă la cele de gen. Este exemplul oferit de genul *Chironomus*. În România (2), (5) se citează următoarele 8 specii ale genului: asupra căroror dăm câteva date în tabelul nr. 3.

Noi ne-am ocupat, din punct de vedere cariosistemantic, de specia *Chironomus plumosus* și de tipurile larvare recunoscute de către Lenz. Si, desă există deja o literatură destul de bogată referitoare la această-

specie și la formele ei larvare, ne-a interesat tocmai particularitatea de manifestare a polimorfismului în cariofondul unor populații naturale din cuprinsul țării noastre.

Tabelul nr. 3

Speciile genului **Chironomus** s.str. colectate în România

Taxonul	♂	♀	Pupa	Larvă	Citologie	Observații
<i>apriliinus</i> Mg., 1938	+	+		+	+	sin. cu <i>halophylus</i> Kief., 1913
<i>annularius</i> (Mg., 1818)	+	+	+	+	+	
<i>bathophilus</i> Kief., 1931				+		
<i>cingulatus</i> (Mg., 1830)	+	+			+	
<i>plumosus</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+	
<i>riparius</i> Mg., 1804	+	+		+	+	
<i>salinarius</i> Kief., 1915	+	+		+	+	sin. cu <i>thammi</i> Kief., 1911
<i>striatus</i> Strenz., 1959	+	+		+	+	sin. cu <i>alpestris</i> Goet., 1931

Genus *Cryptochironomus* Kieffer, 1918

Datele referitoare la grupele de specii sau genurile din complexul *Cryptochironomus* (după europeni) sau complexul *Harnischia* (după americani) sunt deosebit de contradictorii și incomplete. În ultimele cinci decenii s-au conturat diferite conceptii privind circumscrierea grupelor, numărul acestora, apartenența generică a diferențelor specii.

În 1937, Goetghebuer a stabilit în cadrul genului *Cryptochironomus* — considerat la aceea vreme subgen al genului *Tendipes* (*Chironomus*) — patru grupe de specii: 1. *Parachironomus* Lenz, 2. *Paracladopelma* Harnisch, 3. *Harnischia* Kieffer (sin. *Microchironomus* Kieffer), 4. *Cryptochironomus* s. str.

În 1941, Lenz, fără a da diagnoză precisă și fără a specifica pentru unele cazuri tipul subgenului, stabilește în cadrul genului *Cryptochironomus* 12 subgenuri. Marea majoritate a acestora sînt considerate astăzi genuri bune.

Intr-o serie de lucrări (4), (13), (21), (12) s-a încercat, pe baza elementelor cunoscute la tipurile de larve și pupe, să se reașeze concordant datele privind adulții și să se stabilească grupările naturale pe baza celor trei stadii de dezvoltare. După Beck, genul *Cryptocladopelma* nu este separabil de *Harnischia* și ca atare îl consideră sinonim, spre deosebire de alți autori (20), (21), care sunt de părere că există suficiente temeiuri pentru ca aceste genuri să fie considerate distincte.

Ne limităm la a prezenta sumar aceste păreri generale ce aparțin unoră dintr-acei mai renumiți chironomidiologi și ne propunem în continuare să analizăm pe scurt situația speciilor colectate în România, rezumindu-ne doar la genul *Cryptochironomus* s. str.

În lucrările (2), (5) sunt cotate 13 specii. După determinatorul Pankratovei, din cele 13 specii, 7 sunt cotate sub altă încadrare taxonomică (tabelul nr. 4). Referitor la *Cryptochironomus* gr. *defectus*, ea este semnalată

de autorii români isub *Cryptocladopelma lateralis*, cunoscută, astfel, după descrierea speciei din faza de adult.

Printre cele mai heteromorfe specii ale genului se numără și *Cryptochironous* gr. *defectus*. Larvele sale aproape nu pot fi deosebite de cele ale

Tabelul nr. 4

Speciile genului *Cryptochironomus* s.str.
colectate în România

Genul <i>Cryptochironomus</i>	Alți taxoni
<i>albofasciatus</i> (Staeger) 1839	
<i>armenicus</i> Tsh., 1949	<i>Cryptocladopelma</i> Lenz, 1941
<i>burgandzeae</i> Tsh., 1949	<i>Harnischia</i> Kieff., 1921
<i>edwardsi</i> Krusemann	<i>Cryptocladopelma</i> Lenz, 1941
<i>frimanae</i> Tsh., 1949	<i>Cryptocladopelma</i> Lenz, 1941
<i>mikianus</i> Goetghebuer, 1937	
<i>psamophila</i> Bot. și Cure, 1955	
<i>rolli</i> Kirpitshenko, Saether, 1976	
<i>rostratus</i> (Kieff.), 1921	
<i>zabolotzkii</i> Goet., 1938	<i>Beckidia</i> , Saether, 1979
Tend. gen. nr. 7 Lipina, 1928	<i>Parachironomus vittiosus</i> Gost., 1921
Tend. gen. nr. 9 Lipina, 1928	
<i>defectus</i> Kieff. 1933	<i>Cryptocladopelma lateralis</i> Goet., 1934

speciilor *redekei*, *psittacinus*, *crassiforceps*, *rostratus*, *obreptans* și *suplicans*. De aceea, am considerat că stabilirea unui nou caracter solid, ca cel al cariotipului, poate aduce oarecare lumină, deocamdată prin cunoașterea caracteristicilor sale și ulterior prin folosirea lui, prin comparare, ori de către ori este cazul.

Genul *Polypedillum* Kieffer, 1913

Genul este bine reprezentat în țara noastră, însuțind un număr de 13 specii (2), (5). Judecind sistematica genului după adulții (2) este de mentionat că pe baza unor concluzii la care s-a ajuns atât pe calea studierii unui bogat material informațional, cât și din practica cercetării minuțioase a speciilor din țara noastră a devenit posibilă definirea genului, în ciuda marii sale diversități.

În cadrul genului sunt concretizate următoarele grupuri de specii (fig. 1):

- a, grupul *nubeculosum* cuprinde: *nubeculosum*, *amoenum*, *pedestre*, *laetum*, *albicone*, *intermedium*;
- b, grupul *convictum* cuprinde: *convictum*, *cutellatum*;
- c, grupul *acifer* cuprinde: *acifer*, *pulchru*;
- d, grupul *aegyptium* cuprinde: *aegyptium*;
- e, grupul *apfelbecki-scalaenum* cuprinde: *apfelbecki*, *scalaenum*, *pulum*, *elongatum*.

Dar, dacă la nivelul genului s-a putut pune o oarecare ordine, la nivelul grupurilor sănt în continuare probleme, mai ales în cazul formelor juvénile, unde distincția dintre specii se face cu destulă greutate. De aceea, în cercetările noastre au fost luate în studiu din punct de vedere cario-sistemantic două specii ale acestui gen: *nubeculosum* și *scalaenum*.

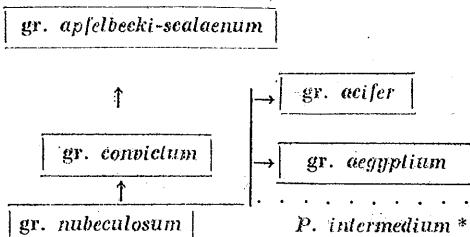


Fig. 1. — Reprezentarea schematică a relațiilor grupurilor genului *Polypedillum* (P. Albu, 1980);

* Face legătura cu alte genuri

CONCLUZII

Considerăm că pe baza datelor prezentate s-au putut aduna suficiente elemente capabile să definească noțiunea genului critic la nivelul familiei Chironomidae.

Cunoașterea teoretică a esenței genului critic ajută la conturarea căilor de rezolvare a problematicii diverse și dificile a sistematicei grupului, împunând, totodată, îmbogățirea sferei de abordare și de tratare a lui prin utilizarea unor metode noi și moderne. Precizind, am spune, că atunci când suma caracterelor morfologice se dovedește insuficientă, devine salutară completarea acestora cu unele date noi: cariologice, biochimice, etologice etc. Insistăm însă, asupra conjugării metodologiei clasice cu aceea modernă întrucât doar corroborarea rezultatelor obținute prin căi mai multe canale informative poate contribui la conturarea unei diagnoze corecte.

BIBLIOGRAFIE

1. ACTON A. B., Arch. Hydrobiol., 50(1): 64–75, 1955.
2. ALBU P., Fauna R.S.R., „Insecta”, vol. XI, fasc. 12, Diptera. Fam. Chironomidae – Subfam. Chironomidae. Edit. Academiei, București, 1980.
3. BĂNĂRESCU P., Principiile și metodele zoologiei sistematice. Edit. Academiei, București, 1973.
4. BECK E. C., BECK W. M., Bull. Fla. State Mus. Biol. Sci., 13: 277–313, 1969.
5. CURE-CĂNDEA V., Arch. Hydrobiol., 2: 163–217, 1985.
6. CROWSON R. A., Classifications and Biology. Heinemann Educational Books, Ltd., Londra, 1970.
7. EDWARDS F. W., Trans. R. Ent. Soc. Lond., 77(2): 279–430, 1929.
8. FITTKAU E. J., REISS F., Chironomidae, in: Limnofauna Europaea. 2 volume, Gustav Fischer, Stuttgart, 1978.
9. GOETGHEBUEER M., Tendipedidae (Chironomidae), Subfamilie Tendipedinae (Chironominae). Die Imaginae, in: Lindner E., Die Fliegen der palearktischen Region, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), 1943, Stuttgart, 1937–1954, Lfg. 13, c, 1–138.
10. KLEY H. G., Zool. Anz. Suppl., 24: 280–283, 1960.
11. KONSTANTINOV A. C., Zool. Jurn., XLVII (4): 626–627, 1968.
12. KRUGLER J., Can. J. Entomol., 103(3): 341–346, 1971.
13. LEHMANN J., Hydrobiologia, 33(1): 129–138, 1970.
14. LENZ F., Zool. Anz. 133: 215–218, 1941.
15. LINDEBERG B., WIEDERHOLM T., Entomol. Scand., Suppl. 10: 99–116, 1979.
16. MAYR E., Principles of systematic zoology. Mc. Graw-Hill, S.U.A., New York, 1969.

17. MISEIKO G. N., Limnologica (Berlin), 8(1) : 47–48, 1971.
18. NICULESCU E. V., Rev. Verv. Hist. Nat., 29(4–9) : 3–12, 1972.
19. PANKRATOVA V. I., Licinkii i kukolki komorov Podseleistva Chironominae faunii SSSR (Diptera, Chironomidae-Tendipedidae), Nauka, Moscova, 1983.
20. REISS F., Dt. Entomol. Z., 16 : 431–449, 1969.
21. SAETHER C. A., Can. Entomologist, 103 (3) : 347–362, 1971.
22. TATOЛЕ V., Cercetări de cariotaxonomie la unele genuri critice de Chironomidae (Diptera : Nematocera). Teză de doctorat, Universitatea București, 1985.
23. THIENEMANN A., Binengewässer (Stuttgart), 20 : 634, 1954.
24. WIEDERHOLM T. (ed.), Scandinavica, Suppl., nr. 19, 1983.

Primit în redacție
la 11 mai 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

ASPECTE ALE BIOLOGIEI SPECIEI *EPILACHNA ARGUS* (GEOFFR.) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE, *EPILACHNINAE*) DĂUNĂTOARE CUCURBITACEELOR DIN ROMÂNIA

MARIN C. VOICU *, RODICA SERAFIM ** și ELENA PANTIREANU *

In this paper the authors present some biological and ecological aspects of *Epilachna argus* Geoffr., a pest of cultivated and spontaneous plants in Romania (*Bryonia dioica* Jacq., *Cucumis sativus* L., *Sorbus arvensis* L. and *Lactuca serriola* Torner (?)). *E. argus* Geoffr. is a univoltine species on *Bryonia dioica* Jacq. and overwinters as an adult.

The manner of the attack of the larvae and adults of this pest on *B. dioica* Jacq. is described for the first time in Romania. Also, the authors have established that the following predaceous lady birds *Coccinella septempunctata* L., *C. quatuordecimpunctata* L. and *Thea 22-punctata* L. eat the eggs and larvae of *E. argus* Geoffr.

Subfamilia *Epilachninae* cuprinde aproximativ 1 000 de specii de coccinelide al căror mod de hrănire este exclusiv fitofag în stadiul larvar. Sunt răspândite în Europa, Orientul Mijlociu, Africa de nord, S.U.A., Mexic și U.R.S.S. pînă în Siberia.

Genul *Epilachna* cuprinde numeroase specii dăunătoare solanaceelor (*Solanaceae*), leguminoaselor (*Leguminosae*) și cucurbitaceelor (*Cucurbitaceae*) sălbaticice și cultivate etc. (1).

Specia *Epilachna argus* (Geoffr.) este răspîndită în Europa, Asia Mică și nordul Africii. Dimensiunile variază între 6 și 8 mm. Capul, pronotul, metasternul și scutelumul, precum și elitrele sunt de un roșu-cărămiziu strălucitor. Elitrele prezintă 11 pete negre (5 pete pe fiecare elitră și o pată comună lîngă scutelum), care pot差别 ca mărime de la individ la individ. La unele exemplare pot lipsi petele din partea posterioară a elitelor (1), (2).

Epilachna argus Geoffr. a fost semnalată ca element faunistic, pentru prima dată, în țara noastră, de către Atena Roșca (3) prin două exemplare colectate la Orșova și Leșenița în zona Lacului de acumulare „Porțile de Fier”.

În anul 1987 am colectat, cu fileul entomologic, un adult, dintr-o cultură de grâu, soiul Fundulea 29, semănat după lucernă, în cîmpul Laboratorului de protecția plantelor al Stațiunii de cercetări agricole Podu-Iloaiei, jud. Iași. În apropierea acestei culturi de grâu se află una de dovleci furajeri. În același an am găsit două exemplare din aceeași specie pe castravetejii de la ferma legumicola a C.A.P. Bălățăi, jud. Iași.

În lucrarea de față prezentăm cîteva aspecte ale biologiei speciei *Epilachna argus* (Geoffr.), ca dăunător al cucurbitaceelor și al unor plante sălbaticice (fig. 1).

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

În vara anului 1988 am constatat un atac puternic al dăunătorului *E. argus* Geoffr. pe plantele de *Bryonia dioica* Jacq., *Sonchus arvensis* L. și *Lactuca serriola* Torner (?), din parcul S.C.A. Podu-Iloaiei, jud. Iași. În natură am făcut observații privind apariția adulților hibernanți, depunerea ouălor, eclozarea larvelor, transformarea acestora în pupe, precum și apariția noilor adulți. De asemenea, am urmărit modul de atac al larvelor și adulților, atât în natură, cât și în laborator, și plantele pe care le atacă.

REZULTATE OBȚINUTE

În urma observațiilor din teren și laborator am constatat că suprafața dorsală a elitrelor de *Epilachna argus* (Geoffr.), care este acoperită de o pilozitate fină, la lumină puternică dă acestor insecte un aspect „brumat”. Considerăm că acest caracter permite ca specia *E. argus* Geoffr. să poată fi identificată mai ușor față de celelalte coccinelide.

Observații privind unele aspecte ale biologiei acestei specii:

Oul are lungimea de 0,7–1,1 mm, este de formă îngust-ovală, galben pal uniform, cu un corion fin reticulat. În majoritatea cazurilor se fixează prin baza puțin aplativă pe fața inferioară a frunzelor, rareori pe cea superioară, în poziție verticală sau vertical-oblică. În laborator, femelele depun ouăle pe orice substrat, în grupe de 7–14 ouă (fig. 2).

Larva neonată măsoară 0,6–1,14 mm lungime, iar cea din ultimul stadiu are între 3,5 și 3,8 mm (fig. 3). Exuviiile larvare, cu spinii caracteristici de culoare neagră, se remarcă destul de ușor (fig. 4). Larva matură se scurtează în lungime, devine mai închisă la culoare și încetează de a se mai hrăni, transformându-se în prepupa (fig. 5).

Pupa se aseamănă cu larva, este mai scurtă și mai groasă, fixată de substrat. Durata acestui stadiu variază între 4 și 8 zile.

E. argus Geoffr. este în exclusivitate fitofagă, atât în stadiu de larvă, cât și de adult. Adulții hibernează sub arbuști, sub resturi de plante, în lucerniere, finețe, livezi și păduri din apropierea culturilor plantelor, în nordul Moldovei, intrarea la hibernat are loc la sfîrșitul lunii octombrie – începutul lunii noiembrie, fiind determinată de înghețurile repetitive, și durează pînă la sfîrșitul lunii mai – începutul lunii iunie. Dezvoltarea larvară, transformarea în pupă, și apariția adulților au loc pe frunzele, fructele și tulpinile plantelor-gazdă. Adulții adulților apar eșalonat începînd de la sfîrșitul lunii mai pînă la începutul hibernanții apărând la sfîrșitul lunii septembrie. După o perioadă de hrăniere au loc împerecherea și depunerea ouălor. Primele larve din stadiile I – II au fost observate la 15 iulie 1988, primele larve mature la 10 august, iar ultimele larve mature la 16 – 25 august 1988. Adulții din noua generație apar începînd cu a doua decădă a lunii august și începutul lunii septembrie. După o perioadă scurtă de hrăniere, odată cu venirea înghețurilor, aceștia se retrag în locurile de hibernare.

Fig. 1. – Adult de *Epilachna argus* Geoffr. consumînd tulpina de *Bryonia dioica* Jacq. (orig.).



Fig. 2. – Ouă de *Epilachna argus* Geoffr. (mărite) fixate pe un dop de vată – moment al eclozării larvei neonate (l.n.) (orig.).

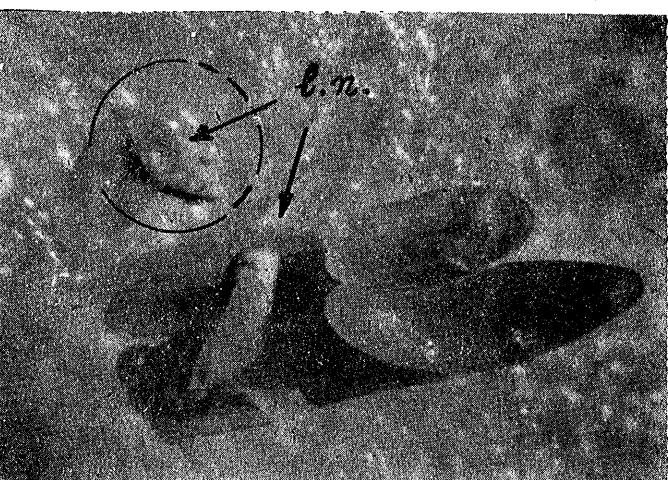


Fig. 3. – Larvă matură de *Epilachna argus* Geoffr. văzută dorsolateral (orig.).

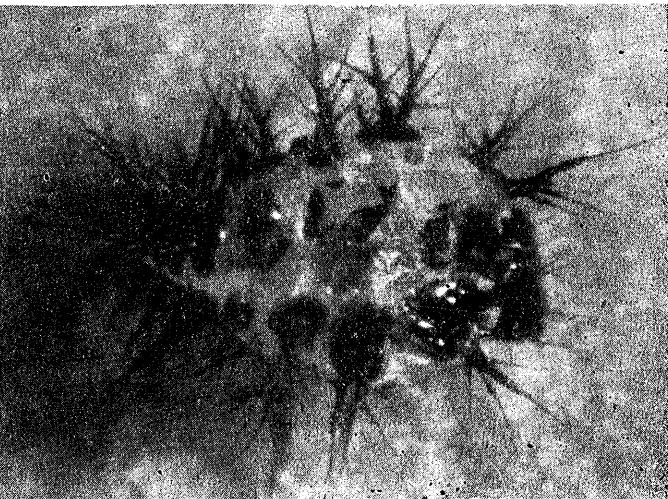




Fig. 4. — Exuvii larvare de *Epilachna argus* Geoffr. pe fața inferioară a frunzei de *Bryonia dioica* Jacq. (orig.).

Fig. 5. — Prepupă de *Epilachna argus* Geoffr. pe fața inferioară a frunzei de *Bryonia dioica* Jacq. (orig.).

Fig. 6. — Frunză de *Bryonia dioica* Jacq. cu perforări făcute de larvele de *Epilachna argus* Geoffr. (orig.).

Fig. 7. — Fragment de frunză de *Sonchus arvensis* L. perforată de larvele de *Epilachna argus* Geoffr. (orig.).

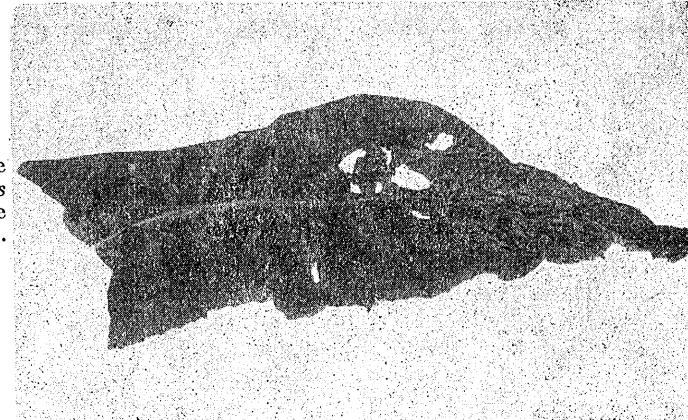
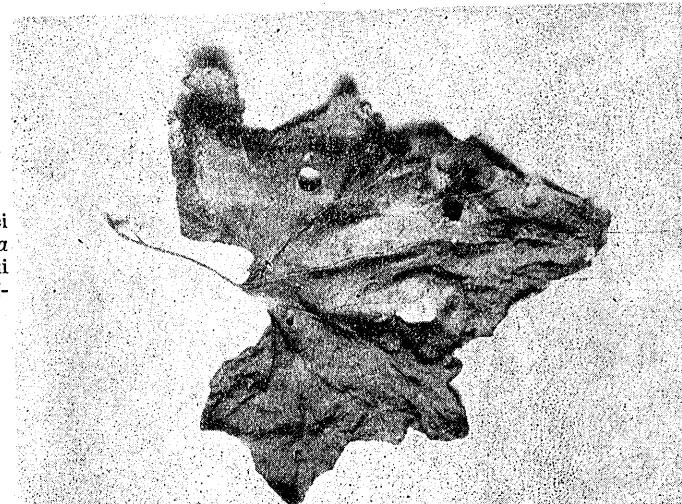


Fig. 8. — Partea bazală a frunzei de *Bryonia dioica* Iacq., văzută ventral, cu porțiuni din epiderma inferioară și parenchimul distruse de larvele de *Epilachna argus* Geoffr. (orig.).



Fig. 9. — Aspect al frunzei uscate de *Bryonia dioica* Jacq., consecință a atacului larvelor și adulților de *Epilachna argus* Geoffr.



Modul de atac. Larvele și adulții atacă parenchimul, nervurile, petiolul frunzelor și fructelor cu care se hrănesc. Ei trăiesc, în general, pe fața inferioară a limbului și numai rareori pe cea superioară, atunci cînd frunzele se găsesc la umbră, ferite de razele solare puternice.

Larvele consumă epiderma inferioară și parenchimul frunzelor în mici porțiuni regulate, păstrînd neaținsă epiderma superioară, care se menține sub forma unei membrane fine, transparente, reticulate (fig. 8). Larva roade parenchimul cu ajutorul mandibulelor, iar părțile triturate, din care își absoarbe lichidele, sănt aruncate lateral pe frunză, sub forma unor mici grămăjoare de detritus de mărimea unor granule fine. Excrementele de *E. argus* (Geoffr.) sănt lichide. După ce larva consumă circa 0,6–1,0 cm lungime din parenchimul frunzei, începe să atace o nouă porțiune din epiderma inferioară a limbului. La început, larva atacă epiderma inferioară și parenchimul din zona vîrfului frunzelor (fig. 7). Forma porțiunilor de frunză consumate poate fi dreptunghiulară, ovală, rotundă etc. Ulterior, larva distrugă părțile laterale ale frunzei, și pe măsură ce înaintează în vîrstă atacă la întimplare întregul parenchim (fig. 6). Cu timpul, porțiunile din epiderma superioară se usucă și cad. În limbul frunzelor atacate apar orificii mai mult sau mai puțin rotunde, cu diametrul de 0,5–1,2 cm. Aceasta indică instalarea atacului de *E. argus* (Geoffr.) pe cuzzurbitaceele sălbaticice și cultivate (fig. 9).

Modul de atac al adulților pe frunze este identic cu al larvelor (fig. 1). În timpul hrănirii, larvele și adulții par nemîșcați și numai prezența aglomerărilor de detritus formate din fibrele vegetale nedigerate indică activitatea acestora.

Plante gazdă. În România, insecta se dezvoltă pe mutătoare cu poame roșii (*Bryonia dioica* Jacq.)* ca plantă principală, pe castraveți (*Cucumis sativus* L.) ca plantă secundară, iar pe susai (*Sonchus arvensis* L.) și salată sălbatică (*Lactuca serriola* Torner (?)) accidental.

Dusmani naturali. Din observațiile noastre am constatat că ouăle și larvele de *E. argus* (Geoffr.) de pe *Bryonia dioica* Jacq. erau consumate de adulții următoarelor specii de coccinelide prădătoare: *Coccinella septempunctata* L., *C. quatuordecimpustulata* L. și *Thea 22-punctata* L.

Literatura de specialitate nu menționează insecte prădătoare pentru adulții de *E. argus* (Geoffr.) (4).

CONCLUZII

Se prezintă aspecte ale biologiei speciei *Epilachna argus* Geoffr. dăunătoare pe *Bryonia dioica* Jacq., castraveți (*Cucumis sativus* L.), susai (*Sonchus arvensis* L.) și salată sălbatică (*Lactuca serriola* Torner (?)).

1. În condițiile țării noastre, dăunătorul prezintă o singură generație pe an, pe planta *B. dioica* Jacq., iernând ca adult.

2. Descriem pentru prima dată, la noi în țară, modul de atac al larvelor și adulților de *E. argus* Geoffr. pe *B. dioica* Jacq.

*Aducem mulțumirile noastre și pe această cale cercetătorului Ventil Slonovschi pentru determinarea plantelor.



3. Ouăle și larvele de *E. argus* Geoffr. sunt consumate de adulții următoarelor specii de coccinelide prădătoare: *Coccinella septempunctata* L., *Coccinella quatuordecimpustulata* L. și *Thea 22-punctata* L.

Arealul restrâns al plantelor-gazdă și dușmanii naturali mențin dăunătorul, în majoritatea anilor, sub pragul economic de dăunare.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BALACHOWSKY S. A., *Entomologie appliquée à l'agriculture, tom. I, Coléoptères*, Masson et Cie, Paris, 1962, p. 340—353.
2. REITTER E., *Fauna Germanica Die Käfer des Deutschen Reiches*, vol. III, Stuttgart, 1911. K. G. Lutz
3. ROȘCA A., Trav. Mus. Hist. nat. „Grigore Antipa”, București, vol. XII: 253—259, 1972.
4. THOMPSON W. R., SIMONDS A., *A Catalogue of the parasites and predators of insect pests, Section 4. Host Predator catalogue*, Commonwealth Institute of Biological control, Ottawa, 1965, p. 1—198.

Primit în redacție
la 16 iunie 1989

* Laboratorul de protecția plantelor,
Stațiunea de cercetări agricole
Podu Iliei, jud. Iași

și
** Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa”
București, str. Kiseleff, nr. 1

STADIUL CERCETĂRILOR PRIVIND FEROMONII SEXUALI DE SINTEZĂ PENTRU LEPIDOPTERELE DĂUNĂTOARE CULTURILOR DE TRIFOLIENE DIN ROMÂNIA

I. ROȘCA, V. BRUDEA, ELENA BUCUREAN, M. C. MATEIAS, FELICIA MUREȘAN, I. SANDRU, ANGELA URSEA și M. C. VOICU

En Roumanie, des phéromones sexuelles de synthèse spécifiques et efficaces ont été réalisées jusqu'à présent pour 4 espèces: *Autographa gamma* L., *Amathes c-nigrum* L., *Mamestra oleracea* L. et *Discestra* (*Mamestra*) *trifolii* Hfn. Les travaux continuent pour les espèces *Mamestra suasa* Den. et Schiff., et *Margaritia* (*Loxostege*) *sticticalis* L. Le nombre des mâles capturés par piège à phéromone dépend de localité où le piège est installé, de l'année d'expérimentation ainsi que du cycle biologique de l'insecte.

În culturile de trifoliene din România trăiesc și se înmulțesc peste 40 de specii de insecte, alcătuind complexul de dăunători ai lucernierelor. Acest complex este format din specii aparținând la 8 ordine, printre care și ordinul *Lepidoptera*.

Atacul larvelor de lepidoptere, ce poate fi al unei singure specii sau al mai multora în asociere, se produce frecvent, dar cu intensitate diferită de la un an la altul, în funcție de efectivul populației (7). În anii de invazie se înregistrează datăne considerabile, prin defolieri, cojirea lăstariilor și compromiterea acestora, ca și a organelor de reproducere. Dat fiind potențialul mare de distrugere al larvelor de lepidoptere, se impune o permanentă observare a culturilor și aplicarea, acolo unde este nevoie, a măsurilor de combatere.

Urmărirea evoluției populațiilor de lepidoptere dăunătoare se poate efectua cu ajutorul feromonilor sexuali de sinteză. În ultimii ani în România s-au realizat o serie de feromoni sexuali de sinteză pentru diferite specii de lepidoptere (3), (5), o parte fiind testați în condiții de câmp (6), (9), (10), (11), (13), (14), (15), cele mai bune variante fiind apoi utilizate în lucrările de prognoză și avertizare (2), (3), (12).

În lucrarea de față se prezintă o serie de rezultate privind specificitatea și eficacitatea feromonilor sexuali pentru speciile: *Autographa gamma* L., *Amathes c-nigrum* L., *Mamestra oleracea* L. și *Discestra* (*Mamestra*) *trifolii* Hfn., *Mamestra suasa* Den. et Schiff., *Margaritia* (*Loxostege*) *sticticalis* L.

MATERIALE ȘI METODE

Variantele de momeli feromonale, precum și adezivul pe bază de poliizobutilenă au fost produse de Institutul de Chimie Cluj-Napoca

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 95—102, București, 1990

Pentru testare s-au utilizat capeane feromonale tip F.1 (4), amplasate în cîmp, în 4 repetiții/localitate la cel puțin 50 m distanță între ele.

Capeanele au funcționat în luniile mai – septembrie, mai mulți ani consecutivi în rețeaua de stațiuni a I.C.C.P.T. – Fundulea.

Momelile feromonale au fost schimbate o dată pe lună, iar părțile adezive ale capcanelor, săptămînal, înregistrindu-se de fiecare dată lepidopterele căzute în capcană.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Feromonul pentru specia *Autographa gamma* L.

Feromonul sexual de sinteză ATRAGAM, omologat pentru culturile de sfeclă de zahăr, testat pentru culturile de cereale și plante tehnice începînd din 1982 (10), s-a dovedit specific și eficient. În medie peste 90% din macrolepidopterele capturate au fost masculii speciei-tintă. Numărul de capturi realizate este în funcție de cultură (10), de ciclul biologic al dăunătorului (fig. 1), de localitate și de an (tabelul nr. 1).

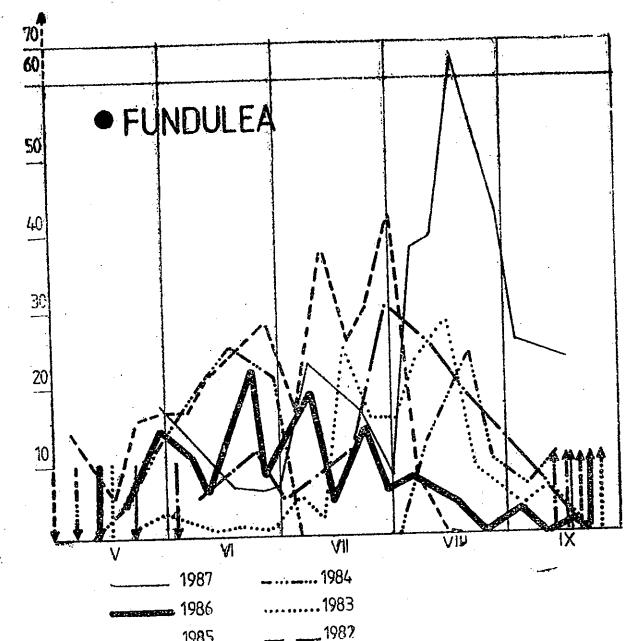


Fig. 1. — Dinamica zborului masculilor speciei *Autographa gamma* L. reprezentată prin numărul masculilor capturați/capcană cu ajutorul feromonilor la FUNDULEA

Cele două generații ale dăunătorului evoluează diferit de la un an la altul, zborul cel mai intens fiind înregistrat la Fundulea în iunie (1984, 1986), iulie (1982, 1985, 1988, 1989) și august (1983, 1987).

Tabelul nr. 1

Numărul de masculi de *Autographa gamma* L., capturați/capcană

Localitatea	ANUL					
	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Suceava	198	377 (10)*	262 (8)	—	295 (3 M)	221 (5 M)
Podu Iloaiei	— **	—	53 (4 M)	—	73 (6 M)	—
Valu-lui-Traian	99	406 (4)	116 (1)	—	176 (0)	167 (0)
Fundulea	145	281 (10)	130 (12)	317 (13)	200 (3 M)	146 (5 M)
Lovrin	97	313 (8)	322 (15)	—	102 (9 M)	74 (2 M)
Oradea	—	294 (1)	309 (0)	—	199 (12 M)	80 (13 M)
Turda	255	134 (6)	188 (19)	—	58 (1 M)	74 (0)

* = alte specii de lepidoptere; M = macrolepidoptere ** = testări nefectuate;

Elaborarea schemei de utilizare în practica agricolă pentru culturile de cîmp a acestui feromon specific și eficient, aşa cum am arătat, se dovedește dificilă, din cauza necunoașterii acelor cauze cărora li se datorează numărul mare al adulților capturați comparativ cu nivelul scăzut al larvelor dăunătorului din culturile urmărite. Deoarece specia face parte dintre noctuidele bivoltine cu diapauză facultativă, fiind constant migrațoare, este necesară stabilirea rolului fluturilor imigranți sau a cauzelor care eventual împiedică reproducerea adulților existenți.

Feromonul pentru specia *Amathes c-nigrum* L.

Specia *Amathes c-nigrum* L. este prezentă pe tot teritoriul României cu două generații anuale. Este considerată dăunătoare pentru viața de vie, sfecla de zahăr, dar și pentru trifoi și lucernă, fiind o specie cu migrație limitată la zona de dezvoltare (7).

Varianta feromonală ATRANIG, omologată pentru culturile de sfeclă de zahăr, are o atracțivitate bună în condițiile din centrul și nordul României, unde există populații mai numeroase ale dăunătorului decât în sudul țării.

În condițiile existenței în zonă a unei populații numeroase, specificitatea feromonului ATRANIG este mare. Astfel, la Suceava, din totalul lepidopterelor capturate/capcană, pînă la 90,3% au fost masculii speciei urmărite, în timp ce la Fundulea, în condițiile existenței unei populații reduse, pînă la 96,7% au fost alte specii de lepidoptere.

Numărul masculilor capturați este în funcție, pe de o parte, de an și de localitate (tabelul nr. 2), iar, pe de altă parte, de ciclul biologic al dăunătorului și mai ales de mărimea populației din zona geografică în care este instalată capcana (fig. 2).

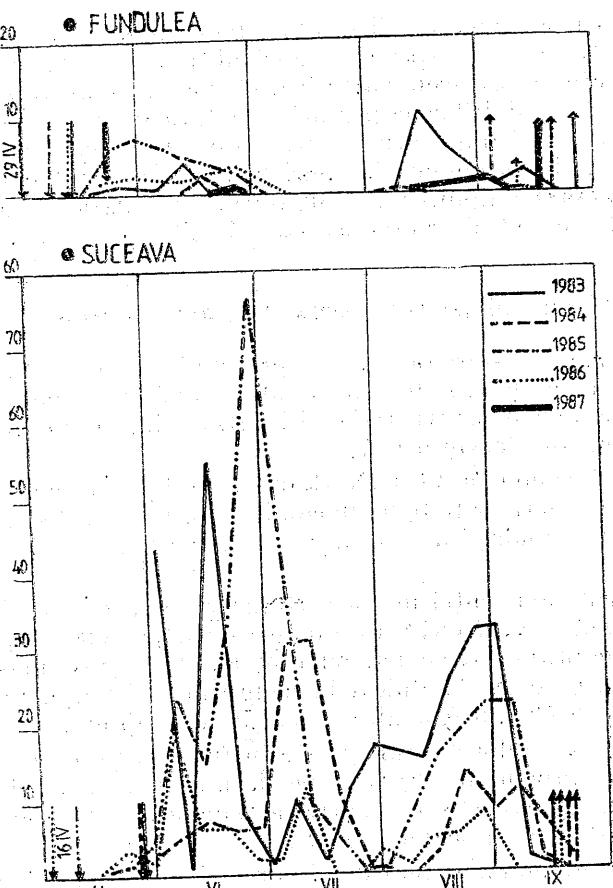
Utilizînd feromonul sexual de sinteză ATRANIG, în actuala etapă de cercetare, pentru culturile de trifoliene se stabilește numai nivelul populațiilor dăunătorului în diferitele zone ale țării, urmînd ca într-o etapă ulterioară să se incerce corelarea numărului de capturi cu densitatea la care dăunătorul este capabil să producă pagube.

Tabelul nr. 2

Numărul de masculi de *Amathes c-nigrum* L., capturați/capecănă

Localitatea	A N U L					
	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Suceava	128 (13) *	315 (15)	69 (25)	—	123 (14)	104 (5 M)
Podu Iloaiei	— **	—	—	—	29 (2 M)	—
Valu-lui-Traian	—	—	—	—	53 (2 M)	25 (0)
Fundulea	13 (15)	27 (39)	9 (36)	5 (151)	10 (2 M)	13 (4 M)
Lovrin	9 (0)	102 (11)	125 (33)	—	23 (11 M)	16 (12 M)
Oradea	—	197 (2)	167 (1)	—	90 (15)	6 (10 M)
Turda	20 (0)	85 (2)	87 (14)	—	23 (0)	35 (0)

* = alte specii de lepidoptere; ** = testări nefăctuate; M = macrolepidoptere.

Fig. 2. — Dinamica zborului masculilor speciei *Amathes c-nigrum* L. reprezentată prin numărul masculilor capturați/capecănă cu ajutorul feromonilor la FUNDULEA și SUCEAVA.Feromonul pentru specia *Mamestra oleracea* L.

În România, populațiile speciei *Mamestra oleracea* L. sînt reduse comparativ cu celelalte specii ale genului și, deși se întîlnesc în culturile de trifoliene, specia este mai puțin cunoscută ca dăunător al acestora, fiind pagubitoare în special culturilor de crucifere.

Datorită faptului că potențial ea contribuie, alături de alți dăunători, la defolierea culturilor furajere, cercetările noastre au dus, pe baza rezultatelor capturilor prezentate în tabelul nr. 3, la omologarea feromonului sexual de sinteză ATRAOL în 1989.

Tabelul nr. 3

Numărul de masculi de *Mamestra oleracea* L. capturați/capecănă

Localitatea	A N U L				
	1985	1986	1987	1988	1989
Suceava	72 (7) *	27 (13)	18 (3 M)	1 (5,5)	2 (20 M)
Podu Iloaiei	— **	—	13 (1 M)	15	—
Valu-lui-Traian	44 (9)	—	68 (13)	35	49
Fundulea	3 (2 M)	7 (12)	2 (7 M)	10	38 (5 M)
Lovrin	—	20 (7)	26 (10)	28 (M)	7 (30 M)
Oradea	42 (3)	7 (2)	0 (19)	6	0 (3 M)
Turda	66 (8)	25 (9)	15 (4)	10	15

* = alte specii de lepidoptere; ** = testări nefăctuate; M = macrolepidoptere.

Chiar dacă numărul masculilor speciei-țintă capturați nu este mare (maximum 72 la Suceava în 1985), specificitatea feromonului este considerată bună, deoarece din totalul speciilor de lepidoptere ce se capturează, majoritatea o constituie microlepidopterele, diferențiate ușor, prin mărime, de specia-țintă; macrolepidopterele captureate depășesc numeric specia-țintă numai atunci cînd populația dăunătoare este redusă.

Feromonul pentru specia *Discestra (Mamestra) trifolii* Hfn.

Specia *Discestra (Mamestra) trifolii* Hfn. se întîlnește frecvent în culturile de trifoliene din România, făcînd parte, alături de celelalte specii ale genului *Mamestra*, din complexul de lepidoptere defoliatoare. Patru variante feromone testate începînd din 1984 nu au permis promovarea vreunui feromon, variantele testate dovedind pe lîngă o eficacitate redusă, și o specificitate slabă.

Cele două variante (3 și 8), testate în 1988 și 1989, nu se dovedesc cu mult superioare variantelor testate anterior în privința eficacității și a specificității. Numărul maxim de capturi a speciei-țintă a fost de 56 în 1988 și de 36 în 1989 (tabelul nr. 4). Specificitatea variantelor feromone este scăzută. În unele cazuri, numărul macrolepidopterelor captureate depășește pe cel al masculilor speciei-țintă. Se poate totuși afirma că un lăuerător cît de cît instruit va nota cu ușurință numărul capturilor aparținînd speciei-țintă, deosebindu-le de celelalte macrolepidoptere captureate ce aparțin în proporție de peste 90% speciilor *Mamestra brassicae* L., *Agrotis segetum* Den. et Schiff. și *Autographa gamma* L.

În viitor se impune testarea în continuare a celor două variante, eventual găsirea altor variante mai specifice.

Tabelul nr. 4

Numărul de masculi de *Discestra (Mamestra) trifolii* Hfn. capturați/capcană

Localitatea	A N U L			
	1988		1989	
	Var. 3	Var. 8	Var. 3	Var. 8
Suceava	37 (24 M) *	20 (20 M)	17 (18 M)	29 (12 M)
Podu Iloaiei	10	14	— **	—
Valu-lui-Traian	31 (75 M)	45 (34 M)	17 (14 M)	19 (10 M)
Fundulea	41 (3 M, 18 m)	47 (4 M, 23 m)	43 (11 M, 21 m)	25 (17 M, 26 m)
Lovrin	12 (15 M, 12 m)	56 (24 M, 10 m)	14 (9 M, 24 m)	14 (9 M, 13 m)
Oradea	6	8	36 (5 M, m)	36 (7 M, 4 m)
Turda	15	19	30 (11 m)	19 (9 m)

* = alte specii de lepidoptere; M = macrolepidoptere; m = microlepidoptere; ** = testări nefăctuate.

Feromonul pentru specia *Mamestra suasa* Den. et Schiff.

Încercările de testare a trei variante feromonale în cursul anilor 1984–1985 nu au dat rezultate. Primele rezultate ce au îndreptățit speranța obținerii unei variante feromonale specifice și eficiente au apărut în perioada 1986–1987. În prezent ne aflăm în posesia a 4 variante feromonale cu specificitate și eficiență satisfăcătoare, dar din cauza rezultatelor diferite obținute în cei doi ani de studiu (1988 și 1989) nu suntem încă în măsură să promovăm una sau alta din variante. Cercetările viitoare vor rezolva această problemă.

Feromonul pentru specia *Margaritia (Loxostege) sticticalis* L.

Margaritia sticticalis L., sau omida de stepă, este o specie polifagă cunoscută pentru voracitatea ei. Apare ca dăunător deosebit de periculos pentru culturile de trifoliene numai în anii cînd zboruri masive ale adulților apărăți în zonele estice de stepă deplasează populații numeroase de fluturi apărători a doua sau a treia generație pe teritoriul României. În anul ce dezvoltă a doua sau a treia generație pe teritoriul României, în 1975, după decenii în care apărea doar sporadic, omida de stepă, în număr impresionant, a atacat zeci de mii de hectare de diferite culturi agricole (1), (7). Un nou atac al dăunătorului a apărut în 1988, dar acesta nu s-a ridicat la nivelul celui din 1975.

Din cele prezентate se desprinde necesitatea găsirii unui feromon pentru acest dăunător, feromon cerut cu insistență în acțiunile de supraveghere, de prognoză și de avertizare. Variantele feromonale realizate pînă în prezent și testate în cîmp, începînd cu anul 1982, nu s-au dovedit suficient de specifice, deoarece au atras, pe lîngă specia-țintă, și numeroase exemplare din alte specii de lepidoptere, impunînd ca cîtirea capcanelor să fie făcută de un om capabil să identifice corect specia-țintă printre celelalte lepidoptere capturate. Eficacitatea variantelor feromonale testate este slabă deoarece chiar în condițiile existenței unei populații numeroase,

de sute și chiar mii de exemplare capturate la capcana luminoasă sau cu fileu entomologic, numărul capturilor din capcanele feromonale în cursul anilor 1987–1989, cînd au existat populații relativ numeroase ale dăunătorului cel puțin în sudul și sud-estul țării a fost mic (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Numărul de masculi de *Margaritia (Loxostege) sticticalis* L. capturați/capcană

Localitatea	A N U L					
	1987		1988		1989	
	Var. A 1	Var. A 3	Var. A 1	Var. A 3	Var. A 1	Var. A 3
Suceava	0	0	7 (6)	12 (7)	5 (8)	19 (10)
Valu-lui-Traian	36 (35) *	38 (55)	52 (43)	54 (24)	38 (22)	69 (12)
Fundulea	105 (114)	139 (94)	7 (22)	5 (19)	2 (17)	15 (29)

* = alte specii de lepidoptere

CONCLUZII

În România, pentru culturile de trifoliene s-au realizat, pînă în prezent, feromoni sexuali de sinteză specifici și eficienți pentru 4 specii: *Autographa gamma* L., *Amathes e-nigrum* L., *Mamestra oleracea* L. și *Discestra (Mamestra) trifolii* Hfn.; pentru specia *Mamestra suasa* Den. et Schiff. există speranțe justificate de realizare într-un viitor apropiat, dar pentru specia *Margaritia (Loxostege) sticticalis* L., variantele obținute nu satisfac, mai ales din punctul de vedere al eficacității.

Numărul de masculi capturați/capcană feromonală depinde de localitatea unde se instalează capcana, de anul experimentării și de ciclul biologic al dăunătorului.

BIBLIOGRAFIE

1. CIOGHIA V., TĂRĂBUTĂ TEODORA, *Omida de stepă (Loxostege sticticalis L.), biologie, posibilități de combatere*, D.G.A.I.A., jud. Neamț, 1975.
2. GHIZDAVU I., PERJU T., GUG I., ARDUSTEAN G., A VI-a Conferință Națională de Protecția Plantelor, 1979, p. 318–333.
3. GHIZDAVU I., TOMESCU N., OPREAN I., *Feromoni insectelor pesticide din a III-a generație*, Edit. Dacia, 1983, p. 260.
4. GHIZDAVU I., ROȘCA I., Probl. Prot. Plant., XIV (4): 273–275, 1986.
5. HODOȘAN F., OPREAN I., A VI-a Conferință Națională de Protecția Plantelor, 1979, p. 305–317.
6. KIS B., STAN GH., COROIU I., TOMESCU N., CRİȘAN AL., Lăcr. Conf. a VII-a Prot. Plant., 112–118, 1981.
7. MATEIAȘ M. C., *Studiul compozиiei, dinamicii și posibilităților de combatere a faunei de lepidoptere dăunătoare în cultura de lucernă din zona Fundulea – Călărași*. Teză de doctorat, București, 1982, 167 p.
8. PAULIAN FL., CIURDĂRESCU G., MATEIAȘ M. C., BRUDEA V., CAIA DIDINA, IGNĂTESCU I., PERJU T., PETEANU ST., SĂPUNARU T., SANDRU I., Probl. Prot. Plant., I (1): 76–102, 1974.
9. ROȘCA I., HODOȘAN F., OPREAN I., GHIZDAVU I., St. cerc. Biol., seria Biol. animală, 36 (1): 70–72, 1984.

10. ROŞCA I., HODOŞAN F., CIUPE HILKE, GINSCA LUCIA, OPREAN I., GHIZDA VU I., An. ICCPT - Fundulea, L. II, 341-345, 1985.
11. ROŞCA I., GHIZDAVU I., BOTAR ANA AURELIA, CIUPE HILKE, GOCAN AURELIA, OPREAN I., HODOŞAN F., Bull. de l'Acad. Sci. Agric. et Forest., 15: 185-190, 1986.
12. ROŞCA I., BRUDEA V., BUCUREAN ELENA, ENICA DOINA, MUREŞAN FELICIA, ŞANDRU I., VOICU M., VONICA I., Probl. Prot. Plant., XIV(4): 263-271, 1986.
13. ROŞCA I., POPOV C., ENICA DOINA, LUCA M., VONICA I., St. cerc. biol., Seria Biol. animală, 39 (2): 155-161, 1989.
14. ROŞCA I., BRUDEA V., BUCUREAN ELENA, MUREŞAN FELICIA, ŞANDRU I., URSEA ANGELA, VOICU M., Rev. Roum. de Biologie, 35(2): 105-115, 1990.
15. TOMESCU M., STAN GH., CHIS VIORICA, COROIU I., KIS B., ROMAN MONICA, ONISOR A., A VIII-a Conferință Națională de Protecția Plantelor, 1983, p. 413-440.
16. VOYNITS A., Fol. Ent. Hung., XI(14): 189-193, 1968.

Primit în redacție
la 4 octombrie 1989

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

MODIFICĂRI BIOCHIMICE ÎN FICATUL DE ȘOBOLAN INTOXICAT EXPERIMENTAL CU TETRACLORURĂ DE CARBON ȘI TRATAT CU EXTRACT DE *CHRYSANTEMUM BALSAMITA* ȘI *CHELIDONIUM MAJUS*

RODICA GIURGEA, D. COPREAN, M. A. RUSU și M. TĂMAS

Male Wistar rats weighing 240 ± 25 g were intoxicated for a week daily with CCl_4 ($10 \mu\text{g}/100$ g b.w.) and treated for two weeks with hydroethanol extracts of *Chrysanthemum balsamita* and *Chelidonium majus*.

A protection of the liver against the toxic effect of CCl_4 was obtained in the first week of treatment with plant extracts.

Continuând seria cercetărilor noastre privitoare la efectele unor extracte de plante asupra ficatului intoxicaț experimental cu CCl_4 (3), (5), în această lucrare am urmărit actiunea a două extracte de plante presupuse ca având un efect hepatoprotector.

MATERIALE SI METODE

Experiențele au fost efectuate pe șobolanii masculi Wistar, în greutate medie de 240 ± 25 g. Animalele au fost crescute în condiții zooigienice corespunzătoare, hrana și apă fiind administrate *ad libitum*. Șobolanii au fost grupați în următoarele loturi, a cîte 10 indivizi fiecare: *lot martor (M)*, care a primit zilnic 0,5 ml ulei comestibil; *lot intoxicaț cu CCl_4* , care a primit $10 \mu\text{g} \text{CCl}_4$ în 0,5 ml ulei comestibil/100 g greutate corp (C); *lot intoxicaț cu CCl_4* , identic cu lotul C, și tratat cu extract de *Chrysanthemum balsamita*, 1 ml/100 g greutate corp (CB); *lot intoxicaț cu CCl_4* , identic cu lotul C, și tratat cu *Chelidonium majus*, 1 ml/100 g greutate corp(CM) și *lot intoxicaț cu CCl_4* , identic cu lotul C, și tratat cu amestec din cele două extracte, în părți egale și în doză identică cu cea primită la loturile tratate numai cu un extract (CBM). Tratamentele au durat 7, respectiv 14 zile; 7 zile s-au administrat toxicul și extractele, apoi s-a oprit administrarea toxicului, dar a continuat încă 7 zile administrarea extractelor. Administrarea toxicului și a extractelor vegetale s-a făcut prin gavaj intragastric. Extractele vegetale au fost administrate după 40 de minute de la introducerea CCl_4 . Administrarea s-a făcut întotdeauna dimineață, animalele fiind nemînăcate.

Ambale extracte de plante au fost hidroalcoolice, cel de *C. balsamita* conține 0,50% compuși polifenolici, iar cel de *C. majus* 0,25% alcaloizi. Din aceste extracte au fost făcute diluții în apă, astfel: 1,4% pentru *C. balsamita* și 0,75% pentru *C. majus*.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 103-106, București, 1990

Sacrificarea animalelor s-a făcut prin decapitare, după o prealabilă inanție de 18 ore.

Imediat după sacrificare s-a recoltat ficatul din care s-au dozat proteinele totale (6) și acizii nucleici, ARN și ADN (9).

Datele obținute au fost prelucrate statistic prin testul „t” al lui Student. Valorile aberante au fost eliminate după criteriul Chauvenet. S-a calculat diferența procentuală față de martor (D%), iar semnificația statistică a fost considerată de la $p = 0,05$. Rezultatele, alături de calculul statistic, sunt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Conținutul de proteine totale (PT) și de acizi nucleici, ARN și ADN, din ficatul şobolanilor martori (M), intoxicați cu CCl_4 (C), intoxicați și tratați cu extract hidroalcoolic de *C. balsamita* (CB), intoxicați și tratați cu extract hidroalcoolic de *C. majus* (CM) și intoxicați și tratați cu amestec din cele două extracte (CBM)

Lot	M	C	CB	CM	CBM
Prima sacrificare (8 zile)					
PT (mg/g)	241,72 ± 8,70 —	-14,55 <0,05	-10,50 <0,02	-6,71 NS	+1,65 NS
ARN (mg/g)	2,48 ± 0,08 —	+10,89 <0,02	+0,81 NS	+34,68 <0,01	+33,87 <0,01
ADN (mg/g)	3,10 ± 0,20 —	+9,35 NS	+17,42 NS	-24,19 <0,01	+29,68 NS
Sacrificarea a 2-a (15 zile)					
PT	241,72 ± 8,70 —	-4,40 NS	+2,10 NS	-7,62 NS	-12,91 <0,02
ARN	2,48 ± 0,08 —	+115,32 <0,001	+32,26 NS	+68,95 <0,001	+21,77 <0,01
ADN	3,10 ± 0,20 —	-20,97 <0,02	+17,10 NS	+22,58 <0,01	+42,26 <0,001

Pentru lotul martor sunt trecute valorile medii ± eroarea standard; la loturile tratate sunt trecute diferențele procentuale față de lotul martor; valorile nesemnificative statistic sunt notate = NS; semnificația statistică este considerată de la $p = 0,05$. Alte explicații în text.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Administrarea de CCl_4 , timp de 7 zile, determină o scădere a conținutului de proteine totale din ficat, scădere care am înregistrat-o și într-un alt model experimental asemănător (5). La sacrificarea din a 15-a zi, acest parametru revine în limitele normalului. Şobolanii în momentul acestei sacrificări nemaifiind tratați cu CCl_4 din ziua a 7-a. În cazul acizilor nucleici se înregistrează o creștere, mai accentuată și semnificativă statistic în cazul ARN și mai atenuată în cazul ADN, și neasigurată statistic pentru sacrificarea din ziua a 8-a. Creșterea semnificativă a ARN, mai intensă, se înregistrează la sacrificarea din ziua a 15-a, care este însoțită de o scădere semnificativă a ADN și revenirea în limitele normalului a conținutului de proteine.

Administrarea de extract de *C. balsamita*, pe fondul toxicării cu CCl_4 reduce în limitele normalului parametrii afectați de toxic în cazul ambelor perioade de sacrificare. O singură excepție o reprezintă proteinele totale hepatice la sacrificarea de la 8 zile, care se mențin scăzute semnificativ, comparativ cu valorile martorului. Efectele sunt slabe sau absente în cazul administrării de extract de *C. majus*.

Asocierea celor două extracte și administrarea lor şobolanilor intoxicați, aşa după cum reiese din rezultatele obținute (tabelul nr. 1), nu pot contracara efectele toxice ale CCl_4 asupra ficatului.

Datele obținute în cazul acțiunii CCl_4 asupra ficatului sunt în acord cu cele existente în literatura de specialitate (2). Este semnalat că modificările biochimice hepatice li se asociază alterările histologice accentuate ale ficatului și intense mitoze la nivelul hepatocitului (8). Faptul că parametrii biochimici urmăriți înregistrează modificări mai accentuate după o perioadă mai mare de timp de la administrarea CCl_4 poate să se datoreze metabolizării toxicului cu apariția radicalului $-\text{CH}_3$.

Cele două extracte de plante, administrate la şobolanii intoxicați, evidențiază unele efecte pozitive asupra ficatului și mai cu seamă extractul de *C. balsamita*. Efectele pozitive ale acestor extracte sunt mai evidente în cazul administrării lor separate și nu în amestec. Faptul că extractul de *C. balsamita* are efecte mai evidente se poate datora conținutului bogat al acestuia în polifenoli, în timp ce extractul de *C. majus* este bogat în alcaloizi (10). Se știe că produși polifenolici acționează în organism ca antioxidanti (7) ori această grupă de substanțe are un rol hepatoprotector (1), în timp ce alcaloizii din *C. majus* sunt indicați în tratamentul icterului (4).

În cazul unor astfel de experiențe este necesar să se aibă în vedere o serie de factori care pot interveni în organismul animal, cum sunt doza (de toxic sau de substanță hepatoprotectoare), durata administrării etc. Din această cauză, credem că ar fi necesară continuarea experiențelor pe alte modele experimentale în care să se utilizeze alte doze și durate de administrare.

În concluzie, se poate afirma că extractele de *C. balsamita* și de *C. majus* au o acțiune hepatoprotectoare, mai accentuată extractul de *C. balsamita* decât cel de *C. majus*, reducând sau menținând în limitele normalului parametrii biochimici urmăriți la nivel hepatic.

BIBLIOGRAFIE

1. ADZET I., *Herbs species and medical plants. Recent advances in botany, horticulture and pharmacology*. Orix Press, Arizona, 1985.
2. BELL A. N., MEIJENDALE H. M., *Toxicol. Letters*, 35 : 191–200, 1987.
3. COPREAN D., GIURGEA R., RUSU M., TĂMAŞ M., *Clujul Med.*, 1 : 57–62, 1990.
4. CRĂCIUN F., BOJOR O., ALEXAN M., *Farmacia naturii*. Edit. Ceres, București, vol. 1, 1976.
5. GIURGEA R., RUSU M., COPREAN D., TĂMAŞ M., *Clujul Med.*, 2, 1990.
6. GORNALL A. G., BARDAWILL G. J., DAVID M. M., *J. Biol. Chem.*, 78 : 751–766, 1949.

7. LARSON R. A., Phytochemistry, 27: 969–978, 1988.
8. LOCKARD V. G., MEHENDALE H. M., O'NEAL R. M., Exp. Mol. Pathol., 39: 246–255, 1983.
9. SPIRIN A. S., Biohimia, 23: 656–662, 1958.
10. TĂMAS M., FĂGĂRĂȘANU E., POP L., St. cerc. biochim., 23: 191–193, 1980.

Primit în redacție
la 16 ianuarie 1990

Centrul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Republicii 48
și
Facultatea de Farmacie,
Cluj-Napoca, str. I. Creangă nr. 2

EFFECTUL ADMINISTRĂRII CRONICE A TRIAZOLULUI ASUPRA GLICEMIEI ȘI CONSUMULUI DE GLUCOZĂ „IN VITRO” DE CĂTRE MUŞCHIUL DIAFRAGMATIC ȘI SECTIUNILE DE RINICHI LA ȘOBOLANII WISTAR

GH. FRĂCĂS, J. MADAR și NINA ȘILDAN

Female adult Wistar rats were fed for 90 days with Triazol-containing (1% and 5% from LD₅₀/kg b.w. pro day, respectively) laboratory diet. After a fasting period of 18 hrs, and 24 hrs following the cessation of Triazol administration, the fasting glycemia level and the "in vitro" glucose uptake from glucose-containing Krebs-Henseleit solution by the hemidiaphragms and renal slices were tested. It was found that Triazol induced a significant decrease of glycemia, independently of the applied doses. At the same time a dose-dependent reduction of diaphragmatic and renal glucose uptake was observed.

Din lucrările noastre anterioare reiese că unele pesticide, în funcție de doză și de durata tratamentului, afectează caracteristică homeostasia metabolismului glucidic la șobolanii Wistar atât la nivel organismic, cât și la nivel tisular (5), (6), (12), (15). Pe de altă parte, am semnalat recent că după un tratament cronic cu fungicidul Diclorpinacolonă homeostasia glicemiei și captarea tisulară de glucoză se modifică apreciabil și caracteristic în funcție de dozele aplicate la șobolance Wistar (3), (10).

Pornind de la considerentele de mai sus și de la rolul mușchiului striat (2), (11), (17), (18) și al rinichiului (8) în menținerea homeostaziei glicemicie la șobolani, în studiu de față ne-am propus să urmărim dinamica glicemiei și a consumului glucozei de către mușchiul diafragmatic izolat și de către secțiunile de rinichi la șobolanii Wistar în urma unui tratament de trei luni cu două doze diferite de Triazol (neînrudit chimic cu Diclorpinacolona).

MATERIAL ȘI METODE

S-a lucrat pe trei loturi de șobolance, repartizate astfel: un lot tratat cu doze zilnice de 1% din DL₅₀; un lot tratat cu doze zilnice de 5% DL₅₀ și un lot normal de control, fiecare lot fiind compus din cîte zece indivizi. Tratamentul cu Triazol a durat 90 de zile, în cursul căruia animalele, menținute în condiții bioclimatice standardizate, au fost hrănite cu o dietă standard de laborator, apă de băut fiind admisă *ad libitum*. La cele două loturi tratate, Triazolul a fost amestecat în hrană, astfel ca doza administrată să corespundă cu 1%, respectiv 5% din DL₅₀/kg pe zi. După o inaniție de 18 ore și la 24 de ore de la sistarea tratamentului, animalele au fost sacrificiate prin secționarea carotidelor. Din eșantioane de 100 µl de sînge integral, glicemia a fost dozată cu Kit GOD-

Perid („Boehringer”, Mannheim, R.F.G.), după metoda lui Werner și colab. (19). Viteza de captare a glucozei de către hemidiafragmele izolate și secțiunile de rinichi din soluție Krebs-Henseleit glucozată (16,7 mM și pH = 7,4; 37,6°C) a fost urmărită timp de două ore în condiții aerobe (faza gazoasă = 95% O₂ + 5% CO₂), utilizând un sistem original de incubare (9) și aplicând procedeele noastre descrise detaliat în alte studii (12), (13), (16). Cantitatea initială și cea finală de glucoză din lichidul de incubare a fost determinată enzimatic (19). Glicemia este exprimată în mg glucoză/100 ml sînge, iar consumul tisular de glucoză „in vitro” în micromoli/100 mg țesut proaspăt pe două ore.

Omogenitatea rezultatelor a fost verificată aplicând criteriul lui Chauvenet, iar modificările parametrilor față de lotul de referință au fost evaluate după testul „t” al lui Student, P < 0,05 fiind considerat din punct de vedere statistic semnificativ.

REZULTATE

Valorile parametrilor studiați și modificările acestora față de lotul control sunt cuprinse în tabelele nr. 1–2 și figura 1.

Glicemia de inanție:

La lotul normal (N), concentrația glucozei circulante este de 93,0 ± 3,74 mg/100 ml sînge. Tratamentul zilnic, timp de 3 luni cu Triazol, în doze de 1% din DL₅₀/kg pe zi, acționează hipoglicemiant, reducând glicemia cu 21,50% față de normal (P < 0,01). La fel, în urma tratamentului de 90 de zile cu Triazol, în doze de 5% din DL₅₀/kg pe zi, glicemia scade semnificativ (–15,05%; P < 0,02) față de normal.

Tabelul nr. 1

Valorile medii ± E.S. ale glicemiei de inanție la șobolanii normali (N) și la cei tratați timp de 3 luni cu 1% din DL₅₀/kg pe zi Triazol (TR 1%), respectiv cu 5% din DL₅₀/kg pe zi Triazol (TR 5%)

	N	TR 1%	TR 5%
	93,00 ± 3,74 (10)	73,00 ± 3,23 (10)	79,00 ± 3,36 (10)
Dif. % ₁		–21,50 <0,01	–15,05 <0,02
P ₁			
Dif. % ₂			+8,22 >0,25
P ₂			

Nota: Numărul experiențelor este dat în paranteze. Dif. %₁ și P₁ sunt raportări față de valorile lotului N, iar Dif. %₂ și P₂ față de lotul TR 1%.

Consumul tisular de glucoză „in vitro”

Viteza captării glucozei „in vitro” din mediul Krebs-Henseleit de către mușchiul diafragmatic în condiții normale este de 8,700 ± 0,55 micromoli/100 mg țesut pe două ore. În urma tratamentului de trei luni cu Triazol, în doze zilnice de 1% din DL₅₀, consumul de glucoză

de către hemidiafragmele izolate se reduce cu 62,71% (P < 0,001) față de normal. În aceeași perioadă de timp, tratamentul cu Triazol, în doze zilnice de 5% din DL₅₀, induce o inhibiție de 44,95% în captarea musculară a glucozei (P < 0,001). În acest context, acțiunea inhibitoare a dozei de 1% din DL₅₀ Triazol este mai intensă cu 47,63% (P < 0,02) decât cea înregistrată la aplicarea tratamentului cu doza de 5% din DL₅₀ Triazol.

Consumul de glucoză de către secțiunile de rinichi a fost găsit în condiții normale de 8,169 ± 0,74 micromoli/100 mg tesut renal pe două ore, fiind cu mult mai intens decât cel semnalat de noi în cadrul studiului privind Diclorpinacolona (10). La loturile tratate timp de 3 luni, cu doze zilnice de 1% DL₅₀ și 5% DL₅₀ Triazol, viteza de captare renală a glucozei „in vitro” se reduce substanțial față de normal, invers proporțional cu dozele aplicate (–73,86%; P < 0,01, respectiv –54,22%; P < 0,001), efectul inhibitor al dozei de 1% DL₅₀ fiind mai intens cu 75,18% (P < 0,01) decât al celei de 5% DL₅₀ Triazol.

Tabelul nr. 2

Consumul de glucoză „in vitro” al mușchiului diafragmatic și al secțiunilor de rinichi, din soluția Krebs-Henseleit glucozată, la șobolani normali (N) și la cei tratați timp de 3 luni cu doze de 1% din DL₅₀/kg corp pe zi Triazol (TR 1%), respectiv cu 5% din DL₅₀/kg corp pe zi Triazol (TR 5%)

	micromoli glucoză consumată/100 mg țesut pe două ore		
	N	TR 1%	TR 5%
diafragmă			
	8,700 ± 0,55 (8)	3,244 ± 0,41 (8)	4,789 ± 0,34 (8)
Dif. % ₁		–62,71 <0,001	–44,95 <0,001
P ₁			+47,63 <0,020
rinichi			
	8,169 ± 0,74 (8)	2,135 ± 0,14 (8)	3,740 ± 0,45 (8)
Dif. % ₁		–73,86 <0,001	–54,22 <0,001
P ₁			+75,18 <0,01
Dif. % ₂			
P ₂			

Nota: Valorile reprezintă media ± E.S.; în paranteze numărul experiențelor (alte explicații ca și la tabelul nr. 1).

DISCUȚII

Așa cum reiese din ansamblul parametrilor studiați, după tratamentul cronic al șobolanelor cu cele două doze de Triazol, homeostasia glicemică se modifică în sensul apariției unei hipoglicemii semnificative independente de dozele aplicate. Este de semnalat faptul că în acest context Triazolul acționează paradoxal comparativ cu Diclorpinacolona, un alt fungicid

din grupa dicloroderivaților, al cărui efect hiperglicemiant a fost semnalat de noi recent (3), (10).

Pe de altă parte, este de semnalat faptul că Triazolul în cele două doze utilizate reduce semnificativ viteza de penetrare a glucozei „in vitro” din soluția Krebs-Henseleit glucozată atât în mușchiul diafragmatic, cît și în secțiunile de rinichi de sobolan, aceste acțiuni inhibitoare fiind invers proporționale cu dozele administrate și de sens opus rezultatelor obținute în cazul tratamentului cronic cu Diclorpinacolonă (3), (10).

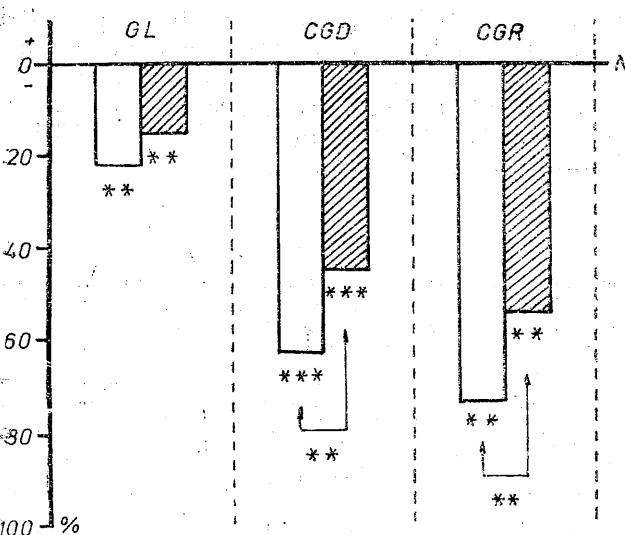


Fig. 1. — Scăderea procentuală față de normal (N) a glicemiei (GL) și a consumului de glucoză „in vitro” al mușchiului diafragmatic (CGD) și al secțiunilor de rinichi (CGR) la sobolani Wistar tratați timp de 3 luni cu 1% din DL_{50}/kg corp pe zi Triazol (coloane albe), respectiv cu 5% din DL_{50}/kg corp pe zi Triazol (coloane hașurate).

** $P < 0,01$ sau $< 0,02$; *** $P < 0,001$. Săgețile arată modificările semnificative între valorile înregistrate la lotul tratat cu TR 1% și TR 5%.

Coincidența hipoglicemiei cu reducerea consumului diafragmatic al glucozei sub influența tratamentului cronic cu Triazol, în condițiile noastre experimentale, sugerează posibilitatea unei secreții bazale crescute de insulină de către sistemul beta-insular, pe de o parte, și scăderea capacitatei de utilizare insulino-dependență a glucozei circulante de către musculatura striată, pe de altă parte. De fapt, la sobolanul alb, ca și la alte mamifere, mușchiul striat este considerat consumatorul major al glucozei sanguine (2), (11), (17), (18), iar diafragma este acceptată ca model experimental adecvat în evaluarea metabolismului extrahepatice a glucozei sanguine (9), (11), (13). În ceea ce privește reducerea dependentă de doză a consumului de glucoză al diafragmei prin tratamentul cronic cu Triazol, considerăm că acest efect este fie consecința unei inhibiții directe asupra sistemului de transport transmembranar muscular al glu-

cozei (4), fie consecința afectării sistemului enzimatic implicat în metabolizarea glucozei în mușchiul striat. De fapt, din lucrările noastre anterioare rezultă că unele pesticide dicloroderivate (2,4-D), în funcție de doza și de durata tratamentului la sobolanii adulți, pot influența homeostasia glicemiei, consumul muscular al glucozei și activitatea glicogenetică și glicogenolitică a ficatului (5), (6), (12), (15).

Diminuarea consumului de glucoză „in vitro” al secțiunilor de rinichi, provenite de la animalele tratate cronic cu Triazol, sugerează atât posibilitatea existenței unei inhibiții directe a metabolismului renal a glucozei, cît și posibilitatea existenței unei acțiuni inhibitoare indirecte prin reducerea activității receptorilor insulinici, a căror prezență în țesutul renal al sobolanului alb a fost pusă în evidență recent (1), (7), (14). Intervenția rinichiului în asigurarea homeostaziei glicemice nu se rezumă doar la excreția, reabsorbția și producerea glucozei de către cortexul renal, ci implică și consumul renal intens al glucozei sanguine (8).

Contradictia dintre hipoglicemie și consumul scăzut de glucoză de către diafragmă și secțiunile de rinichi, observată în urma tratamentului cronic cu Triazol, poate fi pusă pe seama altor mecanisme cum ar fi absorbția intestinală scăzută a glucozei și/sau reducerea neoformării hepatice a glucozei. În scopul verificării acestor mecanisme posibile, investigațiile noastre sunt în curs de finalizare, iar rezultatele vor constitui subiectul unei note aparte.

În concluzie, tratamentul cronic cu Triazol al sobolanelor Wistar adulte induce o hipoglicemie semnificativă asociată cu scăderea pronunțată dependentă de doză a consumului muscular și renal de glucoză.

BIBLIOGRAFIE

1. BULTEN D., VADROT S., ROSEAN S., MOREL F., Pflügers Arch., 412: 604–612, 1988.
2. COSTABLE S. H., FAVIER R. J., CARTEE G. D., YOUNG D. A., HOLLOSZY J. O., J. Appl. Physiol., 64: 2329–2332, 1988.
3. FRECUŞ GH., în: *Volum-Program*, Sesiunea Științifică a cadrelor didactice și cercetătorilor, Univ. Cluj, Fac. Biologie–Geografie–Geologie, 1989, 7–8 aprilie, referat 8, p. 9.
4. GIBBS E. M., LEINHARD G. E., GOULD G. W., Biochemistry, 27: 6681–6685, 1988.
5. ILONCA A., *Acțiunea unor pesticide asupra metabolismului glucidic la homeoterme*, teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, 1983.
6. ILONCA A., MADAR J., ȘILDAN N., în: *Cercetări de ontogeneză funcțională*. Centrul de Cercetări biologice, Cluj-Napoca, 1977, p. 85–92.
7. IMM J. H., PILLION D. J., MEEZAN E., Biochem. Biophys. Res. Commun., 151: 370–381, 1988.
8. KIDA K., NAKAJO S., KAMIYA F., TOYAMA Y., NISHIO T., NAKAGAWA H., J. Clin. Invest., 62: 721–727, 1978.
9. MADAR J., *Contribuții la studiul rolului corticosuprarenalelor în metabolismul glucidic al sobolanelor albi*, teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj, 1966, p. 35–39.
10. MADAR J., FRECUŞ GH., ȘILDAN N., în: *Volum-Program*, Sesiunea Științifică a cadrelor didactice și cercetătorilor, Univ. Cluj, Fac. Biologie–Geografie–Geologie, 1989, 7–8 aprilie, referat 9, p. 10.
11. MADAR J., GOZARIU L., ȘILDAN N., BARABAŞ E., ILONCA A., în: *Pathological Models in Toxicological Studies*, Industrial Head-Office for Medicinal Drugs and Cosmetics, Bucharest-Romania, 1985, p. 26–34.
12. MADAR J., ILONCA A., PORA E. A., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 31: 27–31, 1979.

13. MADAR J., SILDAN N., ILONCA A., RUSU V. M., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 41: 53–58, 1989.
14. PILLION D. J., HASKELL J. F., MEEZAN E., Amer. J. Physiol., 255: P 1, E 504–E 512, 1988.
15. PORA E. A., SUTEU D., MADAR J., SILDAN N., CHIȘ L., ILONCA A., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 28: 129–133, 1976.
16. SILDAN N., FENYES GH., MARCON V., MADAR J., POLINICENCU T., POPESCU H., in: *International Congress of Magnesium Research, Abstracts* (eds. I. Popoviciu, B. Așgian, St. Hobai, I. Pascu), Tîrgu-Mureș, România, 21–24 septembrie, 1989, p. 48.
17. WALLBERG-HENRIKSSON H., Acta Physiol. Scand., Suppl. 654: 7–71, 1987.
18. WALLBERG-HENRIKSSON H., HOLLOSZY J. O., Amer. J. Physiol. (Cell Physiol. 18), 249: 233–235, 1985.
19. WEIRNER W., REY H.-G., WIELINGER H., Z. analyt. Chem., 252: 224, 1970.

Primit în redacție
la 18 martie 1990

Centrul de cercetări biologice
Cluj, str. Clinicilor nr. 5–7

INFLUENȚA CALCITONINEI ASUPRA METABOLISMULUI GLUCIDIC LA ȘOBOLANI WISTAR NORMALI ȘI SUPRARENALECTOMIZAȚI

J. MADAR, NINA SILDAN, L. GOZARIU, G. GÁSPÁR și P. ORBAI

The effect of calcitonin (type porcine, "Armour"), an hour after its i.v. administration (100 mU/100 g b.w.) was studied comparatively upon the fasting glycemia, intravenous glucose tolerance and calcemia, in normal and adrenalectomized male young Wistar rats. It was found that in normal animals under the influence of calcitonin (CT) the glycemia significantly increased, while the glucose tolerance and calcemia slightly decreased. Five days after bilateral adrenalectomy a marked decrease of glycemia, glucose tolerance and calcemia was noticed, which was strongly potentiated by CT administration.

Cercetarea influenței calcitoninei asupra metabolismului glucidic este justificată prin observația lui Ziegler și colaboratorii (23), care au găsit reducerea secreției de insulină la om, după administrarea acestui hormon, secretat de către celulele tiroidiene parafoliculare C, și au presupus existența unui antagonism insulină – calcitonină.

Am semnalat anterior că la șobolanul alb, calcitonina, după administrare intravenoasă, determină o rezistență musculară la insulină (1), acest efect antiinsulinic manifestându-se direct prin inhibarea consumului muscular insulinodependent al glucozei (3), independent de acțiunea hipocalcemiantă a calcitoninei (2).

Pornind de la aceste considerente și de la rolul condiționant al glucocorticoidului suprarenalian în acțiunea calcitoninei la șobolanul alb (5), în prezentul studiu ne-am propus să urmărim comparativ influența acută a calcitoninei asupra glicemiei à jeun și asupra toleranței intravenoase față de glucoză, utilizând ca animale-test loturi de șobolani normali și suprarenalectomizați bilaterali. Pe de altă parte, luând în considerare acțiunea hipocalcemiantă rapidă a calcitoninei (7) și rolul posibil al modificării homeostaziei calciului seric în secreția insulinei la șobolani (14), (18), (19), (20), pe modele experimentale am urmărit și dinamica calcemiei.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe șobolani masculi tineri Wistar de 140–150 g, ținuți în condiții bioclimatice standardizate, hrăniți cu o dietă normală tip Larsen („Ratifort”), fiind repartizați în următoarele loturi: lot martor normal (MN), lot normal injectat cu calcitonină (NCT); lot martor suprarenalectomizat (MSR) și lot suprarenalectomizat injectat cu calcitonină (SRCT).

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 42, nr. 2, p. 113–119, București, 1990

Suprarenalectomia bilaterală a fost efectuată cu 5 zile înainte de experiențe, sub anestezie cu eter etilic. Înainte de experiment animalele au fost puse la inanție timp de 18 ore, apa de băut fiind admisă *ad libitum* și suplimentată cu NaCl (1%) în cazul loturilor suprarenalectomizate.

Calcitonina (tip porcină „Armour”), solvată proaspăt în 0,5 ml solvent, a fost administrată i.v. în doză unică de 100 mU/100 g greutate corporală, prin injectarea calcitoninei în venele cozii, în urma adormirii animalelor cu pentobarbital de sodiu (5 mg/100 g, administrat i.p.).

La 60 de minute după injectarea calcitoninei au fost recoltate eșantioane de singe pentru determinarea glicemiei (à jeun) inițiale (C_0) și de toleranță față de glucoză (i.v. GTT). S-a efectuat testul intravenos de toleranță față de glucoză a animalelor a fost realizată încărcarea intravenoasă rapidă cu glucoză a animalelor a fost realizată prin injectarea intr-ună din venele cozii a unei cantități de 50 mg glucoză/100 g greutate corporală, utilizând soluție de glucoză (p.a. „Merck”) 20% 100 mg, rezultatele fiind exprimate în mg glucoză/100 ml singe.

Evaluarea matematică a toleranței față de glucoză s-a făcut prin calcularea coeficientului de asimilare a glucozei (K) pe baza reprezentării semilogaritmice a curbelor hiperglicemice, conform procedeelor descrise de noi anterior (11), (12), (17).

Glicemiile au fost determinate enzimatic cu o metodă glucozoxidasică peroxidasică (9). Fotocolorimetrarea probelor și a standardului de glucoză 545 nm, rezultatele fiind exprimate în mg glucoză/100 ml singe.

După efectuarea i.v. GTT, animalele au fost sacrificiate rapid prin dislocare cervicală și exsanguinare prin decapitare. Calciul seric a fost determinat cu ajutorul unei metode complexometrice rapide (8), utilizând probe de cîte 0,1 ml ser și Eriochrom blue ca indicator, valorile fiind exprimate în mg Ca²⁺/100 ml ser.

Datele parametrilor studiați au fost prelucrate conform biostatisticiei uzuale, aplicînd criteriul lui Chauvenet pentru eliminarea rezultatelor aberante și testul „t” al lui Student pentru compararea diferențelor dintre medii, modificările la $P < 0,05$ fiind considerate statistic semnificative.

REZULTATE

Datele prezentate în tabelul nr. 1 arată că la lotul martor suprarenalectomizat glicemia inițială scade semnificativ sub nivelul înregistrat la martorii intacți ($-23,71\%$; $P < 0,01$). La 60 de minute după administrarea calcitoninei în cazul animalelor normale glicemia crește față de control ($+15,46\%$; $P < 0,05$), în timp ce hipoglicemia animalelor suprarenalectomizate se intensifică apreciabil sub influența hormonului ($-14,86\%$; $P < 0,001$).

Din ansamblul parametrilor i.v. GTT (tabelul nr. 1, fig. 1-2) rezultă că viteza de asimilare de către ţesuturi a glucozei administrate,

exprimată cu ajutorul coeficientului K, în condiții normale este echivalentă cu $4,701 \pm 0,400$, iar timpul de revenire a glicemiei (T_t) la nivelul inițial (C_0) după încărcare cu glucoză necesită 18,89 minute. În urma suprarenalectomiei bilaterale, valoarea K scade semnificativ ($-53,09\%$; $P < 0,001$), iar T_t crește intens ($+150,97\%$; $P < 0,001$) față de valorile de referință obținute la martorii intacți.

Tabelul nr. 1

Valorile medii \pm E.S. ale glicemiei inițiale (C_0), ale coeficientului de asimilare a glucozei (K), ale timpului de revenire a glicemiei la inițial, în minute, după administrarea glucozei (T_t) și ale calcemiei (Ca²⁺) după încărcare cu glucoză la sobolanii martori normali (MN), la sobolanii normali injectați cu calcitonină (NCT), la sobolanii suprarenalectomizați (MSR), respectiv la cei suprarenalectomizați, injectați cu calcitonină (SRCT)

L o t	C_0 (mg%)	K	T_t	Ca ²⁺ (mg%)
MN	$97 \pm 5,10$ (9)	$4,701 \pm 0,400$ (9)	$18,89 \pm 1,29$ (9)	$9,85 \pm 0,143$ (9)
NCT	$112 \pm 2,23$ (8)	$4,112 \pm 0,148$ (8)	$20,75 \pm 0,92$ (8)	$9,33 \pm 0,228$ (8)
Dif. % ₁ P_1	$+15,46$ $< 0,05$	$-12,52$ $< 0,05$	$+9,84$ $> 0,10$	$-5,27$ $\simeq 0,05$
MSR	$74 \pm 3,69$ (8)	$2,205 \pm 0,061$ (8)	$47,41 \pm 2,56$ (8)	$9,10 \pm 0,100$ (6)
Dif. % ₁ P_1	$-23,71$ $< 0,01$	$-53,09$ $< 0,001$	$+150,97$ $< 0,001$	$-7,61$ $< 0,05$
SRCT	$63 \pm 1,38$ (8)	$1,406 \pm 0,131$ (8)	$81,80 \pm 9,12$ (8)	$8,37 \pm 0,092$ (6)
Dif. % ₁ P_1	$-35,05$ $< 0,01$	$-70,09$ $< 0,001$	$+332,08$ $< 0,001$	$-15,02$ $< 0,01$
Dif. % ₂ P_2	$-14,86$ $< 0,001$	$-36,23$ $< 0,001$	$+98,22$ $< 0,001$	$-8,02$ $< 0,05$

Notă: modificările procentuale și P sunt calculate față de lotul MN (Dif. %₁ și P_1), respectiv față de lotul MSR (Dif. %₂ și P_2).

Cifrele în paranteze reprezintă numărul experiențelor.

Consecutiv administrării calcitoninei la animalele normale viteza de asimilare tisulară a glucozei manifestă o tendință de scădere evaluabilă ($-12,52\%$; $P < 0,05$), fără modificarea apreciabilă ($+9,84\%$; $P > 0,10$) a T_t . Sub influența calcitoninei, valoarea K față de martorii suprarenalectomizați se reduce substanțial ($-36,23\%$; $P < 0,001$), în timp ce T_t crește semnificativ ($+98,22\%$; $P < 0,001$).

Așa cum reiese din datele referitoare la calciul seric (tabelul nr. 1), la lotul suprarenalectomizat acest parametru scade semnificativ sub nivelul normal ($-7,61\%$; $P < 0,05$). Calcitonina la animalele normale induce numai o tendință de atenuare a calcemiei ($-5,27\%$; $P \simeq 0,05$), în timp ce efectul hipocalcemiant al suprarenalectomiei este potențat semnificativ (cu $8,02\%$; $P < 0,05$) sub influența calcitoninei administrate.

DISCUȚII

Apariția hiperglicemiei la şobolanii normali în urma administrării calcitoninei reflectă acțiunea antiinsulinică a hormonului asupra sistemelor implicate în asigurarea homeostaziei glicemice. În acest context, rezultatele concordă cu observațiile noastre recente, conform căror la nivelul mușchiului striat, consumator major al glucozei sanguine la această specie (10), (12), (21), calcitonina induce o insulinorezistență (1), (2), (3). Pe de altă parte, hiperglicemia calcitoninică poate fi pusă în corelație și cu acțiunea antiinsulinică directă a hormonului, care la nivelul ficatului de şobolan stimulează captarea calciului și intensifică producția hepatică a glucozei (22).

Diminuarea moderată a toleranței intravenoase față de glucoză pe fondul excesului acut experimental de calcitonină la şobolanii normali sugerează reducerea răspunsului insulinogenic al sistemului beta-insulinic la stimулul hiperglicemic, pe de o parte, și a eficienței insulinei circulante asupra asimilării tisulare a glucozei administrate i.v., pe de altă parte. De fapt, după Ziegler și colab. (23) la om, după administrarea intravenoasă a 50 U.I. de calcitonină, răspunsul insulinic al pancreasului endocrin la stimулul hiperglicemic scade rapid, această acțiune antiinsulinică a hormonului fiind directă, independentă de gradul hipocalcemiei calcitoninice. Există și date contradictorii obținute în urma administrării intracerebeloventriculară a calcitoninei, care, în acest caz, potențează insulino-geneza pancreatică la hiperglicemie provocată (6).

Referitor la scăderea pronunțată a glicemiei à jeun și a toleranței față de glucoză, în cazul animalelor suprarenalectomizate există o mulțime de argumente experimentale, chiar din laboratorul nostru, care pledează pentru importanța deficitului acut de glucocorticoid și de epinefrină în deregarea homeostaziei metabolismului glucidic în care este implicată atât secreția deficitară de insulină, cît și reducerea asimilării tisulare a glucozei sanguine la şobolanii suprarenalectomizați (10), (13), (15), (16).

În ceea ce privește diminuarea calcemiei la 5 zile după ablația bilaterală a suprarenalelor, presupunem că în acest context există o perioadă critică, deoarece la 7 zile după o astfel de intervenție la şobolanii tineri am depistat recent numai o tendință de scădere, nesemnificativă, a calciului seric (4).

Reducerea pronunțată a glicemiei à jeun, a toleranței intravenoase față de glucoză și a calcemiei sub influența calcitoninei administrate pe fondul adrenalectomiei bilaterale, în condițiile noastre experimentale, pledează pentru efectul de potențare de către calcitonină a hipoglicemiei, a asimilării tisulare scăzute a glucozei și a hipocalcemiei, cauzate de lipsa suprarenalelor. Pare verosimil că din acest punct de vedere atât în reducerea glicemiei cît și a toleranței față de glucoză calcitonina intervine direct și nu prin accentuarea hipocalcemiei. De fapt, am demonstrat anterior că mușchiul striat obținut de la şobolanii cu hipocalcemie severă consecutivă paratiroidectomiei își păstrează reactivitatea la insulină în ceea ce privește consumul insulinodependent al glucozei *in vitro* (2), dar își pierde sensibilitatea față de insulină la o oră după administrare i.v. a calcitoninei. S-a demonstrat clinic că efectul inhibitor al calcitoninei asupra secreției de insulină la stimулul hiperglicemic nu depinde de gradul hipocalcemiei calcitoninice, deoarece secreția de insulină nu este influențată prin perfuzie

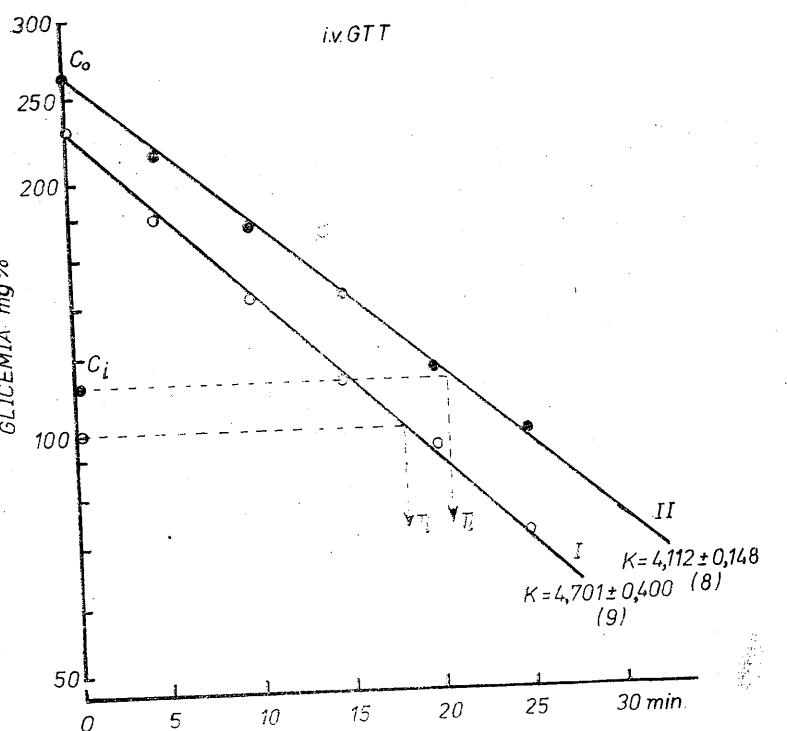


Fig. 1. — Reprezentarea semilogaritmică a curbelor hiperglicemiei provocate (i.v. GTT) la şobolanii normali în condiții bazale (I) și după administrare de calcitonină (II). Valurile glicemiei sunt redate pe axa logaritmică, iar timpul în minute pe axa normală. C_0 = glicemie inițială (à jeun); C_1 = glicemie imediat după încărcare cu glucoză (obținută prin extrapolarare); $C_5 - C_{25}$ = glicemii înregistrate la 5, 10, 15, 20 și 25 minute după injectarea glucozei; K = coeficientul de asimilare a glucozei; T = timpul necesar (în minute) pentru revenirea glicemiei la C_1 . Cifrele în paranteze reprezintă numărul experiențelor.

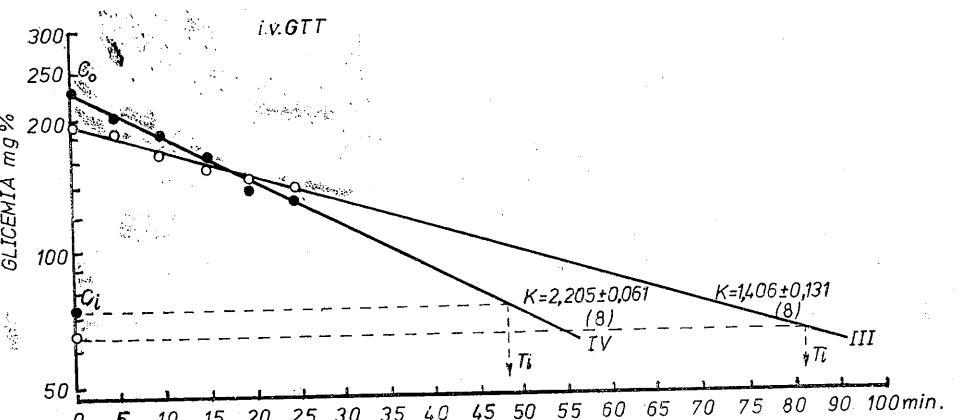


Fig. 2. — Reprezentarea semilogaritmică a curbelor hiperglicemiei provocate (i.v. GTT) la şobolanii suprarenalectomizați în condiții bazale (III) și după administrare de calcitonină (IV). (Alte explicații ca la fig. 1).

cu EDTA, dar este redusă după administrarea intravenoasă a calcitoninei (23). Pe de altă parte, a fost dovedit experimental că prin blocarea canalelor de calciu la nivelul insulelor pancreaticice de șobolan *in vitro* se reduce insulinogeneza, în timp ce *in vivo* secreția de insulină a pancreasului nu este afectată, în ciuda deregării homeostaziei calciului seric (20).

În consecință, ansamblul datelor prezентate aici sugerează faptul că hormonii suprarenalieni endogeni au un rol modulator atât în deregarea homeostaziei glicemice și calcemice induse de calcitonină, cît și în reducerea asimilării tisulare a glucozei în condițiile unui exces acut de calcitonină.

CONCLUZII

1. La șobolanii normali, administrarea i.v. a calcitoninei induce o creștere marcantă a glicemiei, o diminuare moderată a toleranței intravenoase față de glucoză și o tendință de scădere a calcemiei.
2. Pe fondul suprarenalectomiei bilaterale, calcitonina exagerează hipoglicemia, toleranța scăzută față de glucoză și hipocalcemia, determinate de lipsa factorilor suprarenalieni.

BIBLIOGRAFIE

1. GOZARIU L., FLORESCU O., Horm. Metab. Res., 5 : 145, 1973.
2. GOZARIU L., FLORESCU O., Rev. Roum. Med., 5 : 329, 1974.
3. GOZARIU L., FLORESCU O., MADAR J., Clujul medical, 60 : 317–320, 1987.
4. GOZARIU L., ORBAI P., Clujul medical, 62 : 235–238, 1989.
5. GOZARIU L., PORUTIU R., FLORESCU O., Endocrinol. exp., 10 : 267–270, 1976.
6. GREELEY G. H., COOPER C. W., JENG Y. J., ELDRIDGE J. C., THOMPSON J. C., Reg. Pept., 24 : 259–268, 1989.
7. HOLLO I., GERÓ L., SZALAY F., KORÁNYI I., STECZEK K., Horm. Metab. Res., 11 : 72–76, 1979.
8. KOVÁCS G. S., TÁRNOKY K. E., J. Clin. Pathol., 13 : 160, 1960.
9. KREBS H. A., BENNET D. A. H., DEGASQUET P., GASCYONE T., YOSHIDA T., Biochem. J., 86 : 22–27, 1963.
10. MADAR J., Contribuții la studiul rolului corticosuprarenalelor în metabolismul glucidic al șobolanilor albi, teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj, 1966.
11. MADAR J., CUPARENȚU B., HORÁK J., ȘILDAN N., Current Therap. Res., 23 : 151–155, 1986.
12. MADAR J., GOZARIU L., ȘILDAN N., BARABÁS E., ILONCA A., în: *Pathological Models in Toxicological Studies*, Industrial Head-Offices for Medicinal Drugs and Cosmetics, Bucharest-Romania, 1985, pp. 26–34.
13. MADAR J., MIHAİL N., ȘILDAN N., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 37 : 28–31, 1985.
14. MADAR J., ȘILDAN N., Rev. roum. biol., Ser. biol. anim., 30 : 115–117, 1985.
15. MADAR J., ȘILDAN N., ILONCA A., în: *Simpozionul „Efecte Xenobiotice asupra Sistemelor Biologice”*, Volum rezumat, Centrul de cercetări biologice, Cluj-Napoca, 1988, pp. 66–67.
16. MADAR J., ȘILDAN N., ILONCA A., PORA E. A., Rev. roum. biol., Seria biol. anim., 24 : 145–158, 1979.
17. MADAR J., ȘILDAN N., ILONCA A., RUSU V. M., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 41 : 73–78, 1989.
18. MORGAN N. G., HURST R. D., BERROW N. S., MONTAGUE W., Biochem. Soc. Trans., 17 : 64–66, 1989.

19. PENTO J. T., KAGAN A., GLICK S. M., Horm. Metab. Res., 6 : 177–178, 1974.
20. SEMPLE C. G., SMITH M., FURMAN B. L., J. Pharm. Pharmacol., 40 : 22–26, 1988.
21. WALBERG-HENRIKSSON H., Acta physiol. scand., Suppl. 564 : 28–65, 1987.
22. YAMAGUCHI M., WILLIAMSON J. R., Horm. Metab. Res., 15 : 176, 1983.
23. ZIEGLER R., BELLWINKEL S., SCHMIDTCHEN D., MINNE H., Horm. Metab. Res., 4 : 60, 1972.

Primit în redacție
la 16 ianuarie 1990

*Centrul de cercetări biologice
Cluj, Str. Clinicii nr. 5–7
și
Clinica Endocrinologică Cluj,
Str. Pasteur nr. 3*

TESTAREA EFECTULUI UNOR ÎNGRĂŞĂMINTE VERZI ASUPRA MICROARTROPODELOR EDAFICE

MAGDA CĂLUGĂR, MARINA HUȚU, FELICIA BULIMAR și G. DAVIDESCU

The authors analyse the stimulating value of the crops of rape, sweetclover, yellow lupine and sunflower, as green manure, on the soil microarthropods.

The increasing abundance of the microarthropods is first favoured by the coming out and development of the plants (the crop effect) and then, by the organic mulch of the mowed crop (the fertilizer effect).

Each of the cultivated plant gives a certain direction and remaking rate of the microarthropod populations that essentially depends on the quality of the organic matter. The plant residues of rape, sweetclover and yellow lupine, which are suited to a rapid decay, have a stronger but shorter stimulating effect than the sunflower residues, distinguished by a slower decomposition rate.

The intensity of the melioration effect depends on the climatic features of each year; the dry periods increase the proportion of these effects.

The green manure acts on all groups of microarthropods, but stimulates especially the Collembola and the Tarsonemida.

Exportul necompensat de materie organică din agroecosisteme, practicat prin recoltări repetate, cauzează grave prejudicii edafonului și, implicit, rezervei de humus din sol. Devine comprehensibil faptul că, în aceste ecosisteme, condiția sine qua non a saprofagiei, constă din prezența materiei organice moarte, nu poate fi satisfăcută decât printr-un apor de reziduuri organice și îngrășăminte, care să favorizeze înmulțirea organismelor edafice (2), (3), (4), (8), (19).

În această viziune, testarea eficienței diferitelor îngrășăminte verzi este indispensabilă pentru stabilirea celor mai avantajoase posibilități, de potențare a mecanismelor biologice din sol. Referitor la acest subiect, pînă în prezent, s-au acumulat date cu privire la efectele produse de necromasa unor specii de leguminoase și de cereale (4), (8), (13), (14), (19).

Nota prezentă expune rezultatele legate de valoarea stimulativă a culturilor de rapiță, sulfină, lupin galben și floarea-soarelui, utilizate ca îngrășămînt verde, asupra microartropodelor edafice.

PROTOCOL EXPERIMENTAL

În anul 1987, pe o suprafață de teren, cu solul de tip cernoziom argilo-iluvial slab erodat, din Grădina botanică Iași *, s-a organizat un lot experimental, cuprinsind cinci variante de 10×5 m fiecare, separate între ele prin fișii arate de 0,30 m. Una dintre variante a fost de control.

* Adresăm și pe această cale mulțumiri d-lui prof. dr. Lecov M., pentru sprijinul acordat pe parcursul cercetării.

St. cerc. biol., Seria biol. an m., t. 42, nr. 2, p. 121–129, București, 1990

fiind întreținută ca ogor negru. Celelalte patru s-au cultivat cu rapiță, sulfina, lupin galben și respectiv floarea-soarelui.

În prima decadă a lunii august, cînd toate plantele erau într-un stadiu avansat de dezvoltare, aceste culturi au fost transformate în îngrășămînt verde, lăsat să se degradeze treptat la suprafața solului, fără nici o intervenție mecanică de încorporare.

Conceput pentru a evalua efectul calității îngrășămintelor verzi asupra reprezentanților mezofaunei, experimentul s-a repetat în anul următor. Dar, pentru eliminarea efectului unor eventuale remanențe de reziduuri din recolta precedentă, acesta a fost amplasat pe o parcelă învecinată. În aprecierea cantității de necromasă vegetală s-a ținut cont numai de partea aeriană a plantelor, ci și de greutatea medie a rădăcinilor (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1
Cantitățile medii de îngrășămînt verde aplicate

Planta	Masă vegetală proaspătă (t/ha)	
	1987	1988
Rapiță	110,76 ± 58,36	145,15 ± 93,76
Sulfina	24,57 ± 15,26	45,36 ± 22,15
Lupin galben	42,15 ± 30,15	75,84 ± 38,26
Floarea-soarelui	355,68 ± 127,13	527,74 ± 275,28

În cei doi ani consecutivi, investigațiile s-au desfășurat în perioada aprilie – octombrie (fig. 1);

— Anul 1987 a fost deficitar termic și secetos. Cantitatea redusă de precipitații a provocat un pronunțat deficit hidric, care s-a accentuat spre toamnă.

— Anul 1988 s-a caracterizat printr-o alternanță de perioade ploioase (primăvară, toamnă) și secetoase (vara); potențialul termic al acestui an a fost ridicat în sezonul rece și în a doua jumătate a verii, dar mai scăzut în timpul primăverii.

MATERIAL ȘI METODE

Probele de sol pentru analizele faunistice s-au prelevat atît înainte de fertilizare (mai – iunie), cît și după aplicarea acesteia (august – octombrie).

Extragerea microartropodelor edafice s-a realizat în baterii de tip Berlese-Tullgren, modificate de Balogh.

În total s-au analizat 200 de probe de sol ($S_{proto} = 100 \text{ cm}^2$), din care s-au inventariat 30 041 de indivizi de microartropode (1), (9), (16).

Prelucrarea datelor a constat din aplicarea testului t-Student, precum și din calculul indicelui de reprezentanță Müller (5), (12).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dintre factorii care intervin în reglajul numeric al populațiilor de microartropode edafice, un rol important revine calității resurselor orga-

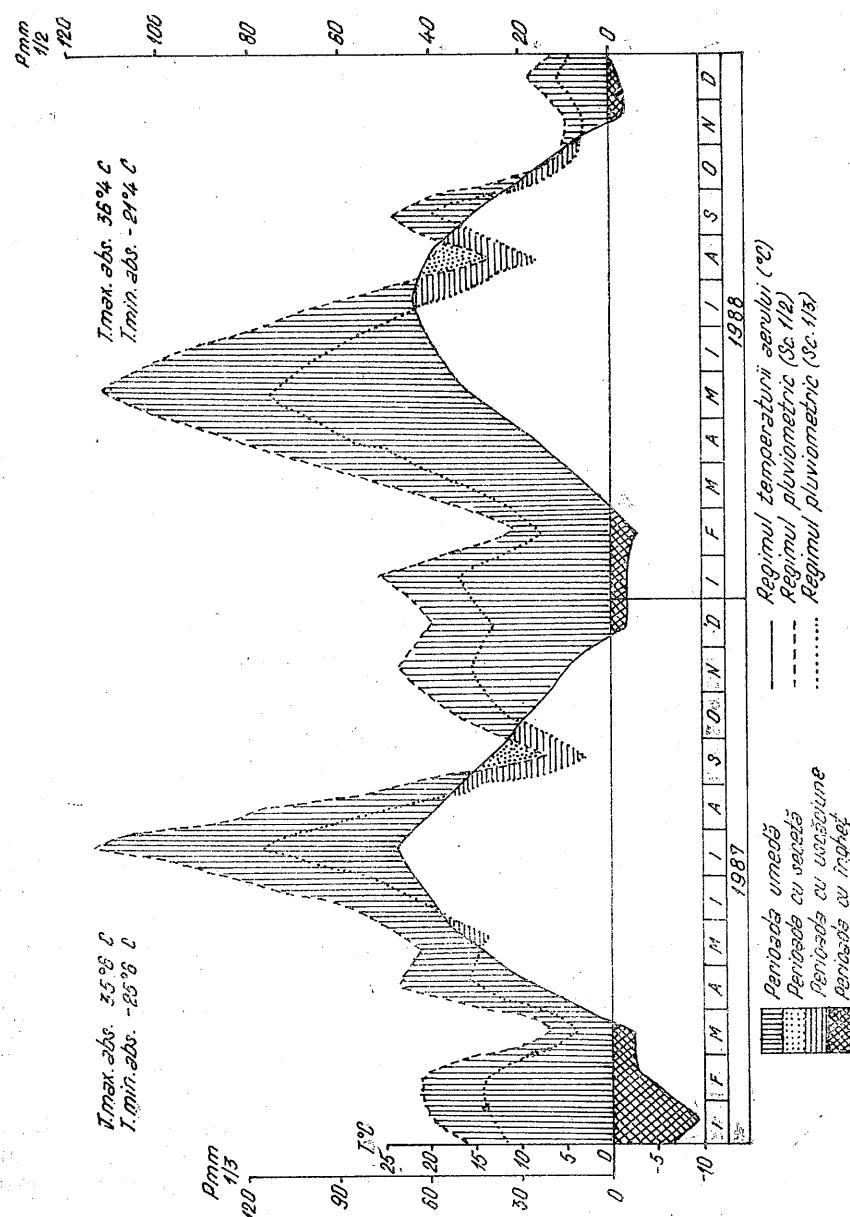


Fig. 1. — Diagrama climatică a orașului Iași pentru intervalul 1987–1988.

\pm interval de confidență pentru 95%; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$; NS = $P > 0,05$.

Tabelul nr. 2
Variația în timp a densităților medii totale în indivizi/100 cm² de microartropode edafice din experiența de fertilizare cu îngășămînt verzi

Varianta	Anul	Înainte de fertilizare			După fertilizare
		mai	iunie	septembrie	
Martor	1987	23,60 \pm 10,72	46,20 \pm 23,10	23,10 \pm 20,64	23,60 \pm 25,74
	1988	15,40 \pm 12,53	45,40 \pm 34,87	24,80 \pm 13,37	30,80 \pm 30,78
Rapță	1987	37,60 \pm 26,61 NS	123,80 \pm 59,90 *	635,80 \pm 422,81 **	447,60 \pm 273,23 **
	1988	70,60 \pm 89,04 NS	129,60 \pm 61,56 *	153,20 \pm 124,67 **	105,00 \pm 67,45 *
Sulfină	1987	24,40 \pm 7,06 NS	68,00 \pm 24,78 NS	662,80 \pm 236,14 ***	180,20 \pm 87,28 *
	1988	47,60 \pm 35,87 NS	79,80 \pm 74,91 NS	233,60 \pm 254,54 ***	160,00 \pm 131,33 *
Lupin	1987	21,00 \pm 10,55 NS	105,40 \pm 32,33 **	362,20 \pm 98,82 ***	106,20 \pm 74,17 *
	1988	52,20 \pm 27,77 *	87,20 \pm 52,22 NS	72,20 \pm 11,46 *	61,80 \pm 33,29 NS
Floarea-soarelui	1987	28,20 \pm 7,41 NS	40,20 \pm 25,40 NS	306,80 \pm 207,50 **	942,80 \pm 607,59 ***
	1988	15,20 \pm 13,24 NS	61,40 \pm 24,75 NS	94,20 \pm 66,68 *	200,60 \pm 85,24 ***

nice din sol. Esențial este ca resturile vegetale să se afle într-un stadiu avansat de descompunere și să fie invadate de o microfloră bogată, capabilă să asigure un conținut ridicat de substanțe proteice (3), (18).

Veridicitatea acestor afirmații poate fi lesne verificată prin experimente de tipul celui prezentat (tabelul nr. 2).

Se constată că solul variantei de control a fost populat cu puține microartropode, ale căror efective au fluctuat în limite reduse, de-a lungul celor doi ani investigați ($P > 0,05$). Indubitat că săracia faunistică de aici este una dintre consecințele modului de întreținere a acestei suprafete de teren, unde s-au resimțit din plin atât numeroasele intervenții mecanice, cît și lipsa unui covor vegetal generator de materie organică. De altfel, rezultatele își găsesc suport și în literatura recent apărută (2), (6), (7), (8).

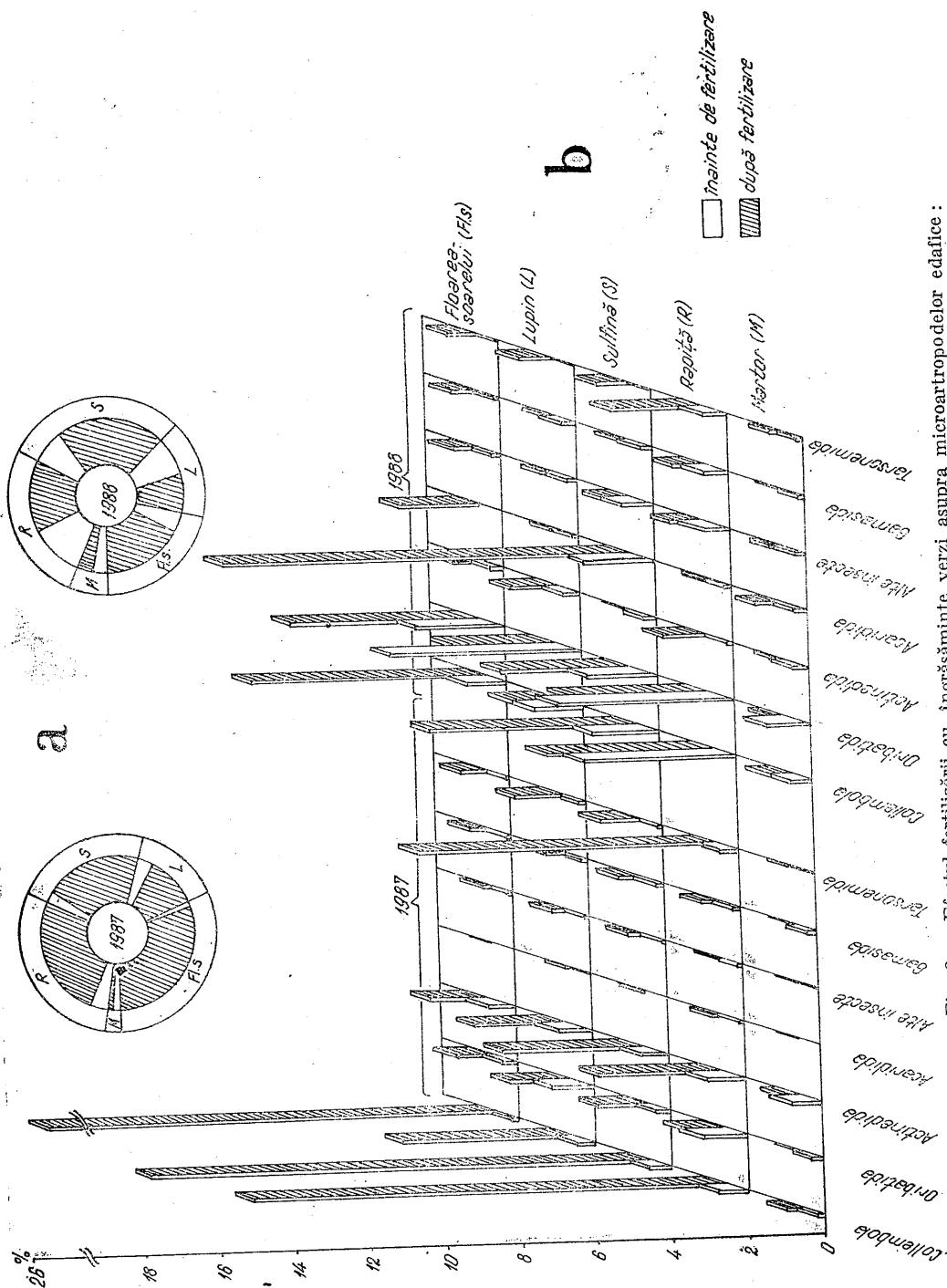
În opoziție, condițiile bioedafice din variantele cultivate, ameliorându-se treptat, pe măsura dezvoltării covorului vegetal, au favorizat refacerea efectivelor acestor organisme edafice. În acest sens, o valoare ameliorativă deosebită a avut cultura de rapță și de lupin.

Transformarea ulterioară a plantelor în îngășămînt a determinat, într-un interval de circa 30 de zile, un important salt cantitativ al microartropodelor edafice din toate variantele cultivate. După alte 30 de zile s-a înregistrat un declin evident în variantele fertilizate cu specii din familia leguminoaselor și cu rapță. În cazul variantei fertilizate cu resturile provenite de la floarea-soarelui, abundența numerică a microartropodelor s-a menținut crescută un timp mult mai îndelungat.

Este clar că o influență stimulativă puternică a avut-o fertilizarea cu sulfina ($P < 0,001$) și rapță ($P < 0,01$). Efectul produs a fost de durată mai scurtă decât acela al fertilizării cu floarea-soarelui, singura dintre plantele testate cu un raport C/N > 25 și, deci, cu un ritm lent de descompunere (3). De sesizat că, în condițiile bioedafice induse de necromasa acestei plante, densitatea numerică a indivizilor a crescut lent (1987 : $P < 0,01$; 1988 : $P < 0,05$), dar a rămas ridicată și în decursul sezonului autumnal ($P < 0,001$).

Din compararea rezultatelor obținute în cei doi ani investigați, se deduce că fiecare plantă imprimă un anumit sens și ritm dinamicii globale a microartropodelor edafice, care rămân relativ constante în timp. De la un an la altul a diferit amplitudinea fluctuațiilor numerice în indivizi. De fapt, efectele selective care operează asupra acestor animale sunt o combinație între calitatea resurselor și factorii microstationali, ultimii având un rol secundar. Totuși, se cunosc situații în care pot să apară diferențe mari între comunitățile ce populează același tip de resurse. Faptul trebuie privit ca un rezultat al particularităților climatice și edafice îndeosebi cind acestea, prin abateri mari, devin restrictive (18).

În cazul analizat se observă că, în anul 1987, eficacitatea fertilizării cu îngășămînt verzi asupra animalelor discutate a fost mult mai puternică decât în anul următor. Primăvara anului 1988, în contrast cu anul anterior, s-a caracterizat prin valori termice mai scăzute și precipitații mai bogate (fig. 1), favorizând creșterea mai intensă a culturilor și, în consecință, o mai bună acoperire cu vegetație a solului. Se pare că aceste condiții au dus la o proliferare mai intensă a indivizilor în perioada vernală (tabelul nr. 2, fig. 2 a). Totodată, ele au asigurat și o producție de



6.

7 EFECTUL UNOR INGRAŞĂMINTE VERZI ASUPRA MICROARTROPODELOR EDAFICE 127

diate următoare cosirii plantelor, fiind bogată în precipitații (septembrie 1988), a avut un efect limitativ asupra înmulțirii unora dintre grupurile de microartropode. Este plauzibil ca stratul gros format de această necromasă proaspătă, conținând mai multă apă decât în anul trecut, să fi înlesnit procese microbiene anaerobe, care au afectat majoritatea animalelor studiate (13), (17).

Datorită acestor fapte, se poate deduce că nu întotdeauna există o corelație între cantitatea de necromasă furnizată solului și densitatea microartropodelor edafice. Varietatea acestor organisme reflectă într-o măsură mai mare diversitatea nișelor create de calitatea resurselor și de particularitățile pedoclimatice, decât cantitatea reală a acestor detritusuri. Susceptibilitatea diferenților taxoni de microartropode față de factorii ecologici se distinge ușor atunci cînd se examinează localizarea lor spațială (11).

Culturile plantelor testate, dar și stratul organic creat artificial de masa verde s-au dovedit favorabile dezvoltării diferențiate a componentelor mezofaunei analizate (fig. 2 b).

Oribatidele nu au manifestat preferințe clare pentru un anumit tip de necromasă. Ele au fost stimulate numeric, în 1987, de fertilizarea cu plante din familia leguminoaselor, iar în anul următor, de necromasa lăsată de floarea-soarelui ($P < 0,05$). Se sugerează că acești acarieni saprofagi sau microfagi se adaptează greu la condițiile extreme din agroecosisteme unde resursele trofice sunt distribuite neregulat. În plus, comparativ cu alți taxoni, multe specii au o putere de reproducere mai redusă și un ciclu de viață mai lung (10), (15), (17).

Acarididele au reacționat pozitiv la condițiile bioedafice create pe fondul climatic al anului 1988. De reținut că, resturile vegetale de sulfina au avut un efect pozitiv marcat asupra acestor acarieni ($P < 0,001$). Factorii abiotici par a fi foarte importanți pentru acest grup, a căror densitate se corelează pozitiv cu deficitul de oxigen din sol (17).

Actinedidele nu au prezentat preferințe clare față de o anumită variantă ($P > 0,05$). În general, ele au devenit mai numeroase după aplicarea fertilizării ($P < 0,05$). Fenomenul este datorat regimului de hrănă prădător al majorității reprezentanților, iar creșterile numerice se pot atribui puterii reproductive și mobilității lor crescuțte spre habitatele mai bogate în hrănă (17).

Tarsonemidele au constituit grupul de acarieni cel mai favorizat de fertilizarea cu resturi vegetale ($P > 0,01$ sau $P > 0,001$). De altfel, literatura de specialitate citează acest grup micofag ca făcînd parte dintr-colonizatorii resturilor de plante din familia leguminoaselor (lupin) (4).

Colembolele, în schimb, au constituit grupul de microartropode cel mai puternic stimulat de acest tip de fertilizare, creșterile lor numerice cele mai mari înregistrîndu-se ca efect al necromasei de floarea-soarelui. Probabil, concurența slab manifestată din partea oribatidelor și strategia reproductivă de tip „r” au permis acestor insecte să se dezvolte rapid în noile surse de hrănă (15).

Gamasidele au dezvoltat efective mari, în special după aplicarea fertilizării, în strînsă legătură cu sporirea numărului de colembole și al altor microartropode, care constituie prada lor preferată (9).

Sub raportul dominației numerice, în intervalul mai – iunie, cele mai mari densități relative au prezentat orbatidele, urmate de colembole (fig. 2 b). În perioada următoare, după transformarea culturilor în îngășăminte, raporturile numerice s-au modificat în favoarea colembolelor, urmate de tarsonemide și/sau de acaridide (1988, varianta fertilizată cu sulfina). Această succesiune în dominantă grupelor indică variații ale condițiilor mezologice, dar și ale activității microflorei (10).

CONCLUZII

Cercetările experimentale întreprinse au urmărit să elucideze răspunsul microartropodelor edafice la fertilizarea cu îngășăminte verzi, monospecifice, deosebite din punctul de vedere al insușirilor fizico-chimice și al vitezei de descompunere. Pe de o parte s-a testat efectul rapiței, și lupinului galben, plante care dău resturi vegetale ușor degradabile, iar pe de altă parte, floarea-soarelui caracterizată printr-o descompunere mai lentă.

Aplicarea de îngășăminte verzi ameliorează, într-un interval de timp relativ scurt, capacitatea biogenă a solului. Înmulțirea microartropodelor se petrece mai întâi ca efect al apariției și creșterii vegetației (efectul de cultură), apoi datorită stratului organic alcătuit din plantele cosite (efectul fertilizării).

Fiecare specie de plantă imprimă un anumit sens și ritm procesului de refacere a efectivelor de microartropode, care depinde mai mult de calitatea materiei organice decât de cantitatea ei. Redresarea acestor reprezentanți ai mezofaunei este de scurtă durată, prin folosirea ca îngășăminte verde a rapiței sau a plantelor din familia leguminoaselor. Fertilizarea cu floarea-soarelui are o acțiune favorabilă mai lentă, dar mai îndelungată, asupra vieții din sol.

Intensitatea efectului ameliorativ se poate măsura dependență de particularitățile climatice ale anului. În perioadele secetoase, rolul protector și ameliorativ al îngășămintelor verzi asupra faunei solului devine mai pregnant.

La fertilizarea cu îngășăminte verzi reacționează pozitiv toate grupele de microartropode, dar mai ales colembolele și tarsonemidele.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BALOGH J., *The Oribatid Genera of the World*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972, p. 1–228.
2. CĂLUGĂR MAGDA, HUȚU MARINA, BULIMAR FELICIA, VASILIU N., St. cerc. biol., Seria biol. anim., 39 (2) : 143–153, 1987.
3. DORNEANU A., *Concepții moderne în fertilizarea organică a solului*. Edit. Ceres, București, 1984, p. 192–194.
4. EITMINAVIČIUTE I., BOGDANOVIČIENĖ Z., KADYTÉ B., LAZAUSKIENĖ L., SUKACKIENĖ I., Pedobiologia, 16 : 106–115, 1976.
5. GRIMM R., RECHNAGEL R. D., *Grundkurs Biostatistik*, VEB G.F.V., Jena, 1985, p. 1–156.
6. HOUSE G. J., STINNER R. B., Environ. Manage., 7, 1 : 23–28, 1983.
7. HOUSE G. J., Soil & Tillage Research, 5, 351–360, 1985.
8. HOUSE G. J., STINNER R. E., Pedobiologia, 30 (5), 351–360, 1987.
9. KRANTZ G. W., *A manual of Acarology*, ed. a 2-a, Oregon State Univ. Book Stores, Inc., Corvallis, 1978, p. 1–509.
10. LEBRUN PH., *Écologie et biocénétique de quelques peuplements d'Arthropodes édaphiques*. Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., 165, 1971, p. 1–203.
11. LEBRUN PH., Annales Soc. r. Zool. Belg., 110 (3–4) : 143–172, 1981.
12. MÜLLER H. J., Zool. Jb. Syst., 105 : 131–184, 1978.
13. NAGLITSCH F., Pedobiologia, 6 : 178–194, 1966.
14. NAGLITSCH F., Pedobiologia, 7 : 353–361, 1968.
15. NORTON R. A., *Soil Biology Guide. Acarina: Oribatida*, ed. Daniel L. Dindal. Copyright by J. Wiley & Sons, Inc., 1990, p. 779–803.
16. PALISSA A., Insecten, I. Teil Apterigota Tierwelt Mitteleuropas. Verlag Von Quelle & Mayer, Leipzig, 4 (1), p. 1–300, 1964.
17. SMRŽ J. & JUNGVOVA EVA, Pedobiologia, 33 : 183–192, 1989.
18. SWIFT M. J., HEAL O. W., ANDERSON J. M., *Decomposition in terrestrial ecosystems. Studies in Ecology*. vol. 5, Black-Well Scientific Publications Ltd., Oxford, 1979, p. 1–363.
19. TADROS M. S., Zoologischer Anzeiger, 196 (5/6) : 289–317, 1976.

Primit în redacție
la 4 februarie 1990

Institutul de cercetări biologice
Iași, Bd. Copou, nr. 20 A

CERCETĂRI COMPARATIVE PRIVIND COMPOZIȚIA CHIMICĂ A FURAJELOR PROTEICE DE ORIGINE ANIMALĂ ȘI A CELOR DE ORIGINE BACTERIANĂ (SCP)

I. ST. BONTAŞ, D. ALMĂȘANU și GH. NICULAE

In this paper the authors present results of researches concerning the chimical composition of the fodder bacterial protein (SCP) obtained on methanolic substrates in comparison with the fodder animal proteines.

The crude protein content, carbohydrates, extractable lipid, ashes and amino acids are investigated.

Este bine cunoscut faptul că furajele proteice de origine animală constituie cea mai prețioasă sursă nutritivă, bine echilibrată și eficientă pentru creșterea animalelor de fermă (4). Conținutul ridicat în proteine brute și aminoacizi esențiali completează deficitele furajelor vegetale, ridicînd digestibilitatea și valoarea biologică a proteinelor, influențînd favorabil performanțele productivo-biologice ale animalelor.

Cantitatea relativ limitată, precum și prețul de cost ridicat a orientat lumea științifică spre găsirea unor surse mai eficiente și cel puțin la fel de performante ca și furajele de origine animală. Printre acestea se numără și produsele furajere de origine microbiană (SCP), iar în ultimul deceniu cele obținute din metanol pe cale biotecnologică. Produsele obținute pe această cale, fiind produse vitamino-proteice s-ar părea că nu se deosebesc prea mult, cel puțin din punctul de vedere al compozitiei chimice, de furajele de origine animală (1), (6), (8), (11).

În lucrarea de față prezentăm rezultatele cercetărilor noastre privind compozitia chimică a proteinei bacteriene (SCP) obținută pe substrate metanolice cu bacteria metilotrofă *Methylomonas sp. M_{14.1}*, comparativ cu furajele de origine animală cele mai importante și utilizate în prezent.

MATERIAL ȘI METODE

Methylomonas sp. M_{14.1} a fost cultivată pe un mediu de cultură cu metanol conform procedeului elaborat de noi în anul 1986 (2). S-a obținut o „supă” proteică, care a fost uscată la 105°C pînă la o umiditate de 3–5%. Pulberea obținută a fost supusă analizelor chimice specifice.

S-au determinat: conținutul în proteină brută, prin aprecierea azotului total, folosind metoda Kjeldhal (7); conținutul în grăsimi, prin metoda Soxhlet (9); conținutul în glucide, prin metoda cu O-toluidină (9); cenusa, prin calcinarea la 600°C, 2 ore; aminoacizii, cu un analizor tip

JLK — 6 AS Japan, în comparație cu standardul 20.089 lot no. 10.317.3 A al firmei Perce Chimical Co., Rock Ford II USA.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Există o îndelungată tradiție de utilizare în furajare a produselor de origine animală care au efecte dintre cele mai bune datorită componentelor ce intră în compoziția lor chimică.

Cercetările din ultimul timp au arătat că, pe lîngă acestea, un rol, cel puțin la fel de important, 1-ar juca și produsele proteice de origine microbiană (1), (3), (8), (10), (11), iar dintre acestea în special cele de origine bacteriană obținute pe substrate metanolice (1), (3), (5), (6), (8). Cercetările noastre în domeniul se încadrează în acest context.

Comparând rezultatele obținute de noi în domeniul analizelor chimice a proteinei bacteriene cu proteinele de origine animală (tabelul nr. 1), se constată cu ușurință că în ceea ce privește conținutul în substanțele brute în cazul furajelor proteice bacteriene este de 78 g %, pe cind în cazul făinei de carne este de 60 g %, a făinei de pește de 50 g %, a făinei de carne și oase de 40 g %, a laptelei praf de 33 g %. Nu același lucru se poate afirma și despre făina de singe. Conținutul ei în proteine brute (82 g %) este superior proteinei bacteriene. Făcind referiri la alte substanțe componente constatăm: conținutul în glucide este net superior și echilibrat (7,20 g %), depășindu-l chiar și pe cel al făinei de singe, care este de numai 4,0 g %, conținutul în cenușă nu este de neglijat (10,30 g %), iar conținutul în grăsimi este apreciabil (1,23 g %). Mai mult, dacă am lua în considerare și valoarea nutritivă a proteinelor bacteriene, (3) am putea spera în viitor în conceperea unor rețete furajere de mare importanță, echilibrate și mult mai eficiente.

Tabelul nr. 1

Conținutul în principalele substanțe nutritive ale produselor furajere de origine animală și al celor de origine bacteriană (%)

Specificare	Făină de singe	Făină de carne	Făină de pește	Făină de carne + oase	Lapte praf	Proteină bacteriană
S.U. Proteine	90	90	90	90	92	95—97
Grăsimi	82	60	50	40	33	78
Glucide	1,0	10,0	7,0	7,0	1,0	1,23
Cenușă	4,0	2,0	3,0	3,0	50,0	7,20
	3,0	18,0	30,0	40,0	8,0	10,30

Iată de ce am putea concluziona că proteină bacteriană furajeră (SCP) obținută de noi pe cale biotecnologică este cel puțin la fel de valoroasă dacă nu superioară multora dintre furajele de origine animală tradiționale.

Aprofundând cercetările, am abordat și problema compoziției în acizi aminici esențiali, a căror analiză este prezentată, în comparație cu alte furaje de origine animală, în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Conținutul în acizi aminici ai produselor de origine animală și proteine bacteriene (SCP) (%)

Aminoacidul esențial	Făină de singe	Făină de carne	Făină de pește	Făină de carne + oase	Lapte praf	Proteină bacteriană (SCP)
Lizină	8,2	4,0	4,8	2,6	2,3	4,06
Metionină	1,0	0,8	1,6	0,7	0,8	1,65
Cisteină	1,9	—	1,0	0,3	0,3	6,30
Triptofan	1,1	0,6	0,5	0,5	0,4	ND
Treonină	3,4	2,0	2,4	1,5	1,4	2,11
Arginină	3,6	3,7	3,5	3,0	1,2	3,66
Histidină	5,2	1,1	1,2	0,8	0,9	3,16
Leucină	10,3	3,5	4,2	2,7	3,3	5,11
Izoleucină	1,1	1,9	2,9	1,6	2,3	2,06
Fenilalanină	5,8	1,9	2,4	1,7	1,5	2,60
Valină	7,4	3,6	3,0	2,2	2,2	5,03

ND = nu s-a determinat.

Din tabelul nr. 2 putem constata că, făină de carne, făină de pește, făină de carne și oase și laptele praf, conținutul în aminoacizi esențiali este net superior. Nu același lucru se poate afirma dacă am face comparația cu făina de singe. Aceasta, cel puțin în ceea ce privește conținutul în lizină, histidină, leucină, fenilalanină și valină, este superioară proteinei bacteriene, fiind însă inferioară acesteia în ceea ce privește conținutul în metionină, cistină, arginină și izoleucină. Toate acestea arată că cele două produse s-ar putea completa reciproc, oferind avantajul unei furajări echilibrate a organismelor animalelor de carne. Totodată, ambele produse ar putea echilibra benefic rețetele furajere pe bază de produse de origine vegetală, asigurând în felul acesta obținerea unor producții de carne superioare.

CONCLUZII

1. Conținutul în principalele substanțe nutritive ale proteinei bacteriene furajere (SCP) este, în general, superior și mai echilibrat ca cel al produselor furajere de origine animală.

2. Conținutul în acizi aminici esențiali este echilibrat și s-ar putea completa reciproc, cel puțin cu cel al făinei de singe.

3. Proteina bacteriană furajeră obținută pe cale biotecnologică este cel puțin la fel de valoroasă din punctul de vedere al compoziției chimice și al valorii nutritive ca și proteinele furajere de origine animală.

4. Proteina bacteriană furajeră s-ar putea folosi la elaborarea unor rețete care ar putea fi folosite cu succes în furajarea animalelor de carne.

BIBLIOGRAFIE

- AKIO MIMURA, M. WADA, H. SAASHITA, Y. HASHIMOTO, T. SOWA, J. Ferment. Technol., 56 (4): 243, 1979.
- BONTAŞ ST. I., TOPALĂ D. N., MUSCĂ G., POP GR., NICULAE GH., MARINESCU CĂTALINA, BOERU RODICA, Brevet de invenție RSR, nr. 90325, 1986.

3. BONTAŞ ST. I., BOISTEANU I., NEAGA N., MOLDOVEANU D., HEFCO GABRIELA, NICULAE GH., MANCAŞ GABRIELA, St. cerc. biol., Seria Biol. animală, 41 (2) : 143, 1989.
4. DEXAMIR A., *Substituirea nutrețurilor proteice de origine animală*, Edit. Ceres, București, p. 17, 1976.
5. FAUST U., PRAVE P., SUKATSCH D. A., J. Ferment. Technol., 56 (6) : 609, 1977.
6. HYESTE L., KIRCHKNOPF L., BALLAGI A. P., *3rd Symposium Socialist Countries Biotechnology*, 25–29/4/1983, Bratislava, 311.
7. KJELDHAL J., Z. Anal. Chem., 22 : 366.
8. LITCHFIELD J., Adv. Appl. Microbiol., 22 : 267, 1977.
9. NUTĂ GH., BUŞNEAG C., *Investigații biochimice*, Edit. Didactică și Pedagogică, București, p. 49, 62, 1977.
10. SARWAR G., McANGHAN J., Nutr. Rep. Int., 23 (6) : 1157, 1981.
11. URAKAMI T., SHUIN-ICHIRO MINAGAWA, IWAO TERAO, ICHIRO NAGAI, J. Ferment. Technol., 62 (6) : 523, 1984.

Primit în redacție
la 12 martie 1990

Institutul de cercetări biologice
Iași, Bd. Coțou, nr. 20 A,
Laboratorul de control al medicamentelor, I.A.I.,
Valea Lupului, Iași

și
Institutul de energetică chimică și biochimică
București, Splaiul Independenței nr. 202

DENSITATEA FAUNEI DIN SOLUL UNUI FĂGET CU FLORĂ DE MULL DIN ZONA SUBCARPATICĂ A ARGEȘULUI

M. FALCĂ, LILIANA VASILIU-OROMULU, VIORICA HONCIUC
și VICTORIA CARACAS

The numerical density of surface dwelling as well as soil invertebrates from a forestry brown acid soil are given. As far as surface dwelling invertebrates are concerned the most abundant animal group was represented by Carabidae (75.1%) followed by Opiliones (16.4%), both being secondary consumers. Soil fauna is numerically dominated by Nematoda and by Lumbricidae, from the biomass point of view.

Fauna de nevertebrate mobile de la suprafața solului, precum și fauna din sol se caracterizează prin particularități numerice specifice solului cu floră de mull. În configurația structurală a faunei acestui sol, particularitățile numerice se referă atât în compoziția specifică a diferitelor grupe de animale, cât și în densitatea indivizilor și biomasei acestora. Fauna mobilă de la suprafața solului este dominată din punct de vedere numeric de grupul consumatorilor secundari și în special de carabide, dintre coleoptere. Lucrul acesta este explicabil deoarece acestea sunt animale mobile în căutare de hrana și au putut fi lăsată capturate prin tehnica de colectare a capcanelor Barber.

Un aspect caracteristic al faunei din sol îl prezintă valorile relativ mici ale densității numerice la unele grupe de animale, cum sunt acarienii – oribatide și colembole și distribuția pe verticală marcată distinctă în sezoanele vernal și estival la lumbricide.

METODA ȘI TEHNICA DE LUCRU

Nevertebratele mobile de la suprafața solului (epigaeon) au fost colectate cu ajutorul capcanelor Barber. Au fost instalate 9 capcane, în două cercuri concentrice, la distanță de 2 m.

Nevertebratele din sol au fost colectate prin tehnici specifice de grup. Acarienii, colembolele, nematodele și enchitreidele au fost colectate cu sonda de sol tip MacFadyen, din primii 10 cm de sol, pe 4 nivele de adâncime (litieră, S₁–S₃) și din L (litieră), S₁ (0–10 cm), S₂ (10–20 cm), S₃ (20–30 cm), S₄ (30–40 cm) pentru lumbricide. La nematode și enchitreide colectarea materialului faunistic s-a făcut cu pilii Baerman respectiv O'Connor, iar pentru acarieni – eribatide cu ajutorul pilniilor Berlese-Tullgren; pentru lumbricide colectarea s-a făcut cu mîna prin săparea solului în suprafețe de 25/25 cm, pînă la adâncimea de 40 cm. Au fost colectate cîte cinci probe pentru fiecare grup de animale în sezo-

nele vernal și estival. Biomasa a fost stabilită prin cîntăriri directe pentru lumbricide și prin calcularea cu ajutorul indicilor dați de Petersen și Luxton (1982) pentru celelalte grupe de nevertebrate.

Cercetările au fost efectuate în făgetul de la Furnicoși (județul Argeș), care aparține asociației geobotanice Carpino-Fagetum și tipului stațional deluros de făget pur, brun edafic mijlociu cu Asperula-Asarum; expoziție SE, înclinație $10 - 15^{\circ}$ și altitudinea 580 m. Solul este de tip brun acid de pădure, cu humus de timull-moder și textură luto-nisipoasă, cu un pH între 4,6 (30–40 cm) și 5,6 în stratul 0–10 cm.

REZULTATE OBTINUTE

NEVERTEBRATE MOBILE DE LA SUPRAFAȚA SOLULUI (EPIGAION)

Biotopul de la Furnicoși se remarcă printr-o abundență numerică foarte mare a faunei epigeice (tabelul nr. 1). Nevertebratele care o compun sunt fitofagi, zoofagi și descompunători.

Tabelul nr. 1

Fauna de nevertebrate din epigaion

Grupul de organisme	Abundență numerică (număr indivizi)	Abundență relativă (%)
<i>Myriapoda</i> — <i>Lithobiidae</i>	7	0,57
<i>Polydesmidae</i>	1	0,08
<i>Julidae</i>	20	1,63
<i>Opiliones</i>	364	29,71
<i>Araneae</i>	54	4,41
<i>Dermoptera</i>	28	2,28
<i>Coleoptera</i> — <i>Carabidae</i>	671	54,77
<i>Scarabeidae</i>	18	1,47
<i>Staphylinidae</i>	60	4,49
<i>Carcinidae</i>	2	0,16
Nr. total indivizi	1 225	

Consumatorii primari sau fitofagii sunt reprezentați prin curculioide, care prin valoarea foarte scăzută a abundenței relative sunt considerate subprecedente.

Consumatorii secundari (zoofagii) cuprind 4 grupe sistematice: carabide, opilionide, eudominante (cu valori ale abundenței relative de peste 10%) ; araneele și lithobiidele ca recedente și subprecedente, (valori între 1,1–2% și sub 1,1%).

Descompunătorii : stafilinide, scarabeide, julide, polidesmide sunt încadrate ca subdominante și subprecedente.

NEVERTEBRATELE DIN SOL

Principalele grupe taxonomici implicate în procesele de transfer de materie și energie în sol vor fi analizate în ordine sistematică prin tratarea cîtorva parametrii structurali numerici și de biomasă (tabelul nr. 2).

Nematode. Fauna de nematode se caracterizează prin valori relativ mici ale densității numerice estimate la $66,6 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, în sezonul vernal, în litieră și $238 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, în sezonul estival, la același nivel.

Într-un bloc de sol cu grosimea de 9 cm densitatea numerică a fost $261 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, în sezonul vernal, și $338 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, în sezonul estival, reprezentând 88% și respectiv 90% din densitatea numerică totală a faunei edafice.

Distribuția pe verticală a nematodelor, în sezonul vernal, este diferențială, față de curba normală, evidențiată în majoritatea solurilor, cu virf numeric în litieră și o pantă descendente spre nivelele profunde ale solului. Astfel, curba distribuției pe verticală evidențiază un virf numeric la adâncimea de 6 cm a solului, după care scade spre nivelele de 3 cm și litieră, pentru că la adâncimea de 9 cm să înregistreze valoarea cea mai mică. O explicație plauzibilă a acestor inversions numerice, în distribuția pe verticală, poate fi existența unui microhabitat favorabil, la adâncimea de 9 cm a solului, realizat de rădăcinile plantelor și exudatele lor, pe de o parte și fauna edafică descompunătoare pe de altă parte.

Biomasa nematodelor a fost estimată la 13,05 mg, primăvara și 16,9 mg substanță uscată la metru pătrat, vara, reprezentând 0,4% și respectiv 0,5% din biomasa totală a faunei edafice.

Enchitreide. Densitatea numerică a fost estimată la $9,8 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, primăvara și $16 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, vara reprezentând 3,3% și respectiv 4,2% din densitatea numerică totală a faunei edafice.

În structura biomasei, enchitreidele, cu o cantitate de 313 mg, primăvara și 512,0 mg substanță uscată la metru pătrat, vara, reprezintă 9,4% în sezonul vernal și 17,6%, în sezonul estival, din biomasa totală a faunei edafice.

Lumbricide. Densitatea numerică a lumbricidelor a fost estimată la $0,0064 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, în litieră, primăvara, iar sezonul estival, la același nivel, nu au fost identificate.

Într-un bloc de sol cu grosimea de 30 cm, densitatea numerică a fost $0,057 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, primăvara și $0,035 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, vara, reprezentând 0,019% și respectiv 0,009% din densitatea numerică totală a faunei edafice.

În structura pe virste, în sezonul vernal, domină adulții, reprezentând 80% din numărul total de indivizi, pe cînd în sezonul estival dominantă sunt juvenili, care depășesc 80% din numărul total de indivizi.

Distribuția pe verticală evidențiază, în primul rind, prezența individelor la toate nivelele colectării, în sezonul vernal și absența acestora din litieră în solul profund, în sezonul estival. Curba distribuției prezintă un virf numeric la adâncimea de 20 cm a solului, primăvara, după care numărul scade atât spre solul profund, cât și spre litieră.

Avînd în vedere prezența rîmelor la toate nivelele colectării, se poate aprecia că ele realizează o amplă mișcare pe verticală, ceea ce evidențiază o activitate intensă de descompunere și mineralizare a substanței organice.

Desfășurarea, cu intensitate crescută, a acestui proces, se explică și prin existența unor factori favorabili activității lumbricidelor. Între acestea evidențiem raportul C/N = 15, în primii 10 cm de sol, aciditate moderată precum și lipsa unui orizont organic bine delimitat, particularitate

Tabelul nr. 2
Densitatea numerică și biomasa faunei edafice

Grup de organisme	Niveu Iul	Densitatea numerică						Biomasa				
		Vernal	Estate	Media ind./m ²	Eroarea med.	Ab. rel. %	Media ind./m ²	Eroarea med.	Ab. rel. %	Media mg/m ²	Eroarea med.	Ab. rel. %
Nematoda	L	66000	15,28	238000	43,97	3,3	0,76	0,390	1,9	2,20	0,65	0,581
	S ₁	75000	29,55	88,040	13,02	90,125	3,75	1,48	1,5	0,45	0,39	
	S ₂	116000	28,47	38000	8,97	5,8	1,42	0,09	1,6	0,39		
	S ₃	4000	1,73	32000	7,78	0,2	0,09					
Enchytraeidae	L _J	9800	0,73	3,306	16000	1,95	4,266	313,6	23,51	9,399	512,0	25,6
	S _{1J}	6,4	0,4					320,0	0,0200			17,60
	S _{2J}	12,8	0,37					531,4	0,0167			
	S _{3J}	3,2	0,2	0,019	28,8	0,86	0,009	118,4	0,0074	86,518		
Lumbricidae	L _J	16,0	0		6,4	0,24		1072,0	0,0274			
	S _{1J}	9,6	0,4					412,0	0,0172			
	S _{2J}	9,6	0,4					432,0	0,0195			
	S _{3J}	9,6	0,4									
Acarina (Oribatida)	L _J	15000	3,94	6600	2,71			79,50	20,87			
	S _{1J}	2200	0,86	7,106	1600	1,03	2,560	11,66	4,56			
	S _{2J}	3400	1,89		600	0,24		18,02	10,00			
	S _{3J}	200	0,2		800	0,58		1,06	1,06			
Collembola	L	3800	0,66		6200	1,16		10,26	1,79			
	S ₁	800	0,37	1,619	4200	0,68	3,040	2,16	1,01			
	S ₂	200	0,2		1000	0,22		0,54	0,54			
TOTAL		296457,6		375035,2			3336,43			2908,7		

4

specifică solului de tip mull, ceea ce favorizează amplitudinea mișcărilor pe verticală.

Biomasa totală realizată de lumbricide a fost estimată la $2886,6 \text{ mg}$, primăvara și $2297,6 \text{ mg}$ substanță uscată la metru pătrat vara, reprezentând $86,5\%$ și respectiv 79% din biomasa totală a faunei edafice. Speciile *Octodrilus lissaensis* și *Aporrectodea caliginosa caliginosa* sunt specii reprezentative din punctul de vedere al densității numerice și biomasei.

Acarieni — Oribatide. Densitatea numerică a fost estimată la $15,8 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, primăvara, în litieră și $6,6 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, vara, la același nivel, foarte scăzute comparativ cu valorile din ecosistemele de același tip.

Într-un bloc de sol cu grosimea de 20 cm , densitatea numerică a fost de $20,8 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, primăvara și $9,6 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, vara, reprezentând 7% și respectiv $2,5\%$ din densitatea numerică totală a faunei edafice.

Structura pe vîrstă evidențiază ponderea crescută a adulților, atât în sezonul vernal, cât și în cel estival, cu procente de 90% și respectiv 84% . Speciile *Oppia ornata*, *Oppia neerlandica* sunt dominante din punct de vedere al densității numerice.

Cantitatea de biomasă realizată de speciile de oribatide reprezintă $3,3\%$ primăvara și $1,7\%$ vara, din biomasa totală realizată de fauna edafică, ceea ce evidențiază o participare moderat-slabă a lor, în cadrul proceselor de transfer la nivelul retelei trofice a detritusului.

Colembole. Densitatea numerică a fost estimată la $3,8 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, primăvara în litieră, și $6,2 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, vara la același nivel.

Într-un bloc de sol cu grosimea de 6 cm , densitatea numerică a fost $4,8 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, primăvara și $11,4 \times 10^3 \text{ m}^{-2}$, vara, reprezentând $1,6\%$ și respectiv 3% din densitatea numerică totală a faunei edafice. Speciile *Folsomia quadrioculata*, *Onychiurus armatus* sunt reprezentative prin abundențele lor numerice.

Biomasa realizată de colembole a fost $12,9 \text{ mg}$, primăvara și $31,3 \text{ mg}$ substanță uscată la metru pătrat, vara, reprezentând $0,4\%$ și respectiv $1,08\%$ din biomasa totală realizată de fauna edafică.

Participarea colembolelor în cadrul proceselor de descompunere și mineralizare a substanței organice, a fost redusă datorită ponderei lor mici în cadrul lanțurilor trofice ale detritusului.

CONCLUZII

— Nevertebratele mobile de la suprafața solului au fost reprezentate numai de curculionide, dintre consumatorii primari și de carabide; opilionide (ambele eudominante), aranee și lithobiide, cu dominantă recedentă și respectiv subprecedentă. Grupele de animale din categoria descompunătorilor au fost reprezentate prin stafilinide, scarabeide, julide și polidesmide, apreciate ca subprecedente.

— Nevertebratele din sol se caracterizează prin valori medii spre mici ale densității numerice, specifice solului de tip mull, caracterizat prin lipsa unui orizont organic bine delimitat, ceea ce favorizează amplitudinea mișcărilor pe verticală.

BIBLIOGRAFIE

1. ABRAHAMSEN G., STRAND L., Oikos, 21 : 276–284, 1970.
2. BAILEY T. H., *Statistical Methods in Biology*, English Univ. Press, Londra, 1969.
3. BALOGH J., MAHUNKA S., *The Soil Mites of the World*, Akad. Kiadó, Budapest, 1983.
4. DONITĂ N., PURCELEAN ŞT., CEIANU I., *Ecologie forestieră*, Edit. Ceres, Bucureşti, 1977.
5. EDWARDS A. C., LOFTY I. R., *Biology of Earthworms*, Chapman and Hall Ltd., Londra, 1972.
6. ELIESCU G., MĂRGĂRIT G., în: *Cercetări ecologice în Podișul Babadag*, (sub red. I. Popescu-Zeletin), Edit. Academiei, Bucureşti, p. 357–398, 1971.
7. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, *Făgetele din România, cercetări ecologice*, Edit. Academici Bucureşti, 1989.
8. PETERSEN H., LUXTON M., Oikos, 39 (3) : 287–388, 1982.

Primit în redacție

la 10 mai 1990

Institutul de științe biologice

București, Splaiul Independenței nr. 296,

sector 6

DORINA NICOLESCU

PLANCTONUL BACTERIAN DIN ECOSISTEMELE LACUSTRE ALE DELTEI DUNĂRII, ÎN PERIOADA 1975–1987 (DENSITATE NUMERICĂ)

On présente la densité numérique du plancton bactérien des écosystèmes aquatiques lacustres du Delta du Danube pendant les années 1975–1987, en analysant la distribution spatiale et la dynamique saisonnière ainsi que les causes qui les avaient déterminées. On met en évidence le fait que la dynamique du bactérioplankton dans ces écosystèmes est contrôlée par deux facteurs : le développement des producteurs primaires et la nourriture préférentielle du zooplancton avec des bactéries pendant certaines périodes.

Specificitatea ecosistemelor acvatice ale Deltei Dunării, restrinsă în esență la un grad ridicat de eutrofie, producție biologică ridicată, conținut ridicat de materie organică de natură autohtonă și aliohtonă, determină predominanța microflorei bacteriene de tip chemoorganotrof (cu mod de nutriție heterotrof) (7). Existența bacteriilor chemolitotrophe în cantități mici și în anumite perioade se datorează, probabil, represării acestora în prezența unor cantități mari de substanțe organice (13).

Cercetările etapizate în decursul a 14 ani (1975–1987) au permis surprinderea dinamicii bacterioplanktonului din ecosistemele lacustre, în contextul evoluției ecosistemelor deltaice spre stadii avansate de eutrofie. Este evident faptul că în ecosistemele lacustre ale Deltei Dunării, restructurarea rapidă a populațiilor fitoplanctonice, ca și „căderea” macrovegetației submerse (bine reprezentată în unele lacuri) dictează evoluția bacterioplanktonului.

Din cercetările efectuate, în ceea ce privește structura morfologică a bacteriilor planctonice, s-a dovedit predominanța formelor cocoide de mici dimensiuni (mai ales în perioadele de dezvoltare explozivă), după cum arată și literatura de specialitate, pentru apele de tip eutrof. Astfel, Ferguson și Ruble (2) apreciază proporția de 80 % reprezentată de coci mici cu dimensiuni de $0,03 \mu^3$, considerind volumul mediu al celulei bacteriene în astfel de ecosisteme de $0,09 \mu^3$. Totodată, în decursul celor 14 ani, s-a observat că formele sporulate prezente în plancton au diminuat cantitativ în ultima perioadă, ceea ce presupune diminuarea cantitativă a substanțelor nedegradabile. Wetzel și Allen (12) arată că partea stabila a MOD (materie organică dizolvată) este în cantitate mică în masa apei bazinelor eutrofe.

Cercetările noastre au evidențiat, pe de o parte, specificitatea bacterioplanktonului în funcție de ecosistem, iar, pe de altă parte, caracteristicile unitare datorate atât incidentei Dunării, cit și etapelor de evoluție a întregului biom deltaic (6 ; 7).

Tabelul nr. 1
Micrnofora bacteriană planctonică – densitate numerică – limite de variație (X_g)* – nr./l

Lacul	Anul	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Rosu	$10^8 - 10^9$ (10 ⁹)	$10^8 - 10^9$ (10 ⁸)	$10^7 - 10^9$ (10 ⁸)	$10^7 - 10^{13}$ (10 ¹²)	$10^{11} - 10^{17}$ (10 ¹⁴)	$10^{12} - 10^{13}$ (10 ¹³)	$10^{12} - 10^{13}$ (10 ¹³)
Puiu				$10^8 - 10^{14}$ (10 ⁸)	$10^8 - 10^{13}$ (10 ¹²)	$10^{11} - 10^{16}$ (10 ¹⁴)	$10^{12} - 10^{16}$ (10 ¹⁵)
Poreu	$10^8 - 10^9$ (10 ⁹)	$10^8 - 10^{10}$ (10 ⁹)		$10^8 - 10^{13}$ (10 ¹²)			10^{12}
Iacob				10^8	$10^9 - 10^{14}$ (10 ¹²)		
Răduciu							
Matița							
Merheu							
Rosu							
Rosuleț							

* Medie geometrică anuală.

Considerăm că densitatea numerică, fiind unul dintre parametrii structurali ai componentelor biocenozelor, este important să fie analizată ca distribuție spațială (pe orizontală și pe verticală) și ca dinamică în timp, trăsături ce pot întregi caracterizarea unei biocenoze în comparație cu altă biocenoză sau a evidenția evoluția acestora. Factorul principal care induce densitatea numerică a bacteriilor heterotrofe din ecosistemele acvatice îl constituie cantitatea și calitatea materiei organice existente sau venită din input (3), (4), (8).

Cercetările efectuate asupra microflorei bacteriene planctonice din ecosistemele lacustre deltaice au evidențiat valori numerice mult superioare față de alte ecosisteme de tip eutrof prezentate în literatura de specialitate.

Un tablou sinoptic asupra densității numerice bacteriene din plancton, pe complexe de ecosisteme lacustre și în funcție de perioada în care s-au desfășurat cercetările (tabelul nr. 1) (7), evidențiază variații mari, de la „0” la 8 ordine de mărime, în cursul aceluiași an. Această gamă largă de variație a densităților numerice se datorează atât diferențelor în spațiu, cit, mai ales, unei spectaculoase dinamici sezonale a microflorei bacteriene. Prelevarea probelor din numeroase stații, alese astfel încât să surprindă varietatea factorilor abiotici și biotici din fiecare ecosistem ca și frecvența lunări sau la două luni a prelevării a permis o apreciere reală a structurii cantitative a microflorei bacteriene planctonice.

DISTRIBUȚIA SPAȚIALĂ

În general, în cadrul aceluiași ecosistem, condițiile abiotice determină o zonare în dezvoltarea producătorilor primari, care, prin structura lor calitativă și cantitativă, precum și prin ciclurile lor de viață, induc evoluția microflorei bacteriene heterotrofe. Aportul alohton de materie organică constituie un plus de energie intrată în fluxul propriu ecosistemului prin intermediul microflorei bacteriene și al detritivorilor. În esență, indiferent de originea lui, carbonul organic dizolvat este factorul care determină activitatea metabolică bacteriană și implicit densitatea numerică a acestora.

Cumularea diferenților factori ce determină alura curbei de evoluție a microflorei bacteriene în cursul unui an nu ne permite aprecierea cantumului de influență. Totuși, în anumite situații, cum ar fi, de pildă, perioada viitorilor de primăvară, valorile ridicate ale densității numerice bacteriene în stațiiile din vecinătatea imediată a canalelor de alimentare, se datorează evident inputului. În acest sens, situația existentă în anul 1980 în lacul Matița și în anul 1987 în lacul Roșu este elocventă (tabelul nr. 2).

În ecosistemele acvatice lacustre ale Deltei Dunării, ecosisteme cu adâncimi mici (1,5–4 m), cu variații de nivel în funcție de nivelul Dunării, răscolate adesea de vînturi, nu se poate vorbi despre o distribuție tipică pe verticală a microflorei bacteriene planctonice. Cercetările întreprinse în acest sens în lacurile Roșu și Poreu, în anul 1976 (fig. 1 și 2), au relevat densități bacteriene ridicate în orizonturile de suprafață (0,30 m adâncime – „a”) în perioada de primăvară timpurie (martie – aprilie) ceea ce corespunde viitorilor de primăvară și lipsei macrovegetației submersă. În lunile de vară (iunie – septembrie), în care intervin insolațiile

Tabelul nr. 2

Distribuția spațială pe orizontală a densității numerice a bacterio-planctonului (nr./l)

Stația	Lacul	Matița — 1980 (III—IV)	Roșu — 1987 (IV)
1 *		3×10^{11}	3×10^{12}
2		4×10^{10}	
3		1×10^{11}	6×10^{11}
4		1×10^{11}	8×10^9
5		9×10^{10}	1×10^7

* stație aflată în dreptul canalului de alimentare

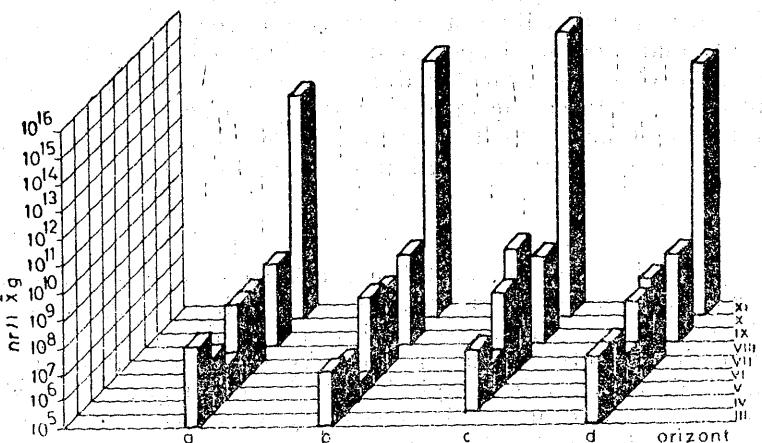


Fig. 1. — Distribuția pe verticală a microflorei bacteriene planctonice — densitate numerică (lacul Roșu, st. 3, 1976).

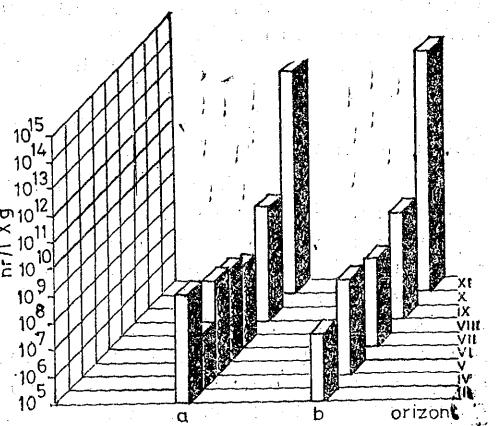


Fig. 2. — Distribuția pe verticală a microflorei bacteriene planctonice — densitate numerică (lacul Porcu, st. 2, 1976).

mai puternice, ca și dezvoltarea și declinul populațiilor algale, ponderea microflorei bacteriene se deplasează spre orizonturile „b” (0,50—1,00 m adâncime) și „c” (1,50—2,00 m adâncime), pentru că în luna noiembrie, după „cădere” macrovegetației submerse (caracteristică acestor lacuri), maximum numeric bacterian să se situeze în orizontul „c” în lacul Roșu. Această distribuție pe verticală a microflorei bacteriene ilustrează intense procese de degradare în masa apei; faptul că după încheierea ciclului de vegetație a caraceelor, ce acopereau în anul 1976 fundul acestui lac, în stratul de apă din imediata apropiere a sedimentului (orizontul „d”), valorile numerice ale microflorei bacteriene sunt mai reduse decât în orizonturile „b” și „c” denotă că substanțele organice provenite din moartea macrofitelor submerse, greu degradabile, s-au sedimentat, procesele de degradare a acestora urmând a se petrece lent în sedimentul lacului.

În lacul Porcu (fig. 2), unde adâncimea medie a oscilat între 1,00 și 1,60 m, caracterizat prin dezvoltarea unei macrovegetații dominată de *Ceratophyllum demersum*, procesele de degradare se petrec în întreaga masă a apei, continuind în sediment, schimburile dintre apă și sediment fiind mai evidente.

DINAMICA SEZONALĂ

O analiză de detaliu a curbelor de evoluție a microflorei bacteriene planctonice evidențiază explozii de dezvoltare în lunile iunie — august și octombrie — noiembrie, mai ales în lacurile cercetate în perioada 1975—1979: Roșu, Puiu, Porcu, Iacobu, Răducu (fig. 3 a), sensul dinamicii fiind ascendent din luna aprilie spre luna noiembrie. Din cercetările întreprinse de colectivul integrat pentru Delta Dunării s-a evidentiat faptul că în aceste ecosisteme, producătorii primari erau bine reprezentați de macrovegetația submersă al cărei ciclu de viață se încheie în lunile de toamnă, producind o supraîncărcare cu materie organică degradabilă în masa apei. Totodată, algele au prezentat două picuri în evoluția curbelor de dezvoltare: martie — aprilie și iulie — august (M. Oltean și N. Niculescu — date nepublicate), restructurarea populațiilor în perioadele de declin constituind, de asemenea, sursa de materie organică în masa apei.

O situație parțial asemănătoare se găsește și în complexul Matița — Merheiu (fig. 3 b), mai ales în anul 1980, cu explozii de dezvoltare în luna iunie, deși apoi curba prezintă un joc valoric ce denotă întrepărtunerea mai multor factori (lacul Matița fiind lipsit de macrovegetație submersă). Lacul Merheiu se caracterizează în anul 1980, în afară de o ascendență a curbei de dezvoltare a microflorei bacteriene planctonice din luna aprilie spre septembrie, prin apariția unui pic de creștere în luna septembrie care se explică mai ales prin încheierea perioadei de vegetație, în acest an, a macrofitelor — *Nitellopsis optusa* și *Ceratophyllum demersum* în mare parte în luna august (1).

Anul 1981 marchează o cotitură în evoluția tuturor biocenozelor din ecosistemele acvatice ale Deltei Dunării, fapt reflectat în toate compartimentele planctonului. Cel mai important fenomen apărut în anul 1981 a fost modificarea structurii cantitative și calitative a producătorilor primari, fapt care a atras după sine modificări și în structura celorlalte compartimente ale biocenozelor — zooplancton și bacteriplancton. Astfel, începând din anul 1981 apar dezvoltări excesive ale fitoplanctonului,

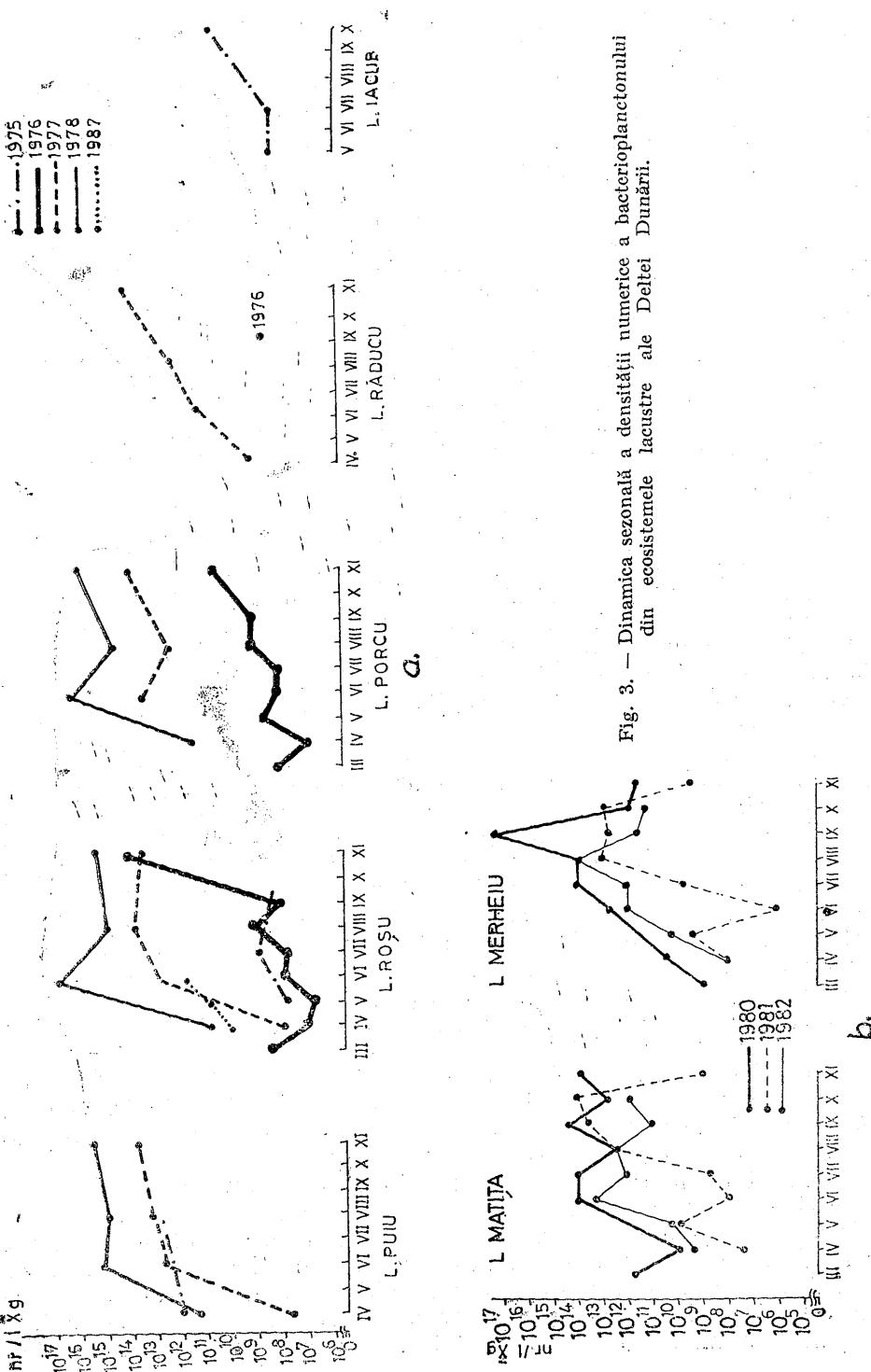


Fig. 3. — Dinamica sezonala a densitatii numerice a bacterioplanktonului din ecosistemele lacustre ale Deltei Dunării.

fapt accentuat în anul 1982; începînd cu lunile iunie — august (9) apar „înfloririle” cu cianoficee (M. Oltean și N. Nicolescu — date nepublicate); dispar, treptat, în concurență pentru nutrienți și lumină, macrofitele submersse din lacul Merheiu, dezvoltîndu-se numai pînă în luna iunie — iulie (pînă la apariția „înfloririlor” algale) (1); zooplanetonul se dezvoltă și el în cantități mari, restrîngîndu-și spectrul taxonomic (14). În această conjunctură, bacterioplanktonul suferă în anul 1981 căderi valorice, înregistrînd picuri de creștere în lunile august — octombrie, luni ce succed „înfloririlor” algale, în anul 1982 începînd o redresare cantitativă a acestuia (fig. 3 b).

În ecosistemele acvatice lacustre ale Deltei Dunării, dinamica microflorei bacteriene planctonice este controlată de doi factori: dezvoltarea producătorilor primari (mai ales fitoplanton, cu succesiuni rapide ale populaților) și hrănirea preferențială a zooplanetonului, în anumite perioade, cu bacterii. Astfel, din cele prezентate, creșterea densității numerice a microflorei bacteriene în perioadele de declin ale „înfloririlor” algale, ca și după „căderea macrovegetației submersă atestă faptul că materia organică dizolvată (MOD sau COD), provenită în urma acestor procese, este sursa de carbon necesară metabolismului bacterian. Este cunoscut faptul că materia organică dizolvată în masa apei este îmbogățită și prin excreția algelor și a macrofitelor (11), (12), „existînd o amplă evidență că EOC (carbonul organic extracelular) realizat de către algele sănătoase poate fi utilizat de către bacterii și poate stimula creșterea” (10). Urmărind interacțiunile complexe ale fitoplantonului și ale metabolismului bacterian în perioadele de dezvoltare fitoplantonică, Martin (10) arată: „cantitatea și compoziția moleculară a EOC sunt factori care regleză populațile bacteriene”. Pe de altă parte, în ecosistemele și perioadele în care sunt dominante cianoficele sau algele de talie mare, zooplanetonul se hrănește preferențial cu bacterii sau aggrege detrito-bacteriene (5), devenind astfel un factor represiv al microflorei bacteriene. Din acest joc de influențe rezultă curba de evoluție sezonala a bacterioplanktonului în ecosistemele acvatice deltaice.

BIBLIOGRAFIE

1. CRISTOFOR S., Rev. Roum. Biol., Série Biol. Anim., 32 (2): 129—138, 1987.
2. FERGUSON R. L., P. RUBLE, Limnol. Oceanogr., 21: 141—145, 1976.
3. GODLEWSKA-LIPOWA WAKLAWA A., Pol. Arch. Hidrobiol., 23 (3): 341—356, 1976.
4. GOLTERMAN H. L., Physiological Limnology, New York, 1975.
5. HILLBRIGHT ILKOWSKA ANNA, Pol. Ekol. Stud., 3 (1): 1977.
6. NICOLESCU DORINA, Teză de doctorat, ICEBIOL, 1989.
7. NICOLESCU DORINA, Rev. Roum. Biol., Série Biol. Anim., 35 (2): 151—153, 1990.
8. OLAH J., Arch. Hidrobiol., 73 (2): 137—192, 1974.
9. OLTEAN M., N. NICOLESCU, Ziridava, 17: 289—303, 1988.
10. RIEMANN B., M. SØNDERGAARD, H. SCHIERUP, SUZANNE BOSSEL-MANN, G. CRISTENSEN, B. NIELSEN, Int. Rew. Ges. Hydrobiol., 67 (2): 145—185, 1982.
11. STRICKLAND J. D. H., Marine food chain, Oliver Boyd, Edinburg, 3—5, 1970.
12. WETZEL R. G., H. L. ALLEN, Productivity problems of freshwater, FWN, Warszawa — Krakow, 333—348, 1972.
13. ZARNEA G., Tratat de microbiologie generală, vol. IV, Edit. Academiei, București, 1984.
14. ZINEVICI V., LAURA TECDORESCU, Rev. Roum. Biol., Série Biol. anim., 32 (2): 111—119, 1987.

Primit în redacție
la 11 mai 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

STRUCTURA ZOOCEOZELOR BENTONICE DIN DUNĂRE,
ÎN AMONTE DE CEATALUL SF. GHEORGHE,
ÎN PERIOADA 1981—1985

VIRGINIA POPESCU-MARINESCU

The comparative analysis of the structure (numerical density, biomass, relative abundance, frequency) of benthic zoocenosis in the Danube at 62.900 km on the right and medial shore, correlated with the influence of the main environment factors and made in the period 1981—1985, emphasized more evident changes which led to lower values as well as to a smaller taxons belonging to the benthic fauna on the medial in comparison with those existing on the shore.

Publicațiile anterioare (1), (2), (3) tratează și o serie de aspecte referitoare la zoocenozele bentonice din Dunăre din tronsonul dinainte de divizarea brațului Tulcea în cele două, Sf. Gheorghe și Sulina. În luceara de față, o analiză amănunțită a faunei bentonice ne permite să facem unele precizări și puneri la punct ale evoluției zoocenozelor și taxonilor compoziției.

Subliniem că probele analizate au fost prelevate lunar, din aprilie pînă în octombrie, în anii 1981—1984, și din mai pînă în noiembrie, în 1985. Materialele sintetizate în tabelele nr. 1—5 reprezintă datele medii anuale pe care le întregim cu referiri la mediile lunare din fiecare an, îndeosebi în ceea ce privește densitatea numerică, biomasa și abundența taxonilor constant-dominanți sau chiar numai dominanți sau constanți.

În acest sens, pe toată perioada, atât la malul drept, cât și pe medialul fluviului, se observă că ponderea principală, ca densitate numerică, o constituie oligochetul *Limnodrilus hoffmeisteri*, specie constant-dominantă, urmat de amfaretidul *Hypaniola kowalewskii*, constant-dominantă la malul drept, mai puțin pe medial. Analizată mai în amănunt, evoluția în timp a celor două specii dominante de la malul drept ne dă posibilitatea să remarcăm o diminuare cantitativă a lor atât ca densitate numerică, cât și ca biomasă, începînd din anul 1981 spre 1985, desigur în anul 1981 apele Dunării au avut cele mai ridicate nivele din toată perioada analizată. Or, este bine să iei faptul că unul dintre factorii cu rol preponderent asupra organismelor bentonice, în strînsă dependență cu natura substratului, îl are viteza curentului apei. Ne explicăm totuși dezvoltarea lui *Limnodrilus hoffmeisteri* în anul 1981 prin faptul că rezistă influenței unui curent al apei mai puternic, chiar din perioada viitorilor Dunării (lunile aprilie — iunie), prin adaptarea acestor viermi de a se infunda în mîl. Explicăm cantitățile cele mai ridicate, la nivelul medialului fluviului, ale lui *Limnodrilus hoffmeisteri*, în anul 1983, prin dependența de nivelul scăzut al apelor corelată cu abundența faciesului mîlos.

Nu același lucru se întimplă cu *Hypaniola kowalewskii*, relict ponto-caspic, specie mai oxifilă, tubicolă, care preferă substratul nisipos-milos, mai instabil, supus mai ușor spălării de către viituri și care anual în aprilie — mai a avut cantități diminuate față de cele din lunile de vară și toamnă, cînd a atins maximum de dezvoltare.

Însistăm și asupra prezenței celuilalt amfaretid, *Hypania invalida*, tubicol, ce preferă faciesul milos, ale cărui cantități, în special la malul drept (atît ca densitate numerică, cît și ca biomasă), în anul 1981, au fost ridicate; începînd însă cu 1982 diminuarea lor a fost semnificativă, pentru ca în 1983 să fie bruscă, în 1984 chiar să lipsească și de la malul drept (care este mai bogat); pe medial absența speciei se remarcă începînd cu 1983.

Celor două specii, *Limnodrilus hoffmeisteri* și *Hypaniola kowalewskii* li se alătură, ca taxon constant la malul drept, *Lithoglyphus naticoides*, iar pe medial ca accesoriu *Pontogammarus sarsi* (tabelul nr. 1). Dacă din punctul de vedere al densității numerice (tabelul nr. 2) și abundenței acesteia (tabelul nr. 3) întîietatea o dețin ferm *Limnodrilus hoffmeisteri* și *Hypaniola kowalewskii*, în ceea ce privește biomasa, îndeosebi în anii 1983—1985, s-ar părea că *Lithoglyphus naticoides* trece pe locul întii (tabelele nr. 4 și 5). Însistăm asupra afirmației că s-ar părea, deoarece biomasa gasteropodelor (cît și cea a lamelibranhiatelor) include și greutatea cochiliei. Referindu-ne la *Lithoglyphus naticoides* atît la malul drept, cît și pe medialul fluviului, curba dezvoltării lui este ascendentă. O explicație ar consta în faptul că această specie face parte dintre gasteropodele ce suportă și cantități mai ridicate de substanță organică în apă. Corelăm suportabilitatea populațiilor de *Lithoglyphus naticoides* la substanțele organice, cu îmbogățirea din ultimii ani a apelor Dunării (3) în nutrienți, implicit în fitoplancton. Maximele curbelor de dezvoltare ale acestui gasteropod s-au situat la malul drept, în general, în lunile iulie — august.

De subliniat și pentru tronsonul dunărean din amonte de Ceatalul Sf. Gheorghe, cu faciesul milos mai abundant, este prezența îndeosebi la malul drept în componenta zoobentosului, a lamelibranhiatului *Sphaerium corneum* (mai rar *S. riviculum*), chiar în cantități mai mari decit în zona Ceatalului Izmail (2).

Privită în ansamblul ei, fauna bentonică din zona analizată este mult mai bogată la malul drept decit pe medialul fluviului, în special în ceea ce privește densitatea numerică și biomasa, și în mai mică măsură ca varietate de taxoni (tabelele nr. 1—5).

CONCLUZII

Din analiza datelor referitoare la structura faunei bentonice din Dunăre în amonte de Ceatalul Sf. Gheorghe, în perioada 1981—1985, se desprind următoarele concluzii:

1. Speciile constant-dominante au fost *Limnodrilus hoffmeisteri* și *Hypaniola kowalewskii*, urmate la mal de *Lithoglyphus naticoides* constantă și pe medial de *Pontogammarus sarsi* accesorie.

2. Pentru zona malului se desprinde clară tendință de scădere a cantităților densității numerice și a biomasei componentelor faunei bentale din anul 1981 spre 1985.

Tabelul nr. 1

Frecvența (%) majorității taxonilor din zoocenozele bentonice din Dunăre, în amonte de Ceatalul Sf. Gheorghe (km 62,900), în perioada 1981—1985

Taxonii \ Anii	1981	1982	1983	1984	1985
MAL DREPT					
<i>Mesostoma ehrenbergi</i>	14	14	—	—	—
<i>Stenostomum leucops</i>	—	14	—	17	—
<i>Hypania invalida</i>	57	29	29	—	14
<i>Hypaniola kowalewskii</i>	100	100	100	50	71
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	100	100	100	100	86
<i>Psammoryctides albicola</i>	43	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>	14	—	—	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>	29	43	71	—	14
<i>Sphaerium riviculum</i>	—	—	—	—	14
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	71	86	86	83	100
<i>Pisidium casertanum</i>	—	—	—	17	43
<i>Obesogammarus obesus</i>	29	14	—	—	43
<i>Pontogammarus sarsi</i>	14	14	—	—	—
MEDIAL					
<i>Hypania invalida</i>	43	29	—	—	—
<i>Hypaniola kowalewskii</i>	57	29	57	60	29
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	86	71	100	100	100
<i>Tubifex tubifex</i>	14	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>	—	—	29	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>	—	—	—	20	—
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	—	14	43	20	43
<i>Obesogammarus obesus</i>	29	—	—	—	29
<i>Pontogammarus sarsi</i>	57	29	29	40	14
<i>Corophium curvispinum</i>	—	14	—	—	—

Mulțumim următorilor specialiști pentru determinările făcute: Maria Năstăsescu — *Turbellaria*; Fr. Botea — *Oligochaeta*; L. Gruia — *Lamellibranchia*; Alexandrina Negrea — *Gastropoda*; O. Ciopan — *Amphipoda*.

Tabelul nr. 2

Densitatea numerică (ex/m²) a organismelor zoobentonice din Dunăre, în amonte de Ceatalul Sf. Gheorghe (km 62,900), în perioada 1981—1985

Taxonii \ Anii	1981	1982	1983	1984	1985
MAL DREPT					
<i>Mesostoma ehrenbergi</i>	3	20	—	—	—
<i>Stenostomum leucops</i>	—	6	—	7	—
<i>Nematoda varia</i>	6	—	—	7	—
<i>Hypania invalida</i>	14621	1080	54	—	114
<i>Hypaniola kowalewskii</i>	19365	39514	11449	1452	954
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	18466	10157	16754	14190	5369
<i>Psammoryctides albicola</i>	1125	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>	3	—	—	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>	43	449	314	—	11
<i>Sphaerium riviculum</i>	—	—	—	—	3
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	280	171	580	365	417
<i>Pisidium casertanum</i>	—	—	—	2	63
<i>Obesogammarus obesus</i>	89	3	—	—	11

Tabelul nr. 2 (continuare)

Taxonii	Anii	1981	1982	1983	1984	1985
<i>Pontogammarus sarsi</i>		29	6	—	—	—
<i>Odonata varia</i>		3	—	—	—	—
<i>Lepidoptera varia</i>		—	—	—	3	—
<i>Coleoptera varia</i>		—	—	—	—	6
<i>Chironomidae varia</i>		3	—	9	37	26
TOTAL		54036	51406	29160	16063	6974
	MEDIAL					
<i>Nematoda varia</i>		117	—	120	48	—
<i>Hypmania invalida</i>		47	97	—	—	—
<i>Hypaniota kowalewskii</i>		407	286	80	32	657
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		273	83	2843	604	349
<i>Tubifex tubifex</i>		33	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>		—	—	3	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>		—	—	—	4	—
<i>Lithoglyphus naticoides</i>		—	7	37	16	123
<i>Obesogammarus obesus</i>		33	—	—	—	11
<i>Pontogammarus sarsi</i>		403	27	14	16	3
<i>Corophium curvispinum</i>		—	3	—	—	—
<i>Hidracarina varia</i>		—	—	—	4	—
<i>Collembola varia</i>		—	—	—	—	3
<i>Coleoptera varia</i>		—	—	—	—	3
<i>Trichoptera varia</i>		—	—	—	—	3
<i>Diptera varia</i>		—	—	3	4	17
TOTAL		1313	503	3100	728	1169

Tabelul nr. 3

Abundență relativă (%) calculată pe baza densității numerice a organismelor zoobentonice din Dunăre, în amonte de Ceatalul Sf. Gheorghe (km 62,900), în perioada 1981–1985

Taxonii	Anii	1981	1982	1983	1984	1985
				MAL DREPT		
<i>Mesostoma ehrenbergi</i>		0,006	0,039	—	—	—
<i>Stenostomum leucops</i>		—	0,012	—	0,040	—
<i>Nematoda varia</i>		0,011	—	—	0,040	—
<i>Hypania invalida</i>		27,056	2,101	0,190	—	1,630
<i>Hypaniola kowalewskii</i>		35,836	76,867	39,260	9,040	13,690
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		34,172	19,758	57,460	88,350	76,980
<i>Psammoryctides albicola</i>		2,082	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>		0,006	—	—	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>		0,080	0,873	1,070	—	0,160
<i>Sphaerium riviculum</i>		—	—	—	—	0,040
<i>Lithoglyphus naticoides</i>		0,520	0,333	1,990	2,270	5,980
<i>Pisidium casertanum</i>		—	—	—	0,010	0,900
<i>Obesogammarus obesus</i>		0,165	0,005	—	—	0,160
<i>Poritogammarus sarsi</i>		0,054	0,012	—	—	—
<i>Odonata varia</i>		0,006	—	—	—	—
<i>Lepidoptera varia</i>		—	—	—	0,020	—
<i>Coleoptera varia</i>		—	—	—	—	0,090
<i>Chironomidae varia</i>		0,006	—	0,030	0,230	0,370

Tabelul nr. 3 (continuare)

Taxonii	Anii	1981	1982	1983	1984	1985
				MEDIAL		
<i>Nematoda varia</i>		8,910	—	3,871	6,590	—
<i>Hypania invalida</i>		3,580	19,280	—	—	—
<i>Hypaniola kowalewskii</i>		31,000	56,860	2,581	4,390	56,200
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		20,790	16,500	91,710	82,970	29,840
<i>Tubifex tubifex</i>		2,510	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>		—	—	0,096	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>		—	—	—	0,550	—
<i>Lithoglyphus naticoides</i>		—	1,390	1,194	2,200	10,250
<i>Obesogammarus obesus</i>		2,510	—	—	—	0,940
<i>Pontogammarus sarsi</i>		30,700	5,370	0,452	2,200	0,260
<i>Corophium curvispinum</i>		—	0,600	—	—	—
<i>Hidracarina varia</i>		—	—	—	0,550	—
<i>Collembola varia</i>		—	—	—	—	0,260
<i>Coleoptera varia</i>		—	—	—	—	0,260
<i>Trichoptera varia</i>		—	—	—	—	0,260
<i>Diptera varia</i>		—	—	0,096	0,550	1,460

Tabelul nr. 4

Biomasa (g/m^2) organismelor zoobentonice din Dunăre, în amonte de Ceatalul Sf. Gheorghe (km 62,900), în perioada 1981–1985

Taxonii	Anii	1981	1982	1983	1984	1985
			MAL DREPT			
<i>Mesostoma ehrenbergi</i>		0,001	0,004	—	—	—
<i>Stenostomum leucops</i>		—	0,001	—	0,001	—
<i>Nematoda varia</i>		0,001	—	—	—	—
<i>Hypania invalida</i>		22,955	1,267	0,034	—	0,012
<i>Hypaniola kowalewskii</i>		11,666	17,323	3,585	1,007	0,309
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		10,463	13,966	10,931	14,236	4,599
<i>Psammoryctides albicola</i>		0,581	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>		0,043	—	—	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>		0,303	8,043	5,989	—	0,571
<i>Sphaerium riviculum</i>		—	—	—	—	0,443
<i>Lithoglyphus naticoides</i>		21,356	7,537	41,334	18,130	13,104
<i>Pisidium casertanum</i>		—	—	—	0,085	1,616
<i>Obesogammarus obesus</i>		0,377	0,011	—	—	0,014
<i>Pontogammarus sarsi</i>		0,020	0,023	—	—	—
<i>Odonata varia</i>		0,990	—	—	—	—
<i>Lepidoptera varia</i>		—	—	—	0,039	—
<i>Coleoptera varia</i>		—	—	—	—	0,011
<i>Chironomidae varia</i>		0,001	—	0,009	0,010	0,008
TOTAL		68,757	48,175	61,882	33,508	20,687
			MEDIAL			
<i>Nematoda varia</i>		0,001	—	0,004	—	—
<i>Hypania invalida</i>		0,052	0,079	—	—	—
<i>Hypaniola kowalewskii</i>		0,077	0,085	0,022	0,025	0,354
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		0,467	0,045	1,149	0,666	0,867
<i>Tubifex tubifex</i>		0,010	—	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i>		—	—	0,071	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>		—	—	—	0,100	—

Tabelul nr. 4 (continuare)

Taxonii	Anii	1981	1982	1983	1984	1985
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	—	0,333	1,862	0,800	9,471	
<i>Obesogammarus obesus</i>	0,192	—	—	—	0,049	
<i>Pontogammarus sarsi</i>	1,646	0,107	0,006	0,064	0,008	
<i>Corophium curvispinum</i>	—	0,003	—	—	—	
<i>Hidracarina varia</i>	—	—	—	0,001	—	
<i>Collembola varia</i>	—	—	—	—	0,001	
<i>Coleoptera varia</i>	—	—	—	—	0,005	
<i>Trichoptera varia</i>	—	—	—	—	0,005	
<i>Diptera varia</i>	—	—	0,003	0,003	0,021	
TOTAL	2,445	0,652	3,117	1,659	10,781	

Tabelul nr. 5

Abundență relativă (%) calculată pe baza biomasei organismelor zoobentonice din Dunăre, în amonte de Cetatea Sf. Gheorghe (km 62,900), în perioada 1981–1985

Taxonii	Anii	1981	1982	1983	1984	1985
MAL DREPT						
<i>Mesostoma ehrenbergi</i>	0,001	0,080	—	—	0,003	—
<i>Stenostomum leucops</i>	—	0,020	—	—	—	—
<i>Nematoda varia</i>	0,001	—	—	—	—	—
<i>Hypania invalida</i>	33,385	2,630	0,055	—	0,058	
<i>Hypaniola kowalewskii</i>	16,967	35,930	5,793	3,005	1,494	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	15,217	28,930	17,664	42,485	22,231	
<i>Psammoryctides albicola</i>	0,845	—	—	—	—	
<i>Dreissena polymorpha</i>	0,063	—	—	—	—	
<i>Sphaerium corneum</i>	0,441	16,690	9,678	—	2,760	
<i>Sphaerium riviculum</i>	—	—	—	—	2,141	
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	31,063	15,650	66,795	54,107	63,344	
<i>Pisidium casertanum</i>	—	—	—	0,254	7,812	
<i>Obesogammarus obesus</i>	0,548	0,020	—	—	0,068	
<i>Pontogammarus sarsi</i>	0,029	0,050	—	—	—	
<i>Odonata varia</i>	1,439	—	—	—	—	
<i>Lepidoptera varia</i>	—	—	—	0,116	—	
<i>Coleoptera varia</i>	—	—	—	—	0,053	
<i>Chironomidae varia</i>	0,001	—	0,015	0,030	0,039	
MEDIAL						
<i>Nematoda varia</i>	0,040	—	0,128	—	—	—
<i>Hypania invalida</i>	2,130	12,470	—	—	—	—
<i>Hypaniola kowalewskii</i>	3,150	13,036	0,706	1,507	3,284	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	19,100	6,902	36,863	40,145	8,042	
<i>Tubifex tubifex</i>	0,410	—	—	—	—	
<i>Dreissena polymorpha</i>	—	—	2,278	—	—	
<i>Sphaerium corneum</i>	—	—	—	6,027	—	
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	—	51,074	59,737	48,222	87,849	
<i>Obesogammarus obesus</i>	7,850	—	—	—	0,455	
<i>Pontogammarus sarsi</i>	67,320	16,411	0,192	3,858	0,074	
<i>Corophium curvispinum</i>	—	0,460	—	—	—	
<i>Hidracarina varia</i>	—	—	—	0,060	—	
<i>Collembola varia</i>	—	—	—	—	0,009	
<i>Coleoptera varia</i>	—	—	—	—	0,046	
<i>Trichoptera varia</i>	—	—	—	—	0,046	
<i>Diptera varia</i>	—	—	0,096	0,181	0,195	

3. Zoocenozele bentonice de la malul drept al Dunării au fost mai bogate cantitativ decât cele de pe medial, ultimele, în perioadele de viituri ale apelor fluviului, fiind supuse chiar dezorganizării.

BIBLIOGRAFIE

1. POPESCU-MARINESCU V., 24. Arbeitstagung der IAB, Szentendre (Ungaria), p. 135–138, 1984.
2. POPESCU-MARINESCU VIRGINIA, Rev. roum. biol., Seria biol. anim., 34 (1) : 43–48, 1989.
3. POPESCU-MARINESCU VIRGINIA, NICOLESCU N., NICOLESCU DORINA, ZINEVICI V., PRUNESCU-ARION ELENA, TEODORESCU LAURA, Rev. roum. biol., Seria biol. anim., 36 (1) : 1990.

Primit în redacție
la 10 mai 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

**EVOLUȚIA PRODUCTIVITĂȚII ZOOPLANCTONICE ÎN
ECOSISTEME DE TIP LACUSTRU DIN DELTA DUNĂRII
SUB IMPACTUL PROCESULUI DE EUTROFIZARE
(PERIOADA 1975–1987)**

VICTOR ZINEVICI și LAURA TEODORESCU

Researches carried out for 13 years in 11 ecosystems of lacustrian type in the Danube Delta reveal significant changes of the zooplanktonic productivity, directly or indirectly caused by the evolution of the trophicity condition of the ecosystems. The temporal dynamics of the productivity emphasizes an ascending direction, for the whole period 1975–1987. The multiannual average of the zooplanktonic productivity recorded in the ecosystems with primary producers of macrophytic type is 19,6 $\mu\text{g/l}/24\text{ h}$ of dried substance, value which corresponds to the mesotrophic-eutrophic ecosystems. The average of the ecosystems with primary producers of planktonic type is 4,8 times larger, reflecting the setting up of a high eutrophic degree.

Sub impactul procesului de eutrofizare, începînd din anul 1981, în lacurile cu adîncimi mai mari de 1,7–2 m, se semnalează puternice fenomene de „înflorire a apei”, dispariția macrofitelor submersă și proliferarea masivă a bacterioplantonului. În cele cu adîncimi inferioare cotelor menționate, macrofitele submersă reprezintă, în continuare, principalul producător primar. Zooplanctonul acestui tip de ecosisteme, analizat în perioada 1975–1987, evidențiază un spectru taxonomic larg (447 de elemente), valori moderate ale densității numerice ($\bar{X}_a = 232 \text{ ex/l}$) și ai biomasei (114 $\mu\text{g/l}$ substanță uscată). În schimb, în ecosistemele ai căror producători primari de tip macrofitic au fost înlocuiți cu cei de tip algal, structura zoocenozei planctonice se reduce cu peste 53%, densitatea numerică crește de aproape 5 ori și biomasa de peste 6,9 ori (2), (3), (4). Desigur, aceste mutații de ordin structural au influențat în mod corespunzător rata producției zooplantionice.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările vizează zooplantionul unui număr de 11 ecosisteme lacustre diferențiate temporal și spațial de natura producătorului primar:

- ecosisteme cu producători primari de tip macrofitic (Iacub, 1975; Roșu, 1975–1978; Porcu, 1976–1978; Puiu, 1977–1978; Merhei și Matița, 1980; Bogdaproste și Băclănești, 1982–1986; Roșuleț, 1982);
- ecosisteme cu producători primari de tip planctonic (Isacova și Babina, 1982–1986; Merhei, 1981–1983; Matița, 1981–1986; Puiu, 1983; Roșu, 1982–1987).

Productivitatea (exprimată în $\mu\text{g/l}$ substanță uscată/24 de ore) s-a determinat prin metodele: Galkovskaya (pentru rotifere), Ilkowska-Stanczycowska (pentru larve veligere de lamelibranhiate), Winberg, Pečen și Suškina (pentru microcrustacee) (1).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dinamica productivității zooplanctonului lacustru al biomului deltaic relevă importante variații de ordin temporal și spațial, ce se corelează, într-o măsură însemnată, cu cele ale dinamicii structurale (2), (3), (4).

Valoarea maximă a mediilor anuale, evidențiate pe ecosisteme, variază în limite largi: 5,6–445,1 $\mu\text{g/l}$ (Puiu – 1977, respectiv Isacova – 1983). O gamă mult mai restrinsă de variații se înregistrează la analiza mediilor anuale minime: 1,8–52,8 $\mu\text{g/l}$ (tabelul nr. 1). Variațiile cele mai ample sunt caracteristice dinamicii sezoniere: 0,02–1147,4 $\mu\text{g/l}$ (Poreu, martie 1977, respectiv Isacova, septembrie 1983) (tabelul nr. 2). În cadrul ciclului de vegetație, activitatea productivă maximă se înregistrează, de predilecție, în luna septembrie, iar minimele în lunile cu cele mai scăzute temperaturi ale apei.

Analiza productivității pe nivele trofice relevă aportul superior al consumatorilor primari (47,72–100%). De remarcat însă, că acesta este mai puțin transant ca cel relevat în cadrul structurii gravimetrice și, mai ales, numerice.

Dinamica pe ani a productivității zooplantonice, urmărită în perioada 1975–1987, prezintă asemănări cu cea a biomasei: sens evident ascendent în prima parte (cu maxime în anul 1983, mai rar în 1981 sau 1982), intrucîtva descendant în partea a doua. Scăderile din ultimii ani au amplitudine redusă în raport cu creșterile primilor 7–9 ani, astfel încât tendința generală a evoluției parametrului menținut este totuși ascendentă.

În ansamblul spectrului taxonomic, 64 de elemente (56 $c_1 + 8 c_2$) dețin un rol important în procesul producerii de biomă. Structura taxonomică a acestora depinde îndeosebi de aportul rotiferelor și a cladocerelor, atât la nivelul consumatorilor primari (48,21%, respectiv 44,64%), cât și în cadrul celor secundari (62,50%, respectiv 25%) (tabelul nr. 3).

Media multianuală înregistrată în ecosistemele cu producători primari de tip macrofitic este de 19,6 $\mu\text{g/l}$. Din acest total, 86,28% reprezintă aportul nivelului trofic c_1 , iar 13,12% aportul lui c_2 .

În cadrul tipului ecosistemnic menționat, mediiile anuale maxime, calculate pe ecosistem, variază între 5,6 și 130,5 $\mu\text{g/l}$ (Puiu – 1977, respectiv Bogdaproste – 1983), iar mediiile anuale minime între 1,8 și 9,8 $\mu\text{g/l}$ (Roșu – 1975, respectiv Băclănești – 1983) (tabelul nr. 1). Maxima absolută a mediilor anuale ale acestui tip de ecosisteme este comparabilă, ca ordin de mărime, cu valorile ce caracterizează ecosistemele cu producători primari de tip planctic, depășind net celealte valori anuale înregistrate în ecosistemele cu producători de tip macrofitic. Ea este consecința unei dinamici sezoniere deosebit de active, în cadrul căreia media lunii septembrie (285,7 $\mu\text{g/l}$) (tabelul nr. 2) reprezintă maxima lună absolută pentru tipul menționat.

Dinamica aportului funcțional al grupelor taxonomicice pentru zooplantonul c_1 al acestui tip de ecosisteme evidențiază rolul determinant al cladocerelor sau, rareori, al copeopodelor; în cazul zooplantonului c_2 acest rol este deținut de obicei de rotifere, dar, uneori, este preluat de copepode sau chiar de cladocere (tabelul nr. 1).

În zooplantonul ecosistemelor cu producători primari de tip macrofitic se identifică 53 de elemente cu rol determinant sub raport funcțional în procesul de productivitate (46 $c_1 + 7 c_2$). Structura taxonomică a acestora este constituită preponderent de rotifere și cladocere, atât în cazul consumatorilor primari (39,13%, respectiv 54,35%), cit și în cazul consumatorilor secundari (57,14%, respectiv 28,57%) (tabelul nr. 3). Dintre elementele dominante, roluri deosebit de importante în dinamica fluxului de materie și energie prezintă: formele naupliale de copepode și copepoditii I–III pentru consumatorii primari, copepoditii IV–V de ciclopide și *Leptodora kindti* în cazul consumatorilor secundari.

Media multianuală a productivității zooplantonice în ecosistemele cu producători primari de tip planctic este de 93,3 $\mu\text{g/l}$, valoare de 4,8 ori mai mare decât cea înregistrată în ecosistemele cu producători de tip macrofitic. Din totalul menționat, 92,71% este realizat de consumatorii primari, 7,29% de cei secundari. Comparativ cu zoocenoza planctică a celuilalt tip de ecosisteme se remarcă deci reducerea aproape la jumătate a aportului adus de consumatorii secundari și, implicit, creșterea celui adus de consumatorii primari.

Mediile anuale maxime, calculate pe ecosistem, variază, în cadrul tipului menționat, între 92,4 și 445,1 $\mu\text{g/l}$ (Matița – 1981, respectiv Isacova – 1983), iar cele minime între 18,7 și 52,8 $\mu\text{g/l}$ (Roșu – 1985, respectiv Merhei – 1981) (tabelul nr. 1). Media pe anul 1983 a zooplantonului din ecosistemul Isacova depășește net celealte medii anuale înregistrate în ecosistemele de tip lacustru din Delta. Ea este consecința unei dinamici sezoniere cu valori deosebit de înalte, între care cele ale lunilor iulie și septembrie (754,7, respectiv 1147,6 $\mu\text{g/l}$) depășesc toate celealte valori lunare înregistrate în perioada 1975–1987 (tabelul nr. 2).

Dinamica productivității consumatorilor primari în ecosistemele cu „înfloriri algale” depinde, într-o măsură importantă, de cea a cladocerelor. În schimb, în cazul consumatorilor secundari, rolul principal în unele ecosisteme revine cladocerelor, pe cind în altele este deținut de copepode sau chiar de rotifere (tabelul nr. 1).

Zooplantonul ecosistemelor cu producători primari de tip planctic conține 34 de elemente determinante funcțional (27 $c_1 + 7 c_2$), număr mult redus (cu circa 35%) față de cel existent în zoocenoza planctică a ecosistemelor cu producători primari de tip macrofitic. Structura taxonomică a consumatorilor primari este alcătuită preponderent de rotifere și cladocere (51,85%, respectiv 37,04%), iar cea a consumatorilor secundari, de rotifere (71,43%) (tabelul nr. 3). Dintre elementele importante sub raport funcțional, de remarcat pentru aportul deosebit: *Diaphanosoma orghidani*, *Chydorus sphaericus*, *Eubosmina coregoni*, *Bosmina longirostris* și *Daphnia cucullata* la nivelul consumatorilor primari, copepoditii IV–V de ciclopide, *Leptodora kindti* și *Asplanchna priodonta* în cazul consumatorilor secundari.



Tabelul nr. 1
Dinamica multianuală a productivității zooplantonului ($\mu\text{g/l}/24\text{ h}$ – substanță uscată) în dependență de apportul principalelor grupe de organisme (%) (X_a anuale)

Ecosistemul	Anul	Total zooplanton $\mu\text{g/l}/24\text{ h}$	Consumatori primari				Consumatori secundari				
			Zooplanc-		Zooplanc-		Zooplanc-		Zooplanc-		
			c ₁	Rot.	Lam.	Cop.	Clad.	c ₂	Rot.	Cop.	Clad.
Roșu	1975	1,8	1,8	11,11	5,56	44,44	38,89	—	—	—	—
	1976	36,5	21,4	38,30	0,04	11,68	49,98	15,1	94,70	—	5,30
	1977	2,27	2,24	35,71	1,78	40,18	22,33	0,03	90,91	—	9,09
	1978	1,13	1,03	9,71	2,21	58,25	29,13	0,1	100,00	—	—
	1983	167,1	164,1	3,53	0,04	4,08	92,35	3,0	6,67	46,67	46,67
	1984	34,8	31,9	4,39	0,03	8,77	86,81	2,9	31,03	3,45	65,52
	1985	18,7	15,4	15,58	0,65	10,39	73,38	3,3	72,73	6,06	21,21
	1986	73,36	65,36	8,57	0,09	4,44	86,90	8,0	83,75	1,25	15,00
	1987	38,6	35,3	23,20	0,11	8,77	67,92	3,3	30,30	24,24	45,46
	1987	18,8	16,9	22,41	0,34	10,62	66,63	1,9	69,52	26,74	3,74
Rosuleț	1987										
Porcă	1976	6,3	5,7	15,78	0,05	29,81	54,36	0,6	100,00	—	—
	1977	3,5	3,4	11,73	0,29	67,45	20,53	0,1	100,00	—	—
	1978	2,9	3,45	0,07	2,68	75,80	—	—	—	—	—
Puiu	1977	5,6	5,4	12,96	1,85	27,78	57,41	0,2	50,00	—	50,00
	1978	2,32	2,3	52,17	8,69	26,09	13,05	0,02	—	—	100,00
	1983	131,0	125,1	7,59	0,08	6,39	85,94	5,9	6,78	6,78	86,44
Iacub	1975	3,7	3,5	8,57	2,86	34,29	54,28	0,2	—	100,00	—
Isacova	1983	445,1	433,9	3,13	0,002	3,28	93,59	11,2	65,18	16,96	17,86
	1984	45,8	38,6	17,62	0,003	10,10	72,28	7,2	84,72	2,78	12,50
	1985	65,0	51,7	10,06	0,01	9,09	80,84	13,3	58,65	5,26	36,09
	1986	80,3	76,8	2,08	0,03	7,81	90,08	3,5	8,57	28,57	62,86
Matița	1980	24,1	11,5	38,26	0,87	18,26	42,61	12,6	76,19	5,56	18,25
	1981	92,4	82,2	15,57	0,36	7,54	76,53	10,2	66,67	5,88	27,45
	1982	90,3	87,3	5,59	0,69	5,84	84,88	3,0	56,67	6,66	36,67
	1983	89,2	85,9	8,03	0,23	23,06	68,68	3,3	—	100,00	—
	1984	26,4	20,9	18,63	0,14	15,77	65,46	5,5	32,73	1,82	65,45
	1985	32,3	28,3	4,59	0,35	14,84	80,22	4,0	40,00	5,00	55,00
	1986	74,1	72,5	3,45	0,13	9,93	86,49	1,6	25,00	68,75	6,25
Merhei	1980	5,7	4,9	36,72	0,04	44,88	18,36	0,8	26,67	66,67	6,86
	1981	52,8	47,7	21,38	1,05	15,72	61,85	5,1	82,19	17,61	0,20
	1982	111,2	104,1	35,15	0,02	7,49	57,34	7,1	32,39	11,27	56,34
	1983	100,4	96,6	15,83	0,03	11,38	72,76	3,8	13,16	55,26	51,58
Babina	1983	74,8	66,9	14,80	0,60	11,81	72,79	7,9	59,49	7,59	32,92
	1984	42,6	22,0	29,93	0,23	7,26	62,50	20,6	91,88	0,38	7,74
	1985	51,6	39,3	11,70	0,25	8,40	79,65	12,3	87,80	1,63	10,57
	1986	190,5	185,2	2,54	0,004	3,62	93,84	5,3	47,17	35,85	16,98
Bogdaproste	1983	130,5	118,2	13,53	0,02	7,61	78,84	12,4	90,33	1,61	8,06
	1984	4,05	4,0	7,50	—	32,50	60,00	0,05	—	20,00	80,00
	1985	5,0	3,4	32,33	0,06	20,58	47,03	1,6	99,38	0,62	—
	1986	26,0	17,4	22,41	—	12,64	64,95	8,6	98,84	1,16	—
Băclănești	1983	9,8	9,0	25,55	0,01	13,33	61,11	0,8	2,44	24,39	73,17
	1984	1,46	1,4	16,64	0,29	27,73	55,37	0,06	1,62	1,13	97,25
	1985	4,23	4,2	4,76	0,02	16,67	78,55	0,03	—	100,00	—
	1986	5,12	5,1	3,92	—	11,76	84,32	0,02	—	100,00	—

Prescurtări: Rot.= Rotifera; Lam.= Lamellibranchia; Cop.= Copepoda; Clad.= Cladocera

*Tabelul nr. 2*Dinamica anuală a productivității zooplantonului ($\mu\text{g/l}/24\text{ h}$ – substanță uscată) zooplantonului (\bar{X}_a lunare)

Ecosistemul	Luna Anul	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Roșu	1975	2,4	24,1	28,4	62,3	180,0	10,4	15,2	4,2	1,4	—
	1976	0,6	1,2	5,0	1,3	3,4	2,6	—	—	1,7	1,7
	1977	0,4	—	0,3	—	1,6	—	—	—	—	—
	1978	0,6	22,5	18,6	36,0	394,8	329,4	213,8	—	—	—
	1984	0,6	0,9	35,6	2,3	48,0	38,8	164,5	21,0	1,2	—
	1985	1,4	—	—	3,0	30,3	14,2	69,0	11,3	2,0	—
	1986	3,4	112,0	19,5	36,4	—	—	273,2	63,2	5,7	—
	1987	1,4	12,2	7,2	—	—	—	133,7	—	—	—
	1987	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1987	—	0,7	6,5	4,9	—	—	63,2	—	—	—
Porcă	1976	0,4	1,3	0,2	3,0	24,6	13,0	13,8	0,7	0,05	—
	1977	0,02	0,08	3,4	7,1	8,3	5,3	—	2,3	—	—
	1978	0,03	—	—	—	—	—	—	3,2	—	—
Puiu	1977	0,7	2,7	9,3	4,2	5,9	12,9	—	—	3,6	—
	1978	0,7	6,3	—	—	—	1,3	—	1,1	—	—
	1983	15,0	18,0	50,1	121,1	274,5	307,3	—	—	—	—
Iacub	1975	—	—	2,5	2,3	1,1	0,9	13,4	1,8	—	—
	1983	69,9	386,8	160,2	754,7	151,8	1147,4	—	—	—	—
	1984	2,0	12,9	144,3	51,9	4,6	63,9	119,5	—	12,5	0,7
Matița	1980	3,6	2,1	12,9	2,1	118,0	34,6	13,3	29,8	1,2	—
	1981	1,7	7,0	226,3	140,7	145,8	161,5	56,0	—	0,5	—
	1982	20,8	2,4	18,0	75,3	171,9	235,9	107,8	—	—	—
	1983	17,5	86,9	98,3	246,0	24,1	139,4	12,0			

Tabelul

Elementele dominante ale

nr.

productivității zooplânctonului

p r i m a r i

Elemente dominante	Ecosistemul	Consumatori																					
		I	II	III	IV	V	a	b	e	d	h	i	j	k	l	1	b	e	d	c	d	h	a
Anul																							
<i>Pleuroxus aduncus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. laevis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Simocephalus velulus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Simocephalus sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
COPEPODA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nauplii Copepoda g.sp.</i>		+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Copepodif st. I-III</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Copepoda g.sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Copepodif st. V-VI</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diaptomida g.sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ROTIFERA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Asplanchna brightwelli</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>A. herricki</i>		-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>A. priodonta</i>		-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>A. sieboldi</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Asplanchna sp.</i>		-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CLADOCERA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Leptodora kindti</i>		-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Polyphemus pediculus</i>		-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
COPEPODA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Copepodif st. IV-V</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cyclopida g.sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Simboluri: I = Ecosistemul Roșu; II = Roșuleț; III = Porcu; IV = Puiu; V = Iacub; VI = Isacova; VII = Matița; VIII = Merhei; IX = Babina; X = Bogdaproste; XI = Băclănești.

CONCLUZII

— Dinamica temporală a productivității zooplantonice a ecosistemelor lacustre din Delta Dunării, analizată în perioada 1975—1987, relevă sens evident ascendent în primii 7—9 ani (cu maxime în anul 1983, mai rar în 1981 sau 1982), intrucîntva descendant în ultimii 4—6 ani, astfel încît tendința de evoluție a parametrului funcțional în ansamblul perioadei menționate este ascendentă.

— Media multianuală a productivității zooplantonice înregistrată în ecosistemele cu producători primari de tip macrofitic este de $19,6 \mu\text{g/l}$ substanță uscată/24 de ore ($16,9 \mu\text{g c}_1 + 2,7 \mu\text{g c}_2$), valoare corespunzătoare ecosistemelor mezotrof-eutrofe; cea a ecosistemelor cu producători primari de tip planctic este de 4,8 ori mai mare ($93,3 \mu\text{g}$) ($86,5 \mu\text{g c}_1 + 6,8 \mu\text{g c}_2$), reflectând existența unui grad avansat de eutrofie.

— Valoarea maximă a mediilor anuale, analizată pe ecosisteme, variază între $5,6$ — $130,5 \mu\text{g/l}$ (Puiu — 1977, respectiv Bogdaproste — 1983) în cazul ecosistemelor cu producători primari de tip macrofitic și între $92,4$ — $445,1 \mu\text{g/l}$ (Matița — 1981, respectiv Isacova — 1983) în cazul celor cu producători primari de tip planctic, iar cea minimă între $1,8$ și $9,8 \mu\text{g/l}$ (Roșu — 1975, respectiv Băclănești — 1983) pentru primul tip și între $18,7$ și $52,8 \mu\text{g/l}$ (Roșu — 1985, respectiv Merhei — 1981) pentru cel de al doilea.

primari

VI	VII	VIII	IX	X	XI
h i j k	e f g h i j k	e f g h	h i j k	h i j k	h i j k
- - - -	- - - -	- + - -	- - - -	- + - -	+ - + -
- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- + - +	+ + - +
- + + +	+ + + + + -	+ + - -	+ + + +	+ + + +	+ + + +
+ + - +	+ - + + + +	+ + + +	- + + -	+ + + -	+ + + -
- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -

secundari

- - - -	+ - - - - +	- - - -	- - - +	- - - +	- - - -
+ + - +	- - + + + +	- - + +	+ + + +	+ + + +	+ + - -
- + - -	- - - + + +	- - + +	- + + +	+ + + +	+ + - -
- - - -	+ + + - - -	+ + + -	- - - -	- - - -	- - - -
+ + + +	+ + + + + +	- + + +	+ + + +	+ + + +	+ + - -
- - - -	- - - - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- + - -
+ - + +	+ + + + + +	+ + + +	+ - - +	+ + + +	+ + + +

a = anul 1975; b = 1976; c = 1977; d = 1978; e = 1980; f = 1981; g = 1982;
h = 1983; i = 1984; j = 1985; k = 1986; l = 1987.

— Dinamica productivității consumatorilor primari pentru ambele tipuri de ecosisteme depinde îndeosebi de aportul cladocerelor; cea a consumatorilor secundari reflectă, cu precădere, aportul rotiferelor, în cazul ecosistemelor cu producători primari de tip macrofitic, sau al cladocerelor, în cadrul ecosistemelor cu producători primari planctonici.

Zooplantonul primului tip de ecosisteme însumează 53 de elemente cu rol determinant sub raport funcțional ($46 c_1 + 7 c_2$), dintre care, în mod deosebit, se remarcă formele naupliale de copepode și copeopodiții I—III pentru consumatorii primari, copeopodiții IV—V de *Cyclopide* și *Leptodora kindti* în cazul celor secundari. Ca urmare a scăderii gradului de heterogenitate ambientală, în zooplantonul celui de-al doilea tip de ecosisteme, numărul elementelor cu rol important în productivitate scade la 34 ($27 c_1 + 7 c_2$). Dintre acestea, un rol remarcabil prezintă *Diaphanosoma orhidani*, *Chydorus sphaericus*, *Eubosmina coregoni*, *Bosmina longirostris* și *Daphnia cucullata* la nivelul c_1 , copeopodiții IV—V de ciclopide, *Leptodora kindti* și *Asplanchna priodonta*, în cazul c_2 .

BIBLIOGRAFIE

- EDMONDSON W. T., WINBERG G. G., A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters. I.B.P. Handbook No. 17, International Biological Programme, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1971.
- ZINEVICI V., TEODORESCU LAURA, Rev. de Biol., Seria Biol. Anim., 35 (1): 69—81, 1990.
- ZINEVICI V., TEODORESCU LAURA, Hidrobiologia, București, 20 (sub tipar)
- ZINEVICI V., TEODORESCU LAURA, Rev. Biol., Seria Biol. Anim., București, 35 (2): 1990.

Primit în redacție
la 9 mai 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face prin numere. În bibliografie se vor cita, alfabetice 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 rânduri. 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 adressé à ROMPRES-FILATELIA, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 12-201, télex 10 376 prsfir, 78104 - Bucarest, Roumanie, Calea Griviței 64-66, ou à ses représentants à l'étranger.