

LUCRARI APARUTE IN EDIURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMANIA

- PIELA, KIS, CAROL NAGLER și CONSTANTIN MANDRIU
România Republie Socialiste România, Neuromorfologia (Humanul),
1970, vol. V(1), nr. 6, 346 p., 27 lei.
- ANDREIANA DAVYDANN GEORGEESCU, România Republie Socialiste
România, Cărțile de Conducere, Înțeleptul, «Correspondență
din 1969», 1970, vol. IV, nr. 6, 240 p., 17 lei.
- BUZGĂNEANU NICOLAE ESCO, LIPSIU DE ERIC KÖNIG, România Republie
Socialiste România, Discurs la închiderea Parcului Memorial
1970, vol. X(1), nr. 10, 307 p., 23 lei.
- PRĂJEANU ANTONIE, Tratatul de zoologie, 1970, 260 p.,
17 lei.
- MICHAEL STERBAN, JUDITH CONNELL, Bioluminescenza
in natura, 1970, 241 p., 20.50 lei.

ST. SI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE, 23 NR. 1 P. 1-63 BUCUREȘTI, 1971



73047

1601151

INSTITUTUL DE BIOCHIMIE - ROMANIA

Studii și cercetări de B I O L O G I E

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct:

R. CODREANU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

Membri:

M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; OLGA NECRASOV, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MARIA CALOIANU — *secretar de redacție*.

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentele dv. pe anul 1971.

Prețul unui abonament este de 90 de lei.

În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la I.C.E. LIBRI, Căsuța poștală 134—135 (Calea Victoriei 126), București sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie”.

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 290

TOMUL 23

1971

SERIA ZOOLOGIE

S U M A R

V. GH. RADU și RODICA TOMESCU, Specii de protozoare tericole din fauna României	3
N. BOTNARIUC și PAULA ALBU, Observații asupra unor anomalii la cîteva specii de chironomide (<i>Diptera</i>) din Masivul Rețeazat	7
VICTOR CIOCHIA, <i>Gelis cyanurus</i> (Först.) (<i>Hymenoptera, Ichneumonidae</i>) specie nouă pentru România	19
M. I. VARO, Histochemicalia spermatozoidului de <i>Astacus leptodactylus</i>	23
MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, Contribuții la studiul ultrastructurii celulelor nodale ale cordului la păsările domestice .	29
EUGEN A. PORA și OCTAVIAN PRECUP, Excreția azotată la <i>Gobius melonostomus</i> din Marea Neagră în decursul adaptării timp de mai multe zile (4—7) la variații de salinitate .	35
DITA COTARIU, Biochimia comparată a unor izoenzime musculare	47
N. TOMESCU, V. GH. RADU, P. TUDORAN, I. FĂRCĂȘ și V. BUZ, Influența microclimei asupra macrofaunei din frunzar	53
IULIANA POPOVICI, Analiza variației anuale a faunei de nematode din sol	61
T. PERJU, V. ROGOJANU și ALEXANDRINA GRECETĂRTĂ, Cercetări privind ecologia și combaterea viermilor sărmă (<i>Elateridae — Coleoptera</i>)	71
RECENZII	83



SPECII DE PROTOZOARE TERICOLE
DIN FAUNA ROMÂNIEI

DE

V. GH. RADU,
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA,
și RODICA TOMESCU

591.1(498)

The paper presents the protozoa fauna from a leached chernozem soil (Cluj). The faunistic material was collected in 1969 from two depths: 0–5 and 10–15 cm. The culture method on nutrient agar was used in laboratory. Nine soil protozoa species new for the Romanian fauna are presented: *Bodo celer*, *Bodo obovatus*, *Amoeba lacustris*, *Amoeba albida*, *Amoeba alveolata*, *Amoeba gorgonia*, *Amoeba beryliifera*, *Colpidium (Tillina) campylum*, *Ophryoglepa tigrina*.

Studiul protozoarelelor tericole din țara noastră se găsește într-un stadiu incipient. A. Chiriteșcu (2) a dat o listă faunistică, ce cuprinde un număr de 65 de specii colectate din Banat, Transilvania și Muntenia. Totodată a încercat să facă o estimare cantitativă folosind metoda diluțiilor. Cercetări mai amănunțite au fost efectuate de către I. Lepșii (5), (6), (7), (8) și A. Vuxanovici (10), (11), (12), (13) asupra protozoarelelor acvatice.

În lucrarea de față ne-am propus să prezentăm o listă faunistică a speciilor de protozoare tericole determinate, noi pentru fauna României.

MATERIAL ȘI TEHNICĂ

Materialul biologic a fost colectat în anul 1969, timp de 5 luni (1.VI–1.XI), dintr-un sol de tip cernoziom levigat de lîngă Stațiunea experimentală hortivitică Cluj. Probele au fost luate de la două adâncimi (0–5 și 10–15 cm). În timpul colectării am făcut și observații asupra temperaturii, umidității și pH-ului solului. Colectarea s-a făcut în vase sterilizate,

ST. SI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 1 P. 3–5 BUCUREȘTI 1971

iar în laborator am utilizat o metodă de separare, care ne va permite să studiem și aspecte ecologice cantitative, folosind cultivarea protozoarelor pe medii nutritive cu agar. Probele au fost puse la incubat timp de 10 zile, la temperatură de 20–24°C în termostat. Protozoarele au fost studiate în picătură liberă și sub lamele. Pentru reducerea mobilității animalelor am folosit următoarele anestezice: H_2O_2 – 3%, cocaină 3%, vapozi de acid acetic. Pentru a studia în detaliu organizația internă a protozoarelor am efectuat froturi de protozoare colorate cu albastru de metilen 1%, roșu neutru 1/10 000, verde de metil acidulat cu 2% acid acetic.

În determinarea speciilor am luat în considerare caracterele utilizate în literatură (1), (3), (4), (7), (8).

Cl. FLAGELATA (Diesing, 1866)

Ord. PANTOSTOMATINAE

Fam. BODONACEAE (Bütschli)

Bodo celer (Klebs), lungimea 8 μ ; colectată de la adâncimea de 10–15 cm, la data de 5.IX.1969; pH-ul 6,5–7, umiditatea 29%, temperatură 17,5°C.

Bodo obovatus (Lemm), lungimea 15 μ ; colectată în aceleasi condiții ca și specia precedentă.

Cl. RHIZOPODA (Siebold, 1848)

Ord. AMOEBINAE (Ehrenbg, 1830)

Fam. AMOEVIDAE (Doflein, 1916)

Amoeba lacustris (Näegler), lungimea 13 μ ; colectată de la adâncimea de 0–5 cm, la data de 8.X.1969; pH-ul 6, umiditatea 26,5%, temperatură 6,3°C. Specie relativ rară în probele colectate de noi.

Amoeba albida (Näegler), lungimea 20–25 μ ; colectată de la adâncimea de 10–15 cm, la data de 8.X.1969.

Amoeba alveolata (Mereschk., 1879), lungimea 45–55 μ ; colectată de la adâncimea de 10–15 cm, la data de 5.IX.1969.

Amoeba gorgonia (Penard, 1902), lungimea 58–68 μ ; colectată de la adâncimea de 10–15 cm, la data de 5.VI.1969; pH-ul solului de 6,5–7, umiditatea 32,9%, temperatură 16°C.

Amoeba beryliifera (Penard, 1902), lungimea 24–26 μ ; colectată de la adâncimea de 10–15 cm, la data de 8.X.1969, în aceleasi condiții ca și *Amoeba albida*.

Cl. CILIOPHORA

Subcl. CILIATA (Perty, 1852)

Ord. HOLLOWTRICHA (Stein, 1859)

Subord. HYMENOSTOMATA (Hickson emend. Kahl s. str.)

Fam. FRONTONIIDAE (Kahl, 1926)

Colpidium (Tillina) campylum (Stockes, 1886) Bresslau, 1922, lungimea 38–40 μ ; colectată de la adâncimea de 0–5 cm, la data de 8.X.1969; pH-ul solului 6, umiditatea 26,5%, temperatură 6,3°C. Specie rară în probele cercetate.

Fam. OPHRYOGLENIDAE (Kent, 1882)

Ophryoglena tigrina (Penard, 1922), dimensiune mică (71,5 μ) față de cea din ape, care are 200 μ (4); colectată de la adâncimea de 10–15 cm, la data de 7.VII.1969; pH-ul 6,5, umiditatea 28%, temperatură 28°C. Specie rară în probele cercetate.



Dat fiind că majoritatea celor 9 specii de protozoare tericole, noi pentru România, au fost colectate de la 10–15 cm, conchidem că această adâncime intrunește condițiile favorabile vieții acestora.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu)

BIBLIOGRAFIE

- CHARDEZ D., Rev. Ecol. Biol. Sol., 1967, 4, 2, 289–298.
- CHIRIȚESCU A., Bul. Sect. st. Acad. Rom., 1931, 14, 1 și 2.
- GRANDORI R. L., Studi sui Protozoi del terreno, Parma, 1934.
- KAHL A., Urtiere oder Protozoa, 1931, 2.
- PEPSI I., Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1947, 29, 665–672.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de șt. biol., 1951, 3, 515–523.
- Protozoa, Rhizopoda, Euamoebida, Fauna R.P.R., Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 1, 2.
- Protozoologie, Edit. Academiei, București, 1965.
- POCHEON J., Manuel technique d'analyse microbiologique du sol, Masson et Cie, Paris, 1954.
- VUXANOVICI AL., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, 11, 4.
- St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, 12, 2 și 3.
- St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, 14, 2 și 4.
- St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1963, 15, 1, 63–93.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Catedra de zoologie.

Primit în redacție la 29 iulie 1970.

OBSERVAȚII ASUPRA UNOR ANOMALII
LA CÎTEVA SPECII DE CHIRONOMIDE (DIPTERA)
DIN MASIVUL RETEZAT

DE

N. BOTNARIUC și PAULA ALBU

595.771(498) : 591.4 : 591.2

Two categories of anomalies in Chironomids from the glacial lakes Negru and Gemenele (the Retezat Massif) are presented. In larvae belonging to the species: *Psectrocladius octomaculatus*, *Chironomus alpestris*, *Calopsectra gregaria* and *C. tripunctata* heterochronies (prothethelies) are described. In adults of *Calopsectra gregaria* and *Paratanytarsus austriacus* some sexual anomalies are presented. The sexual anomalies may be considered belonging to the category of forms with intermediate sexuality (Wülker) that were not ascribed to parasitism. In our case, at least in 3 among 12 specimens the presence of the parasites was established. The prothethelies have a hormonal cause, the troubles of metabolic balance being probably due to the lengthened action of a low temperature and it could represent a tendency, convergent in many species, of reducing the metamorphosis duration.

Într-o lucrare anterioară (2) am prezentat fauna de chironomide colectată din lacurile glaciare Negru și Gemenele, situate în Masivul Retezat. În aceeași lucrare am dat și caracteristicile morfometrice și hidrochimice ale acestor lacuri. Aceste date există și în alte lucrări (4), (5) nu mai revenim asupra lor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul care stă la baza acestei lucrări a fost colectat în cursul anului 1969 și cuprinde larve, pupe și adulți. Larvele au fost colectate prin dragaje de fund și prin spălarea piețrelor din zona litorală a lacurilor; pupele, exuvii de pupe și adulții despre care este vorba

În lucrarea de față au fost colectați cu fileul de pe suprafața apei lacurilor. Larvele au fost conservate în formol 4%, iar pupele și adulții în alcool 70%. Studiul morfologic al armăturii genitale a adulților făcindu-se pe exemplare fierte în KOH 10% și apoi preparate pe lame, anatomia organelor genitale nu a putut fi cercetată.

Din lacurile respective au fost determinate 41 de specii de chironomide, dintre care 23 în Lacul Gemenele și 32 în Lacul Negru (unele specii sunt comune ambelor lacuri). Dintre acestea, la 5 specii au fost găsite următoarele anomalii:

Psectrocladius octomaculatus Wulk. — heterocronie (Lacul Negru);
Chironomus alpestris Goetgh. — heterocronie (Lacul Gemenele);
Calopsectra gregaria Edw. — heterocronie (Lacul Negru), anomalii sexuale (Lacul Gemenele);
Calopsectra tripunctata Reiss — heterocronie (Lacul Negru);
Paratanytarsus austriacus (Kieff.) — anomalii sexuale (Lacul Negru).

HETEROCRONII

Heterocroniile constau, după cum se știe, din intervertiri ale succesiunii normale în apariția diferitelor organe în cursul dezvoltării individuale. După clasificarea actuală a heterocroniilor la insecte (1), (3), cazurile de care ne ocupăm fac parte dintre proteteliile progresive. Prin aceasta se înțelege că în timpul stadiilor larvare apar unele caractere de pupă, de adult sau de amîndouă, fără ca dezvoltarea caracterelor morfologice larvare să pară a fi afectată.

Numeroase cazuri de proteteli au fost descrise la diferite grupe de insecte (coleoptere, lepidoptere, megaloptere etc.). După cît se pare, la diptere nu se cunosc cazuri de proteteli în condiții naturale. J. Balažuc (1, p. 84) menționa chiar că protetelia nu poate apărea la grupele la care numărul de năpîrliri este riguros fixat la trei, ci numai la grupele la care acest număr este ridicat; aceasta s-ar datora unei mai riguroase coordonări a proceselor metamorfozei în cazul numărului mic de stadii.

Cazurile pe care le prezentăm ne apar cu atît mai demne de menționat, cît același fenomen s-a putut constata în același timp (3—5.VIII.1969) și în două lacuri apropiate din același masiv la cîteva specii de chironomide aparținînd la două subfamilii diferite.

a. *Larve cu caractere de pupă*. Într-un bogat material de larye, în Lacul Gemenele au fost găsite 5 exemplare (!) de *Calopsectra gregaria* (fig. 1) care prezintau asemenea anomalii. La toate cele 5 larve, pe segmentele abdominale 2—6 erau prezente grupe de peri dispuse în dungi, epoleți, pete, caracteristici pupelor acestei specii.

b. *Larve cu caractere de pupă și adult*. Din această categorie am găsit în Lacul Negru o larvă de *Calopsectra tripunctata* (fig. 2, a) iar în Lacul Gemenele o larvă de *Chironomus alpestris* (fig. 3).

Prima dintre aceste larve prezintă, în afara dungilor, epoleților și petelor caracteristice pupei speciei respective, și picioare parțial libere. Examinarea acestei larve aflată în curs de năpîrlire arată că perii bifizi și penăți,

caracteristici de pe segmentele abdominale au rămas pe corpul larvei sub cuticula de năpîrlire, ceea ce marchează a 3-a năpîrlire larvară (fig. 2, b). La aceeași larvă se constată și dezvoltarea anormală a unei antene.

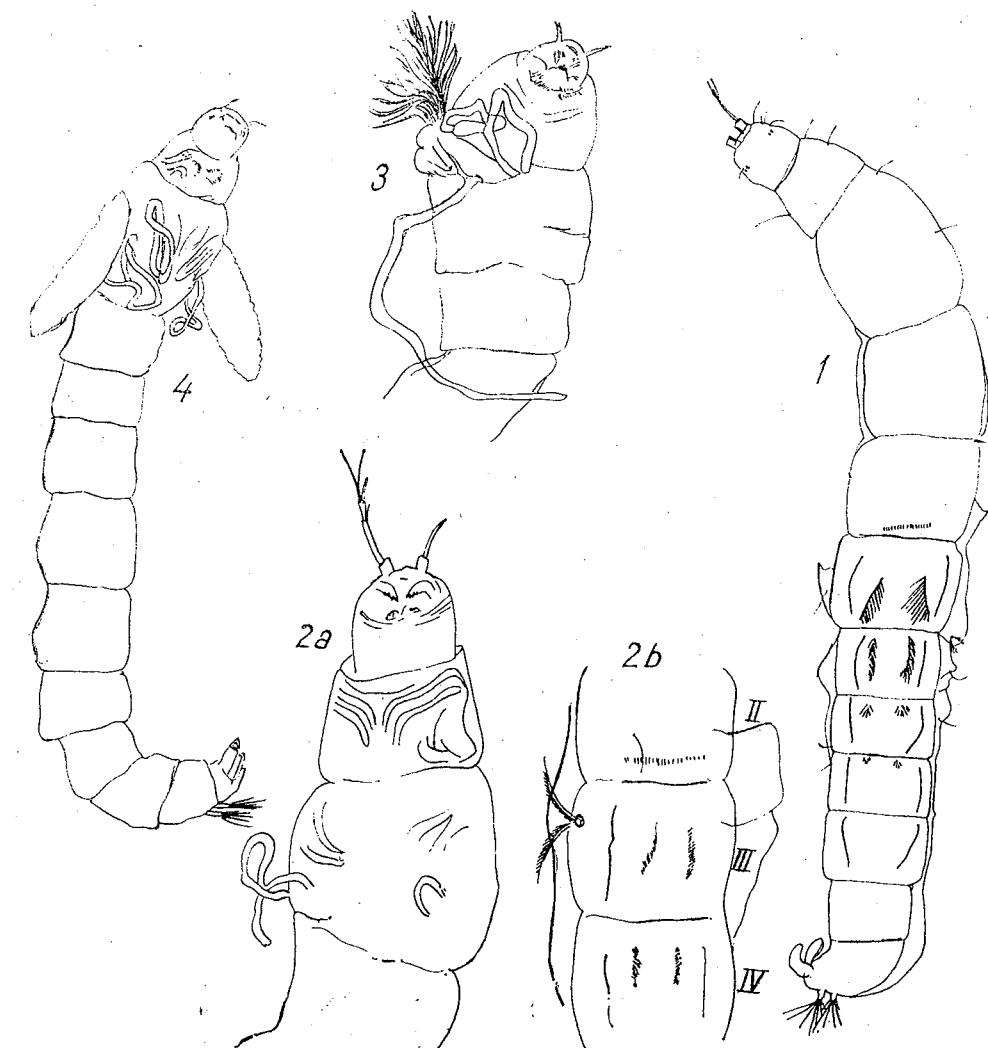


Fig. 1. — Larvă de *Calopsectra gregaria* cu epoleți, pete și dungi caracteristice pupei respective.

Fig. 2. — a, Larvă de *Calopsectra tripunctata* cu schițe de picioare caracteristice adultului.
 b, Segmentele abdominale II, III și IV ale aceleiași larve cu perii penăți caracteristici larvei și epoleții caracteristici pupei.

Fig. 3. — Larvă de *Chironomus alpestris* avînd într-o parte cornul toracic al pupei și schițe de picioare de adult.

Fig. 4. — Larvă de *Psectrocladius octomaculatus* cu aripi și picioare de adult.

La larva de *Chironomus alpestris*, care are toate caracterele dezvoltate normal, între segmentele toracice 1 și 2, pe una din părțile larvei este dezvoltat cornul protoracic al pupei și tot acolo apar la exterior picioarele de adult incomplet dezvoltate.

e. *Larvă cu caractere de adult*. Din această categorie face parte o larvă de *Psectrocladius octomaculatus*, identificată dintr-un mare număr de larve apartinând acestei specii, colectate în zona litorală a Lacului Negru.

Această larvă (fig. 4) prezintă pe al 2-lea segment toracic o pereche de aripi rudimentare libere, la care nu se pot distinge amănunte morfologice. Pe partea ventrală a toracelui apar, la exterior, picioarele adultului. Capul și abdomenul sănt tipice larvare. De menționat de asemenea că pe partea ventrală a primului segment toracic, alături de schițele picioarelor, se află pseudopodul anterior larvar normal dezvoltat.

Este un caz tipic de protetelie, descris pînă în prezent doar la alte ordine de insecte.

ANOMALII SEXUALE LA ADULTI

Cele 11 exemple de *Paratanytarsus austriacus* și 1 exemplar de *Calopsectra gregaria* prezintă diferite anomalii la armătura genitală și la antene. La două dintre aceste exemplare (tabelul nr. 1, c și h) în interiorul corpului există cîte un vierme parazit. La exemplarul notat cu l viermele arămasă în exuvia pupei atașată de adult (fig. 22).

În mod sintetic aceste cazuri sănt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1
Anomalii sexuale la adulți

Specia	Lacul	Armătura genitală	Antene
a. <i>Calopsectra gregaria</i>	Gemele	vîrf anal ♂; un apendice 2a ♂ modificat; valve ♀ (fig. 5)	1 antenă ♀ din 6 articole (panas și forma articolelor ♂) (fig. 17); 1 antenă ruptă
b. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	vîrf anal ♂ modificat; lamă dorsală modificată; valve ♀ (fig. 6)	1 antenă din 8–9 articole, dar ca de ♂; 1 antenă din 9 articole, dar ca de ♂
c. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	lama dorsală asimetrică cu schițe de apendici ♂; valve ♀ (fig. 7)	1 antenă din 8 articole; 1 antenă din 10 articole cu panas ♂ (fig. 18)
d. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	lama dorsală asimetrică; valve ♀ (fig. 8)	1 antenă din 6 articole ♀ cu panas modificat (fig. 19a); 1 antenă ♂ (fig. 19b)

Tabelul nr. 1 (continuare)

Specia	Lacul	Armătura genitală	Antene
e. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	lama dorsală asimetrică cu schițe de apendici ♂; valve ♀ (fig. 9)	1 antenă ♂ din 14 articole strîmbe; 1 atenă din 14 articole cu unele de formă ♀
f. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	vîrf anal ♂ modificat; apendici modificati ♂; valve modificate ♀ (fig. 10)	1 antenă normală ♂; 1 antenă ♂ puțin modificată la 2 articole (fig. 20)
g. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	schiță de vîrf anal ♂; schițe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 11)	1 antenă normală ♂; 1 antenă ♂ cu vîrf anormal (fig. 21)
h. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	schiță de vîrf anal ♂; schițe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 12)	ambele antene ♂ normale
i. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	schiță de vîrf anal ♂; schițe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 13)	ambele antene ♂ normale
j. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	schiță de vîrf anal ♂; schițe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 14)	ambele antene ♂ normale
k. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	armătură genitală ♂ completă și modificată; valve modificate ♀ (fig. 15)	o antenă ♂ normală, o antenă în teacă de pupă; o aripă liberă dar strinsă, o aripă în teacă împreună cu picioarele și exuvia
l. <i>Paratanytarsus austriacus</i>	Negru	armătură genitală ♂ aproape completă, modificată, vîrf anal inversat; valve modificate ♀ (fig. 16)	ambele antene ♂ normale; exuvia cu vierme prinse de corp (fig. 22)

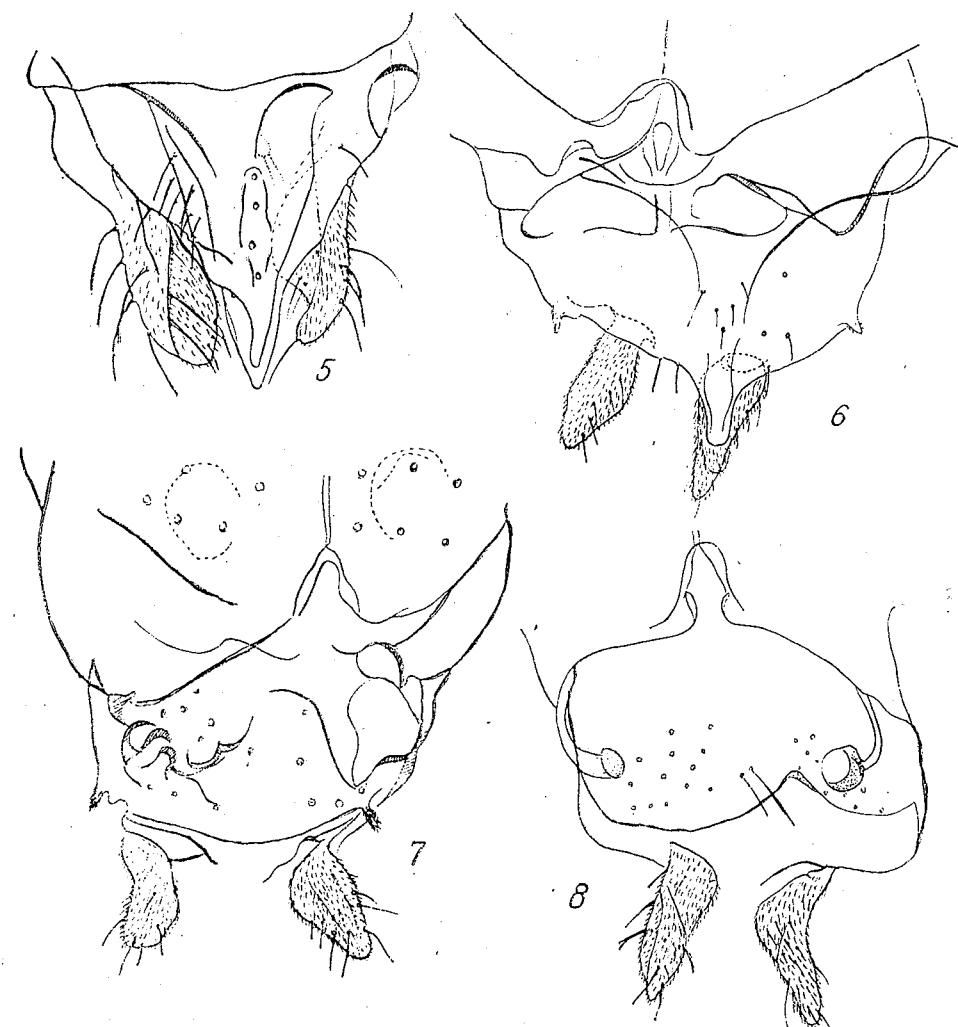


Fig. 5. — Armătură genitală anormală de *Calopsectra gregaria* (exemplarul a).

Fig. 6. — " " " " *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul b).

Fig. 7. — " " " " " " (" " c).

Fig. 8. — " " " " " " (" " d).

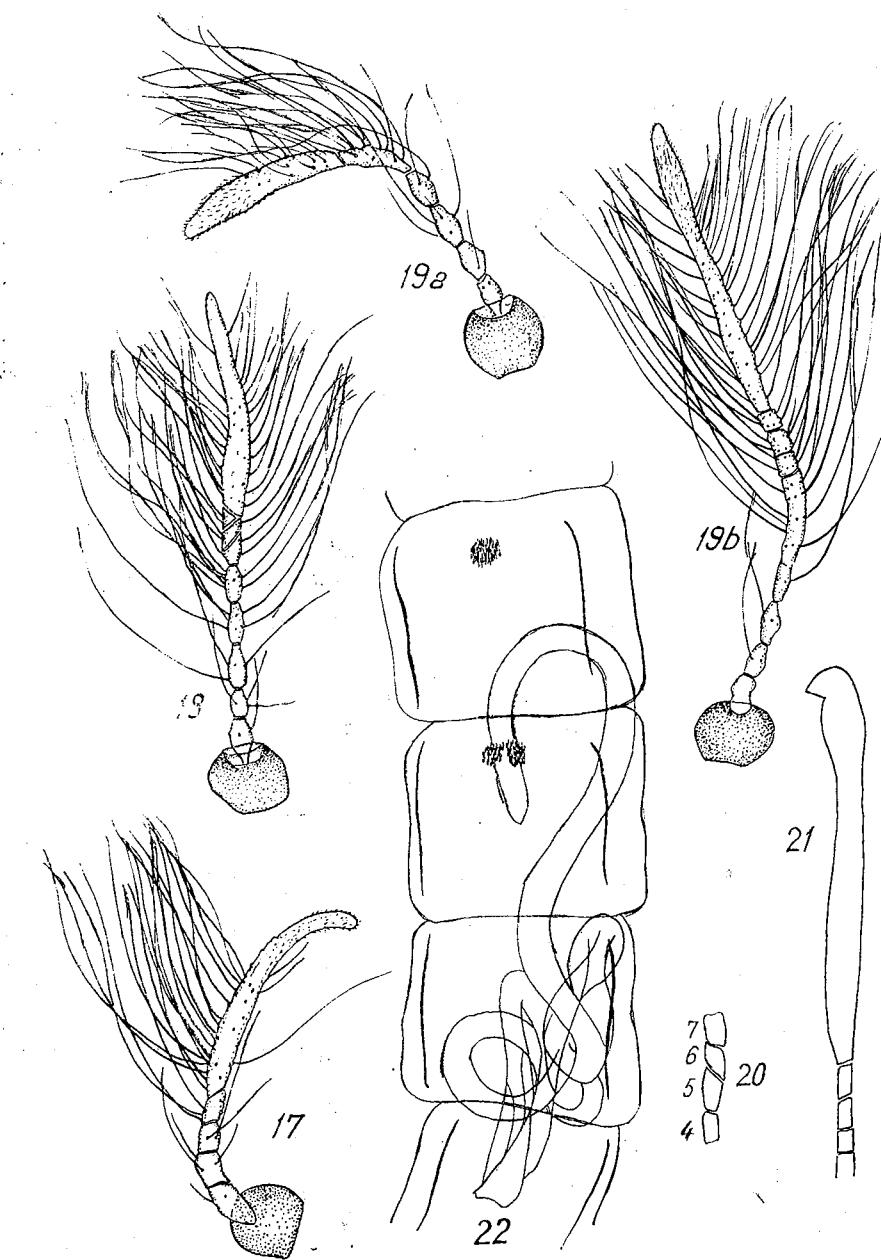


Fig. 9. — Armătură genitală anormală de *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul e).

Fig. 10. — " " " " " " (" " f).

Fig. 11. — " " " " " " (" " g).

Fig. 12. — " " " " " " (" " h).



DISCUȚII

Frecvența relativ ridicată de anomalii atât la larvele, cât și la adulții din cele două lacuri din Retezat pune problema cauzelor acestui fenomen. În parte, această situație se datorează metodei de colectare. Materialul de adulți a fost adunat cu fileul de pe suprafața apei, mai ales în locurile liniștite unde era adus de vînt.

Exemplarele adulte anormale neputindu-și lua zborul rămîneau împreună cu exuviile lor. În felul acesta, metoda de colectare folosită nu a făcut decît să recupereze exemplarele eliminate prin selecție.

Această explicație nu este însă valabilă pentru frecvența crescută a anomaliei la larve. Acestea au fost colectate prin metoda obișnuită de dragare sau prin spălarea pietrelor din zona litorală. Explicația frecvenței acestor cazuri pune deci problema găsirii cauzelor apariției anomaliei.

În această privință cele două categorii de anomalii trebuie analizate separat. Anomalile sexuale la adulți sunt cunoscute și studiate de mult timp la chironomide. Marea majoritate a cercetătorilor sunt de acord că ele se datorează parazitismului care determină apariția intersexualității (6), (7), (8), (9), (10).

Sexul inițial al intersexualităților, considerat de J. G. Rempe (6) a fi femel, este mascul, conform lucrărilor mai recente ale lui W. Wüller (9), (10), J. G. Rempe și colaboratori (7), (8). Deci larvele masculine parazitate de mermitide ar devia spre ceea ce W. Wüller numește „Gonopoden-Intersexe”, în timp ce larvele femele parazitate ar duce la apariția de „Sternit-Intersexe”.

Din punctul de vedere al morfologiei externe, cazurile prezентate de noi în tabelul nr. 1 nu se încadrează în intersexualitatea parazitară, așa cum este ea concepută de W. Wüller și J. G. Rempe. Ele se apropie mai mult de ceea ce W. Wüller numește forme cu sexualitate intermediară („zwischengeschlechtliche Formen”). După autorul citat însă, aceste cazuri nu se datorează parazitismului.

În materialul nostru, cel puțin în 3 cazuri (exemplarele *c*, *h* și *l*) viermele parazit erau prezent. La exemplarele *c* și *h*, parazitul era în interiorul corpului adulților. Deoarece la exemplarul *l* viermele a rămas în exuvia pupei de care adulțul nu s-a desprins, nu este exclus, dată fiind asemănarea anomaliei morfologice externe, ca și în celelalte cazuri, la care adulții s-au desprins de exuvii, să fi existat paraziți.

Remarcăm la toate exemplarele noastre amestecul de elemente masculine și feminine, structura asimetrică a armăturilor lor genitale (de multe ori și a antenelor), deformarea vîrfului anal pînă la schimbarea sensului lui de creștere (fig. 16). Deosebită este de asemenea structura antenei (fig. 19, *b*), care la bază este ♀, iar după o porțiune nedefinită devine, spre vîrf, ♂. Menționăm de asemenea că, spre deosebire de Wüller, după care „la animalele parazitare nu au fost găsite antene pur masculine” ((10), p. 141), 4 dintre exemplarele noastre, și anume *h*, *i*, *j* și *l* (ultimul fiind un exemplar la care s-a găsit un vierme parazit), aveau ambele antene normale de ♂.

Dacă toate cazurile de anomalii sexuale la adulții de care ne-am ocupat se datorează după părerea noastră parazitismului care determină tulburări hormonale, proteteliile constatate la larve se datorează unor cauze de altă natură¹. V. J. A. Novák (3) a arătat, pe baza protețiilor obținute experimental, că ele se datorează modificărilor survenite în mecanismele hormonale.

După cum rezultă din lucrarea lui J. Balazuc, factorii care pot declanșa aceste „tulburări profunde ale metabolismului” ((1), p. 86) sunt foarte diferenți: temperatură scăzută sau ridicată, șocuri termice, umiditatea sau uscăciunea, intoxicația cu diferite substanțe. Multitudinea acestor factori este o dovadă a lipsei de specificitate în acțiunea lor.

J. Balazuc menționează că factorii care prelungesc viața larvară usucrează apariția proteteliilor, acestea apărând de multe ori la sfîrșitul unei vieți larvare anormal de lungi (deși această condiție nu este totdeauna necesară). În acest context se încadrează poate și cazurile descrise de noi, larvele provenind din lacuri alpine cu temperatura apei scăzută, care în mod necesar prelungesc durata vieții larvare.

Deși factorii menționați nu au acțiune specifică, trebuie remarcate totuși următoarele: frecvența proteteliilor în aceste lacuri, apariția lor la genuri și chiar la subfamilii diferențiate de chironomide, realizarea lor prin trasături morfologice diferențiate, care au însă toate același sens biologic, pe care îl putem interpreta ca o tendință de scurtare a metamorfozei.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. BALAZUC J., Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Nouv. Série, 1948, **25**, 1–293.
2. BOTNARIUC N. a. ALBU PAULA, Chironomids from the Retezat Massif, in „Canadian Entomologist”, 1970.
3. NOVÁK V. J. A., Insect Hormones, Methuen & Co Ltd., Londra, 1966.
4. PIȘOTA I., Anal. Univ. Buc., seria șt. nat., geol.-geogr., 1967, **16**, 1, 103–113.
5. PRUNESCU-ARION E. și TONIUC N., Ocrotirea naturii, 1947, **2**, 2, 219–225.
6. REMPEL J. G., J. exp. Zool., 1940, **84**, 2, 261–289.
7. REMPEL J. G., NAYLOR J. M., ROTHFELS K. a. OTTONEN B., Canad. J. Genet. Cytol., 1962, **4**, 92–96.
8. WENSLER J. RITA a. REMPEL J. G., Canad. J. Zool., 1962, **40**, 199–229.
9. WÜLKER W., Die Naturwissenschaften, 1960, **1**, 21–22.
10. — Arch. Hydrobiol. Suppl., 1961, **25**, (4), 2/3, 127–181.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de morfologie, sistematică și evoluția
animalelor.

Primit în redacție la 25 septembrie 1970.

¹ Ne folosim de acest prilej pentru a mulțumi călduros prof. Vladimír J. A. Novák, care a examinat materialul de larve și a arătat că aceste cazuri se încadrează în fenomenul proteteliilor și că nu sunt de natură parazitară.

GELIS CYANURUS (FÖRST.) (*HYMENOPTERA,
ICHNEUMONIDAE*) SPECIE NOUĂ PENTRU ROMÂNIA

DE

VICTOR CIOCHIA

595.792.13(498)

The species *Gelis cyanurus* (Först.) was discovered in Romania as well in the Cluj Botanical Reserve "Finețele Clujului" (the Cluj hay) (10 on May 2, 1963) and in the Agigea Reserve of Marine Dunes (10 on August 20, 1967). These specimens are the north-easternmost of Europe. The author presents differentiating features from those known so far, data on biology and geographical spreading.

Într-o lucrare din 1969 E. Diller (2), ocupîndu-se de sistematica și răspîndirea geografică a speciei *Gelis cyanurus*, constată că pînă la acea dată erau cunoscute doar 24 de exemplare femele, dintre care 17 au fost cercetate de el. Prin mențiunea celor două femele colectate de noi numărul total al exemplarelor existente se ridică la 26.

Pentru a întregi cunoștințele asupra acestei specii, vom prezenta în continuare materialul descoperit la noi în țară, existent în colecția noastră.

Fam. **ICHNEUMONIDAE** Haliday, 1838

Subfam. **GELINAE** Viereck, 1918

Trib. **GELINI** G. Ceballos, 1941

Gen. **Gelis** Thunberg, 1827

Gelis cyanurus (Förster), 1850, ♀

(sin. *Pezomachus wesmaeli* Fonscolombe, 1852)

2 ♀♀, colectate astfel: 1 ♀ la 2.V.1963 din rezervația botanică „Finețele Clujului”, de pe un teren calcaros, la o altitudine de 350 m,

ST. SI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 1 P. 19-21 BUCUREȘTI 1971

și 1 ♀ la 20. VIII. 1967 din rezervația de dune marine de la Agigea, pe o cărare nisipoasă bine bătătorită (altitudinea 9 m)¹.

La exemplarele noastre, numai segmentul I abdominal este roșubrun, restul fiind de culoare neagră, cu reflexe metalice albastrui caracteristice. Toate femurile au la partea posterioară cîte un sănț de-a lungul lor, ca o scobitură. Mandibulele sunt prevăzute cu doi dinți, la bază, iar spre vîrf au o pată neagră. Antenele sunt formate din 20 de articole. Ovopozitorul este brun-roșcat cu tecile negre.

E. Diller (2) menționează faptul că la formele sudice picioarele sunt complet roșii (de exemplu la cele din Cartagena, Sardinia, Corint, Aksehir), pe cînd la cele nordice femurile și tibiile de obicei sunt întunecate la culoare. La exemplarele noastre, coxele anterioare au partea din fată neagră, iar femurile sunt negru-albastrui. Tibiile au în treimea bazală și cea apicală cîte o dungă neagră-albastruie. Tarsele sunt roșii, spre vîrf fiind de culoare întunecată.

Lungimea totală a corpului : 6–6,5 mm; lungimea ovipozitorului măsurat de la baza abdomenului : 1,15–1,30 mm.

Biologie. Pînă în prezent această specie a fost obținută prin culturi, ca ectoparazit larvar pe larvele de *Psilothis viridicoeruleus* Geoffroy (Col., Dasytidae) din Sardinia de la Sassari. Preferă terenurile cu substrat calcaros. A fost colectată la diferite latitudini începînd de la 9 m (Agigea – România) pînă la 1500 m (Aksehir – Turcia).

Răspîndire geografică. Africa de nord (Tanger – Maroc), Spania (Sevilla, Cartagena), Franța (Aix-en-Provence, Landes), Italia (Sassari, Arzana, la 850 m alt. – Sardinia), Grecia (Corint – Peloponez), Turcia (Aksehir, la 1500 m alt.), Austria (Viena, Neusiedl), Ungaria (Budapesta, Szegedin), Iugoslavia (Fruska Gora, culme muntoașă cu vîrful de 359 m alt.) și Savina (localitate situată probabil în Iugoslavia) (fig. 1).



- ▲ Localități noi citate
- Localități citate pînă în prezent de alți autori

Fig. 1. — Răspîndirea speciei *Gelis cyanurus* (Först.) (după E. Diller cu completări).

¹ Multumim prof. M. I. Constantineanu pentru sfaturile date și colegului C. Nagy (I.R.C.M. – Constanța) pentru materialul pus la dispoziție.

Specia fiind răspîndită în zone atît de diferite climatice și la altitudini pînă la 1500 m se explică de ce are o așa de mare variabilitate.

(Avizat de prof. M. I. Constantineanu.)

BIBLIOGRAFIE

1. CONSTANTINEANU M. I., Beitr. Entomol., 1961, 11, 7/8, 702–703.
2. DILLER E., Beitr. Entomol., 1969, 19, 1/2, 137–140.
3. FÖRSTER A., Arch. Naturg., 1850, 16, 49–232.
4. SCHMIEDEKNECHT O., Opuscula Ichneumonologica, Suppl. II, 1933, 18.

Stațiunea de cercetări biologice-geografice
„Stejarul” Pîngărați,
Laboratorul de protecția naturii.

Primit în redacție la 29 mai 1970.

HISTOCHIMIA SPERMATOZOIDULUI DE *ASTACUS LEPTODACTYLUS*

DE

M. I. VARO

591.463.11:595.384.16

Characteristic to the mature spermatozoon the of *ASTACUS leptodactylus* is the fact that the nuclear D.N.A. is not bound to the protamines. In exchange a great richness of basic proteins characterizes the vesicle. The myelinic body and a series of small cytoplasmatic body take over the mitochondrial fonctions, because contain the enzymes of the Krebs cycle.

Datele de histochimie care privesc spermatogeneza crustaceilor decapazi sint interesante, deoarece spermatozoidul lor are cu totul alta structura in comparatie cu spermatozoidul celorlalte animale. Deosebirile constau in faptul ca acestei spermatozoizi aberanti nu mai au apparatul lui Golgi sau derivate ale acestuia, nici mitocondrii si nici apparat centriolar cu flagelul respectiv. In schimb, prezinta o serie de expansiuni laterale denumite spini, care radiază de pe marginile regiunii mediane sau colier. Spermatozoidul de la racul de riu are o formă discoidală. El este constituit dintr-o capsula sau veziculă acrozomică, acoperită de un opercul (6). Nucleul se află de partea opusă operculului, învelind capsula întocmai ca o calotă. El are o compoziție asemănătoare cu nucleul protocariotelor, pentru că ADN-ul sau „fibrilar” nu este combinat cu proteine bazice de tipul protaminelor. De asemenea membrana lui se dezagregă (2), (4). Caracteristic pentru acest fel de spermatozoizi este prezența unor corpi elipsoidali „mielinici” a căror natură a fost mult controversată. Această formă poliploidă a speciei *Astacus astacus* a făcut pînă în prezent obiectul unor observații electronomicroscopice, în cadrul unor lucrări mai mari în care se analizează alte specii de raci și crabi, mult mai deosebite de racul de riu în privința structurii spermatozoidului (8). În plus, problema compoziției citochimice a acestui spermatozoid rămîne deschisă (5).

MATERIAL ȘI METODE

Racii au fost colectați toamna din Dunăre, în plină perioadă de reproducere. Testicul a fost fixat în amestecurile lui Helly, Bouin, Carnoy, tampon fosfat-formol și inclus în parafină. S-au mai făcut și froturi de apozitie, precum și secțiuni la criotom postfixate sau nu.

Mucopolizaharidele s-au evidențiat prin reacția APS obișnuită sau precedată de diferite oxidări (cromică, permanganică), de acetilare simplă sau urmată de saponificare, de metilare, precum și de îndepărțarea glicogenului cu amilază. Pentru evidențierea mucopolizaharidelor acide s-au folosit metodele: 1) albastru alcian la pH 2,2 simplu sau după oxidare permanganică; 2) captura fierului; 3) paraldehidfucsină; 4) albastru de toluidină. Aceste metode au fost precedate în unele cazuri și de metilări simple sau urmate de saponificări. Proteinele bazice au fost evidențiate cu verde solid FCF, eozină, albastru de bromfenol toate la pH 8,2. Acizii nucleici s-au detectat prin metodele Feulgen, Unna-Brachet precedată sau nu de digestie cu ribonuclează și prin tricromul Schiff cu tioină-APS-galben naftol. Lipidele s-au evidențiat cu negru Sudan B în alcool 70%. Dintre enzime s-au studiat esterazele nespecifice prin metoda cuplajului azoic (acetat de naftol AS-D cu Fast Garnet GBC), fosfatazele acide prin metoda cu Pb (glicerofosfat-Pb), fosfatazele alcaline prin metoda Ca-Co (glicerofosfat-Co), ATP-aza și 5-nucleotidaza prin metodele lui Wachstein și Meisel, tiaminpirofosfataza prin metoda lui Allen și Slater. De asemenea s-au mai detectat glucuronidaza, aminopeptidaza și arilsulfataza fără rezultate pozitive. Succinatdehidrogenaza a fost evidențiată prin metoda lui Ackerman cu Nitro-BT iar diferențele dehidrogenaze ale lanțului respirator după componentele mediilor date de Lillie.

REZULTATE

În figura 1 dăm organizarea spermatozoidului de la *Astacus leptodactylus* pentru a se putea înțelege semnificația compoziției sale citochimice și topochimia celulară respectivă. Nucleul apare ca o calotă

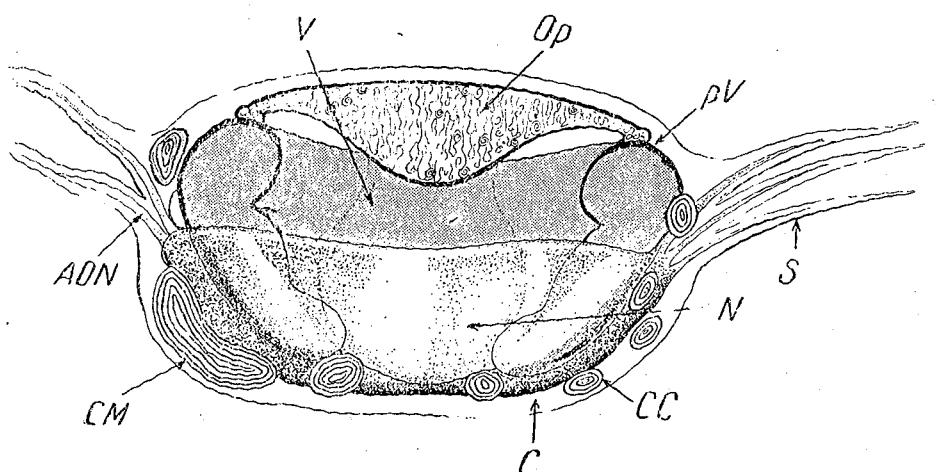


Fig. 1. — Schema spermatozoidului de *Astacus leptodactylus*. C, Citoplasma; N, nucleul în formă de calotă care trimite spini (S) ce conțin ADN; CC, corpul citoplasmatic; CM, corp mielinic; pV, peretele veziculei; V, veziculă; Op, opercul.

în a cărui concavitate se află vezicula cu peretele extern îngroșat de natură mucopolizaharidică (pl. I, fig. 2). Corpul mielinic este mare și preeminează pe laturile spermatozoidului etalat. În citoplasma se găsesc o serie de formațiuni de aceeași natură lipoproteică cu corpul mielinic. Nucleul înconjură strâns vezicula ca o calotă, de partea opusă operculului, marind astfel polul posterior al spermatozoidului (pl. I, fig. 5). În cursul spermiogenezei volumul nucleului scade pînă la o treime, în care timp își schimbă și formă. La început este sferic, apoi devine ovoid și discoidal. În timpul spermiogenezei discul acesta se încovoaie, devenind concav-convex, adică un fel de calotă. Prin metoda Schiff cu tioină-APS-galben naftol, nucleul apare distinct colorat în albastru iar vezicula, care este mucopolizaharidică, în roșu-vîșinu (pl. I, fig. 6). Nucleul trimite un material Feulgen pozitiv la baza spinilor, care, prin acest tricrom, apar foarte bine individualizați. Fapt important de reținut este că la spermatozoizii maturi ADN din nuclei nu este legat de protamine. Toate reacțiile folosite de noi pentru detectarea acestor proteine bazice nu au dat nici un rezultat pozitiv în nuclei, ci numai în capsula (pl. I, fig. 4). Într-adevăr ea dă reacții pozitive pentru proteine, proteine bazice și mucopolizaharide (pl. I, fig. 2 și 4). O hidroliză de 15 min la 90°C cu acid triclor acetic 5%, urmată de una din colorațiile specifice proteinelor bazice, cum sunt verdele solid FCF, albastru de bromfenol sau eozina în tampon TRIS pH 8,2 evidențiază foarte bine astfel de compuși în capsula. Ei au fost denumiți generic „decapodină”. Caracterul lor bazic este dat de grupările amino și guanidinică ale lizinei și argininei, deoarece reacția lui Sakaguchi, precum și toate celelalte reacții pentru grupările amino sunt pozitive în capsula. În cazul structurii nucleului trebuie să remarcăm existența așa-zisilor spini așezăți în planul ecuatorial al spermatozoidului. Ansamblul spinilor formează complexul nucleocondriopolimicrotubular sau NCT, deoarece în compoziția sa intră membrana nucleară, cîteva mitocondrii fără criste, precum și microtubuli. Existența mitocondriilor este foarte îndoelnică în cazul complexului NCT al racului de rîu. În testicul și în canalul deferent, spermatozoizi stau înveliți într-o capsulă gelatinosă, care atunci cînd se fac froturi se sparge și spinii se întind. Ei dau reacții pozitive pentru lipide, fosfataza alcalină și tiaminpirofosfatază. În privința conținutului lor în ADN, acesta este detectabil numai în partea proximală a spinilor și lipsește la vîrful lor.

Citoplasma spermatozoizilor de rac se caracterizează prin prezența corpuseului mielinic. Datorită conținutului lipidic poate fi impregnat cu osmiiu, fapt care a determinat pe autori mai vechi să-l considere ca o veziculă acrozomică de natură golgiană spre deosebire de vezicula specifică pe care o credeau de natură mitocondrială. Alții autori au identificat corpul mielinic cu un idiozom, iar alții cu un nebenkern și discuțiile au continuat pînă cînd lucrurile au fost lămurite cu ajutorul microscopului electronic. J. Pochon-Mason (7), (8), (9) descrie corpul mielinic constituit din lamele concentrice de aspect mielinic. Într-adevăr studiul spermatozoizilor în lumina polarizantă arată natura lipidică lamellară a acestei formațiuni. Dar ceea ce este mai interesant este intensitatea cu care răspunde la o serie de reacții histocheimice. De pildă reacția APS este intens pozitivă în acest corp mielinic. De altfel și citoplasma spermatozoizilor dă o reacție pozitivă dar mult mai slabă. În afară de corpul mieli-

nic, mucopolizaharidele se mai găsesc și într-o serie de granule citoplasmatice mult mai mici, a căror natură este tot lipoproteică. Spunem aceasta deoarece diferite reacții citochimice pozitive în corpul mielinic sunt pozitive și pentru aceste granule citoplasmatiche. Natura lipidică se detectează ușor cu negru Sudan, roșu de ulei, albastru BZL, în toate aceste colorații corpul mielinic apărind intens iar granulele citoplasmatiche mai slabă. După oxidare permanganatsulfurică și colorarea cu paraldehidfucsină sau tionină, corpul mielinic se colorează selectiv, ca și unele granulații citoplasmatiche mai mari, care conțin grupări anionice. Fiind cunoscută proprietatea soluțiilor de paraldehidfucsină de a colora acidul cisteic rezultat prin oxidarea cisteinei, ne-am gîndit să căutăm și grupările — SH. Într-adevăr reacțiile cu fericianură ferică și cu DDD au fost pozitive în aceste formațiuni (pl. I, fig. 3). Corpuri mielinici dău reacții pozitive pentru fosfataza acidă și tiaminpirofosfataza fără ca pentru acest motiv să putem să îndreptățim să-i considerăm lizozomi, respectiv dictiozomi (pl. II, fig. 8, 9 și 11). Tiaminpirofosfataza mai este prezentă și în membrana care înconjură expansiunile nucleare din spini. Această activitate este caracteristică spermatozoizilor prematuri și dispără la cei din tubii seminiferi. Se remarcă cu totul deosebit intensitatea reacțiilor pentru esterazele nespecifice (pl. II, fig. 12). Dacă cu acetatul de naftol AS-LC sau AS-D reacția este pozitivă, cu cloroacetatul de naftol AS-D cuplat cu grenat solid GBC reacția este precis localizată la nivelul corpului mielinic și al corpusculilor citoplasmatici. Absența mitocondriilor din spermatozoizi decapozilor ridică o problemă interesantă, și anume localizarea enzimelor respiratorii în acest tip de celulă. Într-adevăr enzime ca izocitricodehidrogenaza, cetoglutaricodehidrogenaza, malatdehidrogenaza, succinicodehidrogenaza din cadrul ciclului Krebs sunt prezente atât în corpul mielinic, cit și în corpusculii citoplasmatici. Cum am mai găsit și NAD și NADP-diaforaza putem conchide că avem de-a face cu oxidări respiratorii producătoare de ATP chiar în aceste formațiuni aberante. Spermatozoidul pierzind mitocondriile, funcțiile lor trec asupra acestor structuri mielinice și lipoproteice (pl. II, fig. 13).

Veziula — element structural caracteristic acestor spermatozoizi — este foarte eozinofilă, fucsinofilă, APS pozitivă, indicând astfel o compoziție mucopolizaharidică și proteică. Centrul său este mai clar, fiind acoperit de un opercul. Acesta este APS pozitiv. De asemenea vezicula dă o reacție pozitivă pentru fosfataza acidă și alcalină, în timp ce operculul conține și el fosfataza alcalină (pl. II, fig. 10), mucopolizaharide acide, ATP-ază, 5-nucleotidază, cu alte cuvinte seria de enzime caracteristice membranelor celulare citoplasmatiche. Acest fapt este ușor de conceput dacă este corelat cu observațiile lui J. Pochon-Masson, care constată în opercul un conținut bogat de filamente rectilinii înecate într-o substanță osmofilă.

Confectionarea frotiurilor provoacă ruptura sferei mucoide care înconjură spermatozoidul, astfel că spini se desfac brusc întinzîndu-se radiar și în același timp se mărește volumul veziculei. Acest inel mucoi provine din celulele intercalare, în care am constatat o bogată activitate de hidrolaze acide (arilsulfataza, β -glucuronidaza, fosfataza acidă).

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'HISTOCHIMIE DU SPERMATOZOÏDE D'ASTACUS LEPTODACTYLUS

RÉSUMÉ

En utilisant toute une série de méthodes histochimiques adaptées aux frottis d'apposition obtenus du testicule d'*Astacus leptodactylus* on a pu déceler différents composés chimiques qui se trouvent dans les spermatozoïdes mûrs.

Le noyau est en forme de disque concave-convexe et présente une réaction Feulgen positive, mais nulle réaction pour les protamines. En échange, par toute la série des méthodes de détection des histones (vert solide FCF; Biebrich scarlet, éosine, bleu de bromophénol pH 8,2, argent ammoniacal, Schiff apurinique, etc.) on obtient des réactions positives pour la vésicule. Elle contient en dehors de cette sorte de protéine basique — décapodines — des mucopolysaccharides, des phosphatases acides et alcalines.

Les mitochondries disparaissent au cours de la spermiogenèse et les fonctions respiratoires passent au corps myelinique et aux corpuscles cytoplasmiques qui contiennent, à côté des mucopolysaccharides, des phosphatases acides, et des triaminepyro-phosphatases, aussi des enzymes du cycle Krebs.

C'est ainsi qu'on a pu détecter des succino-, malate-, isocitrate- et hydroxybutyrate déshydrogénases aussi bien dans le corps myélique que dans les corpuscles cytoplasmiques.

A la base des épines se trouve de l'ADN et au reste la phosphatase alcaline et la thiaminepyrophosphatase.

BIBLIOGRAFIE

1. ARVY L., Ann. Biol., 1969, **8**, 9—10, 505—580.
2. CHEVAILLIER PH., C. R. Acad. Sci. Paris, 1966, **262**, 1546—1549.
3. — C. R. Acad. Sci. Paris, 1969, **268**, 559—580.
4. — C. R. Acad. Sci. Paris, 1969, **269**, 2251—2253.
5. MOSES M., J. biophys. biochem. Cytol., 1961, **9**, 222—228.
6. — J. biophys. biochem. Cytol., 1961, **10**, 301—333.
7. POCHON-MASSON J., C. R. Acad. Sci. Paris, 1965, **260**, 5093—5095.
8. — C. R. Acad. Sci. Paris, 1965, **260**, 3762—3764.
9. — Ann. Sci. Nat. Zool. Paris, 1968, **10**, 1—100 și 267—454.

Facultatea de biologie.

Primit în redacție la 31 iulie 1970.

PLANŞA I

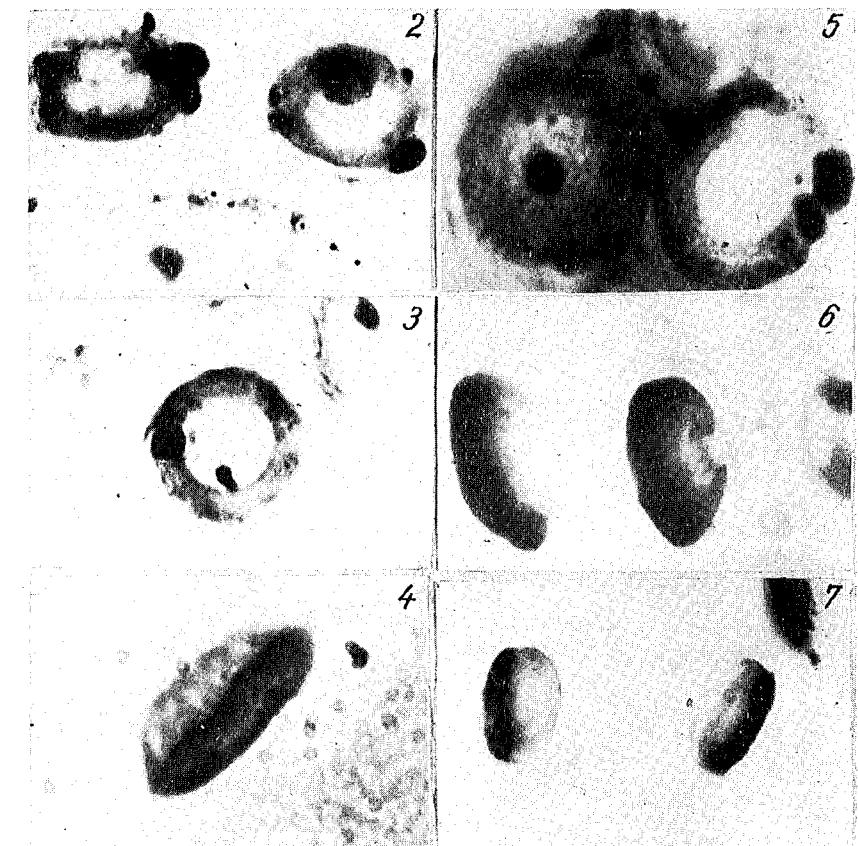


Fig. 2. — Mucopolizaharide evidențiate prin reacția APS foarte intensă în corpul mielinic și în corpusculii citoplasmatici. Fig. 3. — Corpul mielinic este intens pozitiv la reacția cu DDD. Fig. 4. — Decapodina veziculei este evidențiată prin colorația cu verde solid FCF pH 8,2. Fig. 5. — Lipidele din corpul mielinic și în corpusculii citoplasmatici evidențiate prin negru Sudan. Fig. 6. — În colorația tricromică Schiff cu tioină-APS-galben naftol nucleul apare albastru, vezicula roșie și citoplasma galbenă. Fig. 7. — Nucleul evidențiat prin reacția Feulgen.

PLANŞA II

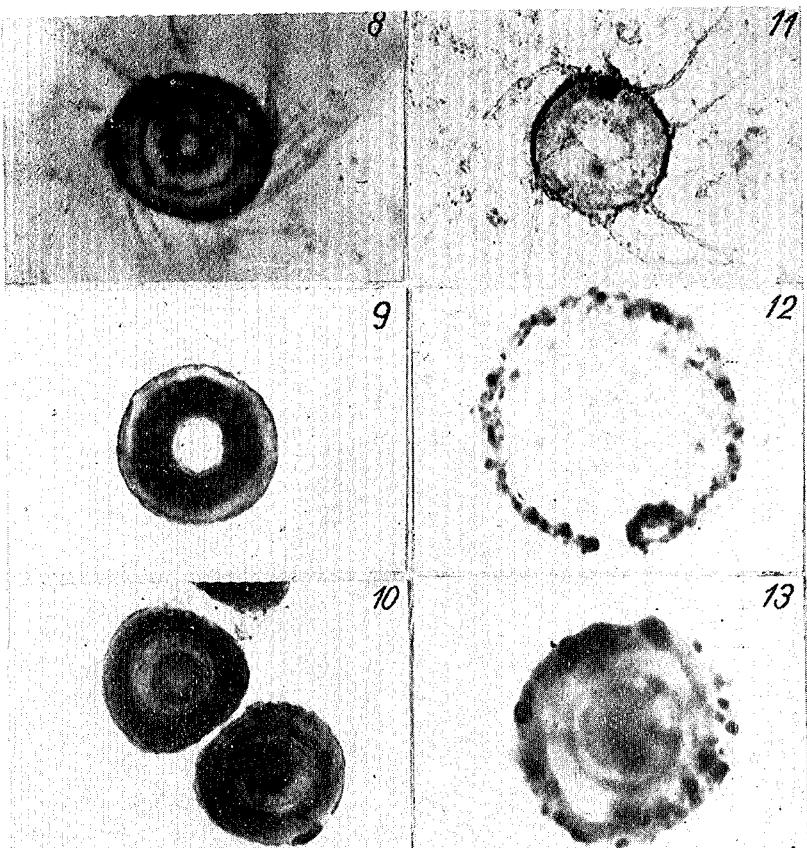


Fig. 8. — Fosfataza acidă în citoplasmă, spini și opercul, evidențiată prin reacția Gömöri cu Pb. Fig. 9. — Fosfataza acidă evidențiată în veziculă prin aceeași metodă. Fig. 10. — Fosfataza alcalină evidențiată în opercul prin aceeași metodă. Fig. 11. — Spinii și corpul mielinic conțin tiaminiprofosfatază pusă în evidență prin metoda Allen. Fig. 12. — Esterazele din corpul mielinic și corpusculii citoplasmatici (metoda cuplajului azoic). Fig. 13. — Succinicdehidrogenaza din aceleași formațiuni. Toate microfotografiile au fost executate la un microscop de cercetare M.C. — 1 IOR, fiind făcute cu imersia apocromatică 90 și ocular 15.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ULTRASTRUCTURII
CELULELOR NODALE ALE CORDULUI
LA PĂSĂRILE DOMESTICE

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL

591.412 : 581.81 ; 590.2

Nodal cells of the primary fascicle of the interventricular septum were studied by electron microscopy in the heart of fowls (goose, turkey). Like in mammals, nodal fibres of the heart of fowls have a complex system of vesicles and tubular formations-sarcotubules. The high number of crystal and inclusion-rich mitochondria, as well as the presence of electronoptically dense granules, similar to the ribosomes, is characteristic of fowls.

Studii electronomicroscopice ale fibrelor nodale întreprinse în special la mamifere (3), (10), (14), (19), (24) etc. și amfibieni (5), (4), (11) au subliniat că ultrastructural acestea se deosebesc de fibrele miocardice contractile normale prin sistemul benzilor de miofibrile cu o structură mai rudimentară și prin componentele celulare adiționale.

Cercetările întreprinse la păsări au urmărit formarea și dezvoltarea miofilamentelor în mușchii inimii (11), (12) comparativ cu mușchii scheletici (7), (6), (13) la embrioni și pui de găină, precum și apariția striurilor transversale ale fibrelor (7), (8).

În lucrarea de față ne propunem prezentarea cercetărilor efectuate pe cordul adult la două specii de păsări domestice cu scopul evidențierii unor caracteristici ale ultrastructurii celulelor nodale și în special a sistemului tubular complex, descris pînă în prezent numai la mamifere (pisică) de E. Page (16), (17).

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Observațiile descrise în lucrare au fost efectuate pe material recoltat din fasciculul primar al septumului interventricular, precum și din pereții ventriculare laterali de la păsări domestice (giscă și curcan). Pentru studiul electronomicroscopic pieele prelevate au fost fi-

xate la rece în tetraoxid de osmu 2% în tampon veronal (P a l a d e , 1952) sau predate în soluție de glutaraldehidă în tampon fosfat 2 ore, după care au fost trecute în tetraoxid de osmu 1% în tampon fosfat (M i l l o n i n g , 1962). După fixare, materialul a fost rapid deshidratat și inclus în vestopal W. Colorarea s-a făcut cu soluție de acetat de uranil pe piesă întreagă sau pe secțiuni. Examinarea s-a efectuat la microscopul JeM 7.

OBSERVAȚII ȘI DISCUȚII

Cercetările întreprinse asupra fibrelor nodale și asupra celulelor mioocardice normale atât la gîscă, cât și la curcan ne-au permis evidențierea unor caracteristici structurale ale celulelor nodale. Pachetele de fibre sunt grupate într-o matrice care conține colagen și foarte puține vase sanguine. În secțiune longitudinală, benzile celulare prezintă o membrană externă fină, care poate delimita fibra de spațiul interstitial dintre fibrele musculare și de asemenea poate limita în direcție longitudinală spațiile dintre cele două celule. În lungime, fibrele celulelor nodale nu prezintă o dispoziție riguroasă paralelă, orientarea lor în masa citoplasmei fiind variată. De aceea, în secțiune, miofibriile apar grupate și orientate în direcții diferite. Ba mai mult, se pot uni între ele formând numeroase plexuri. Acest aspect a fost întâlnit de E. P a g e (16) și în țesutul nodal al cordului de pisică, dar într-o măsură mult mai redusă decât la păsări. Tot pe lungimea lor se observă că între miofibriile se află zone înguste-fante –, în care sunt structurate o serie de formațiuni membranoase cu aspect de vacuoale sau de canalicule.

Miofibriile sunt străbătute transversal de discurile intercalare. Asemănător mamiferelor, acestea pot parcurge distanța pînă la limita opusă a celulei. Ba mai mult, se pot continua cu discul intercalar al unei alte celule, chiar dacă acesta se află la alt nivel (fig. 1).

Celulele nodale ale cordului speciilor de păsări domestice studiate prezintă结构uri asemănătoare fibrelor musculare normale ale miocardului (15), (19), (21), (22). La nivelul unde membrana plasmatică străbate banda Z (și în porțiunile opuse ei), se observă un sistem complex de vezicule, de formă rotundă sau alungită. Aceste formațiuni fac parte din sistemul tubular transversal. Evaginările membranei plasmatici orientate transversal se pot continua cu cele din spațiile intercelulare și chiar cu cele din spațiul extracelular. Structuri analoge au fost observate și în celulele miocardului normal (11), (15), (21), (22).

Pentru a putea compara datele mai ușor, folosim în descrierea sistemelor tubulare terminologia propusă de E. A n d e r s o n - C e d e r g r e n (1), pentru musculatura scheletică, adoptată și de E. P a g e în descrierea celulelor Purkinje la cordul de mamifere. În celulele Purkinje din cordul păsărilor, ca și la mamifere, membrana plasmatică formează evaginări și invaginări orientate transversal, foarte apropiate ca aspect de sistemul T din musculatura schehetică.

Sistemul T, descris în miocardul de pui (11), (15), (21), (22) și în celulele Purkinje la mamifere (19), (20), se întâlnește bine dezvoltat și în celulele nodale ale cordului adult de gîscă și de curcan.

Al doilea sistem prezent în celulele Purkinje constă în sarcotubuli cu structură trilaminară. Orientarea acestora este predominant longitudi-

dinală, ca și în mușchii scheletici și în miocard. Aici însă se întâlnesc și legături transversale între sarcotubuli. Caracteristic este faptul că cele două sisteme – după cum a fost relevat și în celulele Purkinje de la mamifere (17) – se află în raporturi de strînsă vecinătate. Membranele sarcotubulilor se dispun paralel cu membrana plasmatică atât în structurile orientate transversal, cât și în lungul fibrei. Uneori la nivelul bandei Z sarcotubulii fac unghi și trec transversal în interiorul celulei. În lumenul sarcotubulilor, ca și în formațiunile limitate de membrana plasmatică, se observă prezența unui material amorf. Secțiunile efectuate în mușchiul ventricular și celulele specifice ale sistemului nodal la păsări arată că de asemenea prezența unor corpusculi de formă ovală sau eliptică limitări de membrane și care conțin în interior inclusiuni (fig. 4). Aceste formațiuni au fost descrise prima dată de E. P a g e (16) în celulele nodale și normale ale cordului la pisică. La păsări, ca și la mamifere, pot fi întâlnite în citoplasma de sub sarcolema, între miofibriile, și în citoplasma perinucleară. La nivelul discurilor intercalare, formațiunile eliptice se află și intra- și extracelular.

Sistemul compus din microtubuli citoplasmatici (2), (20), citat ca prezent în celulele musculare normale ale miocardului și în celulele Purkinje la mamifere, nu l-am putut observa în citoplasma perinucleară a celulelor Purkinje la păsări.

Structurile canaliculare din citoplasma celulelor nodale sunt mai numeroase decât în celulele miocardului normal, se unesc și interpatrund, alcătuind o rețea continuă foarte complexă (fig. 2 și 3). După părerei celor mai mulți autori, aceste sisteme dețin rolul principal în procesul de transmitere al excitării. La nivelul bandei Z, acest sistem se propagă și transversal și trece continuu de la o fibră la alta, fapt care înlesnește propagarea rapidă a impulsului în toate direcțiile.

La păsări, spre deosebire de mamifere, celulele nodale conțin un mare număr de mitocondrii. Acestea sunt dispuse atât sub sarcolema, între miofibriile, cât și în imediata apropiere a nucleului. Mitocondriile au dimensiuni mari și conțin numeroase criste, care sunt repartizate în rînduri corecte, paralele, mai rar neregulate (fig. 3 și 5).

În matricea mitocondrială se mai remarcă existența unor inclusiuni osmiofile (fig. 5). Asemenea inclusiuni au fost observate și de alți cercetători în mitocondriile musculare, fără a li se atribui un rol sau o origine precisă. La mamifere nu au fost semnalate. La păsări există variații și în funcție de specie. La curcan numărul granulelor este mai mare decât în mitocondriile celulelor nodale ale cordului de la gîscă.

Spre deosebire de mamifere, în citoplasma celulelor Purkinje la păsări sunt prezente și alte inclusiuni, sub formă de mici granule repartizate sub sarcolema, între miofibriile și în spațiile intracelulare. Asupra naturii acestor formațiuni încă nu ne putem pronunța. Urmează că, ulterior, cercetări amănunțite să dovedească dacă avem a face cu granule de glicogen sau cu ribozomi repartizați liber în citoplasma ori fixați la nivelul differitelor sisteme de membrane. În acest din urmă caz s-ar semnala existența unei mari deosebiri între structura celulelor Purkinje de la păsări și cele de la mamifere, deoarece la acestea din urmă ribozomii nu sunt considerați frecvenți.

CONCLUZII

1. Asemănător mamiferelor, celulele nodale ale cordului adult la unele specii de păsări domestice prezintă o rețea complexă de vezicule și formațiuni tubulare apropiate ca aspect sistemului T; sarcotubuli și formațiuni ovalare cu incluziuni la nivelul benzilor Z.
2. Caracteristice pentru celulele nodale ale cordului la păsări sunt prezența unui număr mare de mitocondrii bogate în criste și incluziuni; raportul intim dintre nucleu, mitocondrii și celelalte formațiuni; existența unor granule dense comparabile cu ribozomii.

(Avizat de prof. V. Gheție.)

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE L'ULTRASTRUCTURE DES CELLULES NODALES DU CŒUR CHEZ LES OISEAUX

RÉSUMÉ

L'étude de l'ultrastructure des cellules excito-conductrices du fascicule His du cœur chez quelques espèces d'oiseaux domestiques (oie, dindon) a mis en évidence certaines caractéristiques.

Tout comme chez les mammifères, les cellules nodales du cœur adulte de l'oiseau présentent un réseau complexe de vésicules et de formations tubulaires, rapprochées comme aspect du système T, ainsi que des sarcotubules et des formations ovalaires avec des inclusions au niveau des bandes Z.

On constate chez les espèces étudiées la présence dans les cellules nodales d'un grand nombre de mitochondries riches en cristae et inclusions, ainsi que des granules denses, pareils aux ribosomes. On remarque aussi un rapport intime entre le noyau, les mitochondries et les autres formations.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDERSSON-CEDERGREN E., J. Ultrastr. Res. Suppl. I, 1959.
2. BERNKE O., J. Ultrastr. Res., 1964, **11**, 139.
3. BOMPIANI G. D., ROUILLER C. et HATT P., Arch. Mal. Coeur, Vaisseaux, 1959, **52**, 1257.
4. CHEN-I-HUANG, J. Ultrastr. Res., 1967, **20**, 3-4, 211-226.
5. ENDO M., Nature, 1964, **202**, 1115.
6. FERRIS W., Anat. Rec., 1959, **133**, 275.
7. HAY E. D., Z. Zellforsch., 1963, **59**, 6.
8. HIBBS G. R., Amer. J. Anat., 1956, **99**, 17.
9. HUXLEY P. E., Nature, 1964, **202**, 1067.
10. KAWAMURA K., Jap. Circulat. J., 1961, **25**, 594.
11. LINDNER E., Zellforsch. Mikroskop. Anat., 1959, **45**, 702.
12. — Anat. Rec., 1960, **136**, 234.

ULTRASTRUCTURA CELULELOR NODALE ALE CORDULUI LA PĂSĂRI

13. MAYER H. a. QUEIROGA L.T., J. biophys. biochem. Cytol., 1959, **6**, 169.
14. MUIR A. R., Amer. J. Anat., 1957, **91**, 251.
15. NELSON D. A. a. BENSON E. S., J. cell. Biol., 1963, **16**, 297.
16. PAGE E., J. Ultrastr. Res., 1967, **17**, 1-2, 63-71.
17. — J. Ultrastr. Res., 1967, **17**, 1-2, 72-83.
18. PORTER K. a. PALADE G. E., J. biophys. biochem. Cytol., 1957, **3**, 269.
19. RHODIN J., del MISSIER a. REID L. C., Circulation, 1961, **24**, 349.
20. SANDBORN E., KOEN P. F., McNABB a. MOORE G., J. Ultrastr. Res., 1964, **11**, 23.
21. SIMPSON F. O., Amer. J. Anat., 1963, **11**, 117.
22. SIMPSON F. O. a. OERTELIS S., J. cell. Biol., 1967, **12**, 91.
23. SJOSTRAND F. S., J. Ultrastr. Res., 1958, **11**, 1-3, 112.
24. VIRAGH S. a. PORTE A., Zellforsch. Mikroskop. Anat., 1961, **55**, 263.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de morfologie animală.*

Primit în redacție la 24 ianuarie 1969.

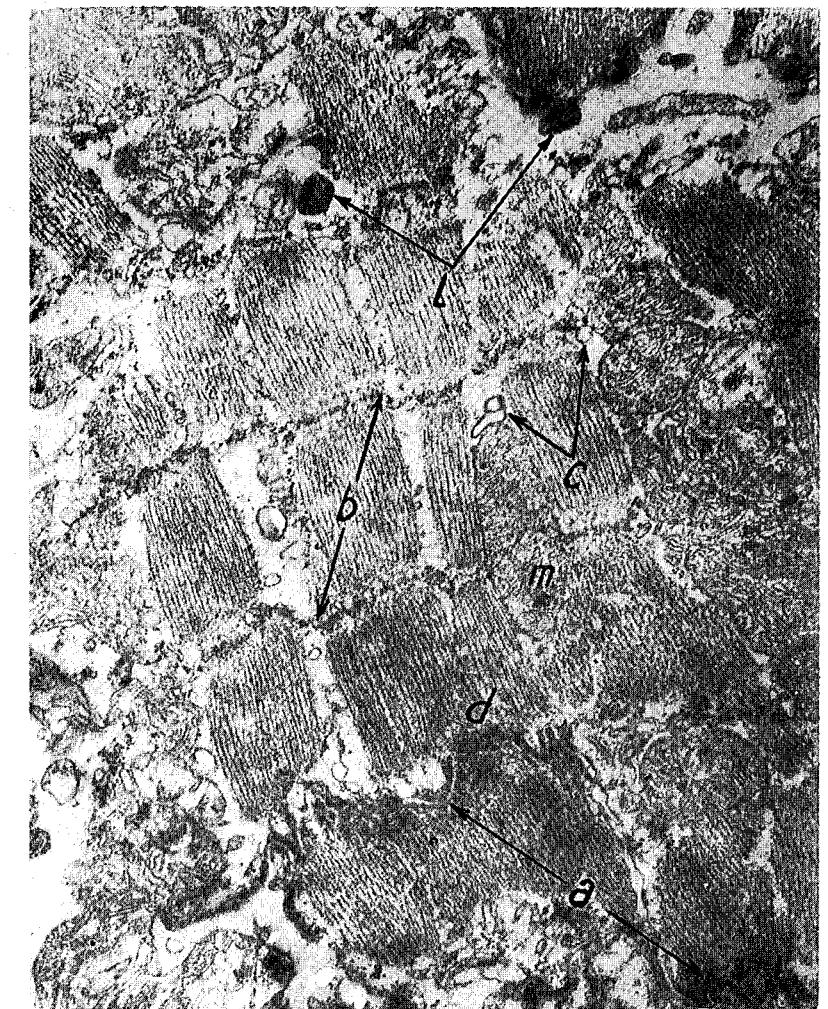


Fig. 1. — Secțiune longitudinală în fasciculul primar din septumul interventricular la gîscă. Aspect de ansamblu.

a, Disc intercalar, care marchează limita dintre două celule și în același timp se continuă cu discul intercalar al altel celule; b, benzile Z; c, canalicule; d, dezmozomul; l, picături de grăsimi; m, mitocondrii ($\times 10\,000$).



Fig. 2. — Sistemul complex de membrane și canalicule format în lungul fibrei
($\times 29\ 000$).



Fig. 3. — Raportul intim dintre benzile Z, sistemul tubular și membrana plasmatică (a), precum și raportul nucleului cu formațiunile tubulare complexe (b) ($a, \times 24\ 000$; $b, \times 18\ 000$).

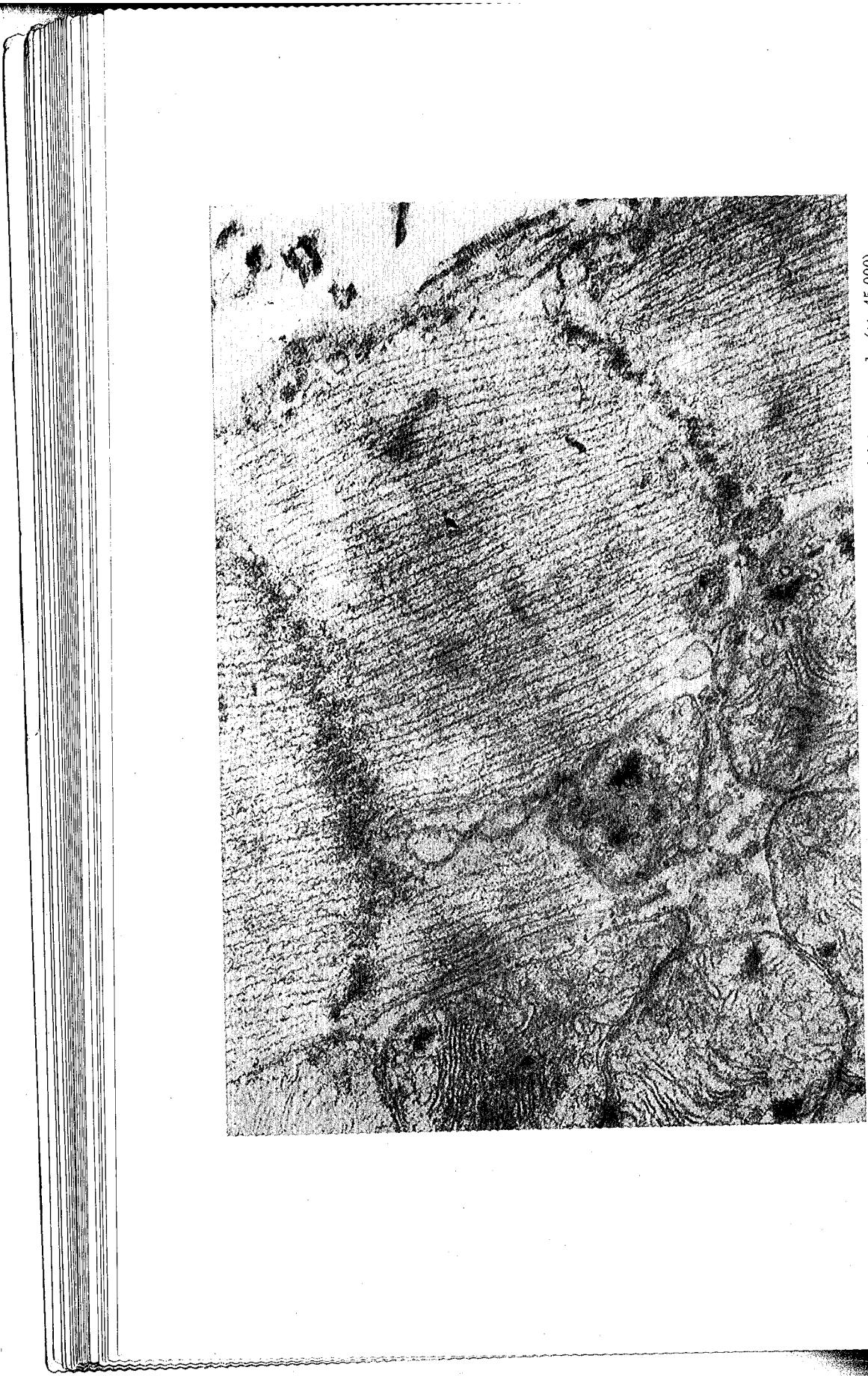


Fig. 4. — Formație veziculară cu incluzuni în interior, în apropierea striei transversale ($\times 45\,000$).

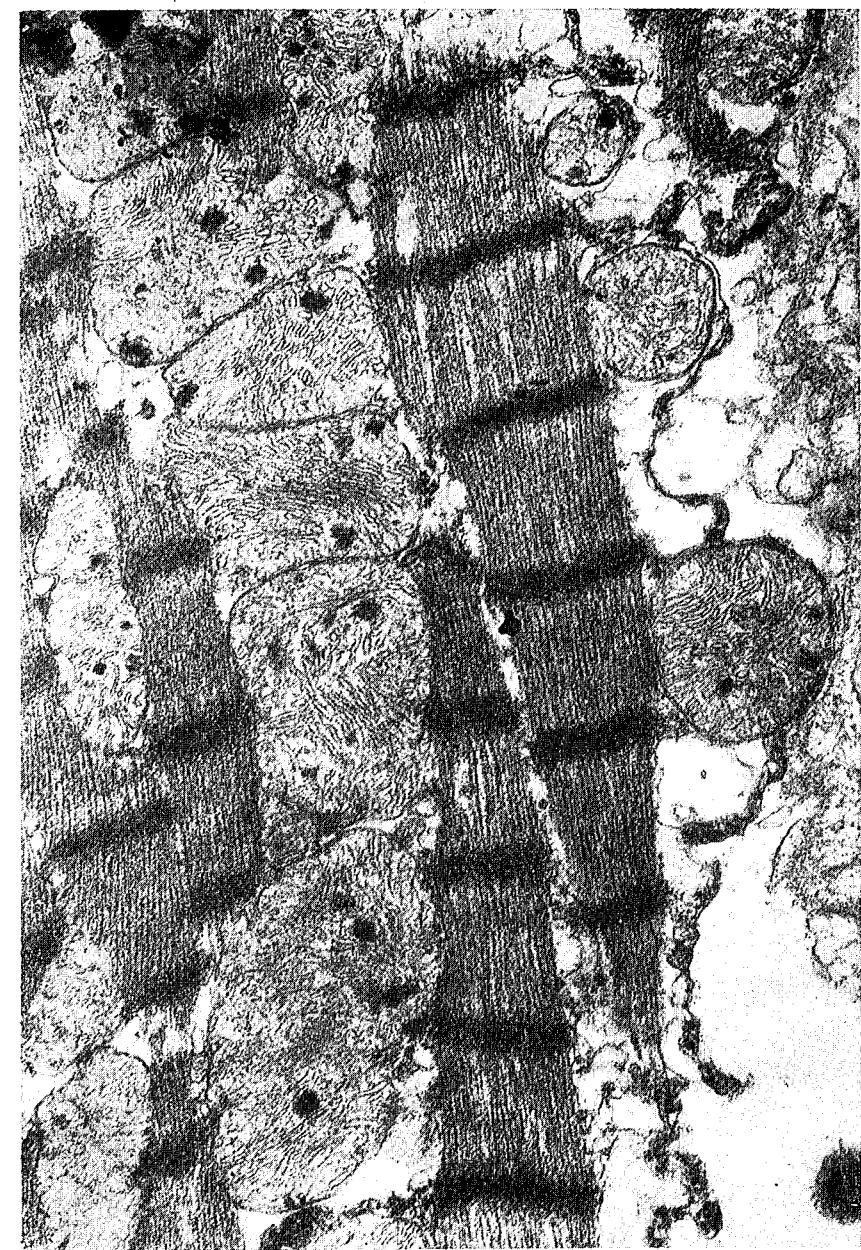


Fig. 5. — Secțiune la nivelul septumului interventricular al cordului la curcan. Mitochondriile mari, sint străbătute de criste dispuse regulat. În matricea mitochondriilor se află inclusiv osmofile ($\times 32\,000$).



EXCRETIA AZOTATA LA GOBIUS MELANOSTOMUS
DIN MAREA NEAGRĂ ÎN DECURSUL ADAPTĂRII
TIMP DE MAI MULTE ZILE (4-7) LA VARIATII
DE SALINITATE *

DE

Acad. EUGEN A. PORA și OCTAVIAN PRECUP

591.149 : 597.585.1

The authors have determined in *GOBIUS MELANOSTOMUS* of AGIGEA kept for some days, under in conditions of medium saline variation, the daily excretion of total nitrogen and the percent elimination of ammonia und urea nitrogen.

The saline variations of the medium were realized in two different ways. In the first case the saline variation of the medium was suddenly performed and in the second case it was realized gradually. In the above mentioned conditions of saline variations there were found modifications in the elimination of total nitrogen and in the percent elimination of the principal nitrogen products (ammonia and urea). These modifications might be interpreted on the bases of the adaptive efforts of the fish.

Fiziologia excreției peștilor în condițiile modificării concentrației saline a mediului exterior este un domeniu încă puțin cercetat. Pînă nu demult existau în literatură doar date disparate privitoare la modificări ale fluxului urinar și ale compoziției saline a urinii în funcție de variațiile factorului salin (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11).

Într-o lucrare anterioară am publicat primele cercetări sistematice asupra caracteristicilor excreției la pești în primele 24 de ore de acțiune a factorului salin (16), preocupîndu-ne în special de excreția azotată. Aceste cercetări au arătat că, urmărind modificările excreției azotate în funcție de factorul salin, se pot obține date valoroase cu privire la acțiunea salinității asupra organismului peștilor. În lucrarea de față prezentăm

* Lucrare prezentată la Congresul național de fiziologie din Brașov august 1970.

rezultatele noastre cu privire la modificările excreției azotate a unui pește din Marea Neagră în condițiile unei adaptări de mai lungă durată la variațiile saline.

METODA DE LUCRU

Ca obiect de cercetare am ales specia *Gobius melanostomus* din Marea Neagră, care suportă destul de bine, timp de cîteva zile, condițiile cerute de experiențele noastre: variații saline apreciabile și lipsă de hrana.

Au fost montate două tipuri de experiențe. Într-un prim caz variația salină a mediului s-a produs brusc, în sensul că peștii au fost ținuți din prima zi în mediu puternic hiposalin. În următoarele zile peștii au fost plasați, după fiecare zi de experimentare, în mediu proaspăt dar cu aceeași concentrație salină ca și cea inițială. Într-un al doilea caz salinitatea mediului s-a modificat zilnic, lent și progresiv.

Experimentarea s-a făcut în condiții de volum de apă minim neautotoxic (19). Analiza produșilor de excreție azotată s-a urmărit zilnic pe o durată de 24 de ore, fiind efectuată din apă în care au fost ținuți peștii. S-a determinat deci valoarea excreției azotate totale fără separarea excreției branhiiale de cea renală. Metodele de analiză au fost aceleași ca și cele din alte lucrări ale noastre (13), (14), (15), (18). În toate experiențele noastre, temperatură zilnică a mediului a fost destul de constantă. Diferențele maxime nu au depășit 2°C. În felul acesta efectele factorului termic asupra excreției zilnice a peștilor de experiență pot fi considerate neglijabile (15).

Mediile hipersaline au fost create prin adăugarea de sare Allen la apă de mare de concentrație normală (18–20‰), iar cele hiposaline prin diluarea ei (12). Experimentările au fost făcute la Stațiunea zoologică marină de la Agigea.

REZULTATELE EXPERIMENTALE ȘI INTERPRETAREA LOR

Datele experiențelor noastre cu privire la valorile excreției azotate la *Gobius melanostomus* în funcție de variațiile saline ale mediului exterior sunt centralizate în tabelul nr. 1. Din analiza acestui tabel rezultă că, în comparație cu martorul, la *Gobius melanostomus*, în decursul adaptării timp de mai multe zile la variații saline, s-au înregistrat modificări ale excreției azotate totale zilnice și ale procentului de eliminare zilnică a produșilor azotați. Natura acestor modificări a depins de felul variației saline a mediului (hiper-sau hiposalinitate) și de modul cum s-a realizat această salinitate (brusc sau zilnic progresiv).

La peștele martor, în decursul celor 7 zile de experimentare în condiții de salinitate normală (18–19‰), s-a constatat o excreție a azotului total ușor oscilantă în primele 4 zile. În următoarele 3 zile această excreție a scăzut treptat, însă nu prea mult (fig. 1, martorul). În felul acesta, în ultima zi peștele excretă numai cu 15% mai puțin azot total decât în ziua a 2-a, cînd eliminarea azotului total a fost maximă. Această ușoară scădere zilnică a excreției azotului total la peștele martor o putem atribui condițiilor de nehrânire (14). Tot la peștele martor, excreția cantitativă a azotului amoniacal și ureic a fost ușor oscilantă în primele 4 zile de experimentare, pentru că în ultimele 3 zile să se constate tot o ușoară

Tabelul nr. 1

Excreția azotată la *Gobius melanostomus* din Marea Neagră ținut mai multe zile în condiții de variație salină a mediului exterior. Valoarea excreției s-a determinat zilnic pe o durată de 24 de ore

Ziua	Greutatea animalului g	Salinitatea ‰	V/G	Temperatura °C	N eliminat (mg/kg/24 de ore)				Natura salină a mediului extern
					total	amoniacal	ureic	amoniacal	
1	32,6	18,8	18	23,5	302	166,7	75,5	55	25
2	32,4	18,4	18	24	319	207,5	65,5	65,1	20,6
3	32,3	19	18	24	298	167	84,4	55,7	28,3
4	32,1	18,8	18	23,5	304,5	200,5	45,8	67,8	15
5	31,6	18,7	18	22	273	186,2	57,4	68,1	21
6	31,3	19,2	18	22	268	182,1	60,1	68	22,4
7	31,4	19,9	18	22	270	160	70	60	26
1	54,8	28	18	23,5	179	116,3	46,5	65	26
2	54,8	29	18	24	186	115,2	62	62	33,3
3	54,5	28	16	24	178	111,1	44,4	62,5	25
4	54	28	16	23,5	225	153	61,2	67,8	27,1
5	54,2	28	16	22	226	151,7	63	67,1	27,8
6	53,8	30	16	22	264	176,1	73,4	66,7	27,8
7	53,6	28	16	22	350	260,1	75,9	74,5	21,7
1	23,1	21	18	22	260	139,6	95	53,6	36,4
2	22,9	25	20	23	211	144,6	52,5	68,6	24,8
3	22,6	28	20	24	251	172,8	61,7	68,8	24,6
4	22	30	20	24	263	180	55,3	68,4	21
5	22,1	32	20	23	321	224,8	52	70,1	16,2
6	21,1	36	21	22	362	261	56	72	15,5
1	30,6	20	18	22	198	123,5	61,8	62,5	31,2
2	30,1	24	16	23	191	117,6	63,8	61,5	33,3
3	30	28	17	24	190	125,7	57,5	66	30,1
4	29,9	30	18	24	262	142,7	48,9	54,5	32,4
5	29,4	32	18	23,5	321	198,4	58,8	61,7	18,3
6	27,9	36	18	23,5	491	363	38,4	74	7,8
1	45,5	5	18	23,5	256	98,5	123	38,5	48,1
2	45	5	18	24	270	123	74	45,5	27,3
3	44,5	5	18	24	253	162	82	64,2	32,5
4	44,3	5	18	23,5	308	218,4	69,4	70,9	22,5
5	42,8	5	18	22	315	216	88,1	68,6	28
6	43,1	5	18	22	273	175,7	60,3	55,8	19,2
7	43	5	18	22	254	168,7	52,6	66,4	20,7
1	67,1	11	16	24	226	140,2	57,2	62	25,3
2	66	9	16	24	207	99,5	61,2	48	29,5
3	66	6	16	23,5	157	97,5	39	62	24,8
4	65,4	2,5	16	22	170	84,9	58	50,1	34,1

scădere progresivă zilnică a acestei eliminări (fig. 1, curbele respective, la martor).

În condițiile unei hiposalinități bruste (28–30‰) peștii au manifestat în primele 3 zile de experimentare, față de martor, o excreție de azot total mai scăzută. După aceasta eliminarea zilnică de azot total a crescut progresiv, ajungîndu-se în a 7-a zi la o depășire evidentă a marto-

rului (fig. 1, hipersalinitatea bruscă). Același fenomen l-a manifestat și excreția cantitativă zilnică a azotului amoniacial și ureic (fig. 1). Un comportament aproape similar l-au prezentat peștii și în condițiile unei hipersalinități zilnice progresive care a atins în ultima zi, a 7-a, valoarea

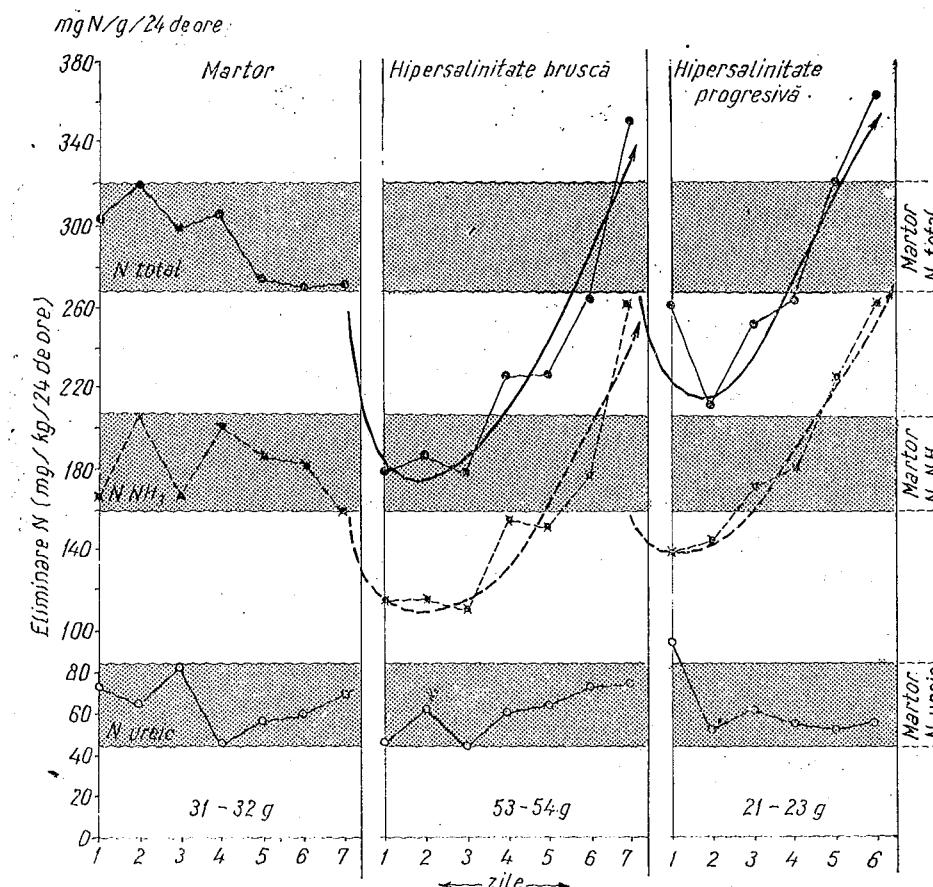


Fig. 1. — Excreția cantitativă a azotului total și a principalilor produși azotați la *Gobius melanostomus* în funcție de mediile hiposalinale în comparație cu martorul.

de 36% (fig. 1, hipersalinitatea progresivă). Spre deosebire însă de condițiile hipersalinității create brusc, în condițiile hipersalinității progresive scăderea excreției de azot total și a celei cantitative a azotului amoniacial și ureic este de mai mică amploare, înregistrându-se numai în primele două zile de experimentare.

În medii externe cu o hiposalinitate de 5% creată brusc, excreția zilnică de azot total este de asemenea ușor scăzută la peștele de experiență în comparație cu martorul, în primele 3 zile de experimentare. În următoarele 2 zile ea crește progresiv, fără a depăși însă limitele de variație ale excreției azotului total de la martor. În ultimele 2 zile de experimentare această excreție scade zilnic ușor și treptat. În felul acesta în ultima zi

de experimentare, a 7-a, peștele ajunge să excrete mai puțin azot total decât martorul (fig. 2). Același fenomen îl întâlnim și în ceea ce privește excreția cantitativă zilnică de azot amoniacial (fig. 2). Excreția cantitativă zilnică de azot ureic a manifestat însă o tendință generală de scădere

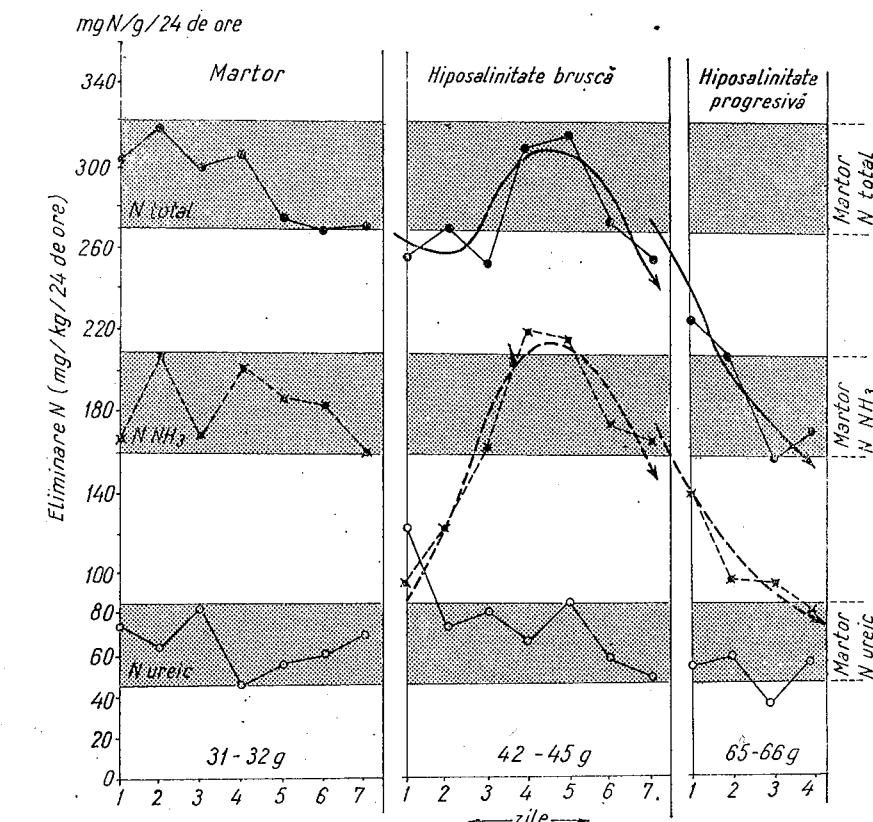


Fig. 2. — Excreția cantitativă a azotului total și a principalilor produși azotați la *Gobius melanostomus* în funcție de mediile hiposalinale și în comparație cu martorul.

progresivă (fig. 2, curba respectivă privind hiposalinitatea bruscă în comparație cu martorul).

Dacă hiposalinitatea mediului s-a intensificat zilnic progresiv pînă la 2,5%, excreția azotului total la peștele de experiență a fost în prima zi ușor scăzută fată de cea a martorului. După aceasta ea a scăzut însă zilnic progresiv. Valoarea sa ajunge să fie în a 4-a zi de experimentare, când a rezistat peștele, la 2,5% hiposalinitate, cu 25% mai scăzută decît în prima zi de experimentare, cînd a fost numai de 11% (fig. 2, curba respectivă privind hiposalinitatea progresivă în comparație cu martorul). Același fenomen l-a manifestat excreția zilnică cantitativă a azotului amoniacial. În ceea ce privește excreția cantitativă zilnică a azotului ureic, ea s-a menținut relativ constantă, cu toată scăderea zilnică progresivă a eliminării azotului total (fig. 2).

În experiențele noastre excreția de azot total a prezentat, față de martor și față de excreția din prima zi de experimentare, variații zilnice însemnante. Din această cauză, pentru a ne putea da seama de sensul modificării zilnice a excreției produșilor azotați analizați, cei amoniacali și ureici, a fost necesar să calculăm și valoarea excreției lor zilnice procentuale din excreția de azot total. La peștele martor raportul eliminării procentuale zilnice a azotului amoniacal față de cel ureic a prezentat în de-

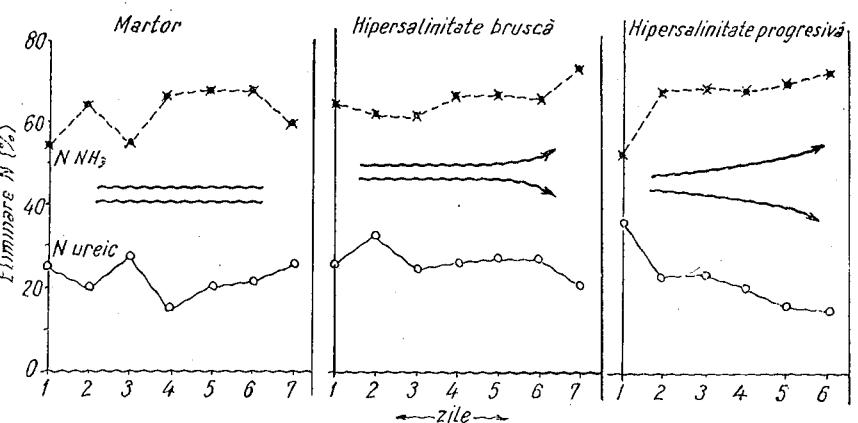


Fig. 3. — Excreția procentuală a principaliilor produși azotați la *Gobius melanostomus* în funcție de mediile hipersaline și în comparație cu martorul.

cursul celor 7 zile de experimentare oscilații neînsemnante, deci nu putem menționa modificări direcționate ale raportului de eliminare a acestor doi produși azotați (fig. 3).

În condițiile hipersalinității bruște se poate constata o ușoară tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului amoniacal și o scădere a celui ureic, evidentă în ultimele zile de experimentare (fig. 3).

Un fenomen similar, chiar mai marcant, se poate constata la peștii experimentați în condițiile unei hipersalinități, care a crescut zilnic progresiv pînă la 36% (fig. 3).

În condițiile unei hiposalinități de 5% create brusc, peștele a eliminat, în primele 2 zile de experimentare, procentual mai mult azot ureic și mai puțin azot amoniacal decît martorul. După aceasta, în următoarele zile, s-a remarcat o tendință de creștere progresivă a eliminării procentuale de azot amoniacal și o scădere a celui ureic. În ultimele zile de experimentare a scăzut din nou eliminarea procentuală a azotului amoniacal și a crescut cea a azotului ureic (fig. 4, hiposalinitatea bruscă).

Dacă hiposalinitatea mediului s-a intensificat zilnic lent și progresiv nu mai constatăm în primele zile de experimentare un procent ridicat de eliminare a azotului ureic și unul scăzut a celui amoniacal. Raportul procentual de eliminare a acestor produși este foarte asemănător cu cel al martorului. În ultimele zile de experimentare însă, la hiposalinitățile maxime tolerate, eliminarea procentuală a azotului ureic crește iar a celui amoniacal scade ușor (fig. 4).

Rezultatele obținute de noi cu privire la modificările excreției azotate la *Gobius melanostomus* în funcție de natura salină a mediului și a modului cum a fost ea realizată ne pot explica o serie de fenomene legate de adaptarea acestui pește la variațiile saline. Modificările excreției azotate sunt similare în cazul variațiilor hipersaline, bruște sau progresive. Adică în primele zile excreția de azot total scade, pentru că după aceea ea să crească progresiv. De aici putem trage concluzia că hipersa-

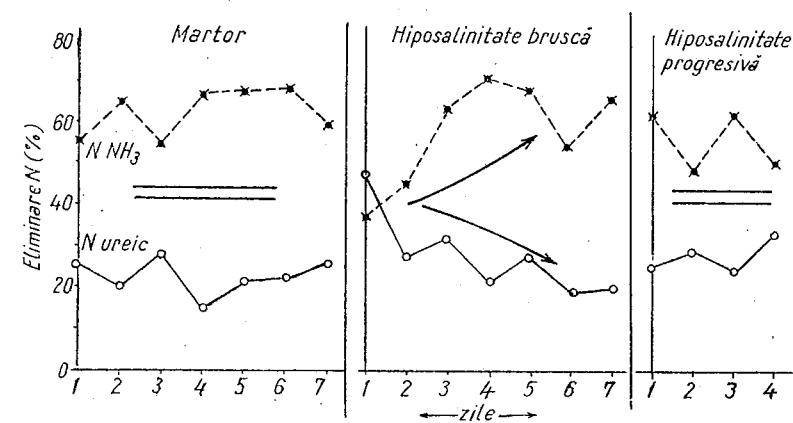


Fig. 4. — Excreția procentuală a principaliilor produși azotați la *Gobius melanostomus* în funcție de mediile hiposaline și în comparație cu martorul.

linitatea, indiferent de modul cum ajunge să se realizeze, într-un interval scurt de 7 zile, afectează metabolismul peștelui în mod similar. În primele zile hiposalinitatea tranchilizează peștele, activitatea sa metabolică și, deci, excreția totală de azot scade. Această scădere este mai accentuată dacă în mediu a existat chiar din prima zi o hiposalinitate mai marcată, adică în cazul mediilor cu hiposalinitate bruscă. După aceasta însă solicitările osmotice permanente ale peștilor declanșează probabil o reacție puternică din partea organismului lor, o mobilizare a tuturor mecanismelor lor adaptative la solicitările osmotice. Solicitarea zilnică la nivel ridicat a acestor mecanisme adaptative va avea ca efect uzuri proteice intense, de unde probabil rezultă creșterea zilnică progresivă a eliminării de azot total. Acțiunea tranchilizantă a hiposalinității din primele zile de experimentare o putem atribui, după toate probabilitățile, unui efect de soc osmotic. Spre sfîrșitul perioadei de adaptare la hiposalinități realizate brusc sau progresiv am văzut că a crescut procentul eliminării de azot amoniacal și a scăzut eliminarea celui ureic. S-a manifestat deci o ușoară tendință de a se mări proporția din mediul intern a produșilor de catabolism azotat mai ușor difuzibili, cei amoniacali. Acest fenomen ar putea avea o dublă cauză. Pe de o parte, el ar putea fi consecința catabolismului azotat intensificat. Această intensificare a catabolismului ar necesita, printre altele, o eliminare cât mai rapidă la exterior a produșilor azotați cei mai toxici, or, aceștia sunt cei amoniacali. Pe de altă parte,

este de așteptat ca, în condiții de hipersalinitate, peștii să sufere un curent exosmotic constant sau progresiv, în funcție de modul cum s-a realizat hipersalinitatea. În acest sens experiențe făcute de noi cu *Gobius cephalarges* ne-au demonstrat că, în primele 24 de ore de la plasarea peștilor în medii hipersaline, ei pierd în greutate față de martor, cu atât mai mult cu cât mediul a avut o salinitate mai crescută față de normal (16). Exosmoza are loc la nivelul branhiilor, adică acolo pe unde la *Gobius* prin difuziune se elimină la exterior cea mai mare parte a produșilor azotați (18). Este deci normal să presupunem că o exosmoză intensificată va antrena spre exterior mai ales produși amoniacali, care sunt mai difuzibili.

Deci, cu toate că *Gobius melanostomus* rezistă bine timp de 7 zile la o hipersalinitate constantă de circa 28–30 ‰ și la una progresivă de pînă la 36 ‰, adaptarea la aceste condiții solicită puternic organismul său. Această solicitare se intensifică progresiv după 3–4 zile de la plasarea peștelui în mediul hipersalin. Din acest moment, indiferent de modul cum s-a realizat hipersalinitatea, bruse sau lent, catabolismul azotat se intensifică puternic și se modifică raportul de eliminare procentuală a produșilor azotați în favoarea celor amoniacali.

Modificările excreției azotate totale la peștii experimentați de noi constatate în mediile hiposaline au fost diferite de cele provocate de hipersalinitate și au depins de modul cum s-a realizat hiposalinitatea. În condițiile unei hiposalinități bruste, excreția azotată totală, puțin scăzută față de martor în primele 3 zile de experimentare, crește ușor timp de 2 zile, pentru ca apoi ea să scadă zilnic progresiv. În cazul mediilor hiposaline realizate progresiv, excreția azotată a peștelui, ușor scăzută față de martor în primele 2 zile de experimentare, scade destul de brusc în următoarele zile. Peștele nu a rezistat decit 4 zile la experimentare în mediul cu hiposalinitate progresivă, tolerând doar o scădere a salinității mediului de pînă la 2,5 ‰.

Pe baza acestor fenomene trebuie să admitem că *Gobius melanostomus* de la Agigea este mai sensibil la hiposalinități sub 6 ‰ decît la hipersalinități de pînă la 30–36 ‰. O hiposalinitate de 5 ‰ zilnic constantă determină, după o ușoară tranzitizare de 1–2 zile, o reacție metabolică de împotrivire la solicitările osmotice (dovadă creșterea catabolismului azotat), pentru ca apoi metabolismul peștelui (și evident cel azotat) să scadă progresiv. Chiar dacă hiposalinitatea s-a realizat lent și progresiv, depășirea unei valori mai mari a ei (2,5 ‰) nu mai poate fi suportată de pește. El succombă manifestînd o excreție azotată totală scăzută față de martor, deci într-o stare de activitate metabolică diminuată. Acest fenomen a putut rezulta ca urmare a faptului că, pe de o parte, mecanismele osmoreglatoare ale peștelui au devenit total ineficiente și tranzitul său de apă este puternic inhibat, iar pe de altă parte ca urmare a faptului că eliminarea produșilor de excreție azotați este din ce în ce mai puternic frînată de endosmoza creată de hiposalinitate. Prin experiențe anterioare am constatat în acest sens că peștii din Marea Neagră cresc în greutate, deși sunt nehrâniți, chiar după 24 de ore de la plasarea lor în medii puternic hiposaline (16). Este știut de asemenea că frînarea eliminării

produșilor azotați la pești duce la autointoxicări care, printre altele, se manifestă printr-o scădere evidentă a eliminării de azot total (13), (14).

În condițiile unei hiposalinități create brusc am constatat, în primele zile de adaptare a peștilor la aceste medii, că excreția procentuală a azotului amoniacal a fost scăzută iar a celui ureic crescută față de martor. Apoi am remarcat o creștere zilnică a eliminării procentuale a azotului amoniacal și o scădere a celui ureic, pentru ca în ultimele zile de experimentare să se revină oarecum la situația inițială. Este de remarcat că o eliminare procentuală crescută de azot ureic și una scăzută de azot amoniacal am constatat și la *Gobius cephalarges* în primele 24 de ore de adaptare la hiposalinități de aproximativ 40 ‰ (16). Tendința de eliminare în aceste cazuri a unor produși azotați mai puțin toxică, de tipul ureei, ar putea fi consecința micșorării tranzitului de apă al peștilor de către endosmoza creată ca urmare a hiposalinității accentuate. În acest sens ne putem baza și pe faptul că micșorarea excreției produșilor amoniacali și creșterea celor ureici au fost semnalate și la dipnoi, în condiții estivale de tranzit redus de apă (20).

Creșterea în următoarele zile de adaptare la condiții de hiposalinitate bruscă a eliminării procentuale a azotului amoniacal și scăderea celui ureic le putem atribui unei reglări tranzitorii a debitului hidric realizată cu ajutorul mecanismelor osmoreglatoare. Reglarea trebuie să o considerăm tranzitorie, deoarece în ultimele zile de adaptare constatăm din nou o tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului ureic și o scădere a celui amoniacal. Or, asemenea fenomene am văzut că trebuie să le atribuim unei noi frînări a debitului de apă din organism, respectiv unei învingeri a mecanismelor osmoreglatoare de către agresivitatea hipotonica a mediului.

În cazul adaptării la o hiposalinitate progresivă lentă, în primele zile, cînd hiposalinitatea este încă puțin accentuată, nu mai constatăm vre-o eliminare crescută de azot ureic sau una scăzută de azot amoniacal față de martor. Aceasta, evident, deoarece în asemenea condiții debitul hidric nu este încă puternic tulburat. Remarcăm însă o asemenea tendință pe măsură ce hiposalinitatea se intensifică, adică în ultimele zile de adaptare. De bună seamă nu putem lega aceste fenomene decit de faptul că, spre sfîrșitul experimentării cînd hiposalinitatea a devenit marcantă, se produce o puternică frînare a tranzitului de apă a peștelui de către hiposalinitate din cauză că mecanismele osmoreglatoare nu fac față acestor condiții.

Deci o hiposalinitate constantă de 5 ‰ devine, după aproximativ 5–6 zile, greu suportată de *Gobius melanostomus*. Fenomenul este marcat printr-o scădere progresivă a excreției azotului total, o reducere ireversibilă a tranzitului de apă și o creștere a eliminării procentuale a azotului ureic, precum și o scădere a celui amoniacal. O hiposalinitate avansată de 2,5 ‰ nu mai poate fi tolerată de *Gobius melanostomus* decit o singură zi, chiar dacă la această situație s-a ajuns după 3 zile de adaptare progresivă. În asemenea condiții excreția azotată a peștelui devine mult scăzută, în schimb, crescînd eliminarea procentuală a azotului ureic și scăzînd cea a azotului amoniacal.

CONCLUZII

1. *Gobius melanostomus*, menținut timp de cîteva zile (4–7) în condiții de variație salină a mediului exterior, a prezentat modificări ale excreției azotate totale față de martor. Natura acestor modificări a depins de felul variației saline a mediului și a modul cum a fost ea realizată.

2. În condițiile unei hipersalinități de 28–30% realizată brusc sau a uneia care a crescut progresiv pînă la 36%, excreția azotată totală a peștelui a fost scăzută în primele zile de adaptare, după aceasta ea a crescut progresiv, devenind maximă în ultima zi de experimentare. După cîteva zile (3–4) de adaptare a acestuia la hipersalinități s-a constatat de asemenea că intensificarea catabolismului său azotat a fost însotită de o tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului amoniacal și o scădere a celui ureic.

3. Hiposalinitatea de 5% realizată brusc a provocat în primele zile o ușoară scădere a excreției azotului total. După aceasta excreția de azot total a crescut progresiv dovedind că peștele începe să reacționeze intens la solicitările osmotice. În ultimele zile de experimentare excreția azotată totală a scăzut treptat, probabil din cauză că rezistența peștelui la hiposalinitatea constantă a început să fie învinsă. Tot în asemenea condiții s-au remarcat o serie de modificări în ceea ce privește eliminarea procentuală de azot amoniacal și ureic. Aceste modificări au putut fi explicate pe baza solicitărilor osmotice ale animalului și a modului cum au funcționat mecanismele osmoreglatoare.

4. Adaptarea la medii cu o hiposalinitate progresivă a fost însotită de o scădere treptată a excreției azotului total, începînd cu prima zi de experimentare. Concentrația salină de 2,5 %, atinsă în a 4-a zi de experimentare, a fost ultima tolerată de pește. Tot în condițiile de hiposalinitate progresivă s-a constatat o tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului ureic și una de scădere a celui amoniacal, evidentă mai ales spre sfîrșitul perioadei de experimentare.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'EXCRÉTION AZOTÉE CHEZ *GOBIUS MELANOSTOMUS* DE LA MER NOIRE PENDANT UNE ADAPTATION DE PLUSIEURS JOURS (4–7) AUX VARIATIONS DE LA SALINITÉ

RÉSUMÉ

Dans un travail antérieur nous avons montré qu'au cours des premières 24 heures d'adaptation des poissons aux variations salines du milieu extérieur, on peut constater des modifications dans l'excrétion azotée, déterminées par les efforts adaptatifs. Dans ce travail nous avons poursuivi les modifications de l'excrétion azotée chez *Gobius melanostomus*

d'Agigea, un relict pontien, pendant une adaptation de 4 à 7 jours aux variations salines du milieu extérieur.

Les variations salines du milieu ont été réalisées de deux façons différentes. Dans le premier cas les poissons ont été mis directement dans des milieux hyper-ou hyposalins. Dans le deuxième cas la salinité du milieu a été modifiée lentement et progressivement.

Dans les conditions d'une hypersalinité de 28–30% réalisée brusquement ou progressivement jusqu'à 36 %, l'excrétion totale d'azote a été d'abord moindre que chez les témoins, puis elle augmente, dépassant la normale le septième jours d'expérimentation (fig. 1).

La diminution de l'excrétion de l'azote total constatée pendant les premiers jours de l'adaptation aux hypersalinités brusques ou progressives est moins évidente dans les adaptations progressives. Nous pouvons attribuer cette diminution de l'excrétion azotée totale à un choc osmotique, qui agit au début comme un inhibiteur métabolique. L'augmentation de l'excrétion de l'azote total, qui suit les jours suivants, a été provoquée probablement par les sollicitations permanentes des mécanismes de l'osmorégulation qui aboutissent à une certaine usure protéique et par conséquent à une augmentation pourcentuelle de l'excrétion de l'azote ammoniacal et une diminution de celle uréique. L'augmentation de l'excrétion des produits ammoniacaux peut être la conséquence d'un catabolisme azoté intensifié ou d'une hausse du courant osmotique déterminée par l'hypersalinité, qui se fait au niveau des branchies [18] (fig. 2).

Dans les cas de l'adaptation brusque à une hyposalinité de 5% l'excrétion d'azote total ne varie pas beaucoup ; après une baisse significative le 2^e–3^e jour, elle continue lentement (fig. 3). Si la hyposalinité se réalise progressivement jusqu'à 2,5 %, l'élimination de l'azote total diminue aussi progressivement jusqu'à la mort du poisson qui arrive le 5^e jour (fig. 3).

L'adaptation du *Gobius* aux hyposalinités brusques est accompagnée pendant les premiers jours par une augmentation de l'excrétion pourcentuelle de l'azote uréique et une réduction de celui ammoniacal (fig. 4). La phénomène pourrait être la conséquence d'une diminution du transit de l'eau. L'augmentation de l'excrétion des produits moins toxiques, tels que l'urée, l'acide urique, etc. dans les conditions d'un transit réduit de l'eau, a été signalée aussi chez d'autres poissons.

Dans les conditions d'une hyposalinité qui s'intensifie, on ne constate pas pendant les premiers jours une différence osmotique plus élevée par rapport à la normale. En concordance avec cela nous ne constatons pas dans ces cas des différences significatives en ce qui concerne l'élimination pourcentuelle des produits azotés par rapport aux témoins (fig. 4). Mais à la fin de la période aux hyposalinités avancées, difficilement tolérées, apparaît une tendance d'augmentation de l'excrétion pourcentuelle de l'azote uréique (fig. 4).

En conclusion, bien que *Gobius melanostomus* d'Agigea soit un poisson d'origine saumâtre, son adaptation, tant aux hypersalinités qu'aux hyposalinités, se réalise difficilement. Les efforts adaptatifs du poisson se reflètent en grande mesure aussi par les modifications de l'excrétion azotée déterminée par l'influence des variations salines du milieu extérieur.

BIBLIOGRAFIE

1. BLACK V. S., Biol. Bull., 1948, **95**, 1, 83.
2. BRIUHATOVA A. L., Uci. Zap. MGU, 1939, 33.
3. DRIESCHE van den J. a. CORDIER G., J. Physiol., 1958, **50**, 2, 552.
4. DRILHON A. a. PORA E. A., Ann. Physiol., 1936, **12**, 1, 139.
5. FLORKIN M., *Caractère biochimique des Vertébrés*, in P. GRASSÉ, *Traité de Zoologie*, Masson, Paris, 1954, **12**, 1064.
6. FORSTER N., J. Cell. comp. Physiol., 1953, **42**, 487.
7. GRAETZ E., Zool. Jahrb., Abt. allg. Zool., 1939, **53**, 1, 1.
8. HENSCHEL J., Wiss. Meersunders, Abt. Kiel, N. F., 1936, **22**, 89.
9. KEYS A., Proc. Roy. Soc. Lond., Biol. ser., 1933, **112**, 184.
10. MARTRET G., Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1939, 774, 1.
11. MEYER D. K., Science, 1948, **108**, 305.
12. PORA E. A., Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1946, **903**, 43.
13. PORA E. A. et PRECUP O., J. Physiol. (Paris), 1958, **50**, 2, 459.
14. PORA E. A. și PRECUP O., Vopr. ihtiolog., 1960, **14**, 119.
15. — Vopr. ihtiolog., 1960, **15**, 138.
16. PORA E. A. și PRECUP O., St. și cerc. biol. (Cluj), 1962, **13**, 1, 113.
17. PORA E. A., PRECUP O. și OROS I., Studia Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, Seria biologie, 1961, **2**, 236.
18. PRECUP O., Studia Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, Seria biologie, 1959, **2**, 157.
19. — Studia Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, Seria biologie, 1960, **2**, 225.
20. SMITH H. W., J. Biol. Chem., 1930, **88**, 1, 97.

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj.

Primit în redacție la 1 octombrie 1970.

BIOCHIMIA COMPARATĂ A UNOR
IZOENZIME MUSCULARE

DE

DITA COTARIU

591.175.7:577.15

Some peculiarities (viz. heterogeneity, electrophoretic mobility, activity distribution on different fractions, total activity) of lactate dehydrogenase, aldolase and malate dehydrogenase isoenzymes in skeletal muscles of several vertebrate species, placed on different evolutionary steps are described and characterized. Common and distinctive features, respectively, of the behaviour of these most important protein-enzymes for muscle metabolism are discussed, during the process of biological evolution.

Fenomenul de eterogenitate enzimatică constituie o trăsătură comună a organizării celulare, care, fără îndoială, ascunde profunde implicații biologice. Anvergura cercetărilor întreprinse în prezent pentru clarificarea acestui fenomen își găsește explicația însă nu numai în caracterul său general, ci și în faptul că permite o abordare calitativă a similarității și diversității structurale (sau chiar funcționale) a ființelor vii. În acest context, studiul comparativ al fenomenului de eterogenitate enzimatică la specii situate pe diferite trepte de evoluție are o deosebită semnificație, deoarece poate contribui atât la înțelegerea procesului de evoluție ca atare, prin precizări privitoare la relațiile dintre evoluția moleculară a proteinelor și evoluția biologică, cît și la stabilirea relațiilor dintre diferite unități sistematice.

Scopul lucrării de față este de a pune în evidență caracterele comune, respectiv distinctive, ale comportării unor protein-enzime de importanță majoră pentru metabolismul mușchiului, în cursul procesului de evoluție biologică. De aceea, în cele ce urmează se prezintă unele rezultate originale obținute în studiul electroforetic al eterogenității lactatdehidrogenazei, malatdehidrogenazei și aldolazei din mușchii scheletici¹ ai unor reprezentanți ai celor cinci clase de vertebrate (2), (15), (17).

¹ S-a lucrat pe mușchi gastrocnemieni și doar în unele cazuri (șarpe, pește) pe longissimus dorsi. Ambele tipuri de mușchi prezintă caracteristici structurale și metabolice comune.

Lactatdehidrogenaza (LDH). Întocmai ca în majoritatea țesuturilor, și în țesutul muscular de mamifere există două tipuri de LDH produse de două gene independente, din combinarea cărora apar hibrizii (12). Tipul „M” predominant în mușchi pare să aibă funcție biologică diferită de tipul „H” (cardiac), care este inhibat de concentrații mari de piruvat. La diverse specii de vertebrate, situate pe trepte de evoluție deosebite, izoenzimele LDH musculare prezintă caracteristici care interesează gradul de eterogenitate, mobilitatea electroforetică a fracțiunilor evidențiate, precum și localizarea activității enzimatiche pe diferențele fracțiuni (14), (15), (16). Aceste caracteristici pot fi corelate cu poziția taxonomică ocupată de diversele specii în scara filogenetică (fig. 1).

Gradul de eterogenitate al izoenzimelor LDH este mai accentuat la vertebratele superioare (mamifere), unde se individualizează cele cinci tipuri principale, la care se mai adaugă uneori și unele subfracțiuni. Un polimorfism destul de asemănător se întâlnește la mușchii scheletici de pasăre; totuși repartitia tipurilor de izoenzime LDH este total diferită. Spre deosebire de acestea, peștii prezintă o fracțiune mai mult sau mai puțin omogenă, cu activitate LDH. Celelalte specii de vertebrate prezintă grade variabile de eterogenitate; este interesant de remarcat totuși că la amfibii (anure) și reptile, la care polimorfismul este destul de accentuat, tabloul distribuției fracțiunilor izoenzimatice este diferit, caracterizând specia respectivă. Apare astfel limpede (fig. 1) că, în musculatura scheletică a vertebratelor, LDH se prezintă sub forme moleculare multiple, care, deși catalizează același tip de reacție, posedă unele proprietăți distincte, exprimate în acest caz prin variația mobilităților electroforetice.

Distribuția fracțiunilor izoenzimatice LDH, în funcție de mobilitatea electroforetică, reflectă specificitatea de specie. Astfel, fracțiunea omogenă întâlnită la pești prezintă o mobilitate electroforetică mare (fig. 1, A). La amfibii (anure), fracțiunile frontale prezintă o mobilitate anodică mare, asemănătoare, cu aceea a fracțiunilor corespunzătoare de la mamifere; în general, se poate afirma că în aceste două cazuri spectrul izoenzimatic LDH este etalat pe un front mai larg (fig. 1, C, H, I și J). Spre deosebire de acestea, izoenzimele LDH din mușchii de pasăre (fig. 1, F și G) migrează într-un front compact, fracțiunile posedând mobilități electroforetice foarte apropiate între ele. O comportare similară o prezintă, de altfel, și izoenzimele LDH din mușchii de broască testoasă deși în acest caz mobilitatea fracțiunilor izoenzimatice este diferită (fig. 1, D). În fine, trebuie subliniat faptul că în mușchii de șobolan și șarpe, fracțiunea izoenzimatice de tip „M” prezintă o migrare catodică (fig. 1, E și H).

Din datele menționate reiese clar că la speciile de vertebrate, mai puțin evoluata decât mamiferele, este dificilă stabilirea unei corespondențe de poziție cu cele cinci tipuri de izoenzime LDH întâlnite la mamifere, apărind astfel dificultatea precizării apartenenței lor.

Activitatea enzimatică în spectrul izoenzimatice LDH este cu pre-cadere concentrată pe fracțiunile cele mai lente aparținând tipului parental „A” („M”), bineînțeles cu excepția peștilor, la care este localizată pe fracțiunea LDH unică. Predominanța tipului „A”, care operează în prezența unor praguri mai ridicate de piruvat, reflectă profilul metabolic mai accentuat anaerob al mușchiului. Acest fapt sugerează că, din

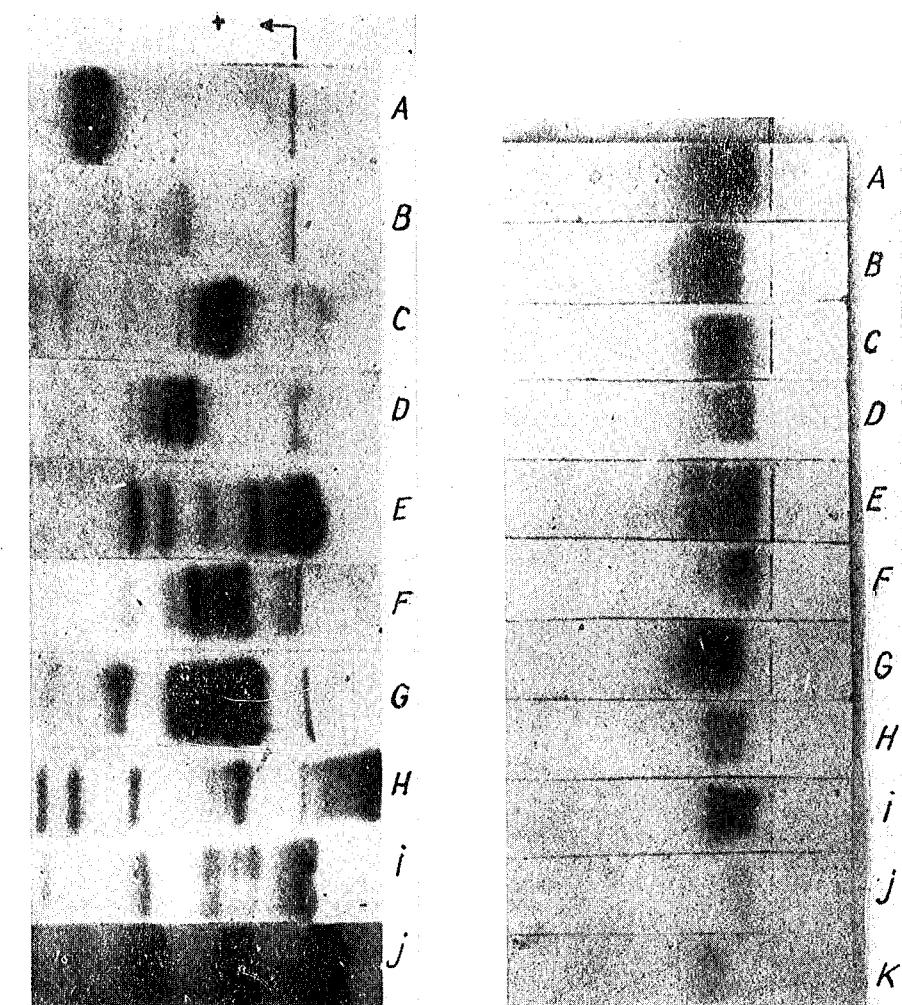


Fig. 1. — Izoenzimele lactatdehidrogenazei din mușchii scheletici la diferite vertebrate (electroforeză în gel de amidon). A, crap; B, triton; C, broască; D, broască testoasă; E, șarpe; F, găină; G, porumbel; H, șobolan; I, iepure; J, bou.

Fig. 2. — Izoenzimele aldolazei din mușchii scheletici la diferite vertebrate (electroforeză în gel de amidon). A, bou; B, iepure; C, șobolan; D, oacie; E, porumbel; F, găină; G, șarpe; H, broască testoasă; I, broască; J, triton; K, crap.

acest punct de vedere, aparatul contractil muscular nu a suferit modificări biochimice profunde în cursul evoluției, indicând totodată existența unui grad mare de omologie filogenetică a izoenzimelor LDH.

Valorile activității lactatdehidrogenazei din mușchii striați ai diferitelor vertebrate sunt redate în tabelul nr. 1. Examind tabelul se con-

Tabelul nr. 1

Valorile activității lactatdehidrogenazei și malatdehidrogenazei din mușchii scheletici la diferite specii de vertebrate *

Clase	Specii	u LDH per mg proteină	u MDH per mg proteină
Mamifere	șobolan	11,1 ± 1,20	790 ± 67
	iepure	10,3 ± 1,50	—
	bou	11,2 ± 0,12	685 ± 79
	porc	—	651 ± 77
Păsări	porumbel	5,1 ± 0,70	601 ± 96
	găină	5,0 ± 0,36	657 ± 103
Reptile	șarpe	8,2 ± 1,40	567 ± 98
	broască țestoasă	6,4 ± 1,65	772 ± 116
Amfibii	broască	7,5 ± 0,15	404 ± 88
	triton	7,2 ± 0,67	399 ± 60
Pești	crap	—	—
	caras	4,2 ± 0,55	282 ± 30

* Fiecare valoare reprezintă media a 5 determinări.

stată că enzima este în general foarte activă, având totuși valori maxime la mamifere și minime la pești; între aceste două extreame valorile prezintă unele variații în funcție de specie.

Aldolaza. În diverse țesuturi ale acelaiași specii de vertebrate s-au detectat trei forme moleculare de aldolaze: A (enzima musculară clasică), B (enzima izolată din ficat) și C (enzima recent izolată din creier). Cele trei forme sunt prezente în fracțiunea citoplasmatică solubilă și au proprietăți moleculare similare. Aldolaza A pare să fie prezentă în toate țesuturile, pe cind distribuția celorlalte forme este limitată doar la unele tipuri de țesuturi, cu alte cuvinte gena aldolazei A poate fi exprimată, în măsură variabilă, în toate celulele.

Studiul comparativ al modelelor electroforetice ale aldolazelor din mușchii scheletici ai diferitelor vertebrate (2), (14), (16) a arătat existența unui grad mai mult sau mai puțin avansat de omogenitate (fig. 2), dacă raportăm aceste date la cele obținute în creier (15). Aceste rezultate confirmă anumite observații anterioare la unele mamifere (13) și broască (1). Ulterior, s-a semnalat existența a două tipuri de aldolaze A în mușchi (8), sugerîndu-se posibilitatea ca tipurile multiple A să fie caracteristice aldolazelor de mamifere. Totuși unele din rezultatele noastre anterioare sugerează existența tipurilor multiple A și la alte vertebrate (2), (3). Într-adevăr, aldolaza musculară migrează în general într-un bloc aproape

compact dar la care, în unele cazuri, se pot distinge 2–3 subfracțiuni (fig. 2, A, B, E și F). Ca o caracteristică generală a aldolazelor A se remarcă viteza de migrare în general mică, prezentând o uniformitate marcată în seria vertebratelor. Proprietățile cinetice și distribuția aldolazelor A pot fi corelate cu rolul lor în metabolismul celular. Forma musculară A este mai eficace în scindarea fructozo-1,6-difosfatului, indicând adaptarea ei pentru glicoliză.

Activitatea enzimatică a aldolazei este ridicată la toate clasele de vertebrate, prezentând variații în funcție de treapta evolutivă ocupată de specia respectivă (fig. 3). Aceste variații apar ca o creștere a activității în sensul evoluției biologice.

Acstea particularități ale izoenzimelor aldolazei musculare sugerează existența unui grad mare de omologie filogenetică a proteinelor respective, permitând totodată presupunerea că ele și-au păstrat anumite trăsături determinante de un precursor ancestral comun. Proprietățile comune ale acestor izoenzime în filogenia vertebratelor par să indice și în acest caz că, în cursul evoluției, aparatul contractil muscular nu a suferit modificări biochimice profunde.

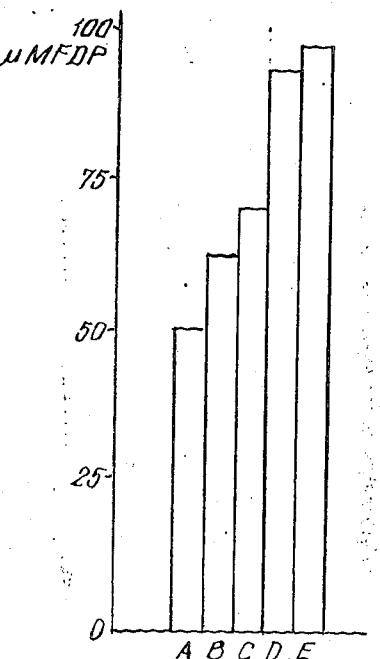


Fig. 3. — Activitatea totală a aldolazei din mușchii scheletici la diferite vertebrate. Rezultatele sunt exprimate în μM fructozo - 1,6 - difosfat (FDP) scindat de 1 mg proteină per oră, la 37°C . A, crap; B, broască; C, șarpe; D, porumbel; E, şobolan.

este inhibată mai cu seamă de excesul de malat. Aceste proprietăți ar putea impiedica reducerea oxalilacetatului din mitocondrii și oxidarea malatului în fracțiunea solubilă.

Studiul comparativ al localizării intracelulare a formelor izoenzimatice MDH a dezvăluit existența unor particularități distinctive, care se coreleză cu procesul de evoluție și care indică anumite modificări

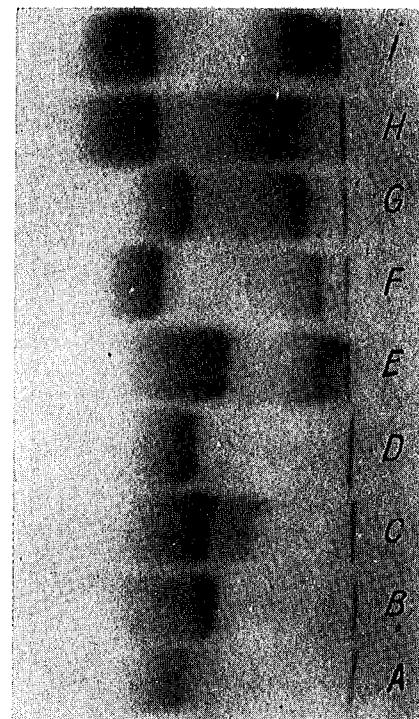


Fig. 4. — Izoenzimele malatdehidrogenazei din mușchii scheletici la diferite vertebrate (electroforeză în gel de amidon). A, crap; B, broască; C, broască testoasă; D, șarpe; E, porumbel; F, șobolan; G, icpure; H, bou; I, porc.

în omologia lor (17). Astfel, spre deosebire de izoenzimele aldolazei din mușchi, care la diverse vertebrate prezintă un grad mare de omologie filogenetică, izoenzimele MDH musculară posedă o eterogenitate diferită, în funcție de poziția taxonomică a speciilor investigate.

În mușchii vertebratelor superioare (mamifere și păsări) sunt prezente două grupe de fracțiuni izoenzimatice (citoplasmatice și mitocondriale) (fig. 4). Fracțiunea cu mobilitate anodică mică (pH 8,5) sau cu mobilitate catodică (pH 7) corespunde tipului mitocondrial, fracțiunile cu mobilitate anodică mare reprezentând izoenzima (plus conformerii) de tip citoplasmatic. Este demn de relevat faptul că enzimogramele obținute de la vertebratele inferioare (pești, amfibii și reptile) nu prezintă forma mitocondrială ca o entitate bine distinsă. Absența tipului mitocondrial la vertebratele inferioare fiind puțin probabilă se poate presupune că s-ar găsi la acest nivel în concentrații foarte mici, sub limita de sensibilitate a metodei, sau că ar avea o mobilitate asemănătoare cu a formei citoplasmatic, neputind fi astfel discriminate.

Rezultatele menționate au fost confirmate și prin studiul cu p-clo-romercuribenzoat, inhibitor specific al tipului mitocondrial (17). Din punctul de vedere al eterogenității fracțiunii solubile citoplasmatic se poate remarcă (fig. 4) că la vertebratele superioare (mamifere și păsări) aceasta include 2–3 componente, în timp ce la cele inferioare (pești, amfibii, reptile) 4–5 componente. Având în vedere că MDH este determinată de un singur tip de genă, această eterogenitate poate fi atribuită diferențelor de conformatie ale moleculei structurale de bază, determinată genetic. Eterogenitatea electroforetică a formei MDH solubile a fost de altfel semnalată relativ recent și în cazul mușchiului cardiac de mamifere (11). Numărul mai mare de conformeri întâlnit la vertebratele inferioare ar sugera că stabilitatea conformatională a moleculei proteice ar fi mai mică.

Rezultatele semnalate indică faptul că modelul izoenzimatic MDH prezintă o specificitate de specie mai mult sau mai puțin accentuată în seria vertebratelor.

Activitatea enzimatică totală variază și ea la diferite vertebrate (tabelul nr. 1). Astfel, valorile cele mai scăzute se întâlnesc la pești și amfibii, la celelalte vertebrate fiind mai mult sau mai puțin apropiate. Activitatea enzimatică crescută a MDH din mușchii vertebratelor mai evoluate sugerează o accentuare a proceselor de tip oxidativ la acest nivel.

CONCLUZII

Izenzimele LDH din mușchii scheletici ai unor specii de vertebrate situate pe trepte de evoluție deosebite prezintă caracteristici care interesează gradul de eterogenitate, mobilitatea electroforetică a fracțiunilor și localizarea activității enzimatiche pe diferite tipuri de fracțiuni.

Aldolazele din mușchii scheletici de la diferite vertebrate prezintă un grad mare de omogenitate și o mobilitate electroforetică redusă; aceste proprietăți sugerează existența unui anumit grad de conservare a unor trăsături moleculare și permite stabilirea unor relații de omologie filogenetică între protein-enzimele din mușchii speciilor respective.

Izoenzimele malatdehidrogenazelor citoplasmatice și mitocondriale din mușchii scheletici posedă o eterogenitate diferită, în funcție de poziția taxonomică a speciilor de vertebrate.

Modelele izoenzimatice LDH și MDH prezintă în seria vertebratorilor o specificitate de specie, mai mult sau mai puțin accentuată.

Activitățile enzimatice totale ale LDH, MDH și aldolazei din musculatura scheletică variază la diferite clase de vertebrate; astfel, valorile minime apar la pești iar cele maxime la mamifere.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ANSTALL H. B., PAPP C. a. TRUJILLO J. M., Science, 1966, **154**, 657.
2. COTARIU D. et ȘERBAN M., Rev. roum. Biochim., 1969, **6**, 11.
3. COTARIU D., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1970, **22**, 2, 125.
4. DELBRÜCK A., ZEBE E. u. BÜCHER TH., Biochem. Z., 1959, **331**, 273.
5. DELBRÜCK A., SCHIMASSEK H., BARTSCH K. u. BÜCHER TH., Biochem. Z., 1959, **331**, 297.
6. GRIMM F. C. a. DOHERTY D. G., J. biol. Chem., 1961, **236**, 1980.
7. HENDERSON N. S., Fed. Proc., 1964, **23**, 487.
8. KAPLAN N. O., Ann. N.Y. Acad. Sci., 1968, **151**, 382.
9. KITTO G. B., WASSARMAN P. M. a. KAPLAN N. O., Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 1966, **56**, 578.
10. KITTO G. B., WASSARMAN P. M., MICHJEDA J. a. KAPLAN N. O., Biochim. Biophys. Res. Comm., 1966, **22**, 75.
11. KULICK R. J. a. BARNES F. W., Biochim. Biophys. Acta, 1968, **167**, 1.
12. MARKERT C. L., Science, 1963, **140**, 1329.
13. PIETRUSZKO R. a. BARON D. N., Biochim. Biophys. Acta, 1967, **132**, 203.
14. ȘERBAN M. et COTARIU D., Fifth Meet. FEBS, 1968, 262.
15. ȘERBAN M. și COTARIU D., St. cerc. biochim., 1969, **12**, 173.
16. ȘERBAN M. et COTARIU D., Sixth Meet. FEBS, Madrid, 1969, 1031.
17. — Rev. roum. biol., Série de Zoologie, 1970, **15**, 3, 149.
18. THORNE C. J. R., Biochim. Biophys. Acta, 1960, **42**, 175.
19. — Biochim. Biophys. Acta, 1962, **59**, 624.
20. THORNE C. J. R. a. COOPER P. M., Biochim. Biophys. Acta, 1963, **81**, 397.

*Institutul de biochimie,
Sectorul de biochimie animală.*

Primit în redactie la 10 iulie 1970.

INFLUENȚA MICROCLIMEI ASUPRA MACROFAUNEI DIN FRUNZAR

DE

N. TOMESCU, V. GH. RADU,
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA,
P. TUDORAN, I. FĂRCĂȘ și V. BUZ

591.54: 591.524.2: 581.526.42

The authors studied the influence of the microclima on the fauna from litter, on two slopes with north and south direction.

În prezentă lucrare ne-am propus să studiem în ce măsură factorii microclimatice, determinați de topografia variată a unui biotop, influențează asupra componenței calitative și cantitative a macrofaunei epigee din frunzarul unei păduri de foioase.

Cercetările au fost făcute într-o pădure de foioase pe doi versanți caracteristici cu expoziție nordică și sudică, situați de o parte și alta a văii Plecica, în partea sud-vestică a orașului Cluj. Înclinarea pantei pe versantul cu expoziție nordică este de aproximativ 16°, iar pe versantul cu expoziție sudică de 30°. Tipul de sole ste diferit, pe versantul cu expoziție nordică fiind sol podzolic cu pH-ul 5,5, iar pe cel opus este rendzină, cu pH-ul 7,5.

Microclima. În cursul anului 1969 au fost făcute observații microclimatice în patru zile cu vreme caracteristică: senină și calmă, senină cu vînt, calmă cu cerul acoperit și cu vînt și cer acoperit. Pentru a evidenția pregnant deosebirile microclimatice dintre cei doi versanți, în prezentă lucrare dăm rezultatele observațiilor făcute în 24. VII. 1969, zi senină și calmă, cu nebulozitatea 3 și viteza vîntului de 0,5 m/s.

Cu ajutorul a două stații microclimatice portabile, așezate cîte una pe fiecare versant aproximativ la aceeași altitudine și la o distanță de 200 m una de alta, s-au măsurat oscilațiile temperaturii în decurs de 24 de ore, în sol și aer, umiditatea solului și a aerului, precum și viteza și direcția curenților atmosferici.

Temperatura în sol la adîncimea de 20 cm și oscilațiile pe ambii versanți au fost mici (fig. 1, a). La adîncimea de 5 cm, oscilațiile au fost mai accentuate pe versantul cu expoziție sudică (fig. 1,b).

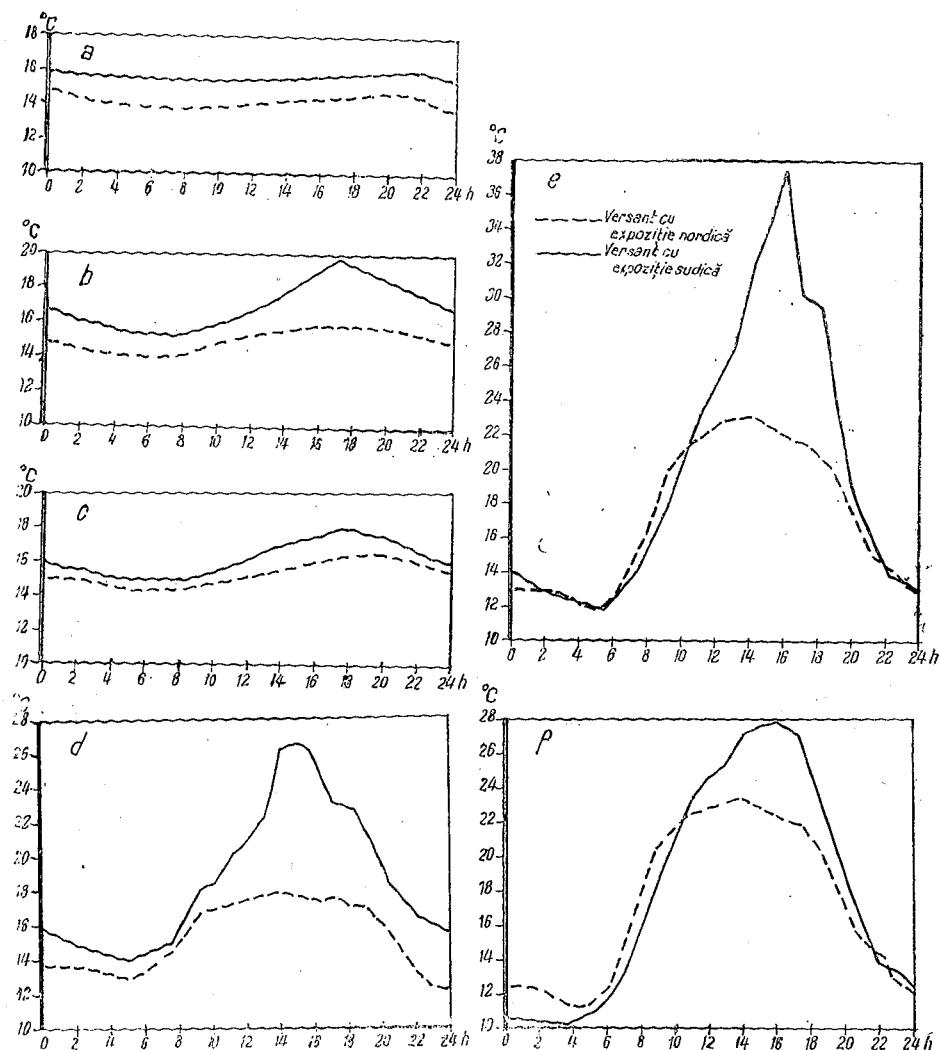


Fig. 1. — Oscilațiile temperaturii în decurs de 24 de ore la diferite nivele :

a, 20 cm adâncime în sol; b, 5 cm adâncime în sol; c, suprafața solului sub litieră lîngă trunchiurile copacilor; d, sub litieră în spațiile dintre copaci; e, la suprafața litierei; f, la înălțimea de 200 cm de la suprafața solului.

La suprafața solului sub litieră, temperatura a fost măsurată lîngă trunchiurile copacilor și în spațiile dintre aceștia. Așa cum reiese din figura 1, c, lîngă trunchiurile copacilor temperatura a oscilat puțin în decurs de 24 de ore, pe ambii versanți. În spațiile dintre copaci s-au înregistrat oscilații mai mari, în special pe versantul cu expoziție sudică (fig. 1, d). Cele mai mari oscilații și diferențe de temperatură între cei doi versanți au fost înregistrate la suprafața litierei (fig. 1, e). La înălțimea de 200 cm, temperatura a suferit de asemenea oscilații mari, însă diferențele au fost mai mici în comparație cu suprafața litierei (fig. 1, f).

Umiditatea solului a fost măsurată prin metoda probelor de sol uscate la etuvă, la temperatura de 105°C timp de 24 de ore. Înainte de luarea probelor a căzut o ploaie torrentială, fapt care a influențat rezultatele noastre. Pe versantul cu expoziție nordică, unde copacii au o încheiere a coronamentului de 0,9 și stratul de litieră este uniform, umiditatea a prezentat valori apropiate (32—34%) atât lîngă trunchiurile copacilor, cit și în spațiile dintre aceștia. Pe versantul cu expoziție sudică, unde co-

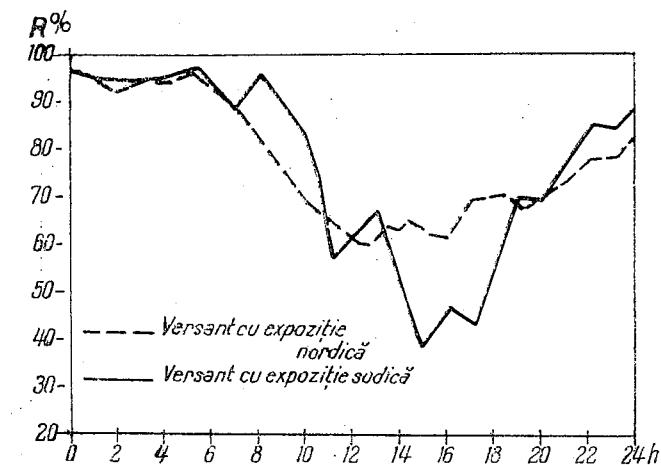


Fig. 2. — Oscilația umidității atmosferice la suprafața solului în decurs de 24 de ore.

paci au o încheiere a coronamentului de 0,7 și stratul de litieră este discontinuu, umiditatea solului lîngă trunchiurile copacilor a fost de 33%, iar în spațiile dintre aceștia de 42%.

Umiditatea atmosferică a fost măsurată cu psihrometru cu aspirație. Așa cum reiese din figura 2, la 0 cm sint diferențe mai mari între cei doi versanți. Pe versantul cu expoziție nordică, umiditatea atmosferică nu a scăzut sub concentrația de 60%. La înălțimea de 200 cm, umiditatea atmosferică a scăzut pe ambii versanți sub 50%.

Gradul de iradiere directă a solului este mult mai mare pe versantul cu expoziție sudică, datorită atât expoziției, cit și densității mai mici a copacilor.

Vegetația. Pe versantul cu expoziție nordică, etajul arborilor este format din *Carpinus betulus* și *Fagus silvatica* ca specii predominante, cu exemplare mai rare de *Populus tremula* și de *Betula pendula*. Înălțimea medie a copacilor este de 10 m, avînd o încheiere a coronamentului de 0,9. Etajul arbustiv este format din *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* etc., cu o înălțime medie de 2 m și o acoperire de 20%. Stratul ierbos este format din floră de mull și are o acoperire de 30%. Pe versantul cu expoziție sudică, etajul arborilor este format din *Quercus robur* și *Q. petraea* ca specii predominante, cu exemplare mai rare de *Fagus silvatica* și de *Carpinus betulus*. Înălțimea medie a copacilor este de 16 m, cu o încheiere a coronamentului de 0,7. Etajul arbustiv este format din *Cornus*

mas, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana* etc., cu o înălțime medie de 5 m și un grad de acoperire de 35%. Stratul ierbos este mai dens, în special în gurile dintre copaci și este format tot din flota de mull. Are un grad de acoperire de 45%.

ANALIZA PROBELOR DE MACROFAUNĂ

Pentru studiul macrofaunei din frunzar, am folosit metoda relevelor sub formă de pătrate (1), (3), (6). De pe fiecare versant au fost luate cîte 23 de probe de 50×50 cm, în total 46 de probe. Frunzarul a fost transpor-

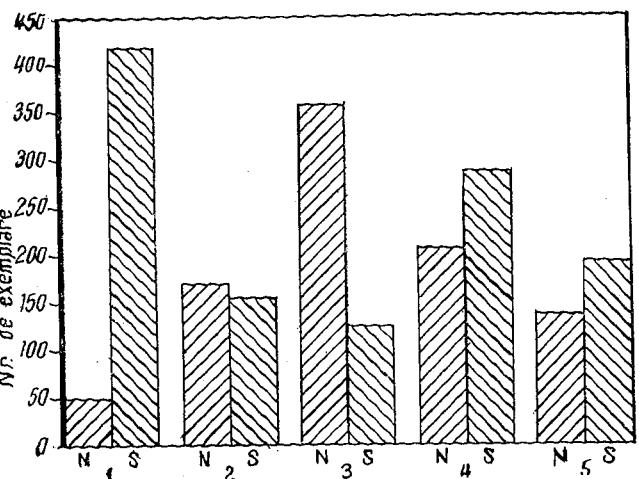


Fig. 3. — Raportul cantitativ numeric al grupelor de nevertebrate aparținind macrofaunei epigeie, colectate pe doi versanți. N, Versant cu expoziție nordică; S, versant cu expoziție sudică; 1, gastropode; 2, arahnide, 3, crustacee – izopode; 4, miriapode; 5, insecte.

tat în laborator, unde animalele au fost extrase cu ajutorul aparatelor Tullgren. Cochiliile de gastropode au fost colectate direct cu penseta. În figura 3 prezentăm raportul cantitativ al animalelor colectate de pe fiecare versant, grupate pe clase. Deosebiri cantitative mari se remarcă la gastropode și crustacee – izopode. Aceste deosebiri reies mai pregnant dacă analizăm tabelul nr. 1, în care animalele sunt grupate pe ordine. Pseudoscorpionidele și izopodele se găsesc într-un număr mult mai mare pe versantul cu expoziție nordică, iar pulmonatele, araneidele și acarienii pe cel cu expoziție sudică. Dintre chilopode, numai geofilomorfele prezintă deosebiri între cei doi versanți, litobiomorfele fiind reprezentate în proporții aproximativ egale. Dintre insecte, larvele de diptere au fost găsite într-un număr mare pe versantul cu expoziție sudică.

Deosebirile cantitative și calitative dintre cei doi versanți sunt mult mai evidente dacă analizăm tabelul nr. 2, în care prezentăm speciile de izopode, diplopode și parțial gastropode.

În afara celor două specii de pulmonate menționate în tabelul nr. 2, mai amintim că pe versantul cu expoziție nordică am găsit un număr de 5 limacide și 7 clauziliide, iar pe versantul cu expoziție sudică 92 de clauziliide și cele două specii:

Abida frumentum și *Orcula doliolum*, care aparțin fam. *Vertiginidae*.

Si speciile de izopode prezintă deosebiri importante (tabelul nr. 2). Patru specii au fost colectate numai pe cîte unul dintre versanți. *Hyloniscus transsylvanicus* și *Porcellium conspersum*, specii iubitoare de umiditate ridicată și temperatură mai scăzută, deși în număr mic, au fost găsite numai pe versantul cu expoziție nordică. Rezultă că aici condițiile microclimatice se apropie de cele existente în biotopurile lor preferate. *Haplophthalmus* sp. și *Armadillidium carniolense* au fost găsite numai pe versantul cu expoziție sudică. Se cunoaște faptul că *A. carniolense*, deși este o specie de pădure, populează îndeosebi locurile expuse la soare, care au o temperatură mai ridicată în cursul anului.

Tabelul nr. 1

Numărul total de animale aparținind macrofaunei, colectate de pe cei doi versanți și grupate pe ordine

Ordinul	Versant cu expoziție nordică	Versant cu expoziție sudică
Pulmonata (Gastropoda)	41	417
Isopoda (Crustacea)	354	124
Pseudoscorpiones	115	31
Opiliones	21	16
Aranea	28	65
Acarina	4	41
Diplopoda	90	135
Geophilomorpha	12	26
Lithobiomorpha	104	117
Coleoptera adulți	22	26
	larve	—
Raphidioptera adulți	—	—
	larve	27
Diptera adulți	2	1
	larve	25
Homoptera adulți	—	—
(Cicadina)	3	3
Heteroptera adulți	—	15
	larve	—

Tabelul nr. 2

Lista speciilor de gastropode, izopode și diplopode colectate de pe cei doi versanți

Ordinul	Speciile	Versant cu expoziție nordică	Versant cu expoziție sudică
Pulmonata	<i>Abida frumentum</i> <i>Orcula doliolum</i>	—	115 120
Isopoda	<i>Hyloniscus transsylvanicus</i> <i>Haplophthalmus</i> sp. <i>Porcellium conspersum</i> <i>Protracheoniscus politus</i> <i>Armadillidium carniolense</i>	2 — 5 137 —	— 8 111 5
Diplopoda	<i>Chromatoiulus projectus dioritanus</i> <i>Microiulus imbecillus</i> <i>Polyxenus lagurus</i> <i>Microchordeuma brolemanni transsylvanicum</i> <i>Polydesmus complanatus</i> <i>Unciger transsylvanicus</i> <i>Cylindroiulus luridus</i> <i>Romanulus mammosus</i> <i>Polyzonium germanicum</i> <i>Glomeris</i> sp.	11 34 15 — 17 7 4 1 1	88 11 10 10 4 1 4 1 1 5

La diplopode, diferențe cantitative există la speciile: *Chromatoiulus projectus dioritamus*, *Microiulus imbecilus* și *Polydesmus complanatus*. O specie, și anume *Microchordeuma brolemanni transylvanicum*, a fost găsită numai pe versantul cu expoziție sudică.

Deosebirile constatate de noi în fauna celor doi versanți desigur sunt determinate de un întreg complex de factori biotici și abiotici. Dintre aceștia, am studiat mai amănunțit temperatura și umiditatea, care, după cum reiese din rezultatele expuse în lucrare, în cadrul aceluiași biotop și pe o suprafață relativ mică, prezintă mari variații. Or, se știe că factorii microclimatici influențează în mare măsură densitatea, frecvența și abundența indivizilor unei populații într-un biotop. În studiile ecologice cantitative este necesar ca în alegerea locurilor de unde se vor lua probele de faună să se țină seama de aspectele pedologice, floristice, topografice și climatice ale biotopului ce urmează să fie cercetat (2) și, în funcție de aceste caracteristici, să se poată stabili metodele de colectare cele mai potrivite.

CONCLUZII

- Topografia variată a unui biotop poate determina condiții microclimatici foarte diferite, chiar pe suprafete restrinse de areal, influențând densitatea, frecvența și modul de dispersie al populațiilor de animale.

- Din probele colectate de noi, am constatat că pe versantul cu expoziție nordică sunt mai bine reprezentate numeric ordinele *Pseudoscorpiones* și *Isopoda*, iar pe versantul cu expoziție sudică ordinele *Pulmonata*, *Aranea*, *Acarina*, *Geophilomorpha*, *Diptera* (larve) și *Heteroptera*.

- Dintre speciile determinate, există specii comune pentru ambii versanți, dar care au o densitate și o distribuție diferite, ca: *Protracheoniscus politus*, *Chromatoiulus projectus dioritamus*, *Microiulus imbecilus*, *Polyxenus lagurus*, *Polydesmus complanatus*, *Uncigera transylvanicus* și *Glomeris* sp.

Alte specii au fost găsite numai pe versantul cu expoziție nordică, de exemplu, toate speciile de limacide, *Hyloniscus transylvanicus* și *Porcellium conspersum*, pe versantul cu expoziție sudică fiind întâlnite speciile *Abida frumentum*, *Orcula dolium*, *Haplophthalmus* sp., *Armadillidium carniolense* și *Microchordeuma brolemanni transylvanicum*.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

INFLUENCE OF MICROCLIMATE UPON LEAF-BEARING FOREST MACROFAUNA

SUMMARY

In this paper the authors have presented their observations carried out on the microclima of the two slopes with North and South direction from the leaf bearing forest. The diurnal fluctuations of the tem-

perature and humidity have been comparatively registered. Litter samples has been taken from every slope in order to study the composition of macrofauna.

The authors point out that there were remarkable quantitatively and qualitatively differences determined, firstly, by microclima conditions.

BIBLIOGRAFIE

1. BALOGH J., *Lebensgemeinschaften der Landtiere*, Budapest, 1958, 560.
2. DREUX Ph., *Recherches écologique et biogéographique sur les orthoptères des Alpes Françaises*, Thèses, Paris, 1962.
3. IONESCU M., *Contribuții la studiul faunei frunzarului de fag*, București, 1963, 99.
4. MORRIS G. M., *J. appl. Ecol.*, 1968, 5, 601–611.
5. PHIPPS M., *Vie et milieu*, Série C, 1968, **XIX**, 2–C, 303–330.
6. VANNIER G. et FONSECA C., *La Terre et la Vie*, 1966, 1, 77–104.

*Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj,
Catedra de zoologie.*

Primit în redacție la 29 iulie 1970.

ANALIZA VARIATIEI ANUALE
A FAUNEI DE NEMATODE DIN SOL

DE

IULIANA POPOVICI

591.132 : 591.524.2

The annual variation of the nematode fauna from a leached-chernozem soil was studied. The influence of the wheat, maize and meadow crops, of the agrotechnical labours, of the temperature and water content of the soil on the nematode populations was determined.

The increase of the major soil nematode populations during the growing season of the vegetation with the autumn maximum was noted.

The water content and temperature of the soil, between optimum limits, favour the nematode populations development.

We noted the *Tylenchides* predominance which populations increase during the vegetation season.

Ultimele trei decenii au adus în centrul cercetărilor nematologice aspecte legate de ecologia nematodelor din sol, cu referiri speciale la cele fitoparazite.

Sunt încă puține informațiile asupra populațiilor de nematode din sol, a factorilor care influențează largile lor variații. Variațiile sezoniere în distribuția nematodelor din sol par a fi datorate schimbărilor considerabile în regimul fizic și chimic al mediului, orientării nematodelor spre orizontul cu condiții optime pentru reproducere și dezvoltare (9).

În lucrarea de față încercăm să prezintăm cîteva din rezultatele obținute în studiul inițiat acum cîțiva ani asupra nematodelor din sol, a relațiilor care se stabilesc între ele și factorii de mediu. Pe același tip de sol, am urmărit influența culturilor vegetale, a lucrărilor agrotehnice, a temperaturii și a umidității solului asupra populațiilor de nematode, în decursul unui an.

MATERIAL ȘI METODE

Rezultatele prezentate au fost obținute în cursul studiului populațiilor de nematode în cimp cultivat cu grâu, porumb și în cimp sub pășune. Am ales pentru studiu cernoziomul levigat din zona estică a orașului Cluj (Borhanci).

Am luat probe lunare din mai 1968 pînă în aprilie 1969. Probele, în volum de 25 cm^3 fiecare, au fost luate în trei repetiții cu ajutorul unei sonde metalice, la intervale de circa 2–3 m. Ridicarea probelor s-a făcut la adîncimile de 0–5; 5–10; 10–15 cm.

Nematodele au fost extrase din sol prin intermediul metodei lui M. Oostenbrink (5), iar numărarea lor în extractul apos a fost făcută cu ajutorul camerei de numărare sub stereomicroscop. După fixare în TAF am determinat materialul pe grupe și specii pe preparate în glicerină. Rezultatele cumulează analiza a 108 probe.

Paralel cu ridicarea probelor de sol am făcut măsurători ale temperaturii, umidității și pH-ului acestuia la adîncimea de colectare a probelor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Figura 1 ilustrează variația în abundență faunei totale de nematode, în cursul anului, la adîncimea de 0–15 cm, pentru fiecare cultură (grâu, porumb, pășune). Paralel am dat variația temperaturii și umidității solului.

Remarcăm abundența maximă a populațiilor de nematode în perioada septembrie – noiembrie pentru grâu și porumb și august – noiembrie pentru terenul sub pășune. Minima populațiilor, în toate loturile, am notat-o în perioada iernii. Comparind distribuția pe loturi, constatăm o netă diferență între populația nematodelor în terenul cultivat cu porumb, care și menține nivelul evident mai scăzut față de populația celorlalte loturi, chiar și în perioada de abundență maximă a ei. Covorul vegetal, mult mai dens în cazul terenului cu grâu sau cu pășune, asigură o mai mare stabilitate a condițiilor optime pentru dezvoltarea nematodelor. În cazul terenului cultivat cu porumb, lucrările agrotehnice periodice pot produce dereglații în echilibrul dinamic al populațiilor de nematode. Confirmăm, astfel, rezultatele studiului lui M. Oostenbrink (5) asupra populațiilor de nematode și a diferențelor lor, care au evidențiat variația marcantă a densității și compoziției populațiilor de nematode, în special fitoparazite, cu culturile.

Principaliii factori care par a fi semnificativi pentru ecologia nematodelor din sol sunt temperatura și umiditatea solului, tipul de sol și structura lui, cantitatea și felul substanțelor organice, pH-ul solului – factori care au fost discutați de H. R. Wallace (7) și R.D. Winslow (8), (9).

Observațiile noastre evidențiază că temperatura și umiditatea solului sunt factori suboptimali în prima și ultima perioadă de investigare (fig. 2–4). Nivelurile scăzute ale umidității la începutul verii corelate cu menținerea temperaturii ridicate în această perioadă, precum și nivelurile ridicate ale umidității în timpul iernii corelate, implicit, cu scăderea temperaturii sub optim sporesc efectul negativ asupra dezvoltării populațiilor de nematode.

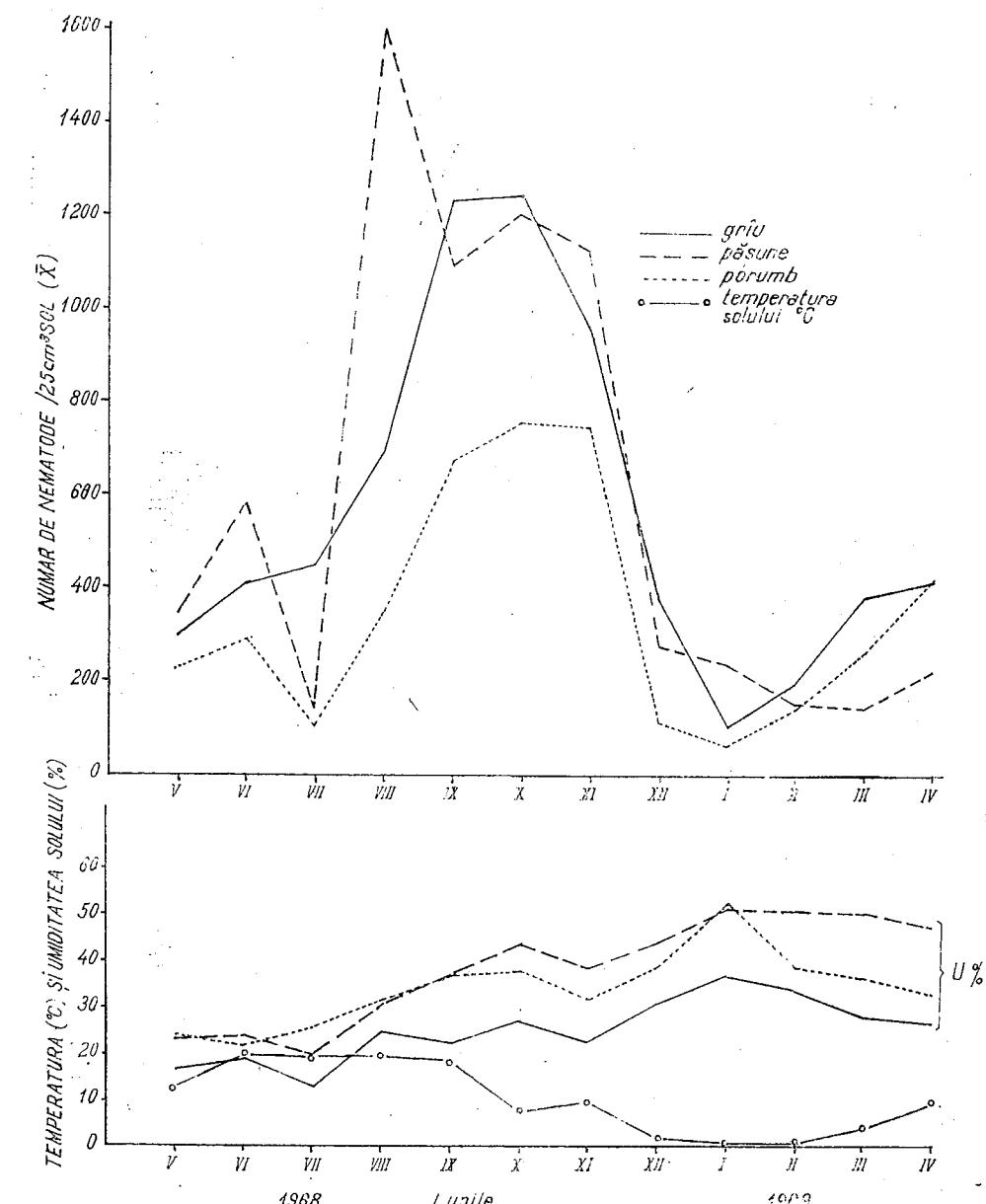


Fig. 1. — Variația abundenței nematodelor din sol la adîncimea de 0–15 cm, în cursul a 12 luni.

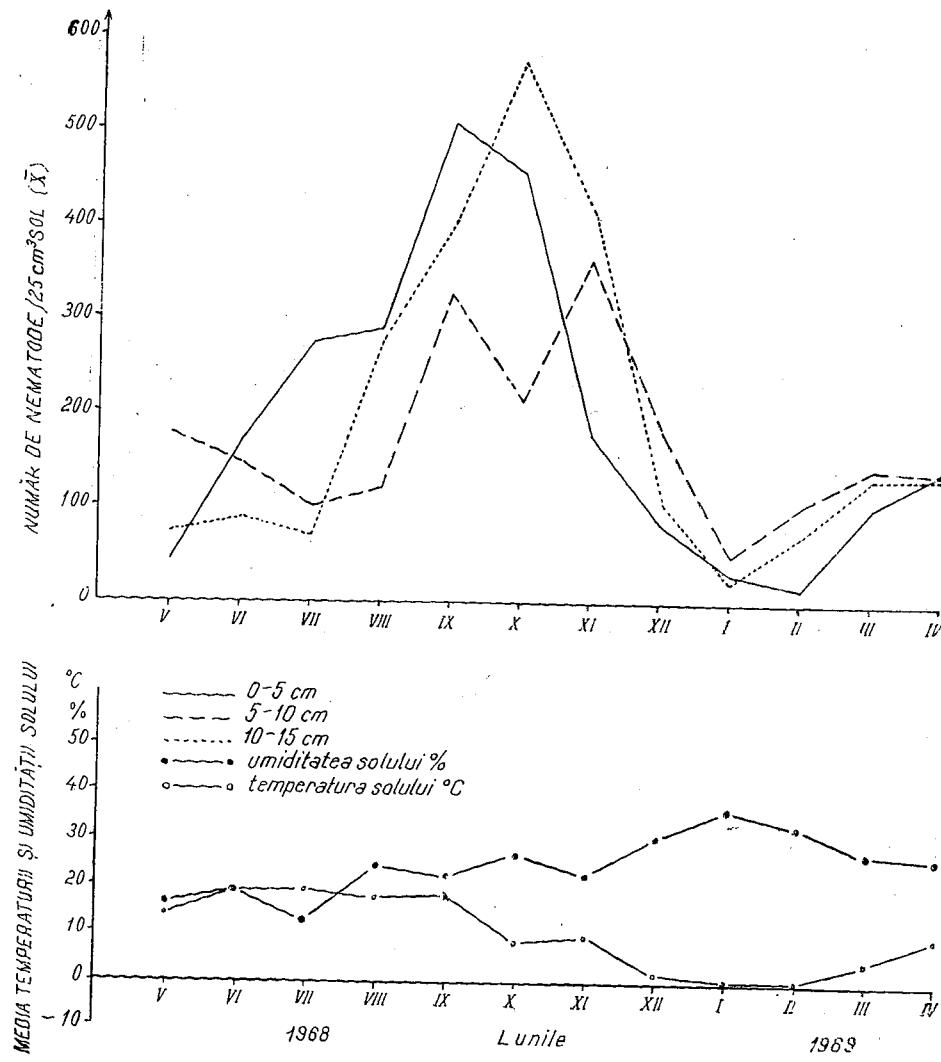


Fig. 2. — Distribuția verticală a nematodelor din sol sub cultură de grâu.

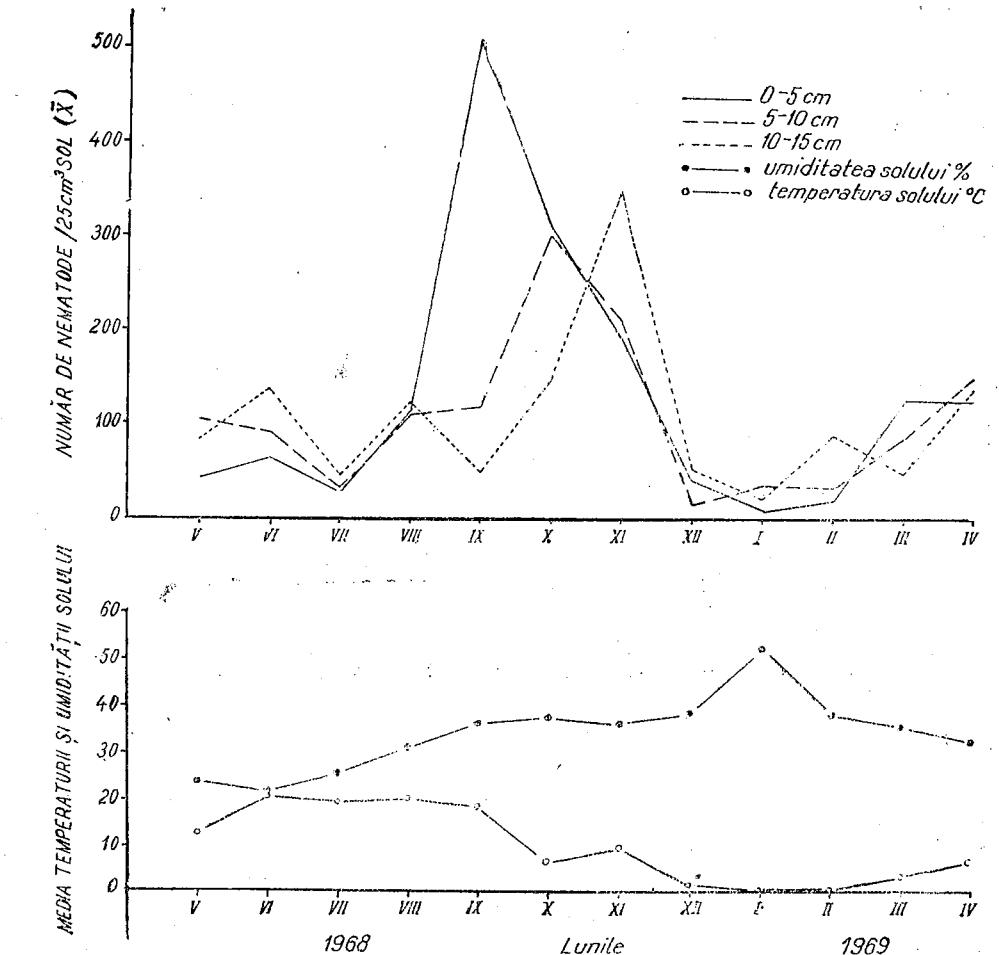


Fig. 3. — Distribuția verticală a nematodelor din sol sub cultură de porumb.

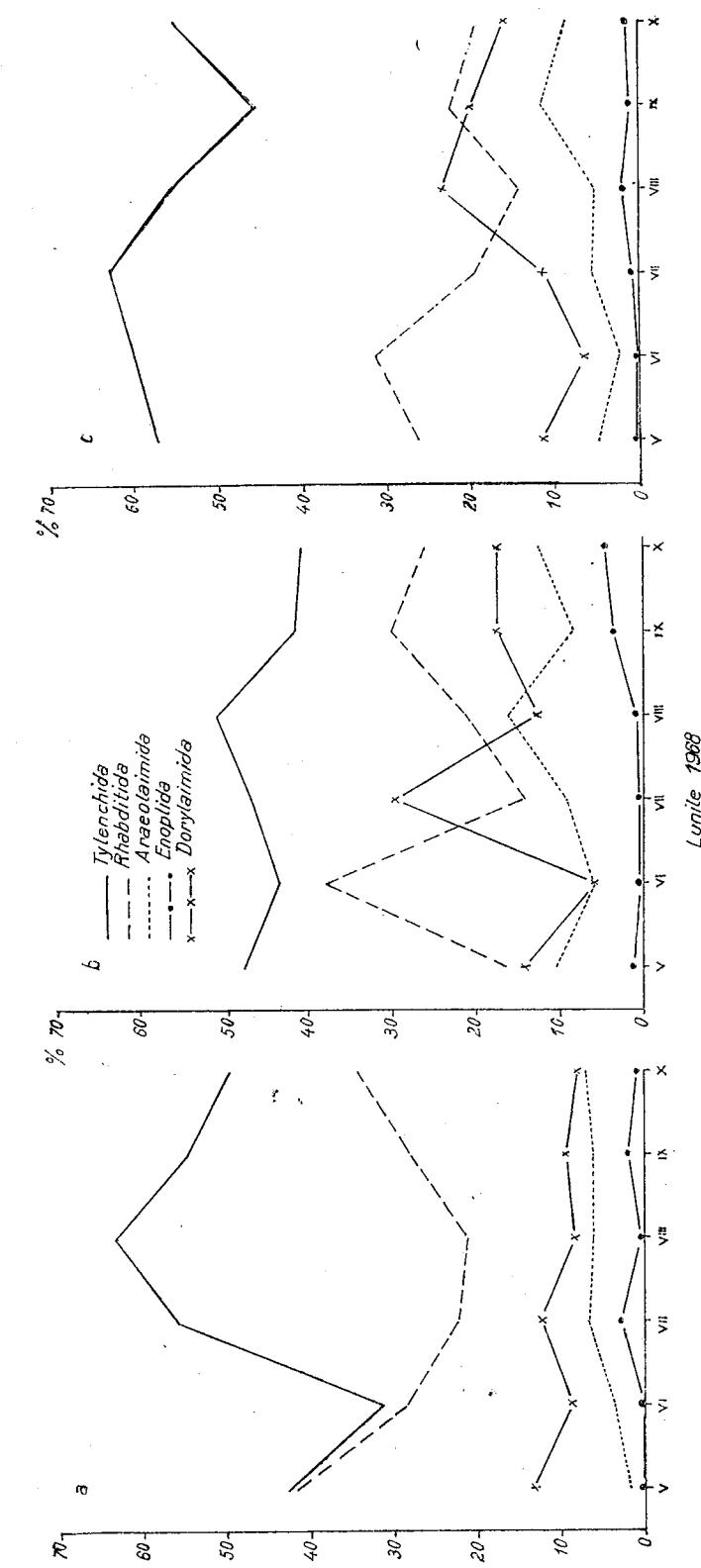
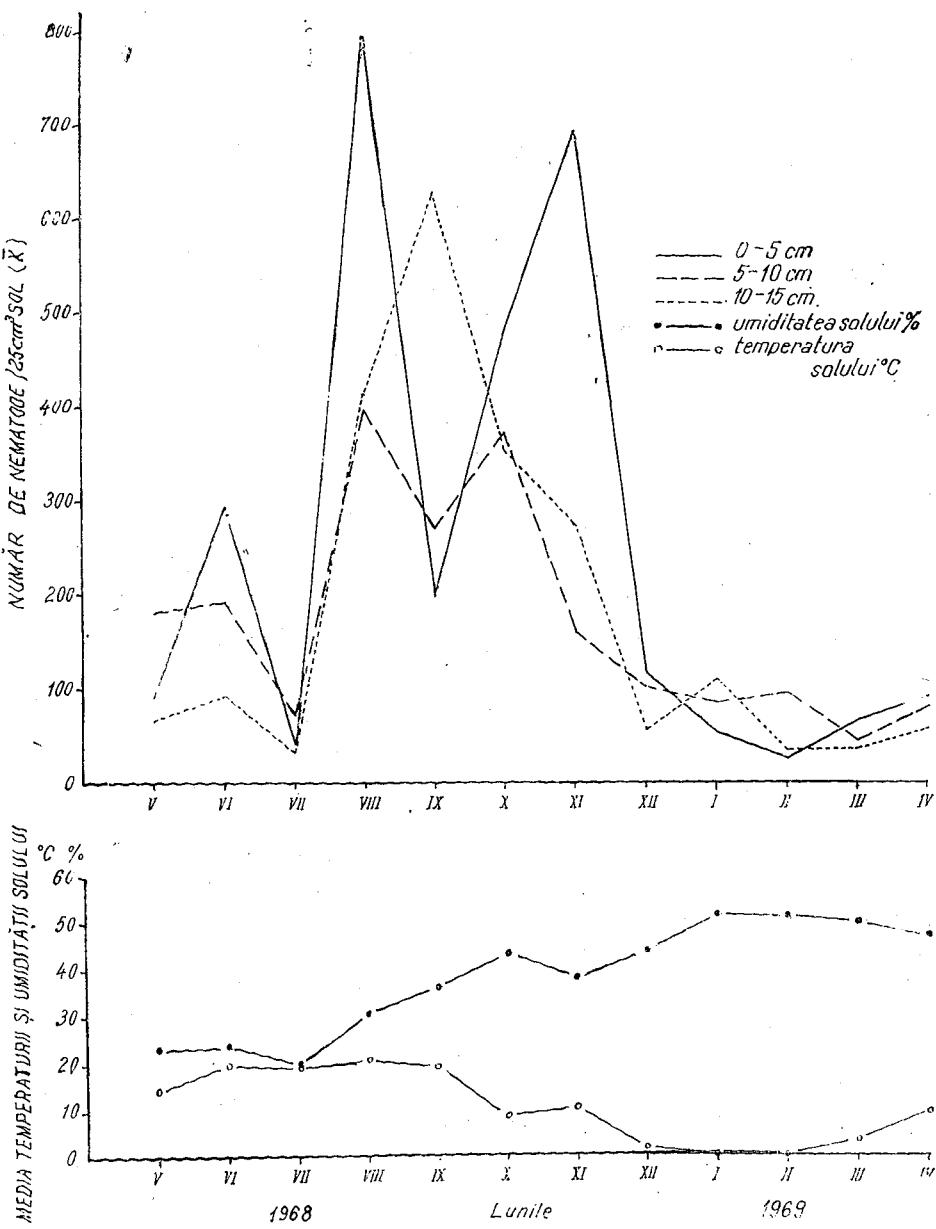


Fig. 5. – Distribuția procentuală a nematodelor pe ordine: a, teren cultivat cu grâu; b, teren cultivat cu porumb; c, teren cu pășune.

Distribuția nematodelor la cele trei niveluri de ridicare a probelor este prezentată în figurile 2–4. Abundența maximă la adâncimea de 0–5 cm este mai pronunțată primăvara și vara pentru lotul cu grâu în (fig. 2), în septembrie – octombrie pentru lotul cu porumb (fig. 3); în pășune (fig. 4), populația maximă a nematodelor la acest orizont se menține în lunile iunie, august și octombrie – decembrie. Remarcăm o fluctuație compensatoare pe verticală în toate loturile. Scăderea populațiilor de nematode în orizontul de suprafață este compensată de creșterea lor la nivelurile mai joase.

Este caracteristică abundența maximă a populațiilor de nematode la nivelul 5–15 cm, în perioada iernii și primăverii timpurii. Notăm, la nivelul 5–15 cm, deosebita dezvoltare intensivă a nematodelor spre suprafață, în perioada de creștere intensivă a vegetației. Lucrările recente ale lui A. A. D i E d w a r d o (3), V. R. F e r r i s și R. L. B e r n a r d (4), B. M. Z u c k e r m a n și colaboratori (12) și P.H. Y u e n (11) confirmă existența unor diferențe în ciclul anual al nematodelor fitoparazite și coreleză variațiile populațiilor cu perioadele de creștere a plantelor, cu temperatura și umiditatea solului.

Distribuția procentuală a nematodelor pe ordine (fig. 5, a–c), pe o perioadă de șase luni arată că componenta faunei nu urmează aceeași model al variației. Evidențiem predominanța netă, în toate loturile, a telenchidelor, dintre care numeroase au o activitate fitoparazitară. Creșterea populațiilor de telenchide este corelată cu dezvoltarea plantelor. În toate loturile nivelul ridicat al populațiilor de telenchide se menține la adâncimea de 5–15 cm (zona cu abundența maximă a rădăcinilor plantelor). Al doilea ordin cu largi variații este *Rhabditida*, grup prin excelență microfag. Restul ordinelor prezintă foarte slabe variații. Datele noastre concordă cu observațiile lui J. B. C r a g g (2) și W. G. B a n a g e (1).

Am notat variații slabe ale pH-ului solului, între 6 și 6,8, în tot cursul anului de observații. Aceasta ne dă dreptul să acceptăm concluzia lui A. S t ö c k l i (6) că variațiile pH-ului au efect redus direct asupra nematodelor.

CONCLUZII

Datele prezentate confirmă creșterea populațiilor majorității nematodelor din sol în cursul sezonului de vegetație al plantelor, cu atingerea maximului toamna.

Dintre culturile vegetale, grâu și pășunea asigură condiții mai bune decât cultura de porumb pentru dezvoltarea populațiilor de nematode din sol.

Umiditatea și temperatura solului, în limite optime, favorizează dezvoltarea populațiilor de nematode din sol.

Notăm predominanța nematodelor din ordinul *Tylenchida*, a cărui populație crește în perioada de vegetație a plantelor, menținându-și nivelul ridicat în toate loturile.

(Avizat de prof. v. Gh. Radu.)

ANALYSIS OF THE ANNUAL VARIATION OF THE SOIL NEMATODE FAUNA

SUMMARY

The annual variation of the nematode fauna was studied. The influence of the wheat, maize and meadow crops, of the agrotechnical labours, of the temperature and water content of the soil on the nematode populations from a leached-chernozem soil was investigated.

A maximum abundance of the nematode populations, for all crops was noted during August-November and a minimum abundance during winter. On maize crop the soil nematode populations have maintained the lowest level confronted by the populations from the other crops, during all the year.

The water content of the soil and the temperature of the soil, between optimum limits favour the nematode populations development.

A vertical variation of the nematode populations was noted with their maximum profundity during winter and early spring.

The nematode distribution, on orders, have shown the predominance of the *Tylenchida* whose populations increased during the vegetation season. The *Rhabditida* was the second order as concern the populations abundance.

BIBLIOGRAFIE

1. BANAGE W. B., J. Anim. Ecol., 1963, **32**, 1, 133–140.
2. CRAGG J. B., J. Anim. Ecol., 1961, **30**, 2, 205–232.
3. DI EDWARDO A. A., Plant Dis. Rep., 1961, **45**, 1, 67–71.
4. FERRIS V. R. a. BERNARD R. L., Plant Dis. Rep., 1961, **45**, 10, 789–793.
5. OOSTENBRINK M., *Nematology*, sub red. SASSER J. N. a. JENKINS W. R., Chapel Hill Univ. North Carolina Press, 1960, 85–102 și 439–442.
6. STÖCKLI A., Z. Pfl. Ernähr. Düng. Bodenk., 1952, **59**, 97–139.
7. WALLACE H. R., *The Biology of Plant Parasitic Nematodes*, Arnold, Londra, 1963.
8. WINSLOW R. D., *Nematology*, sub red. SASSER J. N. a. JENKINS W. R., Chapel Hill Univ. North Carolina Press, 1960, 341–415.
9. — Pedobiologia, 1964, **4**, 1, 65–76.
10. YEATES G. W., N. Z. Jl. Sci., 1967, **10**, 4, 927–948.
11. YUEN P. H., *Nematologica*, 1966, **12**, 195–214.
12. ZUCKERMAN B. M., KHERA S. a. PIERCE A. R., *Phytopathology*, 1964, **54**, 654–659.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secția de zoologie.

Primit în redacție la 29 iulie 1970.

CERCETĂRI PRIVIND ECOLOGIA ȘI COMBATEREA
VIERMILOR SÎRMĂ (ELATERIDAE-COLEOPTERA)

DE

T. PERJU, V. ROGOJANU și ALEXANDRINA GRECEA-TARTĂ

595.765.4 : 581.2

This paper deals with some systematizations and ecology aspects of 24 species of Elateridae inhabiting different soils from Transylvania. The species belong to *Agriotes*, *Limonius*, *Selatosomus*, *Athous* and *Melanotus*. The abundance and frequency of these wireworms vary according to the type of soil and vegetation. Wireworms combating was carried out by treating the seeds and soil with pesticides.

Larvele de elateride (viermi sîrmă), prin regimul alimentar polifag, se manifestă ca dăunătoare atât la plantele din vegetația spontană (păsuni și finețe), cât mai ales la cele cultivate, adesea producind pagube considerabile.

Situată dăunătorilor din diferite județe din Transilvania (12) confirmă faptul că în unele unități s-au înregistrat pagube produse de viermii sîrmă, variind între 10 și 30% iar altelei mergind pînă la compromiterea culturilor. Astfel de situații s-au înregistrat la Cluj (1961) și Illeanda (1966) la culturile de cereale, Cluj (1961) și Sînmărghita (1961) la culturile de porumb, Alba (1957), Brașov (1968, 1969) și Huedin (1961) la culturile de cartof și Cluj (1964) la culturile floricole.

În literatura străină de specialitate au fost publicate numeroase lucrări tratînd aspecte de sistematică (1), (2), (3), (4), (9), (20), biogeologie (6), (7), (10) și de combatere a larvelor de elateride (6), (10), (11).

În țara noastră sistematica elateridelor de asemenea a făcut obiectul unor cercetări (8), (17), (18). Combaterea viermilor sîrmă a constituit însă o preocupare mai veche (5), (19). Lucrări valoroase din acest punct de vedere a publicat colectivul Flora Manolache, G. h.

Boguleanu, V. Ivașcu, C. Nicolae și Tatiana Coman (13), (14), (15), (16).

Lipsa în literatura noastră de specialitate a unei lucrări cu privire la componența faunei și ecologia viermilor sîrmă ne-a determinat să urmărim aceste aspecte apreciind ca oportună și necesară publicarea unui articol, care să trateze aspecte de ecologie și de combatere a larvelor de elateride.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Colectarea larvelor s-a efectuat prin sondaje în sol, un sondaj fiind executat pe o suprafață de 0,5 m² și la o adâncime de pînă la 60 cm. Analiza probelor de sol s-a făcut imediat după săparea acestuia prin separarea și notarea numărului larvelor și a dăunărilor provocate. S-a determinat totodată și pH-ul solului din care s-au ridicat probele. S-au colectat larve din diferite tipuri de soluri, înțelenite sau luate în cultură. Cele mai multe probe au fost colectate din diferite județe ale Transilvaniei; un număr mai mic de probe au fost colectate și din alte regiuni ale țării¹. În cele 25 de localități au fost efectuate 1 500 de sondaje, din care s-au colectat 2 500 de larve. Materialul a fost determinat în cadrul Laboratorului de faună a solului de pe lingă Universitatea „Babeș-Bolyai”. Experiențele de combatere a larvelor pe cale chimică au fost efectuate în condiții de seră și laborator. S-a încercat eficacitatea unor insecticide organoclorurate și organofosforice, prin pudrarea semințelor, precum și prin prăfuirea și stropirea solului după însămîntare. Experiențele s-au efectuat în lădițe și ghivece în care s-au introdus larve de *Selatosomus latus* sau *Agriotes* sp. și apoi au fost însămîntate cu porumb sau grâu. S-au făcut observații asupra răsăririi și dezvoltării plantelor, s-a stabilit procentul de boabe și de plante distruse sau mortalitatea larvelor.

REZULTATE

Răspindirea larvelor de elateride

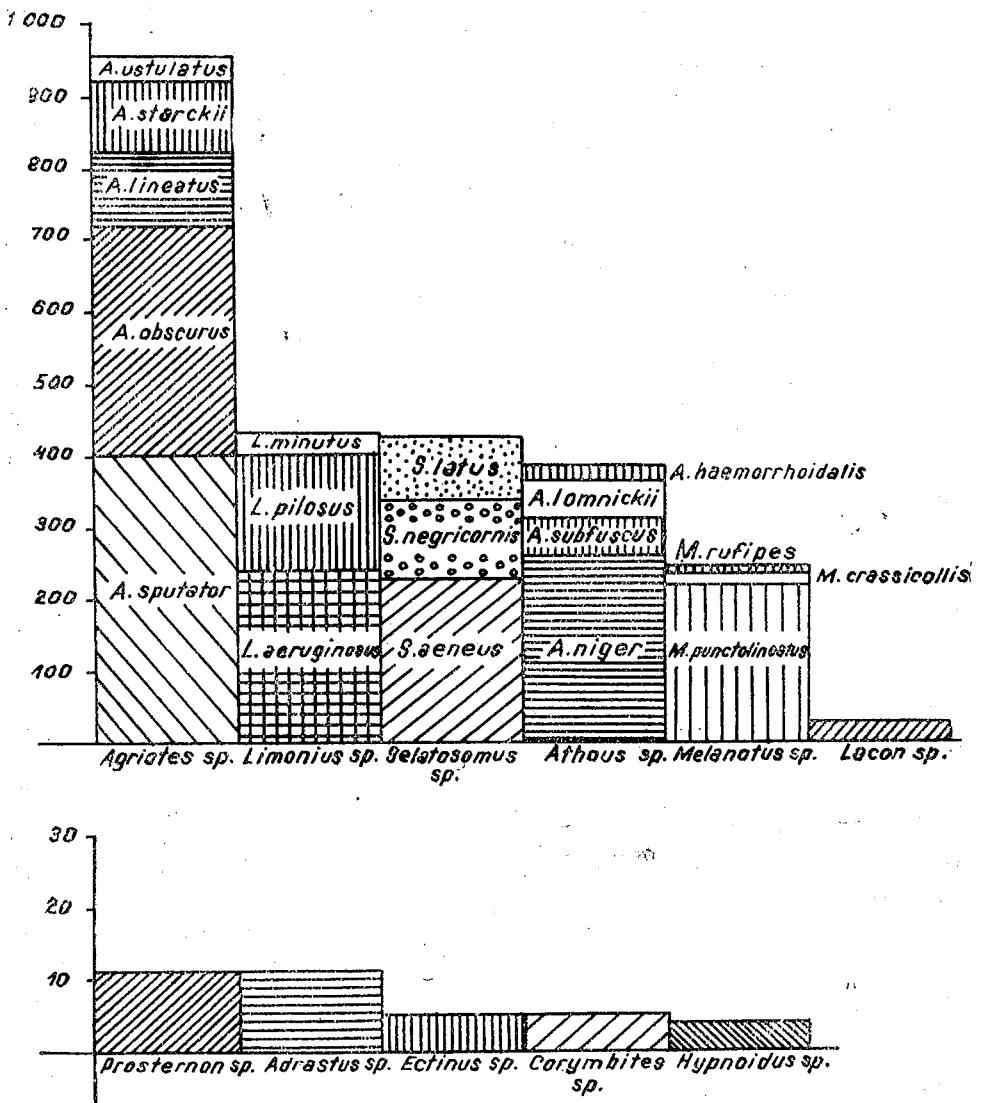
În urma trierii materialului colectat au fost determinate 24 de specii aparținând la 11 genuri: *Lacon*, *Corymbites*, *Prosternon*, *Selatosomus*, *Hypnoidus*, *Limonius*, *Athous*, *Melanotus*, *Adrastus*, *Agriotes* și *Ectinus*. Cel mai mare număr aparține genului *Agriotes* (38,0%); numeroase exemplare s-au colectat și din genurile *Limonius*, *Selatosomus*, *Athous* și *Melanotus*. Datele cu privire la frecvența larvelor aparținând diferitelor specii sunt prezentate în figura 1. Din datele prezentate rezultă că cea mai mare frecvență au speciile *Agriotes sputator* (18,4%), *Athous niger* (10,7%), *Limonius aeruginosus* (10,6%), *Agriotes obscurus* (10,4%), *Selatosomus aeneus* (9,1%), *Melanotus punctolineatus* (9,0%), *Limonius pilosus* (6,3%), *Selatosomus nigricornis* (4,4%), *Agriotes lineatus* (4,2%), *Agriotes starckii* (4,1%), *Selatosomus latus* (3,5%), *A. subfuscus* (2,0%), *Athous lomnickii* (1,9%), *Agriotes ustulatus* (1,4%), *Lacon murinus* (1,2%), *Athous haemorrhoidalis*

¹ La colectarea larvelor și-au adus contribuția studenții din cercul științific A. Bîlc, I. Boca, M. Bleoca, L. Cîrlig, V. Cristea, V. Crișan, D. Cucui, A. Dițiu, R. Dragoș, M. Fetti, S. Geleriu, D. Lungu, E. Neagoș, Gh. Nechita, St. Szabó, D. Smîntină și I. Șerban.

(0,6%), *Limonius minutus* (0,5%), *Adrastus limbatus* (0,4%), *Prosternon tessellatus* (0,4%), *Melanotus crassicornis* (0,3%), *Melanotus rufipes* (0,2%),

NR. LARVE PE SPECII COLECTATE

Fig. 1. — Raportul numeric al larvelor aparținând diferitelor specii de Elateridae colectate din cîteva județe ale țării.



Corymbites sjællandicus (0,2%), *Ectinus aterrimus* (0,1%), *Hypnoidus riparius* (0,1%).

Din datele prezentate în tabelul nr. 1 rezultă că cea mai mare răspindire o au speciile comune de *Agriotes*, *Limonius aeruginosus*, *L. pilosus*, *Melanotus punctolineatus*, *Selatosomus latus* și *Lacon murinus*, întîlnite

în majoritatea probelor colectate. O răspândire locală au avut speciile *Corymbites sjælandicus*, *Prosternon tessellatus*, *Hypnoidus riparius*, *Limonius minutus*, *Athous subfuscus*, *Melanotus rufipes* și *Ectinus aterrimus*.

Densitatea elateridelor în funcție de tipul, natura, pH-ul solului și modul de folosință al terenului poate fi urmărită în tabelul nr. 2; de aici rezultă că densitatea cea mai mare este întâlnită în solurile înțelenite, argiloase și argilo-nisipoase, aluvionare și brun roșcate de pădure cu un pH cuprins între 6,5 și 7,5.

Răspândirea larvelor diferitelor specii în funcție de tipul de sol poate fi urmărită în tabelul nr. 3, de unde rezultă că marea majoritate a speciilor de elateride au fost întâlnite în solurile brun roșcate de pădure, speciile de *Agriotes* au fost găsite în solurile podzlice și brun roșcate de pădure și într-o oarecare măsură în cele aluvionare, iar speciile de *Selatosomus* și *Athous* mai mult în cele cernoziomice.

Răspândirea larvelor aparținând diferitelor specii de elateride în funcție de modul de folosință al terenului poate fi urmărită în tabelul nr. 4, din care se vede că ele au fost colectate din terenurile înțelenite, ocupate de pășuni și fânețe naturale. Prezența lor în principal în solurile înțelenite se explică prin faptul că aceste terenuri nefiind lucrate larvele nu sunt deranjate, dezvoltându-se în condiții favorabile. În terenurile luate în cultură, ocupate de culturi cerealiere sau plante industriale, au fost întâlnite mai ales larve aparținând genurilor *Agriotes*, *Melanotus*, *Selatosomus*, *Athous* și *Limonius*.

Combaterea larvelor de elateride

Rezultatele experiențelor noastre de combatere a larvelor de elateride sunt prezentate în tabelele nr. 5, 6, 7 și 8.

Din datele prezentate în tabelele nr. 5 și 6 rezultă că în urma pudrării semințelor cele mai bune rezultate au fost obținute la tratamentul cu HCH 3%, DDT 10% și aldrin 20%, procentul de plante distruse variind între 0,0 și 16% în 1960 și între 13,3 și 24% în 1961; la martor, această proporție a fost de 52 și, respectiv, 36,6%.

Din datele prezentate în tabelul nr. 7 rezultă că, în cazul prăfuirii solului și încorporării insecticidului prin prașile, proporția de plante salvate de la distrugere a fost de 74,7–78,7%, deci inferioară față de cea obținută în cazul pudrării semințelor (76,0–86,7%).

Din datele prezentate în tabelul nr. 8 rezultă că în cazul utilizării aldrinului s-a obținut o mortalitate de 50% a larvelor la încorporarea unei cantități de 120 kg/ha, în timp ce în cazul utilizării heclotoxului, la aceeași doză s-a înregistrat doar o mortalitate de 10%. La încorporarea unei cantități mai mari de 150 kg/ha aldrin 10% și peste 180 kg/ha HCH 3% se înregistrează o mortalitate a larvelor de 100%, dar aceste doze sunt fitotoxică. Eficacitatea celor două produse este relativ apropiată la utilizarea unei cantități de 150–175 kg/ha aldrin sau HCH.

Tabelul nr. 1
Răspândirea larvelor aparținând diferitelor specii de elateride în cîteva judecăt ale țării

Judetul	Localitatea	Specii de elateride																														
		<i>Selatosomus</i>	<i>Limonius</i>	<i>Athous</i>	<i>Melanotus</i>	<i>Agriotes</i>	<i>Ectinus</i>	<i>starcki</i>	<i>ustulatus</i>	<i>spulator</i>	<i>obscurus</i>	<i>lineatus</i>	<i>timbaltus</i>	<i>Adraslus</i>	<i>rufipes</i>	<i>erastocollis</i>	<i>punctinotatus</i>	<i>subfuscus</i>	<i>lomnickii</i>	<i>hemimorhothoidalis</i>	<i>niger</i>	<i>ptilosus</i>	<i>minutus</i>	<i>aeruginosus</i>	<i>tripartitus</i>	<i>Hypnoidus</i>	<i>nigricornis</i>	<i>deenus</i>	<i>Ladus</i>	<i>Prosternon</i>	<i>sessellatus</i>	<i>saeflanticus</i>
Alba	Întregalde																															
	Aiud																															
Bistrița-Năsăud	Dumitra																															
	Năsăud																															
	Becllean																															
	Cluj																															
	Turda – Boian																															
	Gherla – Panticeu																															
	Dej – Mihăilești																															
	Huedin																															
	Bodrog																															
	Tăreni																															
	Chișinău																															
	Ilova																															
	Mureș																															
	Sălaj																															
	Sibiu																															

* Din nutregai

Tabelul nr. 2

Densitatea numerică a larrelor de Ecteniidae în funcție de tipul, natura și pH-ul solului în diverse localități din Transilvania

Localitatea	Tipul solului	Natura solului	pH-ul	Modul de folosință	Densitatea larrelor la m ²
Aiud	brun roșcat	argilos	6,8–7,2	țelină	10–16
	cernozom	argilos	7,0–7,5	cultivat	—
Beclean	brun roșcat	humos negru	8,0	țelină	10–24
Bistrița	brun roșcat	argilo-nisipos	6,5–7,0	țelină	4–10
Boiduț	cernozom degradat	argilos	6,8–7,0	cultivat	2–8
Cluj	aluvionar	argilos	7,0–7,5	țelină	14–16
		argilo-nisipos	6,8–7,7	țelină	2–14
	brun roșcat	argilo-lutos	7–7,5	cultivat	2–34
Dej	brun roșcat	argilos-nisipos	8,0–9,0	țelină	3–9
Dumitra	brun roșcat	argilos	6,5–7	țelină	2–14
Gherla	aluvionar	argilo-nisipos	6,7–7	cultivat	—
Huedin	podzol	lutos-argilos	6,6–7,0	țelină	2–8
Jibou	brun roșcat	argilo-nisipos	6,8–7,6	țelină	4–8
Năsăsel	brun roșcat	nisipos-argilos	6,6–6,8	cultivat	2–20
Năsăud	brun roșcat	argilo-nisipos	7,2	cultivat	6–8
Panticeu	brun roșcat	argilo-nisipos	7,0	țelină	2–10
Sărmaș	cernozom	argilo-nisipos	6,6–7,6	țelină	3–8
Sighet-Almaș	brun roșcat de pădure	argilos	6,6–6,8	țelină	2–12
Turda	cernozom	argilo-nisipos	6,0–7,0	țelină	—
		argilo-săraturos	7,2	cultivat	6–8
		argilo-săraturos	8,0	cultivat	2–8
		argilo-săraturos	7,0	țelină	1–2
					8–9

6

Răspindirea larrelor aparținând diferitelor specii de ectenide în funcție de tipul de sol

Specii	Typul de sol		
	podzol	brun roșcat de pădure	cernozom (degradat-levizat)
<i>Brachylacon murinus</i>	+	+	+
<i>Corymbites sjællandicus</i>		+	+
<i>Prosternon tessellatus</i>		+	+
<i>Selatosomus latius</i>		+	+
" " <i>aenius</i>		+	+
" " <i>nigricornis</i>		+	+
<i>Hypnoides riparius</i>	+	+	+
<i>Limniinius pilosus</i>		+	+
" " <i>minutus</i>		+	+
<i>Athous niger</i>	+	+	+
" " <i>lomnickii</i>		+	+
" " <i>subfuscus</i>		+	+
" " <i>haemorrhoidalis</i>		+	+
<i>Melanotus punctolineatus</i>	+	+	+
" " <i>crassicornis</i>	+	+	+
" " <i>rufipes</i> *		+	+
<i>Adrastus limbatus</i>		+	+
<i>Agriotes obscurus</i>		+	+
" " <i>spinifator</i>	+	+	+
" " <i>lineatus</i>		+	+
" " <i>ustulatus</i>		+	+
" " <i>elongatus</i>	+	+	+
<i>Ectinus aterrimus</i>	+	+	+

* Din patrugeai

Tabelul nr. 5

Eficacitatea unor insecticide aplicate prin pudrarea semințelor (porumb)
în combaterea larvelor de elateride în 1960

Variantă	Nr. boabe semănate	Nr. larve infestante	Răsărirea plantelor	Procentul de plante atacate	
				I.23.VI.1960	II.14.VII.1960
Martor	75	25	f. slabă	40	52
HCH	"	"	bună	7	12
HCH 15 %	"	"	"	0	7
HCH 3 %	"	"	"	0	0
DDT 5 %	"	"	f. bună	12	12
DDT 10 %	"	"	"	7	9
DDT 5%+	"	"	slabă	16	16
HCH 0,5 %	"	"	"	9	12
DDT 5 %	"	"	"	9	12
HCH 3 %	"	"	"	9	12
Diditan 3 %	"	"	"	12	12
CBHO	"	"	"	9	12
Ekatox	"	"	f. bună	9	12

Tabelul nr. 6

Eficacitatea unor insecticide aplicate prin pudrarea semințelor (porumb)
în combaterea larvelor de elateride în 1961

Variantă	Nr. boabe semănate	Data semănatului	Procentul de plante la 31.VII	
			sănătoase	distruse
Martor	300	4.VII.1961	64,0	36,6
HCH 3 %	"	"	84,7	15,3
DDT 5 %	"	"	82,0	18,0
DDT 5%+	"	"	86,7	13,3
HCH 3 %	"	"	80,0	20,0
Diditan	"	"	76,7	23,3
CBHO	"	"	81,3	18,7
Aldrin	"	"	76,0	24,0
Ekatox	"	"		

Tabelul nr. 7

Eficacitatea unor insecticide aplicate prin prăjuirea solului și incorporarea prin prășit la culturile de porumb
în combaterea larvelor de elateride în 1964

Variantă	Nr. boabe semănate	Data semănatului	Data aplicării insecticidului	Procentul de plante la 15.VII	
				sănătoase	distruse
Martor	300	4.VII	19.VII	64,0	36,0
HCH 3 %	"	"	"	74,7	23,3
DDT 5 %	"	"	"	76,0	24,0
DDT 10 %	"	"	"	78,7	21,3
Aldrin	"	"	"	78,7	21,3

Tabelul nr. 4
Răspindirea larvelor agățătoare dinorilelor specii de elateride în funcție de modul de folosință și terenul

Specie	Modul de folosință al terenului				
	păsuni și flori	cereale păroase	prășitoare	culturi industriale (cartof, stecă)	culturi legumicole
<i>Lacon murinus</i>	+				
<i>Corymbites sjælæticus</i>	+	+	+		
<i>Prosternon tessellatum</i>	+	+	+		
<i>Selatosomus latius</i>	+	+	+		
", <i>aenescens</i>					
", <i>nigricornis</i>					
<i>Hypnoidus riparius</i>	+	+	+		
<i>Limonius aeruginosus</i>	+	+	+		
", <i>pilosus</i>					
", <i>minutus</i>					
<i>Athous niger</i>	+	+	+	+	+
", <i>lomnickii</i>	+	+	+	+	+
", <i>subfuscus</i>	+	+	+	+	+
", <i>haemorrhoidalis</i>	+	+	+	+	+
<i>Melanotus punctolobatus</i>	+	+	+	+	+
", <i>crossicollis</i>					
", <i>rufipes</i> *					
<i>Adrastus limbatus</i>	+	+	+	+	+
<i>Agriotes obscurus</i>	+	+	+	+	+
", <i>sputator</i>					
", <i>lineatus</i>					
", <i>ustulatus</i>					
", <i>starckii</i>					
<i>Ectinus aterrimus</i>	+	+	+	+	+

* Din patrigai

Tabelul nr. 8

Efectul insecticidelor HCH și aldrin în diferite doze asupra larvelor de elateride
în condiții de laborator în 1969

Insecticidul	Experiență	Doza kg/ha	Procentul de mortalitate a larvelor
Aldrin 10 %	I	40	0,00
		60	0,00
	II	80	20,00
		120	50,00
	III	130	75,00
		150	85,00
		200	100,00
	IV	300	100,00
HCH 3 %	I	50	0,00
		70	0,00
	II	120	10,00
		150	70,00
	III	160	90,00
		180	100,00
		250	100,00
	IV	350	100,00

CONCLUZII

1. Numărul cel mai mare de larve a fost colectat din terenurile înțelenite, argilo-nisipoase, bogate în substanțe organice în descompunere, cu pH-ul cuprins între 6,6 și 7,5, expoziție sudică și umiditate relativă ridicată.

2. În terenurile înțelenite densitatea numerică a larvelor a variat între 0 și 24 de larve /m², în medie revenind 11 larve /m², respectiv 110 000 de larve /ha; în terenurile cultivate densitatea numerică a larvelor a variat între 0 și 8 larve/m² (numai într-un singur caz, într-un teren foarte infestat, s-au înregistrat pînă la 34 de larve /m²), în medie revenind 3 larve / m², iar la ha 30 000 de larve.

3. Cele mai frecvente vătămări ale plantelor cultivate s-au înregistrat la semănăturile de porumb, de cereale și de plante legumicole, fiind provocate de larvele speciilor de *Agriotes*, mai frecvent de *A. obscurus* și *A. sputator*. Dăunătoare s-au manifestat adesea și larvele speciilor *Limonius aerugineus*, *L. pilosus*, *Selatosomus latus*, *S. nigricornis*, *Athous niger*, *A. haemorrhoidalis* și *Melanotus punctolineatus*.

4. În solurile brun roșcate de pădure s-au întîlnit majoritatea speciilor de *Elateridae*; în cele podzolice mai ales specii ale genului *Agriotes*, iar în cele cernoziomice specii ale genurilor *Selatosomus* și *Athous*.

5. Prin pudrarea semințelor cu insecticide s-a redus distrugerea boabelor și a plantelor mici de porumb cu 11–25 %, cele mai bune rezultate obținându-se la tratamentul cu heclotox 3 % și duplitox 5+3 %.

6. La incorporarea în sol a insecticidului se obține o reducere cu 11–15 % a plantelor atacate.

7. Dozele de 150–175 kg/ha aldrin 10 % și HCH 3 % incorporate în sol s-au arătat a fi eficace și nefitotoxică pentru plantele de grâu.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

STUDIES ON ECOLOGY AND CONTROL OF WIREWORMS (ELATERIDAE COLEOPTERA)

SUMMARY

The paper dealing with the aspects of systematics and ecology of wireworms has been elaborated during five years.

In several stations, especially in Transylvania, the samples were collected from soils different as to their type and way of cultivation.

The control aspects of the wireworms were treated during the last years at the Agricultural Institute and at the Cluj University.

Among the 24 species determined, more harmful are the species belonging to genus: *Agriotes*, *Limonius*, *Selatosomus*, *Athous* and *Melanotus*.

In meadow lands the numerical density of the larvae varies between 0–22 larvae/sq. m. and in the cultivated lands the density ranges between 0–8 larvae/sq.m.

The majority of *Elateridae* species have been recorded in reddish-brown-wood soils; in podzolic soils more species of the genus *Agriotes*, and in the chernozem soils species of the genus *Selatosomus* and *Athous* are found.

The use of insecticides, in the way of powdering seeds, reduces the destroying percent of the corn grains and seedlings by 11–25 %.

Upon soil incorporation of the insecticide a 11–15 % decrease of the attacked plants is obtained. Doses of 150–175 kg/ha Aldrin 10% and HCH 3 % applied through soil incorporation demonstrated to be efficient and nontoxic for the wheat plants.

BIBLIOGRAFIE

- CEREPANOVA I. A., Ent. obozr., 1965, 44, 1, 166–169.
- CERNOVA N. M., Ent. obozr., 1959, 39, 4, 838–849.
- CAUDÉZ E., Monographie des Elaterides, Liège, 1857.
- D'AGUILAR, Ann. Epiphyt., 1963, 4, 1, 73–83.
- DIACONIUȚA I., Agricultura nouă, 1934, 1, 8, 374–376.
- DOLIN W. G., Zool. Jurn., 1960, 39, 7, 1032–1038.
- GHILEAROV M. S., Opredelitel obitaiuscit v pociive lecinok nasekomih, Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1964.
- GRECEA-TARTĂ ALEXANDRINA, PERJU T. și ROGOJANU V., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1970, 22, 4, 303–307.
- JAGEMAN E., Fauna C.S.R. Elateridae-Coleoptera, Praga, 1955.
- KOŠMACEVSKI A. S., Ent. obozr., 1958, 37, 4, 689–697.
- LISITINA L., Kukuruza, 1960, 4, 33–37.

12. MANOLACHE C. și colab., *Situația dăunătorilor animali ai plantelor cultivate*, Edit. agrosilvică de stat, București, 1947–1958.
13. MANOLACHE FLORICA, BOGULEANU GH. și IVAȘCU H., Anal. I.C.C.A. (B), 1961, 29, 4, 429–445.
14. — Probl. agric., 1962, 15, 4, 22–32.
15. — Anal. protecț. pl., 1965, 1, 125–139.
16. MANOLACHE FLORICA, BOGULEANU GH., IVAȘCU V., NICOLAE C. și COMAN TATIANA, Probl. agric., 1965, 18, 3, 24–33.
17. RADU V. GH. și GRECEA AL., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1963, 14, 1, 81–89.
18. — Studia Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, Seria biologie, 1965, 10, 1, 41–47.
19. ROGOJANU V., Agricultura nouă, 1935, 2, 5, 225–226.
20. SCHÄERFFENBERG B., Anz. Schadlingsk., 1940, 16, 6, 61–63.

Institutul agronomic „Dr. Petru Groza” Cluj
și
Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primit în redacție la 23 iulie 1970.

REZENZII

Biology of Amphibian Tumors (Biologia tumorilor de la amfibieni), sub red. MERLE MIZELL, Springer, Berlin—Heidelberg—New York, 1969, 1 vol., 484 p., 186 fig.

Volumul cuprinde cele 44 de lucrări prezentate la simpozionul cu același titlu ținut la New Orleans în 1968, la care au participat o serie de specialiști, mai ales din S.U.A., din domenii diferite, ca genetica populațiilor, imunologie, embriologie, virologie, epidemiologie, biologie moleculară, biochimie, patologie, precum și oncologie propriu-zisă. Majoritatea lucrărilor se referă la rezultatele obținute în legătură cu fenomenele neoplazice la amfibieni, problema fiind examinată la nivel subcelular, celular, organic și al populațiilor. Pentru a sublinia importanța acestei lucrări în oncologia umană, trebuie să notăm faptul că la amfibieni se întâlnesc aceleași tipuri de neoplasme ca la vertebratele superioare: adenocarcinomul, limfomul, limfocitomul, plasmocitomul, melanomul etc.

Este discutat pe larg adenocarcinomul renal (tumora Lucké) la *Rana pipiens*, unul dintre cele mai cunoscute sisteme tumorale de la vertebratele poichiloterme. Articolul introductiv al lui M. Mizell constituie o sinteză a cunoștințelor existente referitoare la această tumoră transmisibilă, care apare spontan la populațiile libere de *Rana pipiens* din nordul Americii. Autorul insistă asupra caracteristicilor citopatic ale tumorii, asociate cu prezența unui virus de tip herpes în timpul iernii și lipsite de virus în timpul verii. Este subliniat faptul că cele două forme distincte ale tumorii Lucké sunt stări ale aceleiași tumorii determinate de temperatură, aducându-se dovezi experimentale referitoare la prezența genomului viral într-o formă mascătă sau latentă în tumorile estivale.

Din cauza cerințelor naturale de temperatură variabilă, sistemele tumorale poichiloterme pot furniza informații prețioase referitoare la interacțiunea celulă tumorala—virus și de aici perspectiva clarificării presupusei etiologii virale a tumorilor canceroase. Datele oferite de cercetările experimentale efectuate asupra adenocarcinomului renal la *R. pipiens* și înducerea recentă a papilomei infecțioase Shopé în culturi de celule de iepure (care nu conțineau virus) prin reducerea temperaturii de incubare oferă o bază presupunerii că și în tumorile umane există un genom viral într-o formă mascătă sau latentă.

Transmiterea adenocarcinomului renal în interiorul aceleiași specii (*Rana pipiens*) este amplu studiată în lucrarea lui K. S. Tweedell. Pe baza rezultatelor experimentale, autorul formulatează ipoteza transmiterii verticale, adică de la femela gravidă (iesită din hibernare) — purtătoare a unei tumorii renale cu virus — direct la oocitele în formare. Având în vedere faptul că virusul tumorii este prezent în sînge și în limfă în această perioadă, trecrea la oocit poate avea loc direct în ovar. Astfel datele obținute pot susține o ipoteză a transmiterii naturale a tumorii, admitînd că cei mai mulți embrioni au un agent latent producător de tumoră. Rezultatele experimentale resping ipoteza care susținea transmiterea orizontală a acestor tumoră printr-o sură externă de infecție.

Este amplu studiată transmiterea nespecifică a tumorilor Lucké la *R. pipiens*, *R. palustris*, hibrizii lor interspecifici și la *R. clamitans* (D. J. Mulcare). Dezvoltarea tumorilor a fost