

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

- L. RUDESCU, Fauna R.P.R., Arthropoda, vol. VI, fasc. 7, Tardigrada, 1964, 403 p., 30 lei.
- Z. FEIDER, Fauna R.P.R., Arachnida, vol. V, fasc. 2, Acaromorpha, suprafamilia Ixodoidea (Căpușe), 1965, 407 p., 23 lei.
- FILIMON CÂRDEI și FELICIA BULIMAR, Fauna R.P.R., Insecta, vol. VII, fasc. 5, Odonata, 1965, 277 p., 21,50 lei.
- M. I. CONSTANTINEANU, Fauna R.P.R., Insecta, vol. IX, fasc. 5, fam. Ichneumonidae, subsam. Phaeogeninae și Alomyinae, 1965, 511 p., 35 lei.
- EUGEN V. NICULESCU, Fauna R.P.R., Insecta, Lepidoptera, vol. XI, fasc. 7, fam. Nymphalidae, 1965, 364 p., 29 lei.
- IOSIF LEPŞI, Protozoologia, 1965, 1 000 p., 8 pl., 56 lei.
- P. BĂNĂRESCU, Fauna R.P.R., Pisces, Osteichthyes, vol. XII, 1965, 972 p., 4 pl., 60 lei.
- G. DINULESCU, Fauna R.S. România, Insecta, vol. XI, fasc. 8, Diptera, fam. Simuliidae (Muștele columbaee), 1966, 600 p., 4 pl., 39 lei.
- ANDRIANA DAMIAN-GEORGESCU, Fauna R.S. România, Crustacea, Copepoda, vol. V, fasc. 8, Calanoida (forme de apă dulce), 1966, 131 p., 7 lei.
- ZACHIU MATIC, Fauna R.S. România, clasa Chilopoda, subclasa Anamorpha, vol. VI, fasc. 1, 1966, 272 p., 1 pl., 14,50 lei.
- L. RUDESCU, Fauna R.S. România, Trochelinthes, vol. II, fasc. III, Gastrotricha, 1967, 295 p., 21,50 lei.
- MIHAI BĂCESCU, Fauna R.S. România, Crustacea, vol. IV, fasc. 9, Decapoda, 1967, 356 p., 26 lei.
- FRANCISCA ELENA CARAION, Fauna R.S. România, Crustacea (Ostracoda), vol. IV, fasc. 10, fam. Cytheridae (ostracode marine și salmastricole), 1967, 168 p., 8 lei.
- I. CĂPUŞE, Fauna R.S. România, Insecta, vol. XI, fasc. 9, Fam. Tineidae, 1968, 9 pl., 467 p., 34 lei.
- ECATERINA DOBREANU și CONSTANTIN MANOLACHE, Fauna R.S. România, Insecta, vol. VIII, fasc. 4, Homoptera, Partea generală, 1969, 102 p., 5,50 lei.
- ECATERINA DOBREANU și CONSTANTIN MANOLACHE, Fauna R.S. România, Insecta, vol. VIII, fasc. 5, Homoptera, Aleyrodoidea, Subfam. Aleyrodinae, 1969, 154 p., 3 pl., 8,50 lei.
- M. A. IONESCU, Fauna R.S. România, Insecta, vol. IX, fasc. 6, Hymenoptera, Cynipoidea, 1969, 292 p., 13 lei.
- VASILE IONESCU, Vertebrate din România, 1968, 498 p., 31 lei.
- V. PREDA, Determinarea și diferențierea sexuală la vertebrate, 1968, 260 p., 12 lei.
- V. PREDA, Biochimia dezvoltării embrionare la vertebrate, 1969, 275 p., 19 lei.
- TUCULESCU I., Biocenozele și geneza nămolului, 1965, 527 p., 9 pl., 42 lei.
- CH. DARWIN, Amintiri despre dezvoltarea gîndirii și caracterului meu. Autobiografie (1809-1882), 1962, 252 p., 1 pl., 14,50 lei.
- CH. DARWIN, Variația animalelor și plantelor sub influența domesticerii, 1963, 773 p., 64 lei.
- CH. DARWIN, Descendența omului și selecția sexuală, 1967, 554 p., 47 lei.
- CH. DARWIN, Expresia la om și animale și Despre instinet, 1967, 243 p., 26 lei.
- E. RACOVITĂ, Opere alese, 1964, 815 p., 47 lei.
- O. VLĂDUTIU, Patologia chirurgicală a animalelor domestiice, 1962, vol. I, 813 p., +3 pl., 74 lei; 1966, vol. II, 709 p.+1 pl., 63 lei.
- ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 21 NR. 4 P. 299-370 BUCUREȘTI 1969

P. 1695
Biologie
3

P. 136

9249

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 21

1969, Nr. 4

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

Academician EUGEN PORA

Redactor responsabil adjuncți:

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.*

Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară abonamentele se primesc la oficile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscisele, 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”.

APARTE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACTIEI:
SPLATUL INDEPENDENTEI Nr. 296
BUCUREȘTI

TOMUL 21

1969

Nr. 4

S U M A R

Pag.

VASILE GH. RADU, FLORICA DAN și ALEXANDRINA GRECEA-TARTA, Acțiunea insecticidelor asupra larvelor de coleoptere și diptere din sol	301
ALEXANDRINA GRECEA-TARTA, Larve de coleoptere din sol (fam. Carabidae)	307
CAROL WITTENBERGER, Evoluția funcției musculare în serie animală	311
DOINA MOISA-GROSSU, Influența temperaturii asupra eficienței utilizării energiei hranei la melcul de livadă (<i>Helix pomatia</i> L.)	321
EUGEN A. PORA și STEFANIA MANCIULEA, Acțiunea microdozelor de radiații γ asupra unor indici de metabolism în acomodarea la hipotermie a șobolanului alb	327
M. POP, Modificări homeostazice după stabilirea unui reflex-condiționat de apărare la șobolanii albi	333
D. POPOVICI, GALINA JURENCOVĂ și EUGENIA VASII, Analiza imunochimică a proteinelor din urină la vițeii nou-născuți	337
M. HAMAR și DOMNICA TÎCU, Unele aspecte ale metabolismului energetic al rozătoarelor în condiții de agosisteme	343
IOAN KORODI GÂL și CORNELIU TARBA, Studiu comparativ asupra modului de hrănire și a compoziției hranei puilor sturzului cîntător (<i>Turdus ericetorum philomelos</i> Brehm.) în diferite zone de vegetație	351
MIHAIL ȘERBAN, Evoluția filogenetică a protidelor	359
RECENZII	367

St. și cerc. biol. Seria zoologie t. 21 nr. 4 p. 299—370 București 1969

ACTIUNEA INSECTICIDELOR ASUPRA LARVELOR DE COLEOPTERE ȘI DIPTERE DIN SOL

DE

VASILE GH. RADU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

FLORICA DAN și ALEXANDRINA GRECEA-TARTĂ

632.951

In this paper the authors present some statistical results concerning the action of insecticides (Detox, Duplitox, Hexatox) on larvae of insects in general and especially on the larvae of Coleoptera and Diptera in soils covered with wheat, alfalfa and pasture.

Experiments were made in two periods (1963—64 and 1965—66) in different soils.

În cadrul cercetărilor noastre cantitative și calitative asupra elementelor mezofaunei din sol (4), (5), se înscriu și cercetările care au ca scop precizarea celor mai eficace tratamente cu insecticide, în vederea creării bazelor pentru elaborarea celor mai eficiente metode de combatere a dăunătorilor, prin studierea ciclurilor de dezvoltare a larvelor de coleoptere și diptere legate de sol.

METODĂ ȘI TEHNICĂ DE LUCRU

În cercetările noastre am folosit metoda comparativă, urmărind raporturile cantitative dintre faună, sol, vegetație și insecticide, în cadrul condițiilor climatice ale terenului.

Experiențele au fost făcute pe două perioade:

a. *Perioada 1963—1964*, pe trei loturi de teren cu *podzol secundar*: un lot cu *pășune*, un lot cultivat cu *grâu*, altul cultivat cu *lucernă*.

Fiecare lot, în suprafață de 100 m², a fost împărțit în cîte 4 parcele egale: o parcelă-martor, una tratată cu *Detox*, alta cu *Duplitox* și o alta cu *Hexatox*, toate în doză de 200 kg/ha, doză obișnuită în practica agricolă.

b. *Perioada 1965—1966*, pe două loturi de teren: unul cu *brun-roșcat de pădure* cultivat cu *grâu* și altul cu sol *podzol* acoperit cu *pășune*.

Fiecare lot, în suprafață de 50 m², a fost împărțit în cîte două parcele, din care una a fost tratată cu *Duplitox* în doza de mai sus, cealaltă rămînind ca *martor*. Am repetat această experiență numai cu *Duplitox*, deoarece, în prima experiență, s-a dovedit a fi cel mai eficace.

Materialul a fost colectat prin ridicare de probe odată pe lună din fiecare biotop. Separarea s-a făcut cu aparatul Tullgren, fiind completată apoi cu trierea sub lupa binoculară.

REZULTATE

Probele au fost colectate, după cum s-a mai spus, odată pe lună, aproximativ la aceeași dată (între 25 și 30 ale fiecărei luni), începînd din luna aprilie pînă în luna octombrie, timp de 4 ani. S-au obținut astfel un număr de 2 087 de larve de insecte, din care 274 aparțin ordinului *Coleoptera*, respectiv 13,12%, și 371 ordinului *Diptera*, respectiv 17,77% din totalul larvelor de insecte. Restul de 1 442 de indivizi, deci 69,11%, aparțin altor ordine de insecte (himenoptere, homoptere, tizanoptere etc.).

Referindu-ne la variația numerică a larvelor de insecte în general și a larvelor de coleoptere și diptere în special, pe loturile experimentate, obținem situația numerică expusă în tabelul nr. 1.

În cele ce urmează vom analiza acest tabel, luînd în considerare pe rînd cele două experiente.

În prima experiență (1963–1964), făcînd totalul martorilor numai pentru insecte din cele trei vegetații, pe cei doi ani și apoi făcînd, după același procedeu, sumele separate pentru loturile cu insecticide, obținem următoarele date :

<i>martor</i>	327
<i>Detox</i>	165
<i>Hexatox</i>	201
<i>Duplitox</i>	438

Se poate vedea cu claritate că populația larvelor de insecte a scăzut net, cu 40–50%, în loturile tratate cu *Detox* și *Hexatox*. În loturile tratate cu *Duplitox* se observă însă un spor mare al populației. Să aibă acest insecticid o acțiune stimulatoare asupra dezvoltării larvelor de insecte?

Dacă analizăm rezultatele parțiale pe cele șase loturi de experiență, constatăm că pentru grupa „insecte”, în trei cazuri : lucernă 1963, pășune și lucernă 1964, efectul insecticid al tuturor celor trei substanțe folosite este net, cu distrugeri între 38 și 87%. Dintre celelalte trei loturi, la lotul pășune 1963, *Detoxul* și *Hexatoxul* arată o acțiune distrugătoare slabă, numai *Duplitoxul* indică un spor de 22%. În lotul grâu 1963, două insecticide, *Detoxul* și *Duplitoxul* prezintă un spor foarte important de pînă la 330%, iar în lotul grâu 1964 *Duplitoxul* arată de asemenea un spor de 338%. În concluzie, din cele 18 acțiuni (3 loturi × 2 ani × 3 insecticide), 14 au dat rezultate net pozitive, cu distrugerea unui însemnat număr de larve, iar 4 acțiuni au apărut cu rezultate inverse, stimulatoare. Credeam că proporția de 14:4 este suficientă pentru a presupune ca destul de verosimilă posibilitatea ca aceste rezultate negative să fie datorate întîmplării, constituind o indicație mai mult că fauna este neuniform repartizată în sol.

Pentru grupa *larve de coleoptere*, din cele 18 acțiuni, 15 sunt pozitive, cu distrugeri de pînă la 84%, numai 3 rezultate sunt aberante, la lotul

Tabelul nr. 1
Variația numerică a larvelor de insecte în general, a larvelor de coleoptere și a larvelor de diptere în special, în loturi tratate cu insecticide, sub culturi diferite, în două serii (1963–1964 și 1965–1966)

Insecticide	Grâu			Pășune			Lucernă				
	larve		insecte	larve		insecte	larve		insecte	coleoptere	diptere
	insecte	coleoptere		diptere	insecte		diptere	insecte			
Martor	1963	10	—	1	27	7	2	69	3	17	
Detox	20	3	1	25	9	5	23	1	8		
Duplitox	43	3	29	33	4	4	12	—	—		
Hexatox	8	1	2	25	4	1	43	—	32		
Martor	1964	70	22	21	56	13	12	95	13	12	
Detox	63	9	30	7	4	1	27	16	1	1	
Duplitox	307	14	17	10	4	3	33	11	4	4	
Hexatox	60	13	17	20	2	2	45	12	2	2	
1965											
Martor	204	49	93	112	8	13	Total:				
Duplitox	107	24	14	65	4	6	Larve de insecte	grâu:	1 160		
Martor	1966	216	7	10	156	6	lucernă:		347		
Duplitox	52	—	1	42	8	1	pășune:		580		
Larve de coleoptere											
Martor							grâu:		145		
Duplitox							lucernă:		56		
Martor							pășune:		73		
Duplitox							Total:		2 087		
Larve de coleoptere											
Martor							grâu:		236		
Duplitox							lucernă:		76		
Martor							pășune:		59		
Duplitox							Total:		371		
Larve de coleoptere											
Martor							grâu:		145		
Duplitox							lucernă:		56		
Martor							pășune:		73		
Duplitox							Total:		274		

grâu 1963 negăsindu-se nici un martor, iar la loturile pășune 1963 și lucernă 1964, Detoxul înscriind cifre mai mari (de 23–26%) decât martorul. Considerăm și aceste cazuri ca datorate întâmplării.

Sumind rezultatele celor 6 experiențe, ca la grupa „insecte”, obținem următorul tablou :

martor	58
Detox	42
Hexatox	32
Duplitox	37

în care erorile dispar și rezultatele pozitive ale insecticidelor se profilează mult mai semnificative, cu distrugeri de 27–43%.

Pentru grupa *larve de diptere*, rezultatele sunt aproape identice cu cele de la grupa coleoptere cu 14 acțiuni pozitive și 4 negative (tabelul nr. 1). Tabloul de ansamblu :

martor	65
Detox	46
Hexatox	58
Duplitox	57

este și aici semnificativ, având în toate cazurile acțiuni pozitive între 11 și 29%.

În a doua experiență (1965–1966), rezultatele obținute sunt mult mai nete decât în prima. Dăm rezultatele sumate după procedeul din prima experiență.

Pentru grupa *larve de insecte* :

martor	688
Duplitox	266

deci o acțiune de distrugere a larvelor de 60%.

Grupa *larve de coleoptere* :

martor	70
Duplitox	36

acțiune pozitivă, distrugere 48%.

Grupa *larve de diptere* :

martor	135
Duplitox	22

acțiune de distrugere de 83%.

În această de-a doua experiență rezultatele pozitive nu se relievează prin compensație statistică, cum s-a văzut în oarecare măsură în prima experiență, deoarece, dacă analizăm în amănunt tabelul nr. 1, vedem că, din cele 12 acțiuni, 11 sunt categorie pozitive cu rezultate de 42 pînă la 90% și chiar 100%. Singurul caz care face excepție are o diferență de 2 în raport cu 6, ceea ce, în condițiile obiective ale distribuirii faunei, este în mod cert o întâmplare, deci fără semnificație.

Experiența din primii doi ani (1963–1964), în care am folosit mai multe insecticide, ne poate da oarecare indicații și asupra puterii de acțiune a celor trei insecticide folosite. Prin calcule simple, pe care nu le mai redăm aici, dar pe care le poate face oricine, putem spune că nu am găsit deosebiri între cele trei feluri de insecticide. Detoxul ne-a dat un procent de distrugere de 30, Duplitoxul de 30,7 și Hexatoxul de 31,7. Diferențele nu sunt de loc semnificative.

Altfel ne punem însă problema cînd privim raportul dintre insecte în cadrul grupei asupra căreia acțiunează. Asupra larvelor de insecte, luate global, am găsit o acțiune de distrugere de 44,3%, pe cînd asupra larvelor de coleoptere o acțiune de 36,6%, iar asupra larvelor de diptere numai de 12,3%. De altfel nu spunem nici o nouă arătind această diferențiere de reacție a insectelor la insecticide, dar o consemnăm încă o dată din experiențele noastre.

CONCLUZII

S-a experimentat, în două serii de cîte doi ani, acțiunea insecticidelor *Detox*, *Duplitox* și *Hexatox* asupra larvelor de insecte și, în special, asupra larvelor de coleoptere și diptere în soluri acoperite cu trei feluri de culturi : grâu, lucernă, pășune.

Toxicitatea insecticidelor a fost în medie de 30–31%, cu maximum de acțiune (44,3%) asupra larvelor de insecte în general, cu o acțiune mai redusă (36,6%) asupra larvelor de coleoptere și mai slabă (12,3%) asupra larvelor de diptere.

Nu am constatat o deosebire semnificativă de acțiune între cele trei feluri de insecticide folosite, variația fiind de numai 30 și 31,7%.

Rezultatele au fost stabilite pe baze statistice. S-au ivit și unele cazuri care se abat de la rezultatele medii, dar, fiind în evidență minoritate, le-am considerat ca simple întâmplări cu largi probabilități de apariție în condițiile de repartiție neuniformă a elementelor faunistice din sol.

Prin tratarea unui sol cu insecticide, în complexul microfaunei solului, se produc întotdeauna unele schimbări cantitative. Datele obținute de noi concordă cu cele din literatură (G. J. Sheals, 1962), (2), dovedindu-se că, în anumite doze, insecticidele pot fi folosite în tratamentul de distrugere a unor specii dăunătoare, mai cu seamă a larvelor de coleoptere (elateride).

Trebuie să adăugăm însă că doza folosită de noi (200 kg/ha) este cu mult mai mare decât cea (*Hexacloran*, 75 kg/ha) la care T. G. Rigoreva (2) a constatat scăderea numărului de indivizi și la speciile saprofite folosite pe solul și deci culturilor (lumbricide, enchitreide etc.), ceea ce implică prejudicii asupra recoltei. De aceea în cercetările noastre viitoare vom căuta să facem analize mai amănunțite asupra acțiunii în doze variate a insecticidelor și asupra reacției specifice pe grupe mai diferențiate ale faunei edafice, mergînd chiar pînă la specii.

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

BIBLIOGRAFIE

1. GHILAROV M. S., Pedobiologhia, 1965, 5, 3, 184—204.
2. GRIGOREVA T. G., Dokl. vsesoiuz. Acad. sel. khoz. Nauk, Lenina, 1952, 17, 12, 16—20.
3. KÜHNELT W., Soil Biology, Faber a. Faber, Londra, 1961.
4. RADU V., ROGOJANU V., GRECEA A. și DAN F., St. și cerc. biol. (Cluj), 1960, 1.
5. — St. și cerc. biol. (Cluj), 1962, 13, 2, 233—258.
6. — St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, 14, 1, 65—78.
7. SHEALS G. J., The effects of D.D.T. and B.H.C. on soil Collembola and Acarina. Soil Zoology, Londra, 1955, 241—252.

*Centrul de cercetări biologice,
Catedra de zoologie.*

Primit în redacție la 25 februarie 1969.

LARVE DE COLEOPTERE DIN SOL
(FAM. CARABIDAE)

DE

ALEXANDRINA GRECEA-TARTA

595.76 : 632.76

The present paper describes larvae of Carabidae, collected from carbonatated chernozem soil treated with organic fertilizers (semifermented manure in doses of 10 t/ha, 20 t/ha, 40 t/ha) and mineral fertilizers (ammonium nitrate and superphosphate in a dose of 200 kg/ha).

The following species were found in the field: *Harpalus (Pseudophonus) rufipes*, *Harpalus (Ophonus) azureus*, *Harpalus aeneus*, *Harpalus quadripunctatus*, *Amara eurynota*, *Dromius agilis*, *Pterostichus niger* and *Broscus cephalotes*.

Larvele de carabide prezintă importanță atât din punct de vedere sistematic (în ansamblul inventarierii faunei solului), cât și practic pentru biologia solului. Ele pot fi folosite și în metoda biologică de combatere a dăunătorilor, în special a larvelor de elateride (4).

Observații de ordin ecologic mai amănunțit nu pot fi întreprinse fără a se cunoaște sistematica acestui grup în vederea studiului dinamicii pe specii, care va constitui principalul obiectiv al cercetărilor noastre viitoare.

În nota de față prezentăm 5 genuri cu 8 specii de larve de carabide obținute prin trierea probelor de sol din cernoziom carbonatat tratat cu îngășăminte organice (gunoi de grajd semifermentat), în doze de 10, 20 și 40 t/ha, pe loturi de 100 m² fiecare și cu îngășăminte chimice: azotat 200 kg/ha, superfosfat 200 kg/ha și azotat în combinație cu superfosfat tot în doză de 200 kg/ha. Terenul experimentat este situat în comuna Apahida (jud. Cluj), are expoziție sudică, inclinare 20°, este teren de pășune având o vegetație ierboasă cu predominanță gramineelor. Larvele de carabide pe care le prezentăm fac parte din materialul faunistic cuprins în probele de sol recoltate la adâncimea de 0—40 cm. Fiecare probă a constat dintr-un dm³ de sol; probele au fost recoltate odată pe lună din fiecare parcelă, timp de 7 luni (1.IV.1963—31.X.1963).

1. Harpalus (Pseudophonous) rufipes de Geer

Dimensiunea larvei 8—10 mm, culoarea galben-brunie.
Specia a fost colectată la data de 26.IV.1963, din parcela de sol tratată cu azotat în combinație cu superfosfat, în doză de 200 kg/ha.

2. Harpalus (Ophonous) azureus F.

Dimensiunea larvei 7—9 mm, culoarea galben-brunie.
Specia a fost colectată la data de 26.IX.1963, din parcela de sol tratată cu îngrășăminte organice (gunoi de grajd), în doză de 20 t/ha.

3. Harpalus aeneus F.

Dimensiunea larvei 10—15 mm, culoare brun-gălbui.
Specia a fost colectată la data de 28.VIII.1963, din parcela tratată cu gunoi de grajd, în doză de 10 t/ha.

4. Harpalus quadripunctatus Dej.

Dimensiunea larvei 12—15 mm, culoarea galben-brunie.
Specia a fost colectată la data de 26.IX.1963, din parcela tratată cu azotat în combinație cu superfosfat, în doză de 200 kg/ha.

5. Amara eurynota Panz.

Dimensiunea larvei 10—15 mm, culoarea galben-brunie.
Specia a fost găsită la data de 28.VI.1963, în parcela pe care s-a experimentat cu gunoi de grajd, în doză de 40 t/ha.

6. Dromius agilis Faber.

Dimensiunea larvei 5—7 mm, culoarea galben-brunie.
Specia a fost colectată la data de 26.VII.1963, din parcela tratată cu azotat + superfosfat, în doze de 200 kg/ha.

7. Pterostichus niger Schall.

Dimensiunea larvei 20—25 mm, culoarea brunie.
Specia a fost colectată din același biotop cu precedenta, la data de 30.V.1963.

8. Broscus cephalotes L.

Dimensiunea larvei 10—12 mm, culoarea galben închis.
Specia a fost colectată din parcela-martor, la data de 26.VII.1963.

Caracterele speciilor amintite corespund celor din determinatoarele lui F. I. van Emden (2), R. Jeannel (5) și M. S. Ghilarov (3).

Din analiza calitativă a larvelor de coleoptere se poate trage concluzia că aplicarea îngrășămintelor atât organice (gunoi de grajd în doze de 10, 20, 40 t/ha, cît și minerale (azotat și superfosfat folosit în doze de 200 kg/ha) stimulează dezvoltarea larvelor de coleoptere.

Distribuția și frecvența larvelor variază în funcție de sol, de natura îngrășămintului aplicat, de doza folosită și de factorii microclimatice.

Speciile genului *Harpalus* sunt cele mai frecvente, fiind găsite aproape în toate biotopurile studiate, cu excepția lotului-martor. Specia genului *Broscus* a fost reprezentată foarte slab și numai în lotul nefratat (martor), lipsind cu desăvârșire în celelalte parcele.

Cercetările noastre vor continua cu experiențe de laborator și observații de ordin ecologic pe teren.

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

BIBLIOGRAFIE

1. BÖVING A. G. a. CRAIGHEAD, Entomol. Amer., 1930—1931, **11**.
2. EMDEN F. I. van, Trans. Roy. Entomol. Soc. London, 1942, **98**.
3. GHILAROV M. S., *Opredeliteli obitaiuscili v pocive licinok nasekomih*, Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1964.
4. GRECEA-TARTĂ A., Lucr. Simp. șt. sol., Cluj, 1966.
5. JEANNEL R., *Coléoptères Carabiques. Faune de France*, Paris, 1941, **39**.
6. SAROVA I. H., Zool. jurn., 1960, **39**, 5.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Catedra de zoologie.

Primit în redacție la 25 februarie 1969.

Pornim de la faptul existenței incontestabile a filogenezei animale. Admitând drept criteriu general al evoluției animale creșterea capacitatii de explorare și de exploatare a mediului (37), caracterul evolutiv al filogenezei este evident. Explicând acest criteriu general, se întrevăd trei parametri funcționali ai sistemului viu, a căror creștere este implicată în procesul de evoluție: vitezele funcționale, capacitatea de producție energetică utilă și capacitatea homeostatică.

Problematica domeniului care ne interesează poate fi formulată astfel: a) există o evoluție a funcției musculare în filogenie animală? b) care sunt tendințele principale ale acestei evoluții? c) are ea un singur drum sau există mai multe linii evolutive? d) în ce măsură se regăsesc trăsăturile acestei evoluții filogenetice în dezvoltarea ontogenetică? e) care este relația dintre determinismul filogenetic, pe de o parte, cel ecologic și funcțional, pe de altă parte? Astfel conceput, studiul evoluției funcției musculare răspunde atât cerințelor formulate de intemeietorul fiziolologiei evolutive moderne, L. A. Orbeli (19), și anume de a descoperi legile de dezvoltare a funcției, cît și scopului propus de C. L. Prosser (26), acela de a contribui la lămurirea raportului dintre genetic și ecologic în determinismul însușirilor funcționale.

Funcțiile îndeplinite de țesuturile musculare constituie importante reperere pentru aprecierea evoluției fiziológice. Ele au fost grupate în diferite moduri de diferiți cercetători. Cu toții disting însă cel puțin două funcții: cea de mișcare (contractie) și cea de rezistență la deformare, aceasta din urmă corespunzând noțiunii — vag definite — de „tonus muscular”. Orice mușchi este contractil; cei mai mulți au, în grade diferite, și tonicitate. Cu ajutorul acestor două proprietăți, mușchii își realizează funcțiile specifice: de tracțiune (deplasare a părților corpului, prin scurtarea mușchiului), de fixare (rezistență față de alungirea mușchiului, deci față de deplasarea părților corpului) și de presiune asupra spațiului înconjurat de mușchi. La vertebrate, se admite în general existența a două tipuri funcționale de mușchi striati, corespunzând în linii mari primelor două funcții: tipul tonic și cel netonic (30); funcția a treia este îndeplinită, în general, de mușchii netezi.

Mușchiul, ca orice alt țesut, mai îndeplinește și funcții nespecifice: producere de metabolici, termogeneză, generare de biopotențiale etc.

FILOGENEZA FUNCȚIEI MUSCULARE

În lumea animală se cunosc mușchi, cu structura parțial modificată, care îndeplinesc funcții diferite de cele specific musculare. Așa sunt organele electrice de la pești derivate dintr-o masă musculară albă, adică dintr-un tip muscular care produce biopotențiale puternice; țesutul s-a specializat aici pentru una din funcțiile nespecifice ale mușchiului: generarea de energie electrică. Tot la pești găsim și singura specializare cunoscută pentru funcții metabolice: mușchiul lateral roșu, care pare să aibă funcția de a deservi, din punct de vedere metabolic, mușchiul alb (acesta efectuând la rîndul său efortul mecanic) (1), (40), (41). La vertebratele superioare, aceste funcții sunt îndeplinite, pentru toate țesuturile organismului, de ficat. Există deci, cel puțin la vertebrate, o progresivă predominare a funcțiilor muscu-

lare specifice, cu pierderea capacității de respecializare. Specializarea fiind o lege generală acceptată a evoluției biologice, avem aici un aspect net evolutiv al filogenezei din punctul de vedere al funcției musculare.

Dintre cele trei funcții ale mușchiului, cea de presiune este dominantă la metazoarele inferioare. Aici, musculatura este în general de tip cavitar, acționând fie prin modificarea presiunii hidrostatice în spațiul pe care-l înconjură, fie prin deformarea acestui spațiu. La animalele superioare, această funcție se păstrează la organele cavitare deservite de mușchi netezi, respectiv de miocard; ea se regăsește și la musculatura somatică, de exemplu în cazul diafragmei. Dar funcția de tracțiune este categoric dominantă. Superioritatea acestei funcții reiese din finețea, precizia, gradul de coordonare și varietatea mișcărilor realizate. Există deci o filogeneză a funcțiilor specific musculare, în sensul predominării celei de ordin superior.

Majoritatea autorilor consideră că tipul tetanic este, global vorbind, superior celui tonic. Argumentul principal este faptul că însușirile mușchilor tetanici apar mai pregnante și cu o generalitate mai mare la animalele superioare (insecte și vertebrate). Principalele însușiri din această categorie sunt: viteza mai mare a procesului de excitare, propagarea mai rapidă și nedecrementală a undei și relativa independentă a amplitudinii ei față de intensitatea excitantului (9); capacitatea mai mare de acomodare la excitarea electrică și rezistența mai mare la acțiunea unor substanțe toxice (35); structura sinapsei motoare adecvată dezvoltării unui potențial de joncțiune mai mare (27).

Acceptând criteriul de evoluție propus la începutul lucrării, superioritatea mușchiului tetanic apare evidentă. Fibrele tetanice sunt în general albe, adică axate pe o energogenă bazată pe glicoliză. Aceasta are, ce-i drept, un randament energetic mai mic decât oxidarea aerobă, dar fibrele tetanice au o capacitate de producție energetică mai mare decât cele tonice. De altfel, la organismele superioare, randamentul energetic mai mic al fibrelor albe nu mai implică o pierdere, deoarece, la nivelul organismului, acidul lactic este un metabolit intermediar, care va fi complet exploatat din punct de vedere energetic în ficat sau în miocard. Capacitatea de funcționare anaerobă, bazată pe rezerva mare de fosfați macroergici și pe rezinteza glicolitică a unei părți din rezerva care se consumă, conferă mușchilor tetanici o autonomie mai mare față de condițiile de mediu, în comparație cu mușchii tonici (roșii), care nu pot lucra decât în condiții de foarte bună oxigenare. Viteza de funcționare fiind și ea considerabil mai mare (în special viteza de relaxare, deci „promptitudinea” de a relua efortul), toate criteriile evoluției funcționale sunt satisfăcute și fibra tetanică-albă trebuie considerată superioară celei tonice-roșii.

Există numeroase date cu privire la accentuarea în cursul filogenezei a caracteristicilor tipului tetanic. Iată cîteva privind vitezele funcționale: Cronaxia scade în seria animală (vezi tabelele de la (2)). O variație în acest sens există chiar și în cadrul unui grup sistematic mai restrîns, cum s-a arătat la pești (24). Viteza de propagare a undei de depolarizare crește: 18 cm/s la *Mytilus*, 65 la selacienei, 160 la sartoriusul de broască, 500 la diafragma de sobolan (31). Durata perioadei de contracție scade de la celenterate la mamifere de circa 1 000 de ori (31); măsurând-o însă în unități fiziológice de timp (în cronaxii), durata crește în filogenie (15), ceea-

ce înseamnă că evoluția contractilității este mai înceată decât a excitabilității. La teleosteeni, frecvența minimă de tetanizare crește în ordinea filogenetică a grupelor (23).

Baza structurală sau biochimică a acestei creșteri de viteze nu se cunoaște. Poate că este implicat modul de așezare a mitocondriilor și structura reticulului sarcoplasmatic (27) sau gradul de dezvoltare a pompei de calciu (*J u k o v*, citat după (8)).

În filogeneză, reactivitatea fibrei musculare față de agenți chimici nespecifici crește pentru concentrații mici și scade pentru cele mari (32), (33), (34). S-ar putea să avem aici de-a face cu manifestarea unei legi care nu a fost încă explicitată la nivel celular: relațiile cu mediul devin din ce în ce mai fine datorită creșterii reactivității, dar în același timp homeostasia devine mai bună și mai sigură prin accentuarea secluziunii față de variațiile nocive.

Cu privire la creșterea capacității de producție energetică a mușchiului în seria animală nu avem decât date indirecte. Capilarizarea țesutului muscular crește de circa 10 ori de la pești la mamifere (31); capacitatea oxidativă a mitocondriilor și cîtul de fosforilare oxidativă cresc de asemenea (29). În același timp, se intensifică activitatea fosforilazică, deci glicogenoliza (18) și activitatea ATP-azică a actomiozinei (13), și cresc rezervele de fosfați macroergici (20). Toate acestea denotă un flux energetic din ce în ce mai intens. Comparând mușchii de la extremitatele seriei filogenetice, evoluția este evidentă: adductorii lamelibranhialilor au un consum de oxigen foarte mic și acesta nu se modifică aproape de loc în efort; cantitatea de energie chimică transformată în energie mecanică este foarte mică; consumul de oxigen al mușchilor de mamifere și de insecte este mare și crește de zeci sau chiar de sute de ori în timpul efortului.

Așadar, în filogeneza animală cresc vitezele funcționale ale mușchiului, se accentuează capacitatea sa homeostatică și crește capacitatea de producție energetică. Toate criteriile evoluției funcționale sunt deci îndeplinite.

Constatîndu-se că, la animalele superioare, trăsăturile tetanice ale mușchilor sunt mai accentuate, unii cercetători au susținut superioritatea categorică a tipului tetanic și evoluția obligatorie către acesta (3), (28). Ipoteza aceasta pare astăzi simplistă. A fost susținută și superioritatea mușchilor roșii (tonici) (11). O altă schemă propusă admite trei tipuri de fibre striate: tonic, tetanic și intermediu, considerind că evoluția merge spre predominarea acestuia din urmă (12). În prezent știm că există și tipuri tonice evolute. Această tonicitate de ordin superior este determinată, după unii, de natura inervației (13); după alții (42), ea se bazează pe un mecanism de contracție diferit de cel al mușchilor tonici primitivi și apropiat de cel al mușchilor tetanici.

Au fost încercate sinteze ale diferențelor date, pentru a se elabore o schemă a evoluției tipurilor funcționale ale mușchiului, cel puțin la vertebrate. Ca orice țesut, mușchiul este, la începutul evoluției sale, multifuncțional; evoluția ar fi o diferențiere divergentă, care accentuează o funcție și le reprimă pe celelalte. De exemplu, de la țesutul muscular primitiv al ciclostomilor pornește o linie evolutivă spre musculatura somatică a vertebratelor superioare (pierdere automatismului, restrîngerea zonei colinoreactive, accentuarea contractilității) și alta spre miocard (pierdere

capacității de tetanizare, scăderea labilității, inversarea reactivității la acetilcolină, accentuarea automatismului); la rîndul ei, musculatura somatică se diferențiază într-o tonică și o tetanică (6). Diferențierile au caracter adaptativ, tipurile apărind în conformitate cu condițiile de lucru ale diferenților mușchi; dar tipul tonic rămîne mai apropiat de trăsăturile musculaturii primitive (9). După *H a n s o n* și *L o w y* (citați după (25)), tipul muscular primitiv ar fi cel neted obișnuit; din acesta ar fi derivat alte tipuri de mușchi netezi (la diferențe de grupe de nevertebrate), precum și — prinordonarea filamentelor — mușchiul striat. Dacă admitem ipoteza, rezultă că, în ontogeneza vertebratelor, mușchiul cardiac repetă procesul evolutiv filogenetic. Pe de altă parte, dezvoltarea unei striații pare să fie cea mai eficace dintre modificările suferite de tipul neted primitiv, deoarece permite creșterea vitezei, a forței și a amplitudinii de contracție; deci, nu întîmplător aceasta este calea pe care s-a dezvoltat musculatura somatică a artropodelor și a vertebratelor.

În ceea ce privește reglarea funcției musculare, trăsătura esențială este accentuarea, în cursul filogenezei, a subordonării nervoase (19). Colinoreactivitatea mușchiului evoluează de la un caracter difuz spre localizarea la placa motoare și de la un caracter nespecific la o specificitate pentru acetilcolină, prin dezvoltarea unei structuri mai ordonate a zonelor receptorare (4), (16), (27), (36). Denervarea reduce mușchiul la stări mai primitive („efectul tonomotor” al lui *O r b e l i*): reapare reactivitatea generalizată la acetilcolină, contracția devine mai tonică, cronaxia crește. Fenomenul este mai pronunțat (deci subordonarea nervoasă este mai accentuată) la mușchii vertebratelor superioare: cronaxia crește de 4—5 ori la batracieni și la reptile, de 40 de ori la păsări, de 100—200 de ori la mamifere (*B o u r g u i g n o n*, citat după (2)).

S-ar părea că aceste date contrazic regulă creșterii filogenetice a reactivității, amintită mai sus. În realitate, reactivitatea la acetilcolină nu scade, ci doar se ordonează, se restrînge la zone speciale, unde rămîne însă la valori înalte. Dezvoltarea secluziunii nu duce la slabirea legăturii informaționale cu mediul, ci la organizarea pe canale a acestei legături și la un control mai eficace al ei (39). A fost emisă ipoteza după care, la mușchii tonici primitivi, cu activitate miozin-colinesterasică ridicată, miozina însăși ar fi colinoreceptoare, acetilcolina jucînd aici un rol direct în contracție (13); în evoluția musculară ar avea deci loc nu numai o restrîngere a suprafețelor colinoreceptoare, ci și o îndepărtare a acestora de aparatul contractil propriu-zis, ceea ce duce la posibilitatea unui riguros control nervos la nivelul sinapsei.

Evoluția reglării hormonale a funcției musculare este puțin cunoscută. Se pare că, la nevertebrate, insulină nu influențează în general nici permeabilitatea fibrei față de glucoză, nici sinteza glicogenului (14). La vertebrate, reglarea insulinică apare și se dezvoltă filogenetic: la ciclostomi, concentrația glicogenului în mușchi nu este influențată, — la selaciieni este mărită puțin și pentru timp îndelungat —, la teleosteeni este mărită mult, dar pentru scurt timp (22).

PROBLEMA RELAȚIEI DINTRE FILOGENETIC ȘI ECOLOGIC

Această problemă a fost mult dezbatută, de obicei însă fără a fi limpede formulată. În linii mari, întrebarea se poate pune astfel: în ce măsură și în ce mod este influențată sau determinată adaptarea funcțiilor unui organism la condițiile mediului și la modul de viață al animalului de către poziția filogenetică a acestuia? Este o problemă de mare generalitate a biologiei, la rezolvarea căreia contribuția fiziolgiei este încă sporadică.

În domeniul fiziolgiei musculare, poziția clasică, probabil exclusivă până prin 1930, a fost lamarckistă: însușirile mușchiului sunt determinate de rolul pe care-l îndeplinește în organism. Cum acest rol depinde la rîndul lui de condițiile și de modul de viață, înseamnă că partizanii acestei poziții susțin un determinism ecologicofuncțional.

H. F r e u n d și W. R ü c k e r t au susținut un determinism filogenetic al însușirilor țesutului muscular (3), (28), interpretând datele fiziolgiei comparate în sensul existenței unor legi generale ale evoluției, care predetermină adaptabilitatea organismelor la un mediu sau la altul. O atitudine atât de extremistă nu a mai fost adoptată de autorii ulteriori. Adesea a fost însă exprimată convingerea că diferențele regularități observate în variația unor indici ai fiziolgiei musculare (în seria animală în general sau în cuprinsul unor grupe taxonomice) exprimă legități filogenetice. Numeroase observații acumulate atestă însă o netă corelație a anumitor însușiri ale țesutului muscular cu factorii ecologici sau cu condițiile de funcționare a mușchiului respectiv. Importanța factorului ecologic a fost relevată adesea chiar de aceiași cercetători care au scos în evidență și corelațiile filogenetice. Unii susțin și astăzi, în mod explicit, un determinism exclusiv sau predominant ecologic al trăsăturilor funcționale.

În ultimii 20 de ani a fost încercată — în special de școala sovietică de fiziolgie comparată — realizarea unei sinteze a celor două puncte de vedere (9), (11), (12), (34), (36), (42) etc. După acești autori, determinismul însușirilor fizioligice ar trebui privit ca filogenetic-adaptativ. De-a lungul filogenezei animale, are loc o perfecționare a mecanismelor musculare, care fac mușchiul capabil, pe de o parte, de performanțe superioare, iar pe de altă parte de adaptări ecologice și funcționale mai variate și mai perfecte. Adaptările pe care le impun condițiile ecologicofuncționale se realizează în conformitate cu nivelul filogenetic al organismului respectiv. Astfel, cînd, după ieșirea pe uscat, vertebratele au întîmpinat nevoiea unei funcții musculare tonice (nevoie care apare într-un grad mult mai redus la organismele neconice), această funcție nu s-a mai dezvoltat pe linia de la nevertebrate, ci sub o formă nouă, care a evoluat spre mecanismul superior al tonusului tetanic.

ONTOGENEZA FUNCȚIEI MUSCULARE

Vom aminti numai cîteva din numeroasele date ontogenetice, care demonstrează legea biogenetică în domeniul fiziolgiei musculare. Uneori, astfel de date pot servi și drept argumente în plus pentru anumite regula-

rități depistate în filogeneză, care pot fi urmărite mai ușor și mai amănuntit în dezvoltarea ontogenetică.

Cantitatea de proteine contractile crește în cursul ontogenezei (18). Activitatea miozin-colinesterazică scade, cea miozin-ATP-azică crește (13). Trăsăturile tetanice se accentuează (fenomen pus în evidență de numeroși autori): frecvența de tetanizare, viteza de transmisie sinaptică și viteza de relaxare cresc, zona colinoreactivă se restrînge, perioada de latență scade, tendința la contractură scade sau dispără. Există însă și o „tonicizare” ontogenetică, probabil secundară: la mamifere, proprietățile tonice ale unor mușchi se cîstigă treptat în cursul ontogenezei (38).

Evoluează și reglarea. Ca și în filogeneză, reactivitatea mușchiului neted la excitării S și PS este la început aceeași, diferențindu-se treptat, în cursul dezvoltării, într-o pozitivă și una negativă. La embrion drept mediator funcționează și serotonina, prezentă în mediul intern; treptat, reactivitatea se restrînge la aceea față de acetilcolină, substanță mult mai strict localizată. Reactivitatea metabolismului glucidic muscular la insulină apare, de asemenea, numai într-un anumit stadiu al ontogenezei (17), (21) etc.

La diferite grupe de animale a fost observat faptul că dezvoltarea ontogenetică depinde de nivelul filogenetic. Problema este interesantă, dar încă puțin studiată.

★

Cele expuse îndreptățesc afirmația că există o evoluție filogenetică a funcției musculare, adică o dezvoltare a ei spre forme tot mai perfecte, paralelă în linii mari cu filogeneza lumii animale în ansamblu. Ea satisface criteriile expuse la începutul prezentei lucrări. *Vitezele funcționale cresc*: perioada de latență scade, viteza contracției crește, deci executarea comenzi motorii devine mai promptă; durata relaxării scade, deci mușchiul devine mai repede disponibil pentru o nouă contracție. *Capacitatea de producție energetică crește*: ponderea funcțiilor musculare nespecifice scade; capacitatea de energogeneză rapidă crește prin sporirea stocului macroergic și intensificarea glicolizei. *Capacitatea homeostatică crește*, de asemenea, prin dezvoltarea secluziunii față de excitanți nespecifici și prin accentuarea subordonării nervoase. În legătură cu acest ultim punct se impune o precizare. Vorbim de creșterea homeostazie prin accentuarea subordonării, deși o homeostază mai mare implică, de regulă, o autonomie mai mare a sistemului respectiv față de mediu. În realitate, prin subordonarea față de comanda nervoasă, fibra musculară își pierde „autonomia” primitivă de a reacționa la orice excitare, în mod haotic și adesea ineficace. Aparatul neuromuscular își cîstigă însă o autonomie față de variațiile întîmplătoare ale mediului intern și — prin dezvoltarea sistemului tetanic anaerob — chiar față de aprovisionarea cu oxigen. Este o trecere de la o autonomie de tip inferior la una de tip superior.

Evoluția funcției musculare duce de la o multifuncționalitate a strukturilor la specializări diverse, mai mult sau mai puțin îndepărtate de forma primitivă, integrate apoi la nivelul organismului, realizînd astfel funcțiile globale de mișcare, de fixare și de presiune. Este o evoluție care și realizează unitatea prin diversitatea liniilor ei particulare.

Evoluția funcției musculare este unul dintre cele mai pregnante fenomene evolutive ale lumii animale. În 1875, punând bazele fiziolgiei evolutive, Engelmann s-a referit în special la studiul ontogenezei și al filogenezei mușchiului. Prin decenile 4—5 ale secolului nostru, L. A. Orbeli a elaborat legi generale ale evoluției funcționale în bună parte tot pe baza studiilor asupra mușchiului. Natura adaptativă a evoluției, caracterul ei „elicoidal”, „repetarea” ei în ontogenetă sunt mai evidente aici decât în cadrul oricărei alte funcții.

Procesul de contractie este unul dintre cele mai generale în lumea vie. Dincolo de fibra musculară constituță și chiar dincolo de cea mai simplă celulă mioepitelială există mioneme intracelulare, mitocondriile și vacuolele sunt înzestrăte cu contractilitate; astăzi se discută problema izomorfismului (ca mecanism molecular) cu procesele mișcării protoplasmaticice. De la aceste acte elementare a pornit evoluția, care a dus la mușchii ce realizează zborul albinei, modelarea sunetelor articulate și mișcările degetelor violonistului. Este poate cea mai clară cale a progresului biologic.

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

BIBLIOGRAFIE

1. BRAEKKAN O. R., Nature, 1956, **178**, 747—748.
2. BRÜCKE E. TH., Ergebn. Biol., 1930, **6**, 327—425.
3. FREUND H. u. RÜCKERT W., Arch. exp. Path. Pharm., 1930, **157**, 122—124.
4. GHINETINSKI A. G., *Ob evoluției funkțiilor i funktionalnoi evoluției*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova — Leningrad, 1961.
5. HOYLE G., *Comparative physiology of the nervous control of muscular contraction*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1957.
6. ITINA N. A., v. *Problemi evoluției fiziofizicheskih funkțiilor*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova — Leningrad, 1958, 87—102.
7. — *Funkcionalne svojstva nervno-mišecinthal priborov nizših pozvonocinthal*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova — Leningrad, 1959.
8. IVANOV I. I., KOROVKIN B. F. i PINAEV G. P., Uspehi sovr. biol., 1967, **64**, *1*, 151—159.
9. JUKOV E. K., Ucenie zapiski LGU, ser. Biol. nauk., 1957, **43**, 86—93.
10. — Jurn. evol. biol. fiziol., 1967, **3**, *5*, 472—481.
11. KAŞPUR A. M., Jurn. obšč. biol., 1952, **13**, *1*, 50—64.
12. KOLOSS E. I., Uspehi sovr. biol., 1963, **56**, *1*, 98—116.
13. KÖVÉR A. a. Kovács T., J. Cell comp. Physiol., 1961, **57**, *2*, 73—79.
14. KRAHL M. E., *The action of insulin on cells*, Acad. Press, New York, 1961.
15. LAPICQUE L., C. R. Soc. Biol., 1938, **128**, 688—692.
16. MAGAZANIK L. G. i MIHELSON M. I., Fiziol. jurn. SSSR, 1963, **49**, *6*, 725—735.
17. MANUKHIN B. N. a. BUZNIKOV G. A., in *Essays on physiological evolution*, Pergamon Press, Oxford, 1965, 190—199.
18. OPPEL V. V., Uspehi sovr. biol., 1958, **46**, *3*, 281—300.
19. ORBELI L. A., v. *Problemi sovetskoi fiziofizicheskih funkțiilor i farmakologii*, Izd. Akad. med. nauk, Moscova, 1949, **I**, 5—13.
20. PARTMANN W., Biochem. Z., 1955, **326**, 260—269.
21. PLISETKAIA E. M., v. *Naucinoe sovëceanie po problemam evoluționnoi fiziofizicheskih*, Tezisi dokladov, Leningrad, 1959, 135—136.
22. PLISETKAIA E. M. i LEIBSON L. G., v. *Obmen veşestru i biohimii rrb*, Izd. Nauka, Moscova, 1967, 98—107.
23. PORA E. A. și WITTENBERGER C., St. și cerc. biol. (Cluj), 1959, **10**, *2*, 267—283.
24. — St. și cerc. biol. (Cluj), 1960, **11**, *2*, 319—330.
25. PRINGLE J. W. S., in *Essays on physiological evolution*, Pergamon Press, Oxford, 1965, 243—251.

26. PROSSER C. L., in *Evolution after Darwin*, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1961, **I**, 569—594.
27. REGER J. F., J. Biophys., Biochem., Cytol., 1961, **10**, *4*, II, suppl., 111—121.
28. RÜCKERT W., Arch. exp. Path. Pharm., 1930, **150**, 221—235.
29. SAVINA M. V., Jurn. evol. biol. fiziol., 1965, **1**, *5*, 404—412.
30. SOMMERKAMP H., Arch. exp. Path. Pharm., 1928, **128**, 99—115.
31. SPECTOR W. S., *Handbook of biological data*, Saunders, Philadelphia, 1956.
32. UŠAKOV B. P. i KROLENKO S. A., Fiziol. jurn. SSSR, 1954, **40**, *2*, 208—215.
33. UŠAKOV V. B. i GASTEVA S. V., Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1959, **128**, *3*, 638—640.
34. UŠAKOV B. P. i KROLENKO S. A., Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1960, **133**, *3*, 726—729.
35. UŠAKOV V. B., Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1961, **138**, *2*, 485—487.
36. VOSKRESENSKAIA A. K., v. *Problemi evoluției fiziofizicheskih funkțiilor*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova — Leningrad, 1958, 68—86.
37. WITTENBERGER C., Acta Biotheor., 1959, **13**, *2—3*, 87—106.
38. WITTENBERGER C. și PORA E. A., St. și cerc. biol. (Cluj), 1963, **14**, *1*, 121—128.
39. WITTENBERGER C., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1966, **18**, *6*, 523—530.
40. — Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1967, **12**, *2*, 139—144.
41. — Marine Biology, 1968, **2**, *1*, 1—4.
42. ZHUKOV YE. K., in *Essays on physiological evolution*, Pergamon Press, Oxford, 1965, 339—349.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 26 februarie 1969.



INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA EFICIENTEI
UTILIZĂRII ENERGIEI HRANEI LA MELCUL DE LIVADĂ

(*HELIX POMATIA* L.)

DE

DOINA MOISA-GROSSU

591.13: 594.382.4

The energy budget in the meadow snails (*Helix pomatia* L.) fed on garden lettuce was investigated at the temperatures of 5°C, 15°C and 25°C and was computed per cal/g living matter/24 hours.

A complete energy budget presents the following aspects with the variations of temperature:

The efficiency of food utilization varies with the different temperatures. So, at a low temperature (5°C–15°C) it has a high value 59.5 per cent and 58.01, and a low value 39.45 per cent at 25°C, the results being reported to a 100 cal. metabolizable energy.

The maintenance energy is only 21.25 (5°C) and 16.75 per cent (15°C), but 41.7 per cent at 25°C.

Our results established the fact that the meadow snails lose a great quantity of energy as specific dynamic action ranging between 24.2 per cent (15°C) and 18.85 per cent (25°C) of the metabolizable energy.

Studiul eficienței utilizării energiei hranei la nevertebrate constituie o problemă în care cercetările sunt abia la început. Nutriția la nevertebrate în general și la moluște în special a fost studiată mai ales sub aspect cantitativ, din punctul de vedere al relațiilor dintre creșterea corporală și cantitatea de hrană ingerată (G. W. Martin, 1928; W. R. Coe, 1948; H. C. Davis, 1953; H. C. Davis și R. R. Guilliland, 1958; P. R. Valentine, 1963, citai după (2)). T. R. Payne (7), Kunkel (1961, citat după (2)), T. H. Carefoot (2), în cercetări complexe de ecologie, au inclus și relații energetice la studiul nutriției. Astfel un bilanț energetic s-a efectuat după schema :

ingesta = respirație + excreție totală + creștere + reproducere (2), (7).

Studiul bilanțului energetic după această schemă nu evidențiază și pierderea de energie sub formă de acțiune dinamică specifică (ADS), care, inclusă în schema bilanțului energetic, dă o altă valoare eficienței de utilizare a hranei.

Plecind de la acest considerent am întreprins unele cercetări la gasteropodele terestre (*Helix pomatia* L.), cu privire la randamentul utilizării energiei hranei, scănd în evidență și valoarea ADS (6). Pe de altă parte, datele din literatură pe care le avem raportează eficiența utilizării energiei hranei la densitatea unei populații, la greutatea corporală a indivizilor în diferite stadii de dezvoltare (2), (7), fără a cerceta modul cum aceasta variază cu temperatura.

În lucrarea de față ne-am propus să studiem influența temperaturii asupra eficienței utilizării energiei hranei la melcul de livadă (*Helix pomatia* L.). Problema prezintă cu atât mai mult interes, cu cît gasteropodele terestre au o activitate motorie și digestivă aproximativ normală într-un interval mare de temperatură, fiind un grup de nevertebrate cu largi posibilități de supraviețuire în condiții nefavorabile (4), (5), (8).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate paralel pe două loturi a 22 de melci adulți fiecare, în greutate vie medie de $14,2 \pm 0,98$ g. Melcilor li s-a administrat salată verde, pe o perioadă cuprinsă între luniile ianuarie și martie 1968. Cercetările s-au efectuat într-o instalație-termostat la temperaturile de 5, 15 și 25°C. S-au efectuat în total 6 bilanțuri energetice a către 20 de zile fiecare, la două nivele diferite de hrănire (rație mare și rație mică) pentru a se determina și acțiunea dinamică specifică a hranei (ADS).

În cadrul unui bilanț energetic, la rația mare melcilor li s-a administrat o cantitate de hrână de 44 g salată verde în greutate umedă, iar la rația mică de 11–22 g. Zilnic, s-au determinat cantitatea de hrână administrată, resturile neconsumate, excreta (fecale, urină și mucus), precum și schimbările respiratorii. Schimbările respiratorii s-au determinat prin metoda confinării, iar probele de aer au fost analizate cu ajutorul interferometrului. În paralel, pentru fiecare temperatură s-a determinat și valoarea schimbărilor respiratorii ale frunzelor, cu scopul de a se elimina aceasta din valoarea globală a schimbărilor respiratorii ale melcilor și frunzelor. Valoarea calorică a frunzelor neconsumate, a frunzelor-martor, precum și a excretelor pe întreaga perioadă studiată atât pentru rația mare, cât și pentru rația mică a fost determinată la bomba calorimetrică, după o prealabilă uscare la 105°C.

În cadrul unui bilanț energetic s-au determinat: energia ingestă, energia excreta, energia metabolizabilă și energia digestibilă. Pe baza cunoașterii valorii metabolismului energetic la două nivele de hrănire (rație mare și rație mică), s-a determinat ADS. Din energia netă totală s-a determinat energia necesară întreținerii vieții și energia-spor (sau, dimpotrivă, pierderea de greutate din timpul unui bilanț), după o metodă folosită anterior (6).

Rezultatele obținute au fost exprimate în calorii pe gram greutate vie și pe 24 de ore.

REZULTATE

Rezultatele bilanțului energetic la melcul de livadă (*Helix pomatia* L.) la temperaturile de 5, 15 și 25°C exprimate pe cal/g/24 de ore sunt prezentate în tabelul nr. 1 și figura 1.

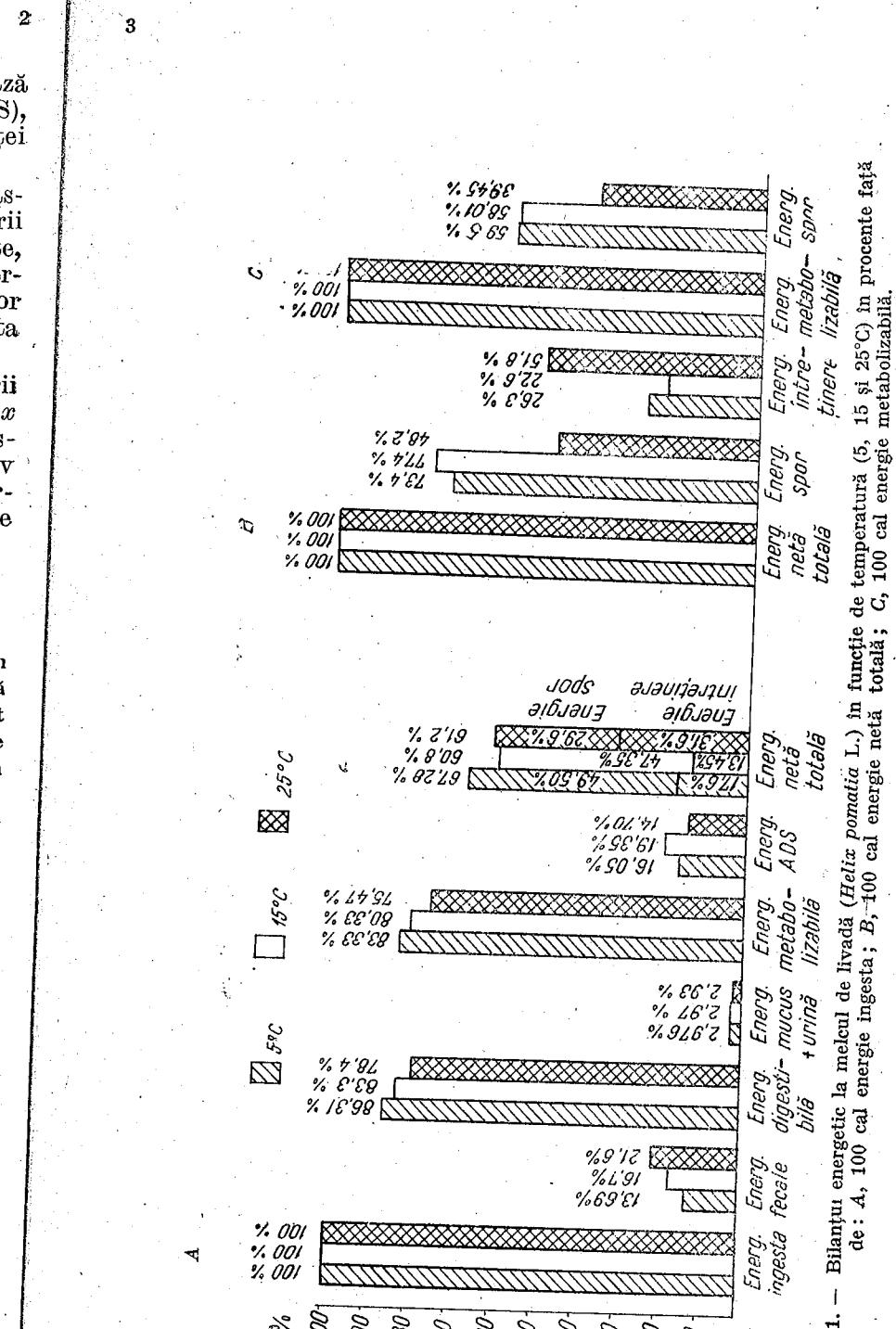


Fig. 1. — Bilanțul energetic la melcul de livadă (*Helix pomatia* L.) în funcție de temperatură (5, 15 și 25°C) în procente față de: A, 100 cal energie ingestă; B, 100 cal energie netă totală; C, 100 cal energie metabolizabilă.

Tabelul nr. 1

Bilanțul energetic la melcul de livadă (*Helix pomatia L.*) în funcție de temperatură (cal/g/24 de ore)

Temperatură °C	Energie ingesta	Energie fecale	Energie digestibilă	Energie urină + mucus	Energie metabolizabilă	Energie ADS	Energie netă		
							total	întreținere vieții	spor
5	8,46	1,159	7,31	0,251	7,05	1,359	5,691	1,4974	4,1936
	100 %	13,69	86,31	2,976	83,334	16,05	67,284	17,6	49,5
					100 %	19,25	80,75	21,25	59,50
15	17,51	2,93	14,58	0,521	14,059	3,40	10,659	2,36	8,299
	100 %	16,7	83,3	2,97	80,33	19,35	60,80	13,45	47,35
					100 %	24,2	75,8	16,79	58,01
25	22,55	4,873	17,683	0,66	17,03	3,31	13,78	7,12	6,646
	100 %	21,6	78,4	2,93	75,47	14,70	61,2	31,6	29,6
					100 %	18,85	81,15	41,7	39,45

Cantitatea de energie ingerată de melci variază în funcție de temperatură între 8,46 cal/g/24 de ore la 5°C și 22,55 cal/g/24 de ore la 25°C, din care melcii au folosit ca energie digestibilă de la 7,31 cal/g/24 de ore la 5°C la 17,683 cal/g/24 de ore la 25°C. Melcii au eliminat sub formă de excreta (fecale + urină + mucus) de la 1,41 cal/g/24 de ore la 5°C până la 5,533 cal/g/24 de ore la 25°C, iar sub formă de ADS o cantitate de energie cuprinsă între 1,359 cal/g/24 de ore la 5°C și 3,40 cal/g/24 de ore la 15°C. Din cantitatea totală de energie netă, melcii au folosit pentru întreținerea funcțiilor 1,4974 cal/g/24 de ore la 5°C până la 7,12 cal/g/24 de ore la 25°C și un spor de 4,1936 și 6,646 cal/g/24 de ore. În figura 1 sunt prezentate valorile procentuale ale bilanțului energetic la *Helix pomatia L.* raportate la 100 cal energie ingesta, energie netă și energie metabolizabilă.

DISCUȚII

Analizând rezultatele bilanțului energetic la melcul de livadă *Helix pomatia L.* observăm în primul rînd o eficiență de utilizare a energiei hranei diferită în funcție de temperatură. Astfel la temperaturi scăzute (5–15°C), melcii utilizează energia hranei cu o eficiență mai bună decât la o temperatură ridicată (25°C), respectiv de la 49,5 și 47,35 la 29,6% raportat la 100 cal ingerate. Dacă această energie-spor se raportează la energia metabolizabilă, se observă de asemenea un randament mai bun de folosire a energiei hranei la temperaturi joase decât la temperaturi ridicate, respectiv 59,4, 58,01 și 33,45%. Acest lucru este întrucătiva surprinzător, având în vedere faptul că la poikiloterme există un raport direct între metabolismul energetic și temperatura mediului ambient; creșterea temperaturii mediului determină o creștere a necesarului de întreținere de la 17,6 la 31,6%, raportat la energia ingerată, sau 21,2 și 41,7% raportat la 100 cal energie metabolizabilă, dar nu și o creștere sub formă de energie-spor. Eficiența

de utilizare a hranei mai bună la temperaturi joase rezidă tocmai din necesarul energetic de întreținere scăzut la temperaturi joase. Energia metabolizabilă este aproximativ asemănătoare indiferent de temperatură (83,334, 80,33 și 75,4%), ceea ce variază fiind tocmai modul în care această energie este folosită. De altfel este cunoscut faptul că gasteropodele terestri și foarte bine adaptate la o gamă largă de temperaturi, desfășurînd o activitate motorie și una digestivă la temperaturi foarte scăzute, în jurul lui 0°C, sub zăpadă (5). Comparînd datele noastre cu cele existente în literatură referitoare la moluște, observăm la diferite specii o mare variație a valorilor energiei metabolizabile la aceeași temperatură. Astfel, la 15°C, energia metabolizabilă obținută de noi față de energia ingesta este de 80,33%, mai mare decât la *Orchelinum*, *Litorina* (7), *Aplysa punctata* (Cuvier) (2), la care s-au înregistrat valori de 35,45 și, respectiv, 67%. Valoarea energiei metabolizabile obținută la alte moluște cu o nutriție carnivore, cum sunt *Navanax inermis* (Cooper) (7), *Achidoris pseudoargus* (Rapp.) (2) și *Dendronotus frondosus* (Ascanius) (2), este de 62,52 și, respectiv, 67%.

În ceea ce privește eficiența utilizării energiei hranei la *Helix pomatia L.*, datele obținute de noi nu sunt comparabile cu cele din literatură pentru alte specii de moluște, datorită faptului că în cadrul bilanțului energetic noi am luat în considerație și acțiunea dinamică specifică (ADS), care are o valoare ridicată (de la 14,70 la 19,35%), și, deci, nu poate fi neglijată.

Comparînd rezultatele obținute la melcul de livadă (*Helix pomatia L.*) cu cele înregistrate la alte poikiloterme, ca insecte (*Bombyx mori L.*) (3), reptile (*Emys orbicularis*) (1), în ceea ce privește influența variației temperaturii asupra eficienței utilizării energiei hranei, observăm că și la aceste grupe de animale se realizează un spor de greutate mai bun la temperaturi scăzute. Dar pe cînd la insecte și chelonieni diferența în energie-spor cîștigată se datorează în special unei utilizări a energiei hranei cu un randament termodinamic mai bun, adică cu o pierdere de energie sub formă de ADS mai mică la temperaturi joase, la melci diferența în bilanțul energetic se datorează, pe de o parte, valorilor diferențiale ale necesarului energetic pentru întreținerea funcțiilor și, pe de altă parte, ADS.

CONCLuzii

1. Eficiența cu care energia hranei este folosită diferă în funcție de temperatură. La temperaturi joase (5–15°C) are o valoare de 49,5 și, respectiv, 47,35% față de 100 cal energie ingerată, în timp ce la temperaturi ridicate (25°C) de numai 29,6%.
2. La temperaturi joase (5–15°C), necesarul energetic de întreținere a funcțiilor este redus, și anume 17,6 și 13,45%, față de cel de la temperaturi ridicate (25°C), care este de 31,6%.
3. Acțiunea dinamică specifică (ADS) variază în funcție de temperatură, și anume 14,70% la 25°C și 19,35% la 15°C.

(Avizat de prof. N. Șanta.)

BIBLIOGRAFIE

1. BURLACU GH., MARINESCU G. și SERBAN GABRIELA, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1966, **18**, 4, 349–352.
2. CAREFOOT T. H., Comp. Bioch. Physiol., 1967, **21**, 3, 627–653.
3. ERHAN ELEONORA, BURLACU GH. și GROSSU DOINA, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1967, **19**, 4, 337–341.
4. FISCHER P. H., J. Conchyl., 1948, **88**, 100–140.
5. GROSSU AL. V., Gasteropoda, în Fauna R.P.R., Edit. Acad. R.P.R., București, 1956, 77.
6. GROSSU DOINA, BURLACU GH. și BALTAG MARGARETA, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, **20**, 2, 179–184.
7. PAIN T. R., Ecology, 1965, **46**, 5, 603–619.
8. WILBURG KARL M. a. YONG C., Physiology of Mollusca, Acad. Press, New York – Londra, 1956, II, 175–203.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 27 februarie 1969.

ACTIUNEA MICRODOZELOR DE RADIATII γ ASUPRA UNOR INDICI DE METABOLISM ÎN ACOMODAREA LA HIPOTERMIE A ȘOBOLANULUI ALB

DE

ACADEMICIAN EUGEN A. PORA și ȘTEFANIA MANCIULEA

591.128.4

Very small doses of gamma radiations, applied to the white rat in a state of artificial hypothermy (at 20°C), induce a decrease of muscular and liver glycogen, of the total seric proteins and an increase of transaminase, GPT and GOT activity in the liver and muscles.

After recovering the normal temperature, glycogen and proteins increase to normal values.

Iradierea cu doze foarte slabe ($72 \mu\text{r}/\text{zi}$ timp de 8 zile) a provocat o creștere a mortalității șobolanilor albi supuși hipotermiei (4). În prezentă lucrare, am încercat să vedem care este cauza acestui fenomen.

Hipotermia animalelor s-a obținut prin asfixie și expunerea lor la -10°C , temperatura corpului măsurîndu-se la un sfert de oră cu un dispozitiv special cu termistor. Animalele au fost păstrate la frig pînă cînd temperatura corpului lor a ajuns la 20°C (în curs de 1–2 ore de răcire).

Iradierea s-a făcut zilnic, după revenirea animalelor la temperatura lor normală, cu o sursă de 60 Co , administruindu-se cîte $656 \mu\text{r}$ ($=0,656 \text{ r}$).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

S-a lucrat pe șobolani albi masculi în greutate de 100 – 180 g . Un lot de 32 de animale au fost supuse tratamentului hipotermic timp de 8 zile. Sacrificarea a cîte 8 indivizi s-a făcut astfel:

- a) în momentul cînd temperatura corpului a ajuns la 20°C ;
- b) după ce temperatura corpului a revenit la normal;

Tabelul

Modificarea unor indici fiziolegici în timpul adaptării la

Indici fiziolegici	Organul cercetat	Date statistice	Lot normal	Loturi în stare		de hipotermie		Loturi în stare de hipotermie și iradiate			
				a	b	c	d	A	B	C	D
Glicogen µg/mg	ficat	media ES % p	9,6 ± 0,4	9,77 ± 0,8 + 1,1 V < 0,5	7,1 ± 1,9 + 25,3 V > 0,1	6,8 ± 0,9 + 32,5 V < 0,05	8,8 ± 0,9 + 7,4 V > 0,5	9,5 ± 2,0 + 0,2 V > 0,5	10,7 ± 1,7 + 11,6 V > 0,5	11,1 ± 1,8 + 15,8 V > 0,25	7,9 ± 0,2 + 17,3 V > 0,1
	mușchi gastrocnemian	media ES % p	1,3 ± 0,1	4,5 ± 0,3 + 242,0 < 0,01	2,0 ± 0,6 + 50,7 V > 0,1	0,7 ± 0,1 + 42,6 V < 0,05	3,2 ± 0,5 + 139,0 V < 0,02	2,9 ± 0,5 + 121,3 V < 0,02	3,6 ± 0,2 + 168,6 V < 0,02	2,6 ± 0,43 + 94,0 V < 0,05	1,9 ± 0,48 + 455,5 V > 0,25
Activitatea GPT µg ac. piruvic/mg țesut proaspăt	ficat	media ES % p	1015 ± 65	306.— ± 23 — 69,9 < 0,01	690.— ± 150 — 32 V < 0,05	605.— ± 120 — 40,3 V < 0,01	1013.— ± 89 — 0,1 V > 0,5	1114.— ± 65 — 9,8 V > 0,5	841 ± 188 — 17,9 V > 0,25	833.— ± 137 — 17,9 V > 0,1	1388.— ± 161 — 46,6 V < 0,02
	mușchi gastrocnemian	media % ES p	92 ± 23	40 ± 7 — 56 < 0,01	85 ± 11 + 7,5 V > 0,5	104 ± 5 + 12 V > 0,25	118 ± 11 + 27 V < 0,1	163.— ± 28 + 75,5 V < 0,02	112.— ± 12 + 20,7 V > 0,5	129.— ± 24 + 38,8 V > 0,1	100.— ± 10 + 7,8 V > 0,5
Activitatea GOT µg ac. piruvic/mg țesut proaspăt	ficat	media ES % p	1598 ± 92	521 ± 30 — 69,4 < 0,01	1532 ± 98 — 2,3 V > 0,5	2136 ± 134 + 33,5 V < 0,02	2017 ± 159 + 26,0 V > 0,05	1756 ± 88 + 10 V > 0,25	2184 ± 95 + 37 V > 0,02	1708 ± 101 + 6 V > 0,25	2252 ± 44 + 40 V < 0,01
	mușchi gastrocnemian	media ES % p	1034 ± 105	343 ± 26 — 66,8 < 0,05	1305 ± 167 + 26 V < 0,02	2288 ± 246 + 121,3 V < 0,02	2608 ± 310 + 152 V < 0,02	2179 ± 175 + 110 V < 0,01	2344 ± 224 + 127 V < 0,01	1519 ± 262 + 46 V > 0,1	1965 ± 220 + 99 V < 0,02
Proteine serice g%	totale	media ES % p	6,5 ± 0,1	8,0 ± 1,15 + 22 < 0,01	6,4 ± 0,2 — 3.— V > 0,05	6,3 ± 0,2 — 1,2 V > 0,05	6,4 ± 0,4 + 13 V > 0,05	7,4 ± 0,4 + 1 V > 0,05	6,4 ± 0,2 — 1 V > 0,05	6,9 ± 0,1 + 6 V > 0,05	7,2 ± 0,3 + 10 V > 0,05
	albumine	media ES % p	1,3 ± 0,1	1,39 ± 0,05 + 6,0 V > 0,05	0,99 ± 0,15 — 24,4 V > 0,1	1,4 ± 0,13 + 11,5 V > 0,25	1,1 ± 0,08 + 14,5 V > 0,05	1,0 ± 0,2 — 18 V > 0,25	0,9 ± 0,08 — 25 V < 0,05	1,3 ± 0,02 + 0,7 V > 0,05	1,2 ± 0,05 + 8 V > 0,05
Proteine serice g%	globuline	media ES % p	5,2 ± 0,1	6,6 ± 0,12 + 25,2 < 0,01	5,4 ± 0,12 + 3,7 V > 0,05	4,7 ± 0,18 + 9,5 V > 0,05	5,2 ± 0,2 + 0,5 V > 0,05	5,9 ± 0,9 + 13 V > 0,25	5,4 ± 0,1 + 4 V > 0,05	5,3 ± 0,2 + 2 V > 0,05	6,0 ± 0,3 + 14 V > 0,05

c) la 30 min după ce temperatura corpului a revenit la normal;
d) la două ore după ce temperatura corpului a revenit la normal.

Un alt lot de 32 de animale au fost hipotermiate în aceleasi condiții, dar iradiate zilnic cu $82 \mu\text{r}$, după ce își revineau la temperatura normală.

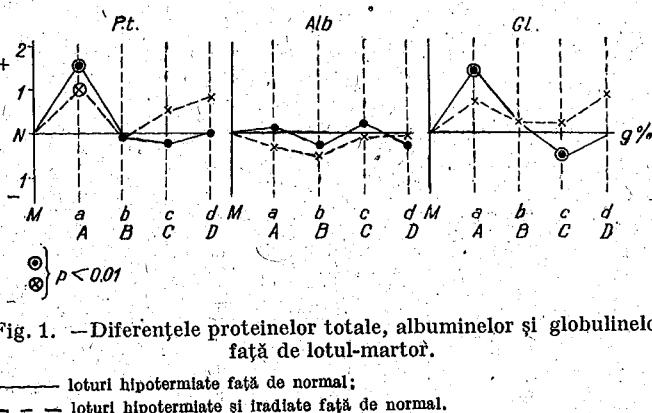


Fig. 1. — Diferențele proteinelor totale, albuminelor și globulinelor, față de lotul-martor.

— loturi hipotermiate față de normal;
- - - loturi hipotermiate și iradiate față de normal.

Ele au constituit loturile A, B, C și D, care au fost sacrificiate după aceleasi norme ca și mai sus.

S-au determinat glicogenul hepatic și muscular (G.f.; G.m.) cu metoda Montgomery (2), activitatea transaminazelor GPT și GOT din ficat și

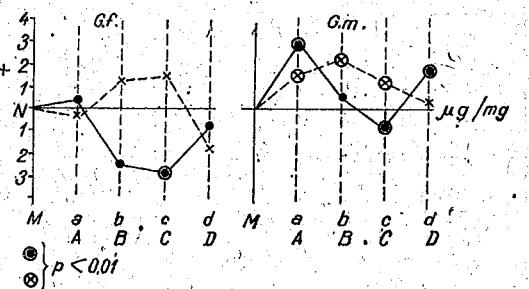


Fig. 2. — Diferențele glicogenului hepatic și muscular față de lotul normal.

— loturi hipotermiate față de normal;

- - - loturi hipotermiate și iradiate față de normal.

mușchi folosind metoda Reitman-Frenkel (1), proteinele totale, albuminile și globulinile din ser (P.t.; Alb.; Gl.) după metoda Wolfson (6).

Rezultatele medii și erorile-standard, variațiile procentuale și semnificația lor sunt prezentate în tabelul nr. 1.

Dacă comparăm rezultatele obținute pe loturi iradiate față de cele neiradiate (ambele hipotermiate), la lotul sacrificiat la 20°C (deci în plină hipotermie) constatăm o creștere semnificativă a proteinelor totale și a globulinelor. Iradierea nu a provocat nici o modificare în valorile proteinelor totale, a albuminelor și a globulinelor față de animalele hipotermiate (fig. 1, P.t.; Alb.; Gl.).

În schimb, glicogenul hepatic scade la revenirea la temperatura normală după hipotermie și crește la animalele care au fost și iradiate. Acest fenomen se produce imediat după trezire și nu durează decât o

jumătate de oră, după care valoarea glicogenului hepatic revine la normal (fig. 2, G.f.). În timpul hipotermiei, se constată și o creștere semnificativă în conținutul de glicogen muscular (fig. 2, G.m.).

Aproape în toate cazurile, hipotermia singură scade semnificativ activitatea transaminazelor (fig. 3, GPT, f. și m.; fig. 4, GOT, f. și m.).

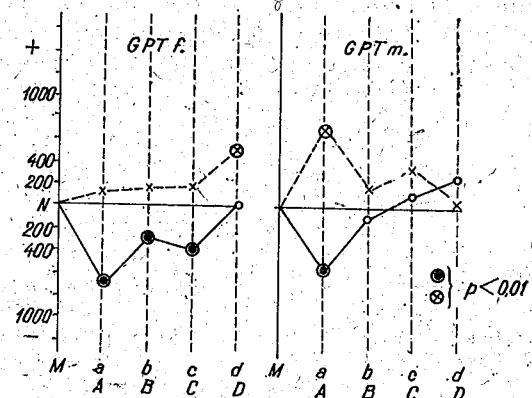


Fig. 3. — Diferențele activității GPT din ficat și mușchi față de lotul-martor.

— loturi hipotermiate față de normal;

- - - loturi hipotermiate și iradiate față de normal.

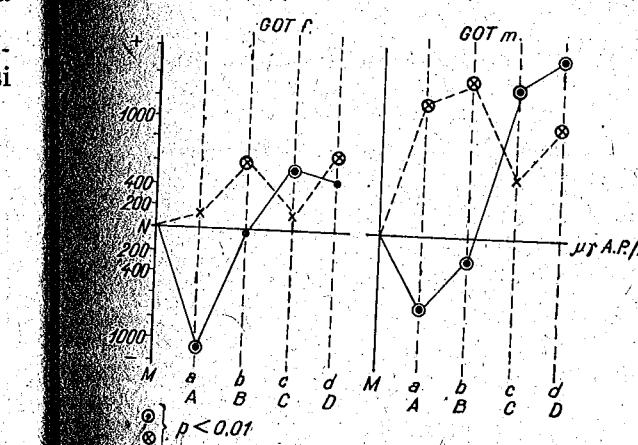


Fig. 4. — Diferențele activității GOT din ficat și mușchi față de lotul-martor.

— loturi hipotermiate față de normal;

- - - loturi hipotermiate și iradiate față de normal.

Activitatea transaminazelor GPT și GOT din ficat și mușchi este marită în toate cazurile de iradiere, atât la animalele sacrificiate la 20°C , cît și la cele revenite la temperatura normală imediat sau după o jumătate de oră sau două ore. Acest rezultat denotă o intensificare a activităților enzimatici care explică creșterea aminoacizilor liberi din țesuturile animalelor iradiate cu doze slabe (5).

Datorită intensificării activității transaminazelor, proteoliza tisulară de la animalele iradiate poate fi cauza mortalității crescute a animalelor hipotermiate și iradiate cu doze foarte slabe (4). O energie foarte mică, ce pătrunde în celulă (3) prin mărirea activității enzimatici, poate provoca leziuni biochimice la nivel subcelular și astfel poate duce la dezorganizarea funcțională a unor celule, care, dacă sunt grupate în

centrii nervosi funcționali, pot provoca tulburări homeostatice grave ce produc moarte. Acest fenomen se petrece și în cazul iradierilor cu doze mari de radiații γ .

În concluzie, hipotermia pînă la 20°C nu constituie un factor protector față de iradierile foarte slabe. Creșterea mortalității în aceste condiții (4) se datorează, probabil, unor leziuni biochimice ale organitelor celulare provocate de intensificarea activității enzimatiche determinată de energia radiantă care pătrunde la nivelul celular.

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

BIBLIOGRAFIE

1. FAUVERT RENÉ, *Technique moderne de laboratoire*, Paris, 1961, ed. a III-a, 171.
2. MONTGOMERY R., Arch. Biophys., 1957, **67**, 378.
3. PORA E. A. și KIS Z., *Doze mici de radiații*, Edit. Academiei, București, 1966, 163.
4. PORA E. A. și MANCIULEA STEFANIA, *Doze mici de radiații*, Edit. Academiei, București, 1966, 156.
5. PORA E. A. și PERSECĂ T., *Doze mici de radiații*, Edit. Academiei, București, 1966, 171.
6. WOLFSON W. Q., Amer. J. Clin. Path., 1948, **18**, 723.

*Centrul de cercetări biologice Cluj,
Catedra de fiziologie animală.*

Primit în redacție la 14 aprilie 1969.

MODIFICĂRI HOMEOSTAZICE DUPĂ STABILIREA UNUI REFLEX-CONDITIONAT DE APĂRARE LA SOBOLANII ALBI

DE

M. POP

591.513

Modifications of some parameters of the homostasis of the internal medium were investigated in white rats, after chronic fixation of a conditioned avoidance reflex. Setting up of the automatized reflex is accompanied by significant modifications of the investigated parameters. The results are discussed in comparison with modifications of the same direction observed (on another occasion) in experiments on the habituation to electrical stimulation of the anterior hypothalamus of the cat.

Modificări biochimice în desfășurarea comportamentului adaptativ al animalelor la factorii de mediu au fost semnalate în general de către numeroși cercetători. Făcînd abstracție însă de aspectele biochimice ale diferitelor forme de adaptare avansată (hipoxie, temperatură, salinitate etc.) și de cele ale excităției și inhibiției, care s-au bucurat în ultima vreme de o atenție deosebită, alte forme comportamentale au fost mai puțin studiate din acest punct de vedere.

Intr-o lucrare publicată anterior (9), am semnalat alături de date personale și o serie de exemple din literatură referitoare la modificarea compoziției mediului intern în timpul reacției de orientare în experiment cronice. De asemenea, se cunosc numeroase date privind unele aspecte biochimice în desfășurarea reflexului condiționat (6), (13), (14), (15) etc. sau alte forme de învățare (1), (2), (3), (4), (5), (6), (9), (10), (11), (12) etc. însă nu am întîlnit date referitoare la modificarea homeostaziei mediului intern după înșușirea unui comportament activ. Acest fapt ne-a determinat să întreprindem o serie de experiențe, prin care să urmărим modificarea unor indici homeostatici (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , glucoza și colesterolul din sânge) după fixarea unui reflex-conditionat de apărare la acțiunea curentului electric.

TEHNICI SI METODE DE LUCRU

Experiențele au fost efectuate pe 20 de şobolani albi, în greutate de 200–250 g. Reflexul condiționat a fost elaborat într-o cușcă din material plastic ($35 \times 35 \text{ cm}^2$) pardosă cu un grătar-electrod de aluminiu, prin care pătrundeau curentul electric. Într-un colț al cuștii se găsea o bucată de carton ($13 \times 19 \text{ cm}^2$), care servea drept loc de refugiu al animalului în timpul aplicării curentului electric. Experiențele au continuat pînă la fixarea unui comportament stabil la simpla punere a animalului în cușcă fără aplicarea excitantului electric. S-au determinat perioada

Tabelul nr. 1
Modificarea conținutului de Na^+ , K^+ , Ca^{++} , de glucoză și de colesterol în sînge la şobolanii albi, după fixarea unui reflex-condiționat de apărare

M a r t o r					E x p e r i e n tă				
Na mg%	K mg%	Ca mg%	glucoză mg%	colesterol mg%	Na mg%	K mg%	Ca mg%	glucoză mg%	colesterol mg%
330	22,0	10,0	120	220	290	17,5	14,0	125	157
325	21,5	9,0	110	235	292	18,0	12,0	140	210
328	20,0	10,0	133	225	297	17,0	17,0	160	214
324	22,5	12,0	127	188	303	17,0	14,0	167	156
327	23,0	10,0	92	184	303	17,5	13,0	152	188
314	17,0	12,0	116	172	315	12,4	13,0	161	131
314	19,2	8,0	122	164	303	18,5	12,0	185	156
320	21,2	11,0	114	150	310	13,7	13,0	122	156
333	16,5	12,0	118	210	329	18,0	12,0	105	228
314	17,5	14,0	122	180	315	12,7	8,0	122	178
350	22,0	10,0	96	220	314	16,7	13,0	105	210
345	19,0	8,6	117	210	310	13,3	8,6	114	210
345	25,5	15,0	121	178	326	16,3	10,0	120	180
345	20,0	12,0	100	188	314	17,3	15,0	120	192
320	18,5	8,6	130	188	320	14,5	8,6	158	158
314	20,5	8,0	116	180	333	18,0	8,6	123	148
329	21,5	7,4	135	196	333	17,5	11,0	146	154
327	21,2	8,6	130	196	315	16,0	10,0	163	172
338	20,0	8,0	110	164	327	19,2	10,0	144	186
333	22,2	8,6	122	180	314	15,9	13,0	150	192
M 328,7	20,5	10,1	117,5	191,4	313,1	16,3	11,7	139,1	183,8
	$\pm 2,5$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 2,7$	$\pm 5,1$	$\pm 2,8$	$\pm 0,4$	$\pm 5,1$	$\pm 6,0$

$< 0,05$
 $p < 0,01 < 0,01 > 0,02 < 0,01 > 0,05$

MODIFICARI HOMEOSTATICE DUPA STABILIREA UNUI REFLEX-CONDITIONAT 335

latență, numărul total de stimulări necesare pentru fixarea reflexului, diferențieri prin modificarea poziției locului de refugiu (cartonul), iar după stabilirea comportamentului automatizat modificarea conținutului de cationi (Na^+ , K^+ , Ca^{++}) în plasmă și de glucoză și de colesterol în sînge. Analiza biochimică a indicilor homeostatici cercetați s-a făcut după tehnici descrise în lucrări anterioare (7), (8).

REZULTATE SI DISCUȚII

Evoluția comportamentului elaborat se înscrie în limitele algoritmului caracteristic unor astfel de comportamente adaptative: de la „încercare și eroare”, prin mișcări dezordonate și întâmplătoare, la un comportament orientat spre locul de refugiu și de aici la automatismul stereotip și rigid cu sau fără semnificație biologică.

În momentul în care animalele se deplasau automat înspre locul de refugiu, chiar în lipsa excitantului electric sau chiar dacă cartonul (locul de refugiu) era plasat într-un alt colț al cuștii, experiențele erau întrerupte și se proceda la sacrificarea imediată a lor pentru analiza indicilor urmăriți.

După patru zile consecutive de experiență automatismul comportamental era evident, iar rezultatele obținute considerăm că reflectă situația mediului intern al animalelor din această fază avansată a comportamentului cîștiat.

Din tabelul nr. 1 și din figura 1, se poate urmări valoarea conținutului de Na^+ , K^+ , Ca^{++} , de glucoză și de colesterol din sînge după fixarea unui astfel de comportament.

În comparație cu valoarea acelorași indici sanguini la un număr similar de animale-martori, constatăm că la animalele experimentate se produce o scădere semnificativă a conținutului de Na^+ , K^+ și de colesterol și o creștere a calciu și a cantității de glucoză în sînge (fig. 1).

Modificările înregistrate ne surprind prin asemănarea ca sens cu cele obținute cu altă ocazie în fază obișnuinței la stimularea electrică a hipotalamusului anterior în experiențe pe pisici (7). Desi nu putem trage concluzii din această simplă analogie, totuși semnificația statistică a modificărilor înregistrate ar putea constitui, după părerea noastră, o premisă pentru sugerarea posibilității de intervenție a hipotalamusului în ambele tipuri de experiențe, iar rezultatele obținute drept expresie a unei noi stări stationare a sistemelor solicitate.

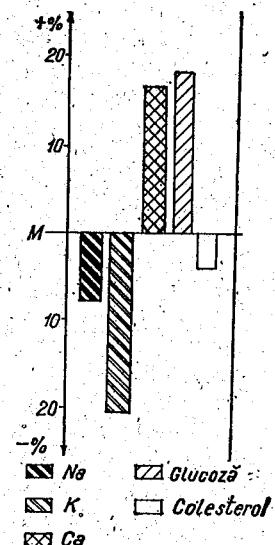


Fig. 1. — Expresia procentuală a modificării conținutului de Na^+ , K^+ , Ca^{++} în plasmă și de glucoză și de colesterol în sînge față de martor (M), după stabilirea reflexului de apărare la şobolanii albi.

CONCLUZII

1. Reflexul-conditionat de apărare la acțiunea curentului electric devine treptat un reflex automatizat, care se desfășoară cîțva timp chiar în lipsa oricărei semnificații biologice.

2. După fixarea unui astfel de comportament s-au constatat modificări semnificative în conținutul indicilor homeostatici cercetați, asemănătoare ca sens cu cele obținute în obînuință prin stimulare electrică a hipotalamusului anterior în experiențe pe pisici.

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

BIBLIOGRAFIE

1. GAITO I. a. ZAVÁLA A., Psichol. Bull., 1964, **61**, 45.
2. GLOW P. H. a. ROSE S., Nature, 1965, **206**, 475.
3. HYDÉN H., *Biochemical changes in glial cells and nerve cells at varying activity*, in Simp. Biochem. of the Central Nerv. System, Londra, 1958, **III**, 64.
4. HYDÉN H. a. EGYHAZI E., Proc. nat. Acad. Sci., Wash., 1962, **49**, 1366.
5. HYDÉN H. a. LANGE P. W., Proc. nat. Acad. Sci., Wash., 1965, **53**, 946.
6. KARAGHEZIAN K. S. i URANDJIAN M. S., Fiziol. Jurn. SSSR, 1962, **48**, 1377.
7. POP M., *Aspecte homeostatice și interrelații între nucleii subcorticali în desfășurarea fenomului de obînuință*, Cluj, 1967.
8. — Fiziol. norm. și patol., 1968, **14**, 29.
9. PORA A. E., POP M. et FABIAN N., Experientia, 1965, **21**, 343.
10. ROZENZWEIG M. R., KRECH D. a. BENNETT E. L., *Brain chemistry and adaptation behaviour*, in Biol. a. Biochem. Basis of Behaviour, Wisconsin Press, 1958, 285.
11. RÜSSEL R. W. a. WATSON R. H. J., Scand. Journ. Psychol., 1961, **2**, 21.
12. SACHS E., *The role of brain electrolytes in learning and retention*, Dessert. Abstr. USA, 1963, **24**, 806.
13. VLADIMIROVA E. A., Vopr. med. himii, 1956, **2**, 47.
14. — Tr. în-ta Fiziol. im. „I. P. Pavlova”, Moscova — Leningrad, 1956, **V**, 39.
15. VLADIMIROVA G. E., IVANOV T. N., RUBEL L. N., Tr. în-ta Fiziol. im. „I. P. Pavlova”, Moscova — Leningrad, 1956, **V**, 409.

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj,
Catedra de fiziolologie animală.

Primit în redacție la 15 februarie 1969.

ANALIZA IMUNOCHIMICĂ A PROTEINELOR DIN URINĂ
LA VÎTEII NOU-NĂSCUȚI

DE

D. POPOVICI, GALINA JURENCOVĂ și EUGENIA VASII

591.149:576.8.097.3

Electrophoretic and antigenic properties of the proteins, present in the urine collected from five calves in the first day after birth, were studied.

The obtained data show that chlorine and protein concentration increases parallelly with the concentration of total nitrogen in successive samples collected from each milking. From the viewpoint of antigenic and electrophoretic properties, these proteins are similar to some protein fractions from the calf blood and ingested colostrum. Proteins with a relatively small molecular weight (albumins, α - and β -globulins, α -lactalbumin and β -lactoglobulin) are first eliminated in the urine. Later there appear immunoglobulins with a higher molecular weight.

In the urine, fragments of immunoglobulins present in the colostrum were also revealed.

Prezența proteinelor în urină la vîteii nou-născuți a fost semnalată prima dată de E. L. Smith (8), (9), (10). El a arătat că după alimentarea vîtelor cu colostru, în cursul primelor 24 de ore de viață, se constată o creștere progresivă a concentrației azotului proteic în urină, care, ulterior, scade treptat în următoarele 24 de ore.

Pornind de la aceste date, E. L. Smith a enunțat supozitia după care aceste proteine provin din colostru și, în cea mai mare parte, sunt formate din imunoglobuline.

În lucrările noastre anterioare (4), (5), (6) am arătat că din colostru în sânge mai trec și alte fracțiuni proteice specifice laptei colostrale și că acest proces se desfășoară cu o intensitate maximă în primele 12 ore de viață a vîtelului nou-născut. În legătură cu transferul acestor proteine din intestin în sânge și din sânge în urină au mai rămas însă unele aspecte insuficienți studiate. Afirând acestea, avem în vedere faptul că nu se cunoaște în ce măsură trecerea prin aceste bariere biologice

este însotită de modificări structurale ale moleculelor de proteină, care să schimbe proprietățile lor antigenice. Totodată nu s-a făcut un studiu detaliat pentru a vedea în ce proporție se elimină prin urină și alte fracțiuni proteice provenite din colostru.

În lucrarea de față prezentăm rezultatele noastre privind proprietățile electroforetice și antigenice ale proteinelor din urină la viței nou-născuți și intensitatea excreției renale a acestor proteine.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe viței din rasa Brună românească, de la care s-au recoltat probe de urină la fiecare micișune în primele 24 de ore de viață și apoi o probă la 48 de ore după naștere. În prima zi de viață au fost alăptăți din 4 în 4 ore cu cîte 1 l de colostru de la primă mulsoare.

În probele de urină, după ce au fost filtrate, s-au determinat azotul total prin metoda Kjeldahl și indicele de refracție pentru estimarea aproximativă a concentrației proteinelor.

Totodată s-au efectuat unele analize calitative pentru a stabili prezența proteinelor (1).

O parte din urină, filtrată a fost concentrată în proporție de 10 ml/1 ml și supusă dializei față de tamponul-veronal folosit pentru electroforeza pe hirtie. După dializă, fiecare probă a fost supusă analizei electroforetice în gel de amidon (11) și analizei imunoelectroforetice în gel de agar (7). Serurile imune pentru analizele imunoelectroforetice au fost obținute pe iepuri prin hipеримунизаie cu ser sanguin bovin adult și ser colostral.

În vederea stabilirii unor relații între eliminarea proteinelor și a clorurii de sodiu în probele de urină, filtrate dar neconcentrate, s-a dozat clorura de sodiu prin metoda Volhardt (1)

REZULTATELE OBTINUTE

Rezultatele analizelor cantitative prezentate în figura 1 arată că, la majoritatea viților, concentrația azotului total în urină scade de la prima la a doua micișune, după care sau se păstrează pentru o perioadă relativ scurtă la un nivel scăzut sau începe să crească treptat, atingând valorile maxime la aproximativ 20 de ore de la naștere ori la 16–18 ore după prima alăptare. Valoarea indicelui de refracție înregistrează modificări mult mai evidente, deși urmează de regulă aceeași tendință ca și concentrația azotului. Aceste date demonstrează că variația concentrației azotului în urină la viței, imediat după naștere, se datorează, în mare parte, variației concentrației constituentelor proteici. De remarcat este faptul că atât analizele cantitative, cât și cele calitative arată că timpul care se scurge de la prima alăptare pînă la apariția proteinelor în urină diferă de la un animal la altul, dar, în majoritatea cazurilor, nedepășind 10 ore de la naștere sau 6–8 ore de la prima alăptare.

Din același grafic rezultă că există o relație strînsă între eliminarea proteinelor și a clorurilor la viței nou-născuți în deosebi în primele 24 de ore de viață. Astfel curba variației concentrației clorurilor în urină are aproape același caracter ca și curba indicelui de refracție.

Analizele calitative arată că în urina de la prima micișune sunt doar urme de proteine, iar în probele următoare reacțiile devin mult mai intense, fapt ce concordă cu estimarea concentrației proteinelor făcută pe baza indicelui de refracție și a azotului total.

Probele de urină concentrate și ulterior dializate au fost supuse electroforezei în gel de amidon, simultan cu o probă de sânge și una de zer colostral; după colorare, apar spoturi evidente numai în probele de urină recoltate la a doua, a treia, a patra, a cincea și a șasea micișune (fig. 2).

În prima probă sunt doar urme de proteină. Din punctul de vedere al proprietăților electroforetice, proteinele prezente în urină formează

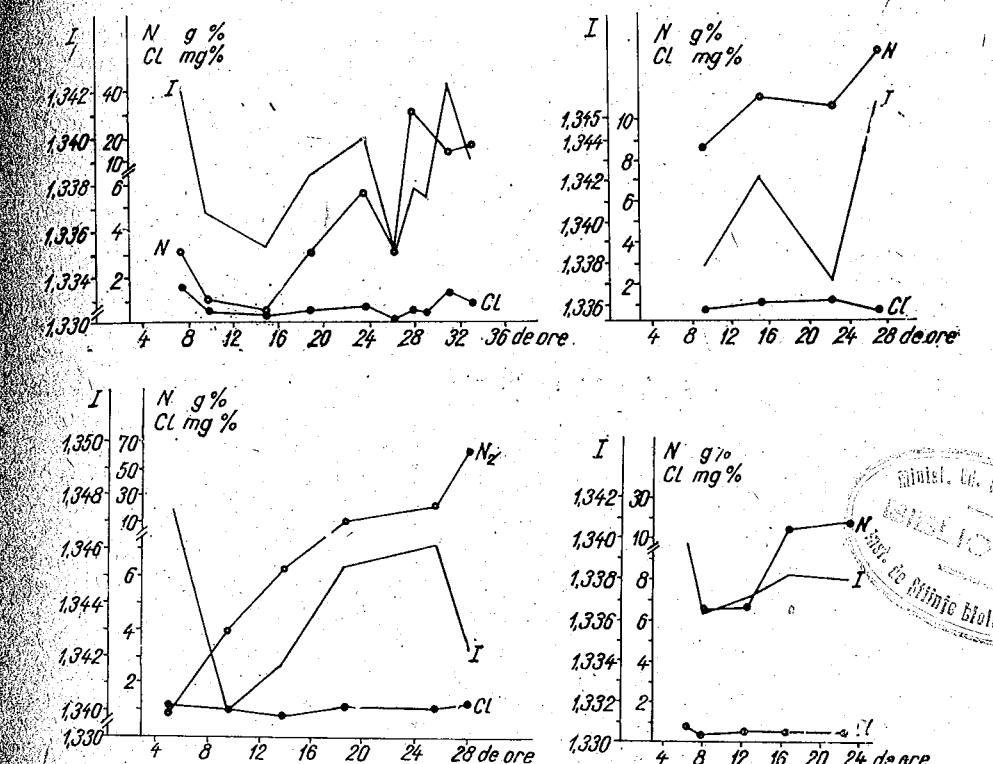


Fig. 1. — Variația azotului (N g%), clorului (Cl mg%) și a indicelui de refracție (I) a urinei la viței după naștere.

spoturi caracteristice fracțiunii β -lactoglobulinice din colostru, cu varianțe genetice respective (A și B). Reține atenția faptul că în urină obținută la a doua micișune aceste fracțiuni reprezintă componentul proteic principal, ulterior, la acestea adăugindu-se și alte fracțiuni proteice cu o migrare electroforetică mai înceată. Astfel în urina de la a patra micișune, în afară fracțiunilor amintite, mai pot fi puse în evidență unele fracțiuni proteice în zona α -globulinelor și în zona transferinelor. Sub formă de urme difuze, începînd de la linia de start spre catod și anod, migrează moleculele proteice sau fragmente ale acestora, corespunzătoare din punct de vedere electroforetic cu fracțiunile imunglobulinice din sânge și colostru. Electroforeza în gel de amidon a permis

de asemenea punerea în evidență a unui fenomen caracteristic desfășurării în timp a procesului de eliminare a unor proteine din sânge și colostru prin urină. Din cercetările efectuate pînă acum de către o serie de autori rezultă că fracțiunile β -globulinice din lapte, în comparație cu fracțiunile γ -globulinice, sunt formate din molecule cu greutate moleculară mai mică. Analiza comparativă a electroforegramelor probelor succesive de urină arată că mai întîi se elimină tocmai aceste proteine cu o greutate moleculară mică și apoi cele cu o greutate moleculară mai mare, cum ar fi γ -globulinele.

Mentionăm că acest proces are loc în condițiile cînd concentrația γ -globulinelor în colostru ingerat este de aproape 10 ori mai mare decît concentrația β -lactoglobulinelor și α -lactalbuminelor. Rezultă deci că concentrația acestor proteine în laptele colostral nu influențează în mod determinant viteza cu care ele sunt absorbite prin peretele intestinului în sânge, de unde sunt eliminate prin urină.

Analizele imunolectroforetice au confirmat datele relatate mai sus și au permis punerea în evidență și a altor fracțiuni proteice înrudite sau similare din punctul de vedere al proprietăților electroforetice și antigenice cu proteinele din colostru și sânge. În figura 3 sunt redate imunolectroforegramele probelor de urină obținute de la un vițel după 8 (II), 12 (III), 16 (IV), 24 (V) și 40 (VI) de ore de la prima alăptare.

După 3 ore de la prima alăptare, în urină nu s-au găsit proteine capabile să dea reacții de precipitare cu serul imun antibovin. În probă de urină de la a doua micătune (II), deci după 8 ore de la prima alăptare, urina conține proteine capabile să formeze cu serul imun antibovin (SAB) arcuri de precipitare în zonele γ - și $\alpha + \beta$ -globulinelor și albuminelor. Arcul format în zona γ -globulinelor este specific pentru γG -globuline. Aceasta este o fracțiune care se află în cantitate mare în colostru și, după cum rezultă din cercetările noastre anterioare (5), (6), ea atinge cea mai ridicată concentrație în sângele vițelor chiar în primele 12 ore de viață. În afara acestui arc de precipitare, mai apar două linii specifice în zona β - și α -globulinelor și o linie difuză în zona albuminelor. Aceste proteine, probabil, nu au origine colostrală, ele fiind prezente în sângele vițelor încă înainte de alăptarea cu colostru.

În urina de la a treia micătune (fig. 3, III) serul imun antibovin pune în evidență aceleași fracțiuni proteice, cu singura deosebire că arcurile de precipitare formate sunt mai intense, ceea ce demonstrează o creștere a concentrației lor în urină.

La 16 ore după prima alăptare, deci în a patra probă de urină (fig. 3, IV), în afara fracțiunilor amintite s-au mai pus în evidență arcuri de precipitare similară cu cele formate de fracțiunile γA și γM din sângele bovin adult. Concentrația acestor fracțiuni în colostru este mai mică și, după cum au arătat cercetările anterioare, ele trec mai greu din intestin în sângele nou-născutului.

Imunolectroforegrama probei de urină recoltată la 24 de ore după prima alăptare păstrează aceleași caractere generale, cu singura deosebire că arcurile specifice proteinelor γA și γM scad ca intensitate (fig. 3, V). Acest fenomen este caracteristic și pentru proba de urină recoltată la 40 de ore (fig. 3, VI).

În probele de urină recoltate la 72 de ore nu au mai fost găsite proteine în concentrații decelabibile electroforetic.

Ajung său nu aceste molecule de proteină din sângele mamei, prin intermediu colostrului, în urina vitelului nou-născut complet nemodificate? La această întrebare nu se poate da un răspuns categoric, deoarece și fragmentele care ar rezulta din scindarea lor pot avea aceleași proprietăți antigenice. Acest punct de vedere este sprijinit și de datele lui A. E. Price și colaboratori (2), (3), care de asemenea admit posibilitatea fragmentării unor imunoglobuline în timpul absorbției lor prin intestinul vitelului nou-născut. Judecînd însă după viteza de migrare electroforetică și după gradul de similaritate antigenică cu imunoglobulinele din sânge, se poate afirma că în componența imunoglobulinelor din urina vițelor nou-născuți sunt și molecule care nu au suferit modificări structurale esențiale.

În același timp, putem admite și existența unor fragmente rezultante din scindarea imunoglobulinelor native în deosebi în perioada de acumulare a lor în glanda mamărie înaintea fătării. Această afirmație este confirmată de rezultatele analizelor imunolectroforetice ale probelor de urină și ale serului colostral față de serul imun antiser colostral. Din imunolectroforegramele prezentate în figura 4 se vede că aceleași probe de urină cu serul imun antiser colostral, în afara liniilor de precipitare specifice γ -globulinelor, formează și unele prelungiri difuze, care indică prezența unor fragmente înrudite antigenic cu globulinele din sânge și colostru. Acestor arcuri difuze, formate ca urmare a reacției proteinelor cu anticorpuri față de serul imun antiser colostral, dovedesc în același timp că ele posedă determinanți antigenici apropiati ca structură cu unele fragmente similare din colostru.

În același timp imunolectroforegramele amintite confirmă datele electroforezei în gel de amidon, conform căror prin urina vițelor se elimină atât α -lactalbuminele, cât și β -lactoglobulinile. Concentrația lor este mai ridicată în urina de la a patra micătune (fig. 4, IV) și seade foarte mult în proba a șasea (fig. 4, VI).

Din cele expuse rezultă următoarele *concluzii*:

1. În prima zi de viață la viței nou-născuți are loc o creștere progresivă a concentrației azotului, a clorurilor și a indicelui de refracție a urinei.

2. Creșterea concentrației azotului în urină este explicată în parte prin eliminarea intensă a proteinelor de origine sanguină și colostrală. Mai întîi se elimină fracțiunile proteice cu o greutate moleculară relativ mică, albuminele, α - și β -globulinele, și mai tîrziu imunoglobulinele.

3. În cadrul imunoglobulinelor, mai întîi se elimină proteinele similare cu fracțiunea γG și apoi cele care din punct de vedere electroforetic și antigenic sunt analoge cu γA și cu γM din sângele bovin adult sau din colostru.

4. În urină au fost puse în evidență și unele fragmente ale fracțiunilor imunoglobulinice, care dau reacții de precipitare cu serul imun antibovin și antiser colostral.

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

BIBLIOGRAFIE

1. ALTERAŞ și colab., *Metodele laboratorului clinic*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1964.
2. PIRCE A. E. a. SMITH M. W., J. Physiol., 1967, **190**, 1, 19.
3. PIRCE A. E. a. FEINSTEIN A., Immunology, 1965, **8**, 106.
4. POPOVICI D. et JURENCOVÁ GALINA, Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, 5, 441.
5. POPOVICI D. și JURENCOVÁ GALINA, Lucr. șt. Inst. cerc. zootehn., 1967, **26**, 329.
6. POPOVICI D., JURENCOVÁ GALINA et VERMEŞAN N., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1967, **12**, 1, 39.
7. SCHEIDEGGER F. J., Int. Arch. Allergy, 1950, **7**, 103.
8. SMITH E. L., J. Biol. Chem., 1946, **164**, 345.
9. — J. Biol. Chem., 1946, **165**, 665.
10. SMITH E. L. a. HOLM A., J. Biol. Chem., 1948, **175**, 349.
11. SMITHES O., Biochem. J., 1959, **71**, 585.

*Institutul de cercetări zootehnice,
Secția de fiziologie animală.*

Primit în redacție la 13 martie 1969.



Fig. 2. — Electroforegrama în gel de amidon a proteinelor din urină la viței în primele 48 de ore de la naștere. S, Ser sanguin; C, ser colostral; I, urina de la prima micțiune; II, urina de la a doua micțiune; III, urina de la a treia micțiune; IV, urina de la a patra micțiune.

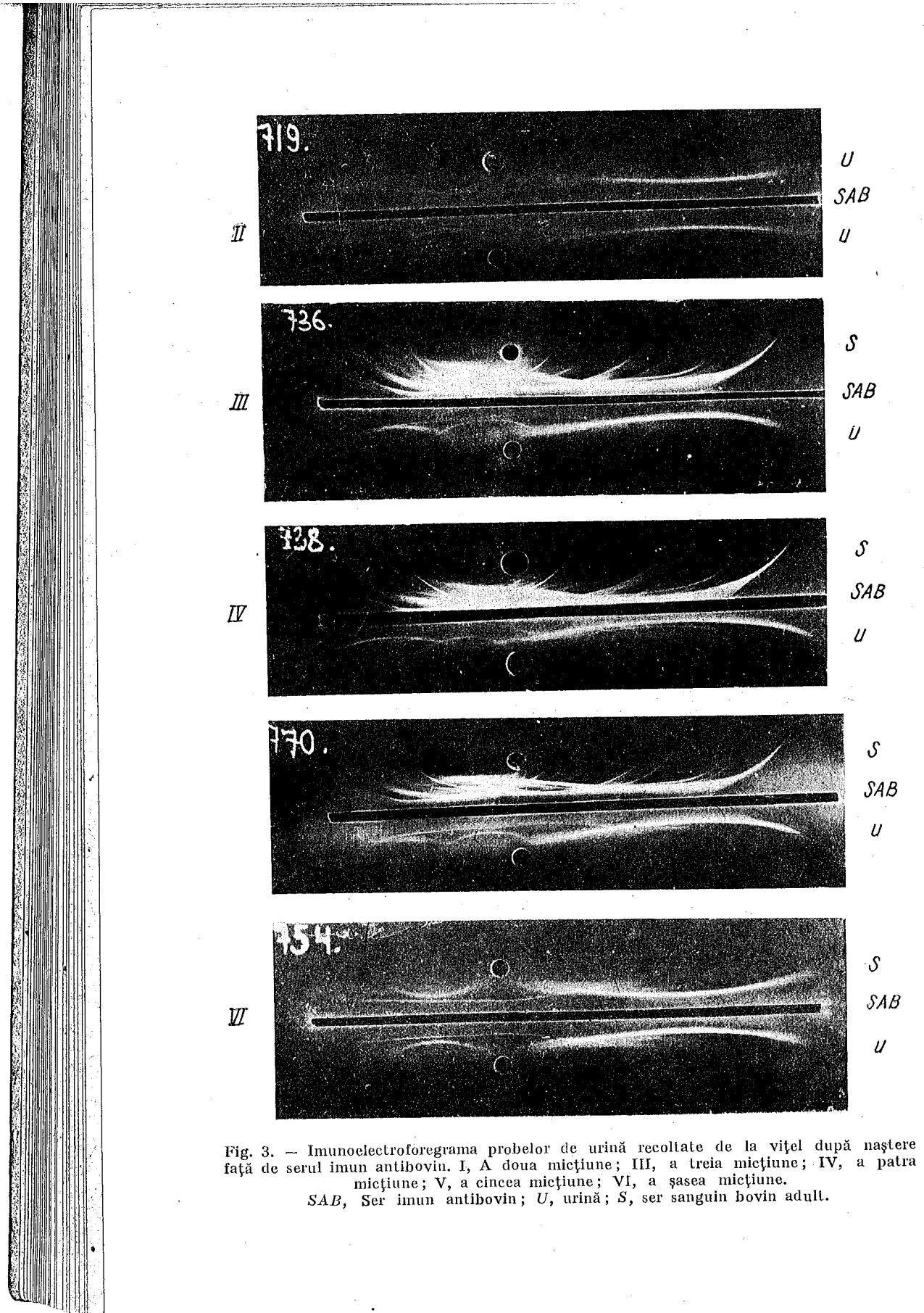


Fig. 3. — Imunolectroforegrama probelor de urină recoltate de la vițel după naștere față de serul imun antiser colostral. I, A doua micțiune; III, a treia micțiune; IV, a patra micțiune; V, a cincea micțiune; VI, a șasea micțiune.
SAB, Ser imun antibovin; U, urină; S, ser sanguin bovin adult.

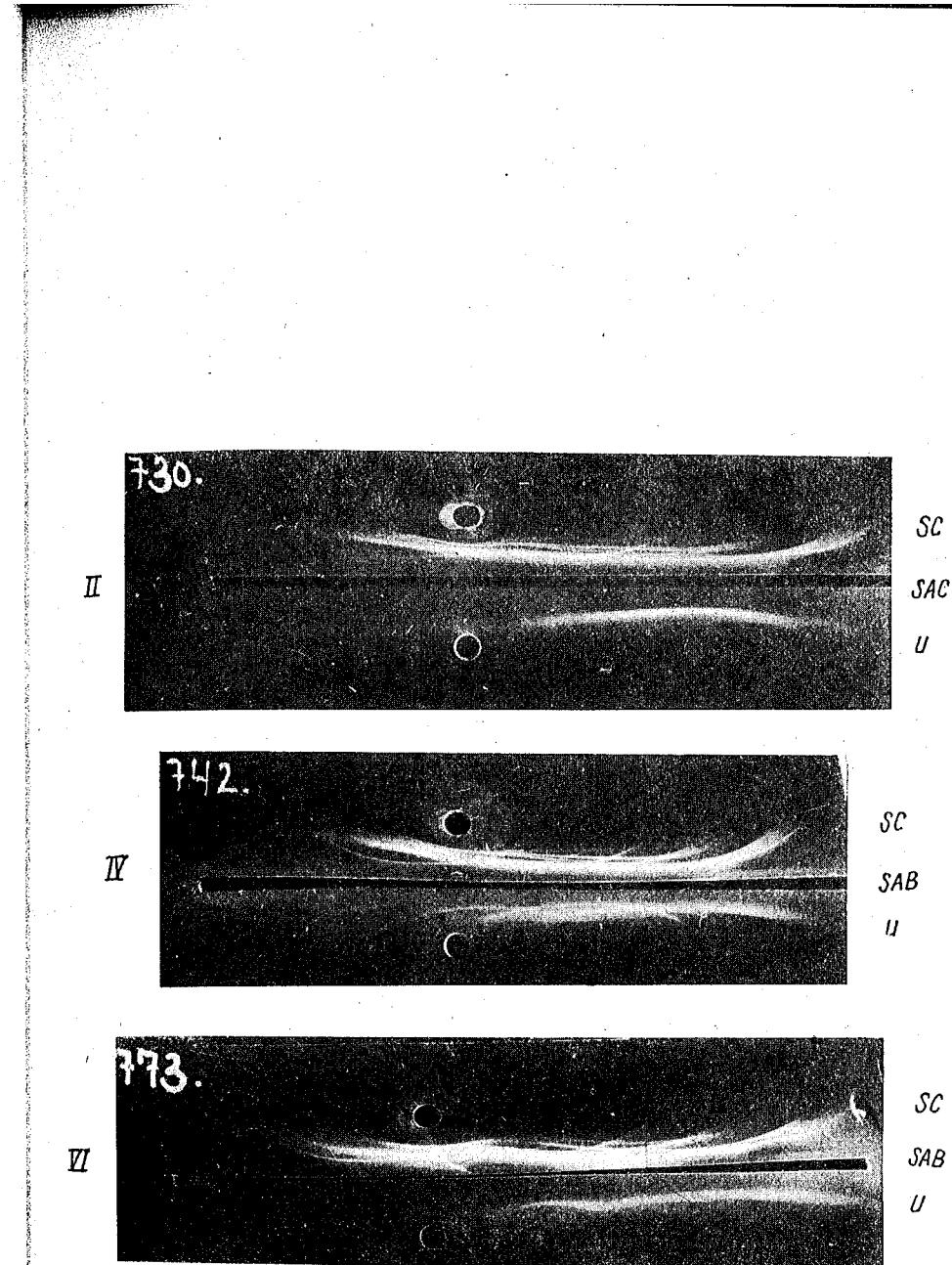


Fig. 4. — Imunolectroforegrama probelor de urină recoltate de la vițel după naștere față de serul imun antiser colostral. II, A doua micțiune; IV, a patra micțiune; VI, a șasea micțiune.
SAB, Ser imun antibovin; SAC, ser imun antiser colostral; U, urină; SC, ser colostral.

UNELE ASPECTE ALE METABOLISMULUI ENERGETIC AL ROZĂTOARELOR ÎN CONDIȚII DE AGROSISTEME

DR

M. HAMAR ȘI DOMNICA TÎCU

591.05:599.32

In the four species studied, the levels of energetic metabolism variations were recorded, it being higher in *Mus musculus spicilegus* Pet. (28.89 cal/g/h). The lowest values were obtained in *Apodemus flavicollis* Melch. (23.56 cal/g/h) and intermediate ones in *Microtus arvalis* Pall. and *Apodemus sylvaticus* L. (25.99 and 24.61 cal/g/h).

Generally, seasonal differences are reflected in higher levels of the energetic metabolism during spring, predominantly in females.

În țara noastră s-au făcut foarte puține cercetări în acest domeniu (16), (17) și nici acestea nu sunt încadrate în studiul ecologic al unei populații concrete dintr-un ecosistem.

Scopul lucrării de față este determinarea metabolismului energetic la speciile *Mus musculus spicilegus* Pet., *Apodemus flavicollis* Melch., *A. sylvaticus* L. și *Microtus arvalis* Pall. în condiții cît mai apropiate de cele naturale, adică în condiții specifice diferitelor agrosisteme.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Experiențele au fost organizate la I.C.C.P.T.-Fundulea, Secția Lizica, în perioada aprilie – noiembrie 1968. Pentru fiecare ciclu de experiențe, animalele au fost capturate din culturile de lucernă, de borceag și din pădurea de foioase din parcelele experimentale, în care simultan s-au studiat structura și dinamica populațiilor.

Acomodarea animalelor la condițiile de experiență s-a făcut în 1–4 zile de la capturare. A fost studiată valoarea metabolismului de repaus la speciile *Mus musculus spicilegus* Pet., *Apodemus sylvaticus* L., *A. flavicollis* Melch. și *Microtus arvalis* Pall. În total s-au făcut 105 determinări.

Greutatea corporală a animalelor a variat între 15 și 36 g la *Apodemus flavicollis*, 18 și 35 g la *Microtus arvalis*, 12 și 26 g la *A. sylvaticus*, 10 și 20 g la *Mus musculus spicilegus*.

Temperaturile la care s-a lucrat au variat între 18 și 26°C, valorile obținute fiind corectate la temperatura de 20°C.

Pentru luarea probelor, animalele au fost ținute separat într-o cameră respiratorie de 5,5 l timp de 1 oră și 15 min, metabolismul fiind măsurat prin consumul de O₂ și producția de CO₂ determinate cu ajutorul unui aparat de tip Plantefol. Rezultatele finale au fost calculate în cal/g/h.

REZULTATELE OBȚINUTE

Analiza datelor obținute de noi (tabelele nr. 1—4) arată deosebiri ale metabolismului energetic la cele patru specii studiate.

Valorile cele mai ridicate au fost obținute la *Mus musculus spicilegus* (28,89 cal/g/h), urmate de *Microtus arvalis* (25,99 cal/g/h), apoi de *Apodemus sylvaticus* (24,61 cal/g/h) și de *A. flavicollis* (23,56 cal/g/h).

Deosebiri între valorile metabolismului energetic s-au constatat și în funcție de sex, în cadrul aceleiași specii (tabelele nr 1—4.). Astfel la *Mus musculus spicilegus* primăvara valorile sunt apropiate la cele două sexe ($\delta\delta = 32,52$ cal/g/h; $\varphi\varphi = 32,93$ cal/g/h); în schimb, vara metabolismul a fost mai scăzut la masculi (24,81 cal/g/h) decit la femele (27,56 cal/g/h), pentru că toamna masculii să prezinte valori mult mai ridicate ($\delta\delta = 30,65$ cal/g/h; $\varphi\varphi = 25,28$ cal/g/h).

De remarcat este faptul că la specia *Apodemus sylvaticus* valorile metabolismului la masculi, în tot timpul anului, au fost mai ridicate decit la femele (tabelul nr. 3).

La specia *Apodemus flavicollis* masculii au prezentat valori mai scăzute decit femelele în toate anotimpurile, în afară de primăvara, cind la masculi nu s-au luat probe și deci nu există date (tabelul nr. 4).

La specia *Microtus arvalis* masculii prezintă valori mai ridicate vara și toamna; în schimb, primăvara metabolismul energetic la femele este mai mare (tabelul nr. 2).

Analizând datele obținute de noi, din punctul de vedere al variațiilor sezoniere, am putut constata că aproape în toate cazurile, valorile metabolismului energetic sunt mai ridicate primăvara (tabelele nr. 1—4.). Acest lucru este caracteristic pentru ambele sexe, dar în primul rînd pentru femele. Excepție fac masculii de *Microtus arvalis*, care prezintă valorile cele mari vara (tabelul nr. 2), și femelele de *Apodemus flavicollis*, la care valori mai ridicate s-au înregistrat toamna (tabelul nr. 4).

DISCUȚII

Valorile medii ale metabolismului energetic la speciile studiate de noi, în unele cazuri, au atins un nivel mai ridicat față de datele prezentate de alții autori (3), (9), (12), (16), (17). Totodată, în cazul speciilor *Mus musculus spicilegus* și *Microtus arvalis*, datele noastre sunt apropiate de cele prezentate de P. K. Smirnov (13), Sun'Zhu Jun (1958, citat după (6)) și N. I. Kalabuhov (9). Unele deosebiri

Tabelul nr. 4
Metabolismul energetic la speciile studiate în anotimpuri 1958

Ano-	Greutatea	Temperatura	QR	Valorile metaboli-				Valorile metaboli-	Valorile metaboli-	
				mpur	g	°C	cal/g/h	lismului	lismului corec-	metabolismului
	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	mediu	la 20 °C	metabolismului
Primă-	10	10	20,0	21,2	0,728	0,500	36,92	38,59	36,92	40,06
	10	10	21,0	21,0	0,640	0,551	34,75	27,16	35,98	28,39
	11	11	22,2	22,0	0,513	0,656	29,84	27,57	32,55	30,03
	11	11	22,8	22,2	0,556	0,620	24,94	30,55	28,38	33,25
	15	—	21,0	—	0,678	—	27,55	—	28,78	—
	12	14	26,0	26,0	0,725	0,851	19,83	28,93	27,21	36,31
Vara	14	15	22,0	26,1	0,744	0,710	22,87	19,91	25,33	27,41
	14	15	21,2	22,0	0,810	0,847	25,29	24,29	26,76	26,75
	15	16	20,2	22,8	0,641	0,574	22,16	16,33	22,40	19,77
	15	—	20,9	—	0,804	—	24,28	—	25,48	—
	16	—	26,1	—	0,643	—	19,26	—	26,76	—
	17	—	26,0	—	0,691	—	21,71	—	29,09	—
Toamna	17	—	22,3	—	0,725	—	17,53	—	20,36	—
	19	—	25,2	—	0,678	—	13,51	—	19,90	—
	10	19	23,0	18,3	0,679	0,832	28,37	24,52	32,06	22,43
	11	19	20,1	23,0	0,742	0,800	31,84	22,32	31,96	26,01
	12	20	22,0	22,0	0,496	0,840	27,01	29,66	29,47	32,12
	12	20	19,0	22,0	0,676	0,818	26,64	18,18	29,10	16,95
	—	20	—	22,0	—	0,639	—	24,44	—	28,90
								—	24,81	27,56
								—	30,65	25,28

Tabelul nr. 2
Metabolismul energetic la specia *Microtus avicolis* Pall. (1966)

Ano-timpul	Greutatea g	Temperatura °C				QR				Valorile metabolismului corectate la 20°C cal/g/h				Valorile metabolismului corectate la 20°C cal/g/h				Valoarea metabolismului mediu pe anotimp cal/g/h
		♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	
Primă-vara	26	23	20,0	20,8	0,817	0,781	29,24	37,90	29,24	38,92								
	28	25	21,0	18,8	0,629	0,837	22,51	32,28	23,78	30,76								
	28	32	21,0	19,8	0,806	0,796	16,23	23,72	17,50	23,47								
	32	32	22,0	21,0	0,766	0,764	27,66	22,64	30,20	23,91								
	32	33	22,9	20,8	0,669	0,909	21,60	15,47	25,28	16,48	25,20	26,71						
Vara	19	26	25,0	25,0	0,674	0,681	31,56	16,87	37,91	23,22								
	19	27	26,0	25,2	0,527	0,722	25,87	23,87	33,49	30,47								
	20	27	25,1	26,0	0,757	0,663	28,16	16,95	35,14	24,57								25,99
	25	32	23,0	23,0	0,879	0,855	22,37	17,59	26,18	21,40	33,18							
	23	18	20,0	20,0	0,683	0,765	28,23	28,81	28,23	28,81								
Toamna	26	21	20,0	21,0	0,778	0,774	24,23	22,41	24,23	23,68								
	32	27	21,0	20,5	0,810	0,867	20,94	15,73	22,21	16,37								
	34	28	20,0	20,0	0,728	0,687	26,93	20,84	26,93	20,84								
	35	—	20,0	—	0,979	—	16,03	—	16,03	—	23,53	22,43						

Tabelul Nr. 3
Metabolismul energetic la specia *Apodemus sylvaticus* L. (1938)

Ano-timpul	Greutatea g	Temperatura °C				QR				Valorile metabolismului corectate la 20°C cal/g/h				Valorile metabolismului corectate la 20°C cal/g/h				Valoarea metabolismului mediu pe anotimp cal/g/h
		♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	
Primă-vara	12	17	21,0	22,5	0,683	0,838	32,66	29,19	33,91	32,31								
	14	19	20,8	20,8	0,815	0,871	28,37	22,00	29,37	23,00								
	14	21	20,0	22,3	0,763	0,713	37,11	24,13	37,20	27,00								
	17	25	21,2	22,0	0,722	0,580	24,95	20,19	26,45	22,69	31,73	26,25						
	13	18	25,7	22,2	0,592	0,947	15,06	17,94	22,19	20,69								
Vara	13	18	22,5	21,2	0,871	0,740	27,68	16,32	30,81	17,82								
	14	19	21,0	20,7	0,772	0,705	18,91	26,93	20,16	27,80								
	17	—	21,0	—	0,918	—	24,95	—	26,20	—								
	20	—	22,0	—	0,707	—	17,69	—	20,18	—								
	17	23	20,5	22,0	0,949	0,754	22,43	20,12	23,06	22,62								
Toamna	19	24	18,2	18,2	0,962	0,967	21,65	21,27	19,40	19,02								
	19	26	22,0	20,1	0,867	0,972	22,91	21,05	25,41	21,17								
	20	—	20,5	—	0,874	—	22,45	—	23,08	—								
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								22,74

Tabelul nr. 4
Metabolismul energetic la specia *Apodemus flavicollis* Melch. (1968)

Ano- timpu	Greutatea g	Temperatura °C	QR		Valorile metabo- lismului corectate la 20°C cal/g/h	Valorile metabo- lismului mediu pe anotimp cal/g/h	Valoarea metabo- lismului mediu anual cal/g/h	
			♂♂	♀♀			♂♂	♀♀
Primăvara	24	19,8	0,837	0,845	18,78	29,33	29,08	16,28
	30	18,0	0,849	0,849	24,68	—	25,93	—
	31	21,0	0,813	0,813	17,82	—	18,82	—
	35	20,8	0,891	0,891	12,71	—	13,71	—
	36	20,8	—	—	—	—	20,56	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Vara	22	19	26,0	25,0	0,745	0,816	17,44	28,09
	23	21	25,0	19,2	0,791	0,716	16,83	27,36
	26	25,9	22,2	0,646	0,627	21,08	22,01	23,08
	29	30	19,5	25,7	0,841	0,684	20,87	20,30
	32	30	21,0	21,0	0,795	0,711	24,00	20,23
	—	—	—	—	—	—	—	23,56
Toamna	21	15	23,5	20,0	0,873	0,763	16,82	24,42
	23	19	18,3	19,8	0,827	0,850	17,75	35,03
	22	22	19,8	18,2	0,952	0,667	18,32	23,05
	26	26	18,2	18,3	0,820	0,716	23,30	22,87
	—	27	—	20,0	—	0,861	—	24,29
	—	—	—	—	—	—	—	27,79

între rezultatele prezentate de alți autori și cele ale noastre ar putea să fie explicate prin metoda de lucru folosită.

Astfel, dacă noi am determinat valoarea metabolismului de repaus, alți cercetători (3) au determinat media valorii metabolice zilnice, care, după constatarea unor autori (6), este totdeauna mai scăzută decât valoarea metabolismului de repaus, date fiind durata mai lungă a experiențelor și condițiile de activitate și de hrană asigurate.

Aceste deosebiri se explică și prin faptul că, pentru fiecare experiență, animalele studiate de noi au fost luate direct din cîmp, deci din populațiile sălbaticice, în timp ce alți autori, în unele cazuri, au lucrat cu animalele tinute în condiții de laborator.

În sfîrșit, nu trebuie neglijate unele condiții climatice specifice și mai ales seceta exagerată din vara anului 1968.

Valorile medii mai ridicate ale nivelului metabolic la *Mus musculus spicilegus* față de celelalte specii se datorează atît legii suprafeței corporale (10), cît și plasticității ecologice și activității foarte ridicate ale acestei specii (14). Trebuie menționat că această specie a realizat cea mai mare densitate în toate culturile studiate și cea mai mare mobilitate dictată de lucrările agrotehnice (8), fapt care ar putea duce, de asemenea, la ridicarea valorilor metabolice (1), (2).

Dintre cele două specii de *Apodemus*, valorile cele mai ridicate ale metabolismului energetic s-au înregistrat la *A. sylvaticus*, care, în condițiile țării noastre, ocupă terenurile deschise, realizînd cea mai mare densitate în culturile agricole (7). Astfel, dacă luăm în considerație afirmația lui W. G rodziński și A. G orecki (6), după care speciile caracteristice terenurilor deschise au metabolismul mai ridicat, atunci se explică valorile mai reduse ale metabolismului la *Apodemus flavicollis* care, în condițiile țării noastre, este specia caracteristică pădurilor compacte.

Nivelul în general mai ridicat al metabolismului la *Microtus arvalis* este explicat de diferiți autori print-o activitate mai intensă și de durată mai lungă datorită regimului de hrană exclusiv ierbivor (6).

Datele existente în literatura de specialitate (3), (6), (12), (13), (16) arată că, la rozătoare, valorile cele mai ridicate ale metabolismului se înregistrează în anotimpurile cu vegetație. Rezultatele obținute de noi vădese o variație sezonieră destul de accentuată, predominarea acestor valori conturîndu-se în special la femele, în timpul primăverii.

Exprimăm și pe această cale mulțumirile noastre prof. N. Șanta și dr. Gh. Burlacu pentru îndrumările și sugestiile prețioase cu care ne-au ajutat în permanență.

(Avizat de prof. N. Șanta.)

BIBLIOGRAFIE

1. BROWN R. Z., Bull. ecol. Soc. Amer., 1963, **44**, 129.
2. BUCKNER CH. H., Canad. J. Zool., 1964, **42**, 259–279.
3. GEBZYNSKI M., Acta theriol., 1966, **11**, 17, 391–398.

4. GOLLEY F. B., *Secondary Productivity of Terrestrial Ecosystem*, 1967, **1**, 99–124.
5. GORECKI A. a. GRODZINSKI W., *Small Mammals Newsletters*, 1968, **2**, 7, 132–137.
6. GRODZINSKI W. a. GORECKA A., *Secondary Productivity of Terrestrial Ecosystem*, 1967, **1**, 295–314.
7. HAMAR M., SIMIONESCU V. u. THEISS F., *Acta theriol.*, 1966, **11**, 1, 1–40.
8. HAMAR M. și ŠUTOVÁ M., *St. și cerc. biol.*, *Seria zoologie*, 1968, **20**, 6, 593–599.
9. KALABUHOV N. I., *Symp. theriol. Brno*, 1960, 156–174.
10. KAYSER CH. a. HEUSNER A., *J. Physiol.*, 1964, **56**, 489–524.
11. PEARSON O. P., *Ecology*, 1947, **28**, 127–145.
12. RIGAUDIÈRE N. a. DELOST P., *J. Physiol.*, 1964, **56**, 431–432.
13. SMIRNOV P. K., *Vest. Leningr. Univ. s. biol.*, 1957, **21**, 106–114.
14. ŠUTOVÁ M., *Anal. I.C.P.P.*, 1968, **4**.
15. TROJAN P. i WOJCIECHOWSKA B., *Ekol. Polska*, 1967, *Seria A*, **15**, 43, 803–810.
16. VIȘINESCU N., *Rev. roum. Biol. Série de Zoologie*, 1965, **10**, 3, 183–189.
17. — *St. și cerc. biol.*, *Seria zoologie*, 1969, **21**, 1, 95–101.

*Institutul de cercetări pentru protecția plantelor,
Laboratorul de mamifere.*

Primit în redacție la 6 martie 1969.

STUDIU COMPARATIV ASUPRA MODULUI DE HRĂNIRE
ȘI A COMPOZIȚIEI HRANEI PUILOR STURZULUI
CÎNTĂTOR (*TURDUS ERICETORUM PHILOMELOS*
BREHM.) ÎN DIFERITE ZONE DE VEGETAȚIE

DE

IOAN KORODI GÁL și CORNELIU TARBA

591.53 : 598.842.7

This paper is a comparative study on the amount and the nature of the food of the young of *Turdus ericetorum philomelos* Brehm in two vegetal zones: the beech forest and the spruce forest.

In the beech forest the food is dominated by caterpillars of Lepidoptera, by Diptera and Coleoptera. In the spruce forest the food is dominated by Coleoptera, Annelida and caterpillars of Lepidoptera. This composition reflects the natural dynamics of the invertebrates, determined by ecological peculiarities of the two vegetal zones. In spite of the differences the economic value of the food is the same, being composed of 59.03% – 60.41% pests of the useful plants.

Sturzul cîntător (*Turdus ericetorum philomelos* Brehm.), fiind una dintre păsările cele mai frecvente din pădurile noastre (1), (2) de la șes și pînă la munte, prin hrana sa prezintă un interes deosebit în combaterea biologică a dăunătorilor pădurilor. Pentru acest motiv, în anul 1966 am studiat (3) biologia reproducerei și hrana sa în zona pădurilor de foioase; cu această ocazie s-a ridicat problema dacă această specie se comportă la fel în privința preferinței de hrană și în alte zone de vegetație. Pentru a o lămuri, ne-am hotărît să studiem hrana puilor acestei specii și în zona molidului.

Scopul lucrării de față este să facă cunoscut rezultatele noastre privind schimbările caracteristice, cantitative și calitative, survenite în hrana puilor, ca urmare a diferenței de altitudine și compoziției vegetației.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Cercetările noastre au avut loc în primăvara anului 1966 într-o pădure de tipul *Carpinetum-betulosum*, situată la 450–460 m altitudine, în apropierea Clujului (3) și în primăvara anilor 1967 și 1968, într-o plantație de molid, situată între 1000 și 1500 m altitudine, la piciorul Masivului Gîrbova, în apropierea Stațiunii zoologice Sinaia. În zona pădurilor de foioase au fost urmărite 91 de cuiburi, iar în zona molidului un număr de 68 de cuiburi. În prima zonă, hrana analizată a provenit, în urma executării a 178 de ligaturi (3) cu o durată de cîte o oră, prin care au fost ligurați în total un număr de 306 pui. Astfel, s-a colectat pentru analiză un material compus din 2821 buc. hrana, cu o greutate totală de 206,788 g. În zona molidului, în urma celor 97 de ligaturi executate la 165 de pui, s-a colectat o hrana compusă din 336 buc., cu o greutate totală de 94,61 g¹.

PARTICULARITĂȚILE HRANEI PUILOR ÎN CELE DOUĂ ZONE DE VEGETAȚIE

Deoarece lista componentelor hranei pujor din zona pădurilor de foioase am dat-o într-o altă lucrare (3), aici ne mărginim numai la prezentarea compoziției cantitative și calitative a hranei pujor din zona molidului (tabelul nr. 1).

Din tabelul nr. 1 se poate constata că, față de hrana pujor din zona pădurilor de foioase, cea a pujor din zona molidului, în primul rînd, se caracterizează printr-un număr scăzut al componentelor care o alcătuiesc. În timp ce în hrana pujor din zona pădurilor de foioase intră în total un număr de 155 de componente, în cea a pujor din zona molidului, componente totalizează un număr de 42. Grupa moluștelor și cea a arahnomorfelor, atât de bogată în număr de specii și în număr de indivizi în hrana pujor din zona pădurilor de foioase, în hrana pujor din zona molidului sunt reprezentate printr-un număr redus de specii și indivizi. Coleopterele, reprezentate prin 23 de specii în hrana pujor din zona pădurilor de foioase, în zona molidului intră în hrana pujor numai cu 15 specii. Dar cea mai pregnantă deosebire între hrana pujor din cele două zone de vegetație apare în privința larvelor și adulților de lepidoptere. Astfel, în zona pădurilor de foioase acestea sunt reprezentate în hrana pujor cu un număr de 37 de specii, iar în zona molidului ele intră în compoziția hranei pujor de-abia cu 5 specii și cu un număr relativ scăzut de indivizi.

Aceste date ne permit să conchidem că hrana pujor, în ceea ce privește numărul componentelor, oglindeste fidel dinamica specifică a nevertebratelor din cele două zone studiate. Sensibilitatea mare față de temperatură și umiditate a larvelor de lepidoptere și a arahnomorfelor face ca acestea să nu fie atât de frecvente în zona molidului în comparație cu zona pădurilor de foioase, din care cauză participarea lor în hrana pujor din zona molidului este atât de scăzută.

Analizînd comparativ compoziția calitativă și cantitativă a hranei pujor provenită din cele două zone de vegetație bine distinse sub as-

¹ Pentru ajutorul prețios primit la determinarea materialului colectat aici, ne exprimăm mulțumirile noastre prof. Victor Pop, colegilor dr. Béla Kis, Nicolae Tomescu și Neculce Dragoș.

Tabelul nr. 1
Compoziția cantitativă și calitativă a hranei pujor din zona molidului

Nr. crt.	Denumirea componentelor	Numărul de		Greutatea g	Procente din hrana totală după		Frecvența %	Valoarea economică a hranei		
		individu	cazuri		nr. individu	greutate g		făsitor	dăunător	indiferent
1	Ph. ANELIDA Cl. Oligochaeta <i>Lumbricus terrestris</i>	59	42	23,65			44	+		
2	<i>Eisenia lucens</i>	20	20	5,15			21	+		
3	<i>Allolobophora</i> sp.	29	22	15,55			23	+		
4	<i>Eiseniella tetraedra</i>	1	1	0,05			1	+		
5	<i>Dendrobaena platyura</i> mon.	1	1	0,10			1	+		
5	Total :	110	86	44,50	32,73	47,03	90	5	—	—
6	Ph. MOLLUSCA Cl. Gasteropoda <i>Helicidae</i>	2	2	0,58			3			
7	<i>Limacidae</i>	2	2	1,70			3	+		
2	Total :	4	4	2,28	1,19	2,40	6	—	2	—
8	Ph. ARTHROPODA Cl. Crustacea <i>Tracheoniscus affinis</i>	5	3	0,15			5			+
1	Total :	5	3	0,15	1,48	0,15	5	—	—	1
9	Cl. Arachnomorpha <i>Tarentula pulverulenta</i>	4	1	0,09			1	+		
10	<i>Xysticus viaticus</i>	3	2	0,05			3	+		
11	<i>Platybunus bucephalus</i>	3	1	0,11			1	+		
12	<i>Trochosa terricola</i>	3	1	0,04			1	+		
4	Total :	13	5	0,29	3,68	0,29	6	4	—	—
13	Cl. Myriopoda <i>Lithobius forficatus</i>	3	3	0,30			2			+
1	Total :	3	3	0,30	0,89	0,30	2	—	—	1
14	Cl. Insecta Ord. Orthoptera <i>Tettix tenuicornis</i>	1	1	0,05			1		1	
1	Total :	1	1	0,05	0,28	0,05	1	—	1	—
15	Ord. Dermatoptera <i>Forficula auricularia</i>	2	2	0,10			3		1	
1	Total :	2	2	0,10	0,56	0,10	3	—	1	—
16	Ord. Coleoptera <i>Cantharis rustica</i>	52	13	4,05			16	+		
17	<i>Otiorrhynchus pinastri</i>	18	12	18,25			13	+		
18	<i>Ptillopertha horticola</i>	15	14	11,25			15	+		
19	<i>Selatosomus coeruleus</i>	12	5	2,05			6	+		
20	<i>Corymbites virens</i>	3	3	0,25			3	+		
21	<i>Oxymirus cursor</i>	2	2	0,20			3	+		
22	<i>Silpha obscura</i>	2	2	0,08			3	+		
23	<i>Meligethes exilis</i>	2	2	0,10			3	+		
24	<i>Melolontha melolontha</i>	1	1	0,90			1	+		

Tabelul nr. 1 (continuare)

Nr. crt.	Denumirea componentelor	Numărul de		Greutatea g	Procente din hrana totală după		Frecvența %	Valoarea economică a hranei		
		indivizi	cazuri		nr. indivizi	greutate g		folositor	dăunător	indiferent
25	<i>Amphimatus solstitialis</i>	1	1	0,10			1		+	
26	<i>Heterothops praevia</i>	1	1	0,10			1		+	
27	<i>Cantharis assimilis</i> larve	1	1	0,10			1		+	
28	<i>Melanotus rufipes</i>	4	2	0,37			3		+	
29	<i>Selatosomus lateus</i>	5	4	0,25			4		+	
30	<i>Carabus violaceus</i>	3	3	0,54			3		+	
15	Total :	122	71	38,59	36,30	40,78	76	—	15	—
	Ord. Lepidoptera (omizi)									
31	<i>Hadena monoglypha</i>	25	20	4,90			21		+	
32	<i>Agrotis pronuba</i>	8	6	0,28			7		+	
33	<i>Hadena basilinea</i>	5	5	0,55			5		+	
34	<i>Agrotis fimbria</i>	4	4	0,95			4		+	
35	<i>Gonodontis bidentata</i>	3	3	0,40			2		+	
5	Total :	45	38	7,08	13,39	7,50	39	—	5	—
	Ord. Diptera									
36	<i>Panorpa alpina</i>	3	3	0,15			3		+	
37	<i>Pedicia rivosa</i>	3	3	0,18			3		+	
38	<i>Bibio hortulanus</i>	2	2	0,02			3		+	
3	Total :	8	8	0,35	2,38	0,35	9	—	3	—
	Ord. Hymenoptera									
39	<i>Diprion sertifer</i>	10	4	0,26			6		+	
40	<i>Diprion virens</i>	8	6	0,48			7		+	
41	<i>Diprion pini</i>	3	3	0,15			4		+	
42	<i>Formica</i> sp.	2	2	0,03			3	+		
4	Total :	23	15	0,92	6,85	0,92	20	1	3	+
42	Total general :	336	236	94,61	100	100	—	10	30	2

pectul numărului de indivizi și al greutății componentelor cu care iau parte în hrana totală a puilor, ajungem la constatări interesante.

Luând în considerare numărul de indivizi ai componentelor, exprimat în procente în figura 1, la prima vedere, se poate constata că hrana puilor diferă net în cele două zone de vegetație în această privință. În hrana puilor din zonă molidului predomină componente din grupa coleopterelor (36,30% din hrana totală), mai ales speciile de *Cantharis rustica*, *Otiorrhynchus pinastri*, *Phyllopertha horticola* și *Selatosomus coeruleus*. Această grupă este urmată de anelide (32,73% din hrana totală), dintre care predomină indivizii de *Lumbricus terrestris*, *Eisenia lucens* și *Allobophora* sp. Ceilalți componente ai hranei puilor însumează împreună 30,88% din hrana totală. Cu totul deosebită este hrana puilor din zona pădurilor de foioase, unde predomină larvele de lepidoptere, care alcătuiesc mai mult de 40% din hrana totală. Acești componente, în hrana

puielor din zona de molid, însumează de-abia 13,39%. Lepidopterele sunt urmate de diptere, cu 31,93% din hrana totală, care în hrana puilor din zona molidului ating o valoare de 2,38%. Coleopterele și anelidele, dominante în hrana puilor din zona molidului, în hrana puilor din zona pădurilor de foioase sunt reprezentate într-o proporție de 8,82%, respectiv 4,04%.

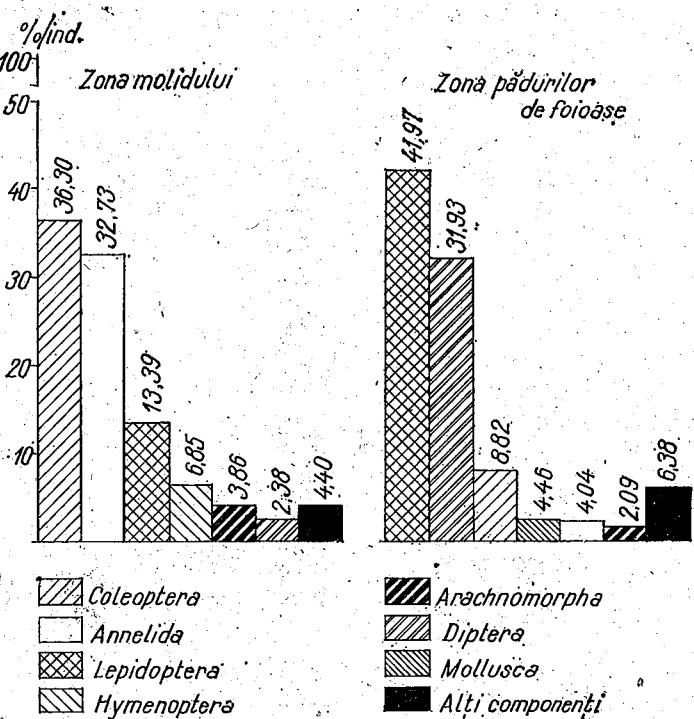


Fig. 1. — Compoziția cantitativă și calitativă a hranei puilor din cele două zone de vegetație după numărul de elemente componente, exprimată în procente.

Luând în considerare raportul de greutate existent între diferenții componente care intră în hrana puilor (fig. 2), se poate constata că, în zona molidului, predomină componente din grupa anelidelor, după care urmează coleopterele și lepidopterele, totalizând 95,36% din întreaga greutate a hranei puilor. Cu totul deosebită este compozitia hranei puilor din zonă pădurilor de foioase, în care predomină indivizii de lepidoptere, anelide, coleoptere și moluște. În privința greutății, larvele de lepidoptere alcătuiesc 43,82% din hrana totală, valoare aproape egală cu aceea a anelidelor (47,82%) din hrana puilor din zona molidului.

Explicația acestor diferențe atât de pregnante în ceea ce privește componenta calitativă și cantitativă a hranei puilor trebuie căutată în primul rînd în natura diferențelor esențiale existente între cele două zone de vegetație. Astfel diferențele de altitudine și de compozitie a păturii vegetale ale celor două zone studiate determină în mod indisutabil

compoziția faunei de nevertebrate, din care provine hrana puilor sturzului cîntător. În zona molidului, în timpul hrăririi puilor (aprilie – mai), pe lîngă o temperatură scăzută și o umiditate mai ridicată decît în zona pădurilor de foioase, larvele de lepidoptere și adulții de diptere, negăsind încă condiții optime de trai, sunt mai puțin frecvenți, din care cauză și pasarea le găsește mai greu. În schimb, adulții de coleoptere, mai puțin pretențiosi față de temperatură, sunt mai frecvenți în această zonă și din această cauză predominantă în hrana puilor din zona molidului. Abun-

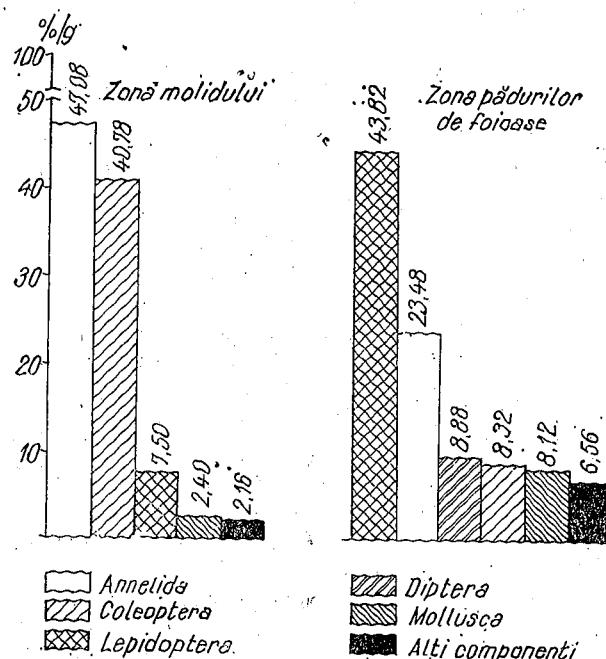


Fig. 2. — Compoziția cantitativă și calitativă a hranei puilor din cele două zone de vegetație după greutatea elementelor componente, exprimată în procente.

dența precipitațiilor și a apelor provenite din topirea zăpezii favorizează frecvența anelidelor, din care cauză în hrana puilor din zona molidului, acestea urmează coleopterele din punct de vedere cantitativ.

Din cele arătate se poate conchide că, în interiorul aceluiași biotop, se poate vorbi de o uniformitate relativă a compoziției hranei unei specii de păsări; în schimb, în biotopuri diferite, hrana acesteia variază evident în ceea ce privește cantitatea și calitatea componentelor. Pe lîngă etologia proprie hrăririi unei specii de păsări, în majoritatea cazurilor, biotopul este acela care își imprimă amprentele asupra compoziției cantitative și calitative a hranei păsării.

Analizînd sub aspectul valorii sale economice hrana puilor sturzului cîntător din cele două zone de vegetație diferite, se poate observa

că aceasta este aproape identică. În zona pădurilor de foioase, 59,03% din hrana puilor este alcătuiră din compoziții considerați ca dăunători ai plantelor cultivate, iar în zona molidului, 60,41% din hrana totalizează compoziții dăunători ai acestor păduri. Cunoscînd faptul că 4 pui de sturz cîntător pot consuma în 15 zile o cantitate de hrana compusă din circa 14 892 buc., în greutate de 1 400 g, din care 60,41% reprezintă dăunători ai plantelor cultivate, se poate conchide că sturzul cîntător, pe lîngă toate particularitățile pe care le prezintă în compoziția hranei sale după zonele de vegetație, este una dintre speciile de păsări care are un rol important în combaterea biologică a dăunătorilor plantelor cultivate.

CONCLUZII

1. Hrana puilor sturzului cîntător (*Turdus ericetorum philomelos* Brehm.) prezintă diferențe evidente în ceea ce privește compoziția sa din punct de vedere cantitativ și calitativ în funcție de zona de vegetație. În zona pădurilor de foioase hrana puilor este predominantă de larve de lepidoptere (41,97%), diptere (31,93%) și coleoptere (8,82%). În zona molidului, hrana puilor este predominantă de coleoptere (36,30%), anelide (32,73%) și larve de lepidoptere (13,39%).

2. În compoziția cantitativă și calitativă a hranei puilor se reflectă fidel dinamica naturală a elementelor componente, determinată de particularitățile ecologice ale zonelor vegetale și ale altitudinii.

3. Cu toate schimbările cantitative și calitative survenite în hrana puilor din cele două zone diferite de vegetație, valoarea economică a hranei consumate de către pui rămîne aceeași (59,03 – 60,41% dintre compoziții sunt dăunători ai plantelor folosoitoare).

(Avizat de prof. Gr. Eliescu.)

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M., *Păsările în nomenclatura poporului român*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1961.
2. DOMBROWSKY R. R. și LINTEA D., *Păsările României*, București, 1946, 1.
3. KORODI GÁL I., Com. zool., S.S.B., 1969, 1.
4. — Rev. muz., 1968, 4.

*Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj,
Catedrele de zoologie și fiziolgie animală.*

Primit în redacție la 31 martie 1969.

EVOLUȚIA FILOGENETICĂ A PROTIDELOR

DE

MIHAIL SERBAN

576.12 : 577.11

The importance of the investigation of protein phylogeny is discussed for the understanding and demonstration of the evolution on molecular bases. The main conclusions of some recent investigations of comparative biochemistry are reported, among which those of the author too, relevant to protein phylogenetic evolution in various species belonging to different taxonomic positions.

Conceptul de filogenie a proteinelor poate fi definit ca o tratare istorică, în timp, a schimbărilor suferite de aceste macromolecule în cadrul unor forme biologice ale aceluiași arbore evolutiv. Cu alte cuvinte, filogenia proteinelor presupune stabilirea relațiilor dintre tipurile omologe ale unor proteine la diferite nivele filetice ale organismelor care sintetizează aceste tipuri (5). Subliniem că acest concept recent adoptat în biochimia comparată a fost menționat de către noi (11) încă din anul 1963 referitor la proteinele cerebrale.

Prin biochimia comparată s-a dobîndit o nouă dimensiune pentru înțelegerea și fundamentarea evoluției biologice pe baze moleculare, una dintre căile principale fiind reprezentată de cercetarea filogenetică, sistematică, a macromoleculelor proteice caracteristice. Totodată, liniile generale ale filogeniei pot contribui la definirea caracterului mai mult sau mai puțin primitiv sau specializat al unui constituent biochimic. Ordonarea proteinelor în funcție de factorul timp se bazează pe postulatul după care moleculele proteice identice, prezente în diferite clase de vertebrate, au apărut dintr-un precursor comun și reflectă relații vechi la nivel molecular. Conform concepției lui C. B. Anfinsen (1), care a introdus noțiunea de spectru proteic ca rezultat al mutației și selecției naturale, proteinele, chiar dacă includ în structura lor primă caracteristicile unui prototip ancestral, pot să dobîndească prin modificări în structura lor — fără pierderea funcției — noi tipuri de însușiri.

Gradul de modificare permis variază de la specii moleculare la specii moleculare, ceea ce poate explica evoluția eteromorfă, ca și apariția de noi proteine în filogenie. Admitând că o specie dată este caracterizată printr-un asamblaj unitar de molecule proteice, se poate presupune, cu suficientă certitudine, că evoluția biochimică trebuie corelată cu specificitatea proteică a fiecărei specii.

Cercetări recente de biochimie comparată, efectuate în sensul filogeniei proteinelor, se extind actualmente pe un front larg. Ele atestă faptul că la nivelul acestor compuși s-au petrecut schimbări evolutive care pot fi corelate și interpretate prin prisma geneticii biochimice; totodată, se acreditează ideea după care astfel de cercetări contribuie la precizarea bazelor moleculare ale evoluției, la înțelegerea apariției și dezvoltării funcțiilor biochimice ale moleculelor proteice și pot servi ca bază pentru comparații taxonomice.

Într-o notă anterioară, am expus conceptele și principiile fundamentale ale biochimiei comparate a proteinelor (12). Prezenta lucrare constituie, de fapt, o continuare a celei menționate și își propune să ilustreze prin câteva exemple unele aspecte ale filogeniei proteinelor.

Astfel, referitor la problema filogeniei proteinelor cerebrale, menționăm că primele investigații sistematice în această direcție au fost întreprinse de către noi cu cîțiva ani în urmă (13), (14). Considerăm că cercetările efectuate în domeniul proteinelor solubile și în cel al izoenzimelor în evoluția filogenetică a creierului contribuie la conturarea unui nou capitol al biochimiei comparate. Din generalizarea datelor obținute s-a desprins ideea fundamentală că proteinele cerebrale prezintă în seria vertebratelor o unitate și totodată o diversitate, filogenia acestor proteine reflectând continuitatea și discontinuitatea lor pe plan evolutiv. Diversitatea se manifestă prin grade variate de eterogenitate, prin existența unor tipuri de proteine caracteristice speciilor mai evoluționate, ceea ce exprimă deosebirile calitative ale acestor proteine, determinate de evoluția filogenetică. Unitatea proteinelor cerebrale în filogenie se evidențiază prin existența unui fond comun de tipuri de proteine, a unor proprietăți comune, respectiv, a unor asemănări de comportare.

În aceeași ordine de idei, menționăm că unele aspecte ale filogeniei izoenzimelor cerebrale (15) și musculare (14) au fost abordate de către noi ca un caz particular al filogeniei proteinelor. Am pus astfel în evidență, în seria vertebratelor, forme moleculare multiple (izoenzime) ale lacticodehidrogenazei (LDH) și aldolazei, semnalând o serie de deosebiri marcante în polimorfismul și proprietățile acestora. Astfel, izoenzimele LDH din creier prezintă o eterogenitate mai mică la pești, la anumite amfibii și reptile decât la păsări și mamifere. Ele manifestă ceea mai mare mobilitate electroforetică la mamifere, ceea mai mică mobilitate la reptile și păsări, iar la pești și amfibii o mobilitate intermediară. S-a pus în evidență totodată fenomenul deplasării activității în modelul izoenzimatic de pe tipurile „M” spre cele „H”, deplasare care se face în sensul evoluției biologice a vertebratelor. Acest fenomen a fost corelat cu evoluția metabolismului cerebral spre un profil oxidativ specific vertebratorilor superioare. S-a postulat că deși izoenzimele LDH catalizează același tip de reacție, ele au suferit anumite adaptări funktionale în cursul evoluției. Izoenzimele aldolazei (4) dovedesc o eterogenitate mai

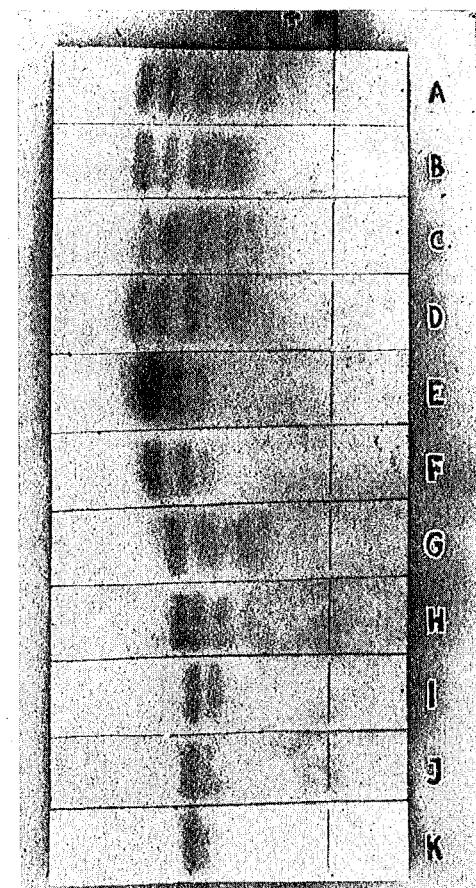


Fig. 1. — Izoenzimele aldolazei din creier la diferite vertebrate. Mamifere: A, bov; B, iepure; C, şobolan; D, oaie. Păsări: E, porumbel; F, găină. Reptile: G, şarpe; H, broască țestoasă. Amfibii: I, broască; J, triton. Pești: K, crap și caras.