

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI
 REPUBLICII SOCIALISTE ROMANIA

- ST. SI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 24 NR. 3 P. 203-208 BUCURESTI 1969

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

Academician EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct:

R. CODREANU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

Membri:

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

Prețul unui abonament este de 90 de lei.

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

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACTIEI:
SPLAIUL INDEPENDENTEI Nr. 296
BUCUREȘTI

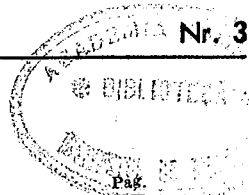
Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 21

1969

BIOL. INV. 20



SUMAR

MATILDA LĂCĂTUȘU și MIHAELA PANU, Noi contribuții la studiul afidiinelor (<i>Hymenoptera</i>)	205
S. SZABÓ și B. MOLNÁR, Cercetări citofotometrice asupra sistemului preoptico-neurohipofizar la teleosteeni	213
M. HAMAR, Date noi privind variabilitatea și evoluția structurală a dentiției la speciile de <i>Spalax</i> Güld. (1770) (<i>Rodentia</i> , <i>Mammalia</i>)	221
DUMBRĂVIȚA SCHMIDT și NISTOR ȘANTA, Influența temperaturii asupra acțiunii metabolice a adrenalinei	229
ELEONORA ERHAN, Cercetări asupra bilanțului energetic la omida păroasă a dudului (<i>Hyphantria cunea</i> Drury) (<i>Lepidoptera</i> — <i>Aretidae</i>)	239
AL. - G. MARINESCU, Variația sezonieră a relației consum de oxigen — greutate corporală la caras (<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch) în condițiile temperaturii constante	247
M. ISVORANU, Modificări în concentrația aminoacizilor liberi în ficatul șobolanilor iradiați și parțial hepatectomiizați	251
V. PREDA, T. VAIDA, MARIA RUSU și M. A. RUSU, Dinamica formării anticorpilor la puii de găină inoculați cu antigen proteic în funcție de calea de administrare	259
M. POP și E. A. PORA, Modificări homeostatice (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , glucoză și colesterol) în obișnuință la stimularea electrică a hipotalamusului anterior.	267
Z. URAY, M. MANIU, M. ONIȘOR, M. FĂRCĂȘANU și T. HOLAN, Metodica studierii funcției tiroidiene la animale mici de laborator (șoareci, șobolani) cu ajutorul iodului radioactiv	273
S. GODEANU, Dinamica rotiferelor din lacurile Herăstrău, Floreasca și Tei	279
N. TEODOREANU și S. MICLE, Determinismul genetic al nivelului activității catalazice în singe la hamsterul auriu (<i>Mesocricetus auratus</i> Waterh.)	289
RECENZII.	293

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 21 NR. 3 P. 203—293 BUCUREȘTI 1969

NOI CONTRIBUȚII LA STUDIUL AFIDIINELOR (HYMENOPTERA)

DE

MATILDA LĂCĂTUȘU și MIHAELA PANU

595.79

Ten species of *Aphidiinae* (*Hymenoptera*) belonging to 8 genera are presented. Three genera and all the species are reported for the first time in the Romanian fauna. The data on the structure of genitalia in males and females are new in specialty literature. In order to understand the economic importance of these parasitic insects, the authors mention also their hosts.

Continuând studiile noastre asupra afidiinelor (*Hymenoptera*), paraziți cu mare importanță din punct de vedere sistematic, biologic, ecologic și zoogeografic, am efectuat cercetări pe material colectat din parcul stațiunii „Arcalia” (jud. Bistrița-Năsăud).

Semnalăm pentru prima dată în fauna României 3 genuri: *Dyscritulus* Hincks, *Lipolexis* Foerster, *Paralipsis* Foerster și 10 specii parazite pe homoptere (*Aphididae*).

Afidiinele fiind puțin studiate, identificarea lor este destul de dificilă. În acest scop, precizarea anumitor caractere morfologice care nu sînt identice cu cele din bibliografia folosită, ca și ilustrarea lor prin figuri originale este absolut necesară. În acest scop prezentăm fotografii după preparate microscopice originale, completînd cu date noi descrierea armăturii genitale la mascul și femelă.

Genul *Aphidius*

1. *Aphidius rosae* Haliday, 1833

Material: 1 ♀, 21.VI.1967, din colonii de *Macrosiphum rosae* (L.) de pe *Rosa canina*. Lungimea corpului: 2,5 mm; lungimea antenei 2,1 mm; lungimea aripii 2,3 mm.

Armătura genitală la ♀: valvele tarierei negricioase, late și scurte, cu marginea externă oblică, pe care se distinge un rând de peri scurți și deși (fig. 4).

Biologie: ca gazde se mai menționează: *Macrosiphum dirhodum* (Walker), *M. liriodendri* (Monell.), *M. solanifolli* (Ashm.) (4).

Răspândire geografică: Anglia, Franța, S.U.A.

Genul *Dyscritulus*

2. *Dyscritulus planiceps* (Marshall), 1896

(Fig. 1)

Material: 1 ♂, 26.VI.1967; colectat cu fileul de pe plante spontane. Lungimea corpului: 1,9 mm; lungimea antenei: 1,6 mm; lungimea aripii: 1,4 mm.

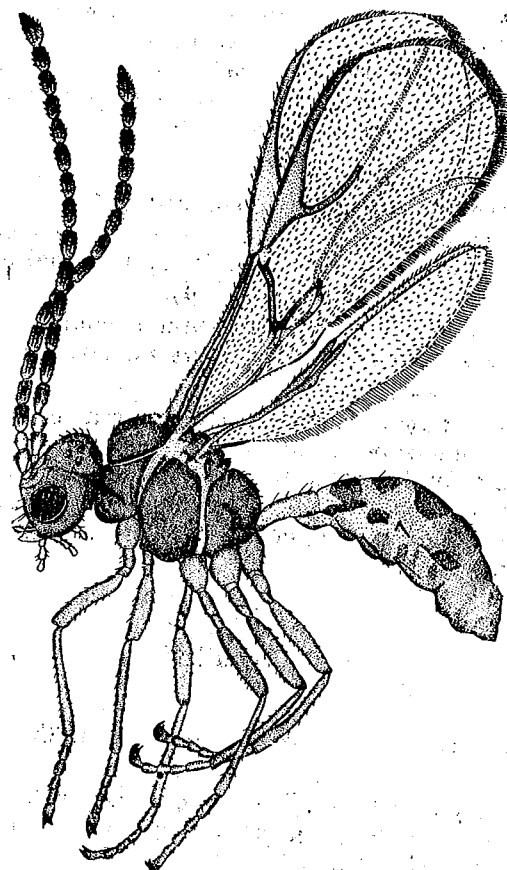


Fig. 1. — *Dyscritulus planiceps* (Marshall), aspect general.

Biologie: parazit pe *Drepanosiphon platanoidis* (Schrank) (4).
Răspândire geografică: Anglia, Cehoslovacia.

Genul *Ephedrus*

3. *Ephedrus validus* Haliday, 1833

Material: 1 ♂, 23.VI.1967, colectat cu fileul de pe plante spontane. Lungimea antenei: 1,6 mm; lungimea aripii: 1,9 mm.

Armătura genitală la ♂: forcepsii externi lungi cât edeagul și foarte păroși. Edeagul, lat la bază, se îngustează spre vîrf. Forcepsii interni se termină cu câte un dinte (fig. 5).

Biologie: parazit pe *Anuraphis farfarae* (Koch.), *Aphis fabae* (Scop.), *A. rumicis* (L.), *Brachycaudus helichrysi* (Kalt.), *Myzus cerasi* (F.), *Sappaphis mali* (Ferr.), *S. mala* (Nevs.) (8).

Răspândire geografică: Anglia, Austria, Spania, Cehoslovacia.

Genul *Lipolexis*

4. *Lipolexis gracilis* Foerster, 1862

(Fig. 2)

Material: 1 ♀, 29.VI.1967, din colonii de afide de pe *Carduus* sp. Lungimea corpului: 1,5 mm; lungimea aripii: 1,3 mm; lungimea antenei: 1,4 mm.

Armătura genitală la ♀: ovipozitorul distinct curbat în jos. Valvele tarierei foarte lungi, sub formă de furcă. La capătul lor se disting peri scurți, iar pe margine o pilozitate dispusă neregulat (fig. 6).

Biologie: parazit pe *Brachycaudus cardui* (L.) colectat de pe *Carduus* sp. și *Pergandeida (Doralida) intybi* colectat de pe *Cichorium* sp.

Răspândire geografică: R. D. G., R. F. a Germaniei, Cehoslovacia.

Genul *Paralipsis*

5. *Paralipsis enervis* Nees, 1834

(Fig. 3)

Material: 1 ♀, 21.VI.1967, colectată cu fileul de pe plante spontane. Lungimea corpului: 2,2 mm; lungimea aripii: 2 mm; lungimea antenei: 2,1 mm.

Armătura genitală la ♀: valvele mari, ușor rotunjite la capătul distal. Pe toată suprafața lor se găsesc peri lungi. Tarierea la capăt cu 2 zimți (fig. 7).

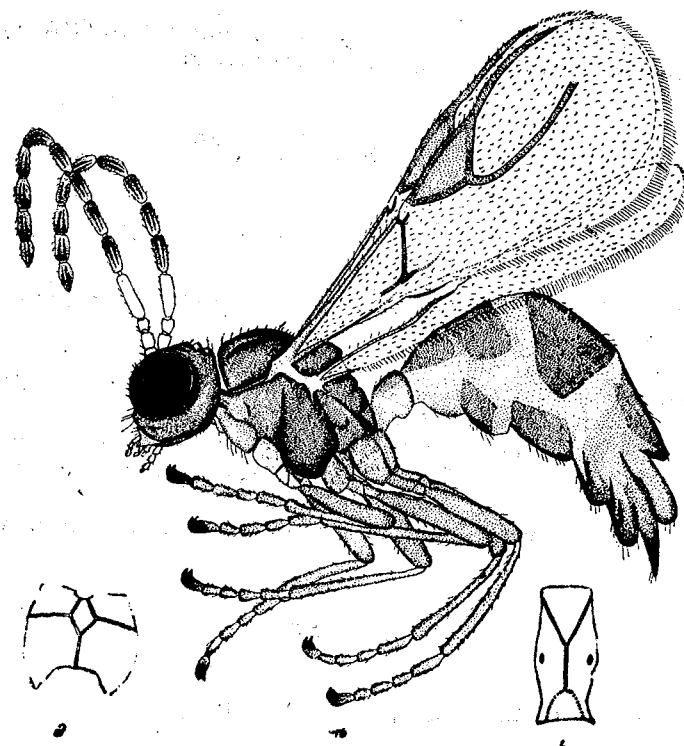


Fig. 2. — *Lipolexis gracilis* Foerster, aspect general.
a, Propodeum; b, primul tergite abdominal.

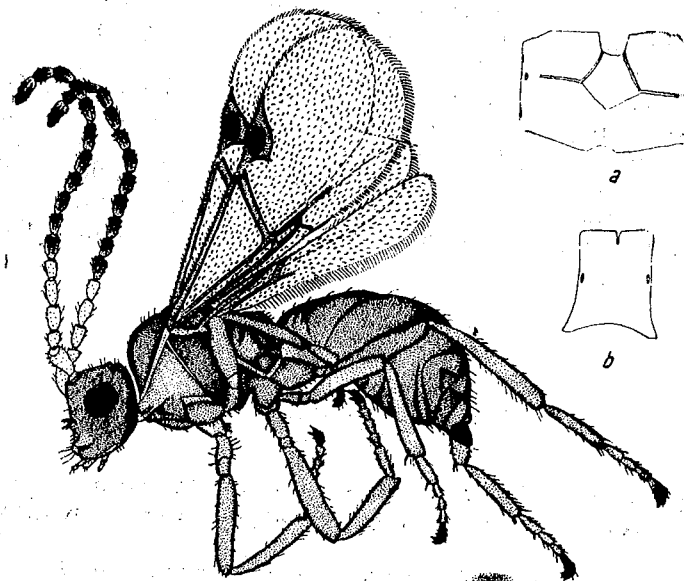


Fig. 3. — *Paralipsis enervis* Nees, aspect general.
a, Propodeum; b, primul tergite abdominal.

Biologie : trăiește în cuiburi de *Lasius niger*, unde parazitează afide crescute de aceste furnici. Ca gazdă este menționată *Byrsocrypta ulmi* (L.) (10).

Răspîndire geografică : Anglia, Suedia, Franța, Cehoslovacia, R.D.G., R. F. a Germaniei.

Genul *Praon*

6. *Praon absinthii* Bignell, 1894

Material : 1 ♀, 25.VI.1967, din colonii de afide de pe *Artemisia* sp. Lungimea corpului : 2,1 mm ; lungimea aripii 1,4 mm.

Armătura genitală la ♀ : valvulele 3 ușor concave, de culoare închisă. Pe marginea externă au peri groși, relativ lungi. Pe partea concavă prezintă peri rari. Tarierea la vîrf în formă de spatulă (fig. 8).

Biologie : parazitează pe *Siphonophora absinthii* (L.) (2).

Răspîndire geografică : Anglia, R.D.G., R.F. a Germaniei, Austria, Iugoslavia.

7. *Praon lemantinum* Gautier, 1922

Material : 1 ♀, 20.VI.1967, din colonii de afide de pe *Lamium album*. Lungimea corpului : 2,4 mm ; lungimea aripii : 2 mm ; lungimea antenei : 1,7 mm.

Armătura genitală la ♀ : valvele tarierei negre, puțin curbate în sus, rotunjite la vîrf.

Biologie : parazit al afidelor care colonizează pe *Galeopsis tetrahit* (L.), *Cryptomyzus alboapicalis* (Theob.), care trăiesc pe *Lamium album* (L.), *Cryptomyzus galeopsidis* (Kalt.) (2).

Genul *Protaphidius*

8. *Protaphidius pini* Haliday, 1834

Material : 1 ♂, 21.VI. 1967, din colonii de afide de pe *Picea excelsa*. Lungimea corpului : 4 mm ; lungimea antenei : 2,8 mm ; lungimea aripii : 3,4 mm.

Armătura genitală la ♂ : scleritele genitale sînt aproape egale în lungime. Forcepsii externi cu peri lungi mai ales spre partea apicală. Cei interni rotunjiți, la capăt cu urme de peri. Edeagul lat, cu vîrful despiciat și ascuțit (fig. 9).

Biologie : parazit pe *Cinara laricola* Mats., *C. pinea* Marsw., *Lachnus pini* L., *L. cembrae* Seitner (9), (10).

Răspîndire geografică : Anglia, Elveția, Spania, Austria.

Genul *Trioxys*9. *Trioxys (Trioxys) brevicornis* Haliday, 1833

Material: 2 ♀♀, 21.VI.1967, din colonii de afide de pe *Anthriscus silvaticus*. Lungimea corpului: 1,7 mm; lungimea antenei: 0,4 mm; lungimea aripilor: 1,3 mm.

Armătura genitală la ♀: furca abdomenului este de lungime obișnuită și are pe laturi 4 peri. Valvele sînt scurte, păroase (fig. 10).

Biologie: parazit pe *Cavariella umbellatarum* (Koch.), care trăiește pe *Pastinaca sativa* (L.); pe *Myzus cerasi* (F.); pe *Semiaphis anthrisci* (Kalt.), care trăiește pe *Torilis anthriscus* (2).

Răspîndire geografică: Europa (Anglia, Irlanda, R.D.G., R. F. a Germaniei, Austria, Suedia, Elveția, Cehoslovacia, Spania).

10. *Trioxys (Trioxys) cirsii* (Curtis), 1831

Material: 1 ♀, 25.VI.1967, din colonii de afide de pe *Cirsium arvense*. Lungimea corpului: 1,8 mm; lungimea antenei: 1,1 mm; lungimea aripilor: 1,4 mm.

Armătura genitală la ♀: furca abdomenului lungă, cu 7—8 peri pe margine. Valvele tărierei late la bază, îngustate spre partea anterioară și rotunjite la vîrf. Pe suprafața lor se găsesc peri rari dispuși neregulat (fig. 11).

Biologie: parazit al afidelor care colonizează pe *Cirsium arvense* și pe *Acer pseudoplatanus*; *Aphis ballotae* Pass.; *A. neoarticulatus* Theob.; *Myzocallis annulata* (Rtg.); *Macrosiphum granarium* (Kltb.) (10).

Răspîndire geografică: Europa (Anglia, Irlanda, Olanda, R.D.G., R. F. a Germaniei, Iugoslavia, Spania, Austria).

(Avizat de prof. M. A. Ionescu.)

- Fig. 4. — *Aphidius rosae* Haliday, genitalia la ♀.
 Fig. 5. — *Ephedrus validus* Haliday, genitalia la ♂.
 Fig. 6. — *Lipolexis gracilis* Foerster, genitalia la ♀.
 Fig. 7. — *Paralipsis enervis* Nees, genitalia la ♀.
 Fig. 8. — *Praon absinthii* Bignell, genitalia la ♀.
 Fig. 9. — *Prolaphidius pini* Haliday, genitalia la ♂.
 Fig. 10. — *Trioxys brevicornis* Haliday, genitalia la ♀.
 Fig. 11. — *Trioxys cirsii* (Curtis) genitalia la ♀.

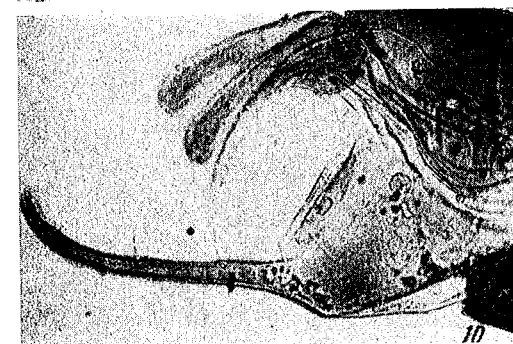
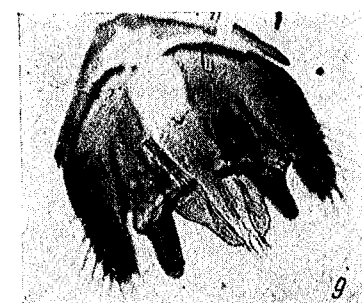
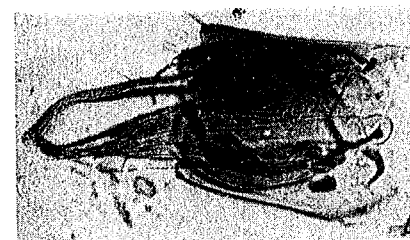
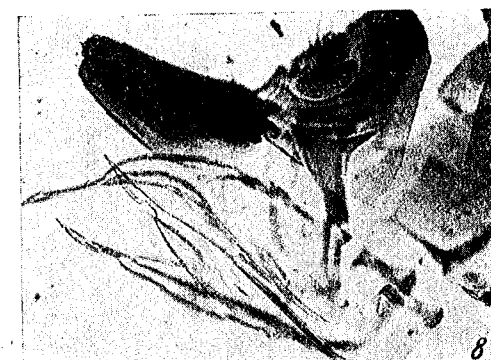


Fig. 4 — 11

BIBLIOGRAFIE

1. LĂCĂTUȘU M. și PANU M., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1967, **19**, 2, 95—119.
2. MACKAUER M., Beitr. Entr., 1959, **9**, 7/8, 810—873.
3. MARSHALL T. A., *Braconides*, in E. ANDRÉ, *Spécies des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie*, Beaune, 1891, **5**, 527—618.
4. NARAYANAN E. S., SUBBA RAO B. R. u. SHARMA A. K., Beitr. Ent., 1960, **10**, 5/6, 545—581.
5. — Beitr. Ent., 1962, **12**, 5/6, 662—720.
6. STARY P., Opuscula entomologica, 1962, **27**, 87—98.
7. — Acta faun. ent. Mus. Nat. Pragae, 1958, **3**, 53—96.
8. — Acta Soc. ent. cech., 1959, **56**, 1, 93—97.
9. — Acta Soc. ent. cech., 1959, **56**, 3, 237—250.
10. TAKADA H., Kontyu, 1965, **33**, 2, 223—225.
11. — Kontyu, 1966, **34**, 2, 154—157.
12. — Insecta Matsumurana, 1966, **29**, 1, 23—36.
13. WATANABE CHIHISA a. TAKADA HAJIMU, Insecta Matsumurana, 1964, **27**, 1, 8—11.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de entomologie.

Primit în redacție la 16 ianuarie 1969.

CERCETĂRI CITOFOTOMETRICE ASUPRA SISTEMULUI PREOPTICO-NEUROHIPOFIZAR LA TELEOSTEENI

DE

S. SZABÓ și B. MOLNÁR

576.3 : 597.5

The authors studied cytophotometrically the relative optical density of the neurosecretory product of the neurosecretory preoptico-hypophysial system in four Teleost species both under natural conditions and in hypoxia. In hypoxia, an intensified elimination of neurosecretory products and a decrease of the relative optical density in species requiring a medium quantity of oxygen (*Barbus barbus*, *Barbus meridionalis pelényi*, *Leuciscus cephalus*) were observed.

Efectuând cercetări histologice asupra sistemului neurosecretor preoptico-hipofizar al teleosteenilor, am constatat, printre altele, că există diferențe mari privind cantitatea și intensitatea de colorare a produsului de neurosecreție la diferite specii studiate (12). De asemenea am observat diminuarea cantitativă a produsului de neurosecreție la nivelul sistemului preoptico-neurohipofizar în stările de stress (în stress operatoriu și hipoxemic) (8). Constatările noastre sînt în concordanță cu observațiile lui T. H. Schiebler și I. Hartmann (11) făcute la alte specii de teleosteeni, precum și cu constatările lui P. Duchesne și I. Ketelslegers (2) efectuate la șobolani ținuți în anoxie.

Dat fiind faptul că intensitatea de colorare variază destul de mult nu numai la diferitele specii ale aceluiași grup de animale, ci și la diferiții indivizi ai aceleiași specii, am considerat necesară completarea constatărilor noastre anterioare prin determinarea densității optice a produsului de neurosecreție, efectuind măsurători citofotometrice.

În lucrarea de față expunem rezultatele cercetărilor noastre citofotometrice obținute la sistemul neurosecretor preoptico-neurohipofizar de la patru specii de teleosteeni în condiții naturale și în hipoxie.

MATERIAL ȘI METODE

Ca material de studiu am folosit creierul de la 116 exemplare, aparținând la patru specii după cum urmează: 38 de scoabar (*Chondrostoma nasus*), 27 de clean (*Leuciscus cephalus*), 30 de mreană (*Barbus barbus*) și 21 de moioagă (*Barbus meridionalis petényi*). O parte dintre aceștia (52 buc.) i-am obținut de la animale sacrificate în electronarcoză imediat după scoaterea lor din biotopul natural, iar restul a fost recoltat de la animale pescuite cu plasa, ținute timp de 25–30 min în hipoxie și sacrificate fără narcoză.

Creierul și hipofiza s-au fixat în soluție Bouin-Hollande și s-au inclus în parafină. Secțiunile seriate transversale au fost colorate cu: paraldehidă-fucsină după M. Gabe, azan și cu hematoxilină de plumb după metoda lui McConaill. Timpul de colorare, precum și indicele de refracție al lamelor și lamelelor au fost identice la toate exemplarele examinate.

Măsurătorile citofotometrice au fost executate cu ajutorul unui histofotometru de tip Lison (Electrophysique S. H. Bruxelles). Din fiecare creier și hipofiză am făcut 50–100 de măsurători. Valorile densității optice relative sint exprimate în logaritmul negativ al transmisiei.

REZULTATE

Animale normale sacrificate în electronarcoză

a. *Nucleul preoptic și tractusul preoptico-hipofizar.* Din cele patru specii examinate, la mreană am observat cantitatea cea mai mare a produsului de neurosecreție. La această specie, produsul se colorează foarte intens cu paraldehidă-fucsină atât la nivelul celulelor din nucleul preoptic, cât și de-a lungul fibrelor din tractusul preoptico-neurohipofizar. Numărul neuronilor cu un conținut mic de granule de neurosecreție este foarte redus (fig. 5).

Măsurătorile citofotometrice ne arată că în majoritatea celulelor densitatea optică relativă a produsului de neurosecreție variază între valorile de 500 și 550 (tabelul nr. 1). Densitatea optică relativă a pică-

Tabelul nr. 1

Densitatea optică relativă a produsului de neurosecreție în sistemul neurosecretor preoptico-neurohipofizar

Specia	Lotul	Nucleul preoptic	Neurohipofiza
		densitate medie și variații	
<i>Barbus barbus</i>	electronarcotic hipoxemic	547 (260–770)	448 (409–509)
		555 (222–670)	387 (319–538)
<i>Barbus meridionalis petényi</i>	electronarcotic	201 (125–237)	638 (495–678)
	hipoxemic	362 (232–495)	509 (367–602)
<i>Leuciscus cephalus</i>	electronarcotic	218 (137–398)	387 (284–523)
	hipoxemic	437 (310–712)	540 (328–638)
<i>Chondrostoma nasus</i>	electronarcotic	309 (122–420)	388 (268–456)
	hipoxemic	316 (131–432)	508 (310–620)

turilor de neurosecreție așezate de-a lungul fibrelor tractusului și care se colorează foarte intens este mai mare decât a granulelor intracelulare, atingând valorile de 638–750 (fig. 1). Aceste picături au dimensiuni remarcabile, câteodată măsurind și 2–3 μ în diametru.

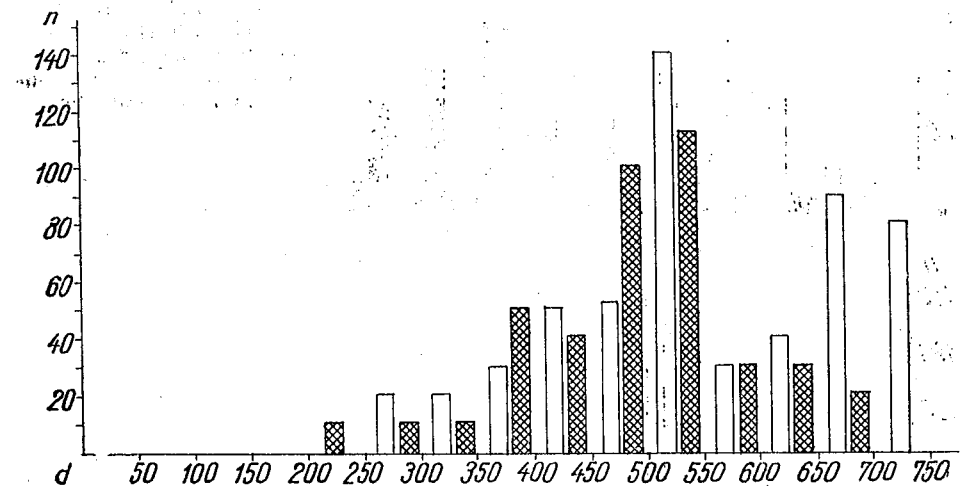


Fig. 1. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Barbus barbus* sacrificați în electro-narcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n , numărul măsurătorilor.

Cantitatea produsului de secreție în celulele nucleului preoptic la *Barbus meridionalis petényi* și *Leuciscus cephalus* este foarte redusă, granulele colorându-se mai slab cu paraldehidă-fucsină (fig. 6 și 7). Granulele lipsesc cu desăvârșire dintr-un mare număr de celule. Densitatea optică relativă a produsului este foarte scăzută, valorile ei variind la *Barbus meridionalis petényi* între 125 și 237, cu o medie de 201, iar la *Leuciscus* între 137 și 398, cu media de 218 (tabelul nr. 1 și fig. 2 și 3).

De-a lungul fibrelor nervoase la amândouă speciile se găsesc numeroase granule, care se colorează mai intens cu paraldehidă-fucsină și care au o densitate optică mai ridicată.

La *Chondrostoma nasus*, granulele de neurosecreție în pericarioanele nucleului preoptic sint prezente de obicei numai într-o zonă restrânsă perinucleară. Densitatea optică a granulelor destul de slab colorate este cu ceva mai ridicată decât cea a granulelor la *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus* (tabelul nr. 1 și fig. 4).

Granulele mici din tractusul preoptico-hipofizar se colorează mai intens. Din cauza dimensiunilor reduse nu am putut stabili densitatea optică a lor.

b. *Neurohipofiza.* La speciile studiate de noi, neurohipofiza este reprezentată prin fibrele nervoase, mai groase sau mai subțiri, care pătrund în adenohipofiză. Cantitatea și densitatea optică a produsului de neurosecreție prezent în aceste fibre variază foarte mult de la o specie la alta, chiar și de la un individ la altul.

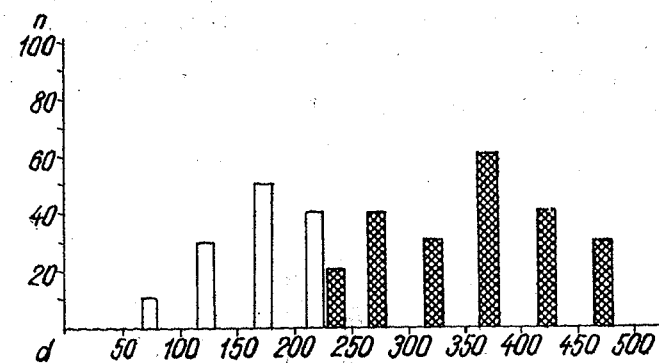


Fig. 2. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Barbus meridionalis petényi* sacrificați în electronarcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n, numărul măsurătorilor.

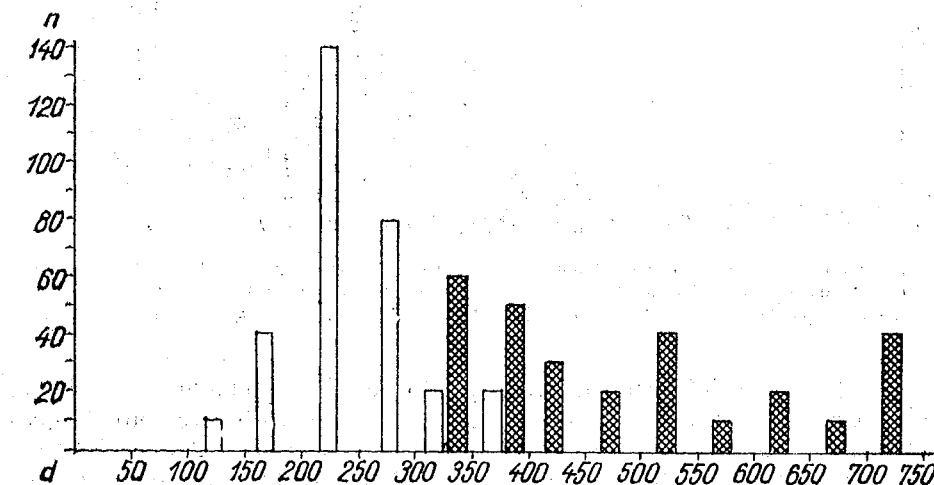


Fig. 3. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Leuciscus cephalus* sacrificați în electronarcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n, numărul măsurătorilor.

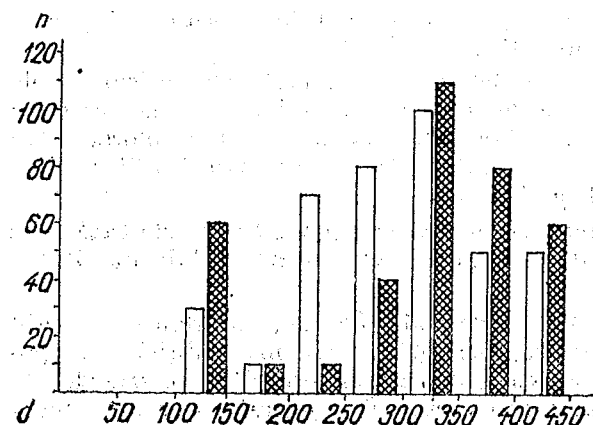


Fig. 4. — Reprezentarea variației densității optice relative (d) a produsului de neurosecreție în NPO și tractusul preoptico-neurohipofizar la indivizii de *Chondrostoma nasus* sacrificați în electronarcoză (coloanele albe) și în hipoxie (coloanele hașurate); n, numărul măsurătorilor.

La *Barbus barbus*, produsul sau lipsește complet, sau se găsește în cantitate redusă în ramurile principale ale fibrelor. În schimb, fibrele nervoase subțiri, care pătrund adânc în adenohipofiză, conțin numeroase granule intens colorate. Media densității optice a acestora este mai mică decât cea măsurată în nucleul preoptic și în tractusul preoptico-hipofizar.

Cantitatea cea mai mare a produsului de neurosecreție am găsit-o în neurohipofiza de *Barbus meridionalis petényi* și *Leuciscus cephalus*. Aici, de obicei atât fibrele groase, cât și cele subțiri conțin agregate de granule (fig. 8 și 9). Densitatea optică a acestora arată valori foarte ridicate la *Barbus meridionalis* și mult mai scăzute la *Leuciscus* (tabelul nr. 1).

Cantitatea cea mai mică de granule din neurohipofiză a fost înregistrată la *Chondrostoma*. Ramificațiile groase și cele subțiri nu conțineau multe granule. Densitatea optică a acestora arată o valoare medie asemănătoare cu cea măsurată în nucleul preoptic.

Animale ținute în hipoxie

a. *Nucleul preoptic și tractusul preoptico-hipofizar.* La toate speciile studiate, celulele de neurosecreție prezintă semnele morfologice ale unei activități de elaborare intensive. La *Barbus barbus*, o parte dintre aceste celule sînt pline cu granule intens colorate cu paraldehyd-fucsină; în schimb, restul celulelor, aflate în număr mare în partea parvocelulară a nucleului preoptic, conțin o cantitate mică sau nu conțin de loc granule. În ceea ce privește densitatea optică a produsului de neurosecreție, aceasta arată o valoare medie apropiată de cea a animalelor sacrificate în electro-narcoză.

Prezența numeroaselor granule de-a lungul fibrelor nervoase este foarte caracteristică pentru tractusul preoptico-hipofizar al mrenei (fig. 10). Nu sînt rare nici picăturile de dimensiuni mari, care s-au format în urma fuziunii mai multor granule.

Eliminarea masivă a produsului de secreție se observă și în cazul neuronilor de la *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus*. La aceste specii, numărul celulelor în citoplasma cărora granulele de secreție se găsesc în abundență este mare (fig. 11). Tractusul preoptico-hipofizar conține de asemenea numeroase granule de neurosecreție. Densitatea optică a produsului este mai mare decât cea constatată la indivizii sacrificați în electro-narcoză. La ambele specii, valoarea medie a densității optice aproape că s-a dublat (tabelul nr. 1).

La *Chondrostoma* se observă intensificarea activității de eliminare a produsului de neurosecreție din pericarioanele neuronilor neurosecretori (fig. 12). Nucleul acestor celule are dimensiuni mari și este înconjurat de o citoplasmă săracă în material de neurosecreție. De-a lungul fibrelor tractusului se găsesc granule, dar în număr mai mic decât la celelalte specii. Densitatea optică a produsului este aceeași cu cea observată la indivizii sacrificați în electronarcoză.

b. *Neurohipofiză.* Conținutul produsului de neurosecreție al neurohipofizei arată o variație destul de pronunțată la aceste animale. La *Barbus barbus* și *B. meridionalis*, cantitatea granulelor este foarte redusă atât în ramurile principale, cât și în cele secundare ale neurohipofizei. Den-

sitatea optică a produsului de neurosecreție arată valori mai scăzute față de cele observate la indivizii sacrificați în electronarcoză.

La *Chondrostoma* și *Leuciscus*, ramurile principale conțin granule în cantitate mică; în schimb, în ramurile secundare cantitatea granulelor este mare (fig. 13). Densitatea optică a produsului de neurosecreție la acest din urmă nivel arată valori mai ridicate decât cele constatate la indivizii sacrificați în electronarcoză.

DISCUȚII

Reacția activă a sistemului neurosecretor hipotalamo-neurohipofizar în sindromul general de adaptare a fost dovedită de numeroase cercetări efectuate atât la mamifere, cât și la celelalte grupe de vertebrate (5), (6), (8), (10). Aceasta a constituit obiectul mai multor cercetări (3), (6), (11), (12) și la teleosteenii.

Histologic, s-a constatat diminuarea cantitativă a produsului de neurosecreție la nivelul neuronilor din nucleul preoptic și la nivelul neurohipofizei în reacțiile de alarmă.

Cercetările noastre anterioare făcute la mai multe specii de teleosteenii au arătat că afinitatea tinctorială și cantitatea produsului de neurosecreție decelabilă histologic variază foarte mult de la o specie la alta (12).

Din cele patru specii de teleosteenii cercetate, trei (*Barbus barbus*, *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus*) aparțin grupei peștilor „bogăți” în neurosecreție, iar o specie (*Chondrostoma nasus*) aparține grupei peștilor „săraci” în neurosecreție. Luând în considerare acest lucru, este evident că modificările conținutului de neurosecreție vor fi diferite în stressul hipoxemic la speciile aparținând celor două grupe amintite.

Analiza cercetărilor noastre citofotometrice ne arată că la *Barbus barbus* cantitatea și densitatea optică a produsului rămân neschimbate în stressul hipoxemic. Reducerea cantității și a densității optice se observă la nivelul neurohipofizei în hipoxie.

La *Barbus meridionalis* și *Leuciscus cephalus* crește în mod simțitor cantitatea și densitatea optică relativă a produsului de neurosecreție în stressul hipoxemic la nivelul pericarioanelor din nucleul preoptic. La nivelul neurohipofizei, creșterea aceasta nu este evidentă la *Barbus meridionalis*.

La *Chondrostoma* se observă numai creșterea moderată a densității optice a produsului de neurosecreție la nivelul neurohipofizei.

Din cele arătate reiese că în stress hipoxemic se intensifică elaborarea și eliminarea produsului de neurosecreție la cele trei specii „bogate” în neurosecreție. Acest lucru nu se observă la *Chondrostoma*, specie „săracă” în neurosecreție. În felul acesta se constată un paralelism între modificările cantitative și calitative ale produsului de neurosecreție și nevoia de oxigen a speciilor studiate.

Speciile care necesită o cantitate mai redusă de oxigen (*Barbus barbus*, *B. meridionalis* și *Leuciscus cephalus*) se caracterizează printr-o intensificare evidentă a eliberării materialului de neurosecreție în stress hipoxemic. În schimb, specia care necesită o cantitate mare de oxigen (*Chondrostoma nasus*) se caracterizează printr-un sistem preoptico-neurohipofizar mai puțin activ în hipoxie.

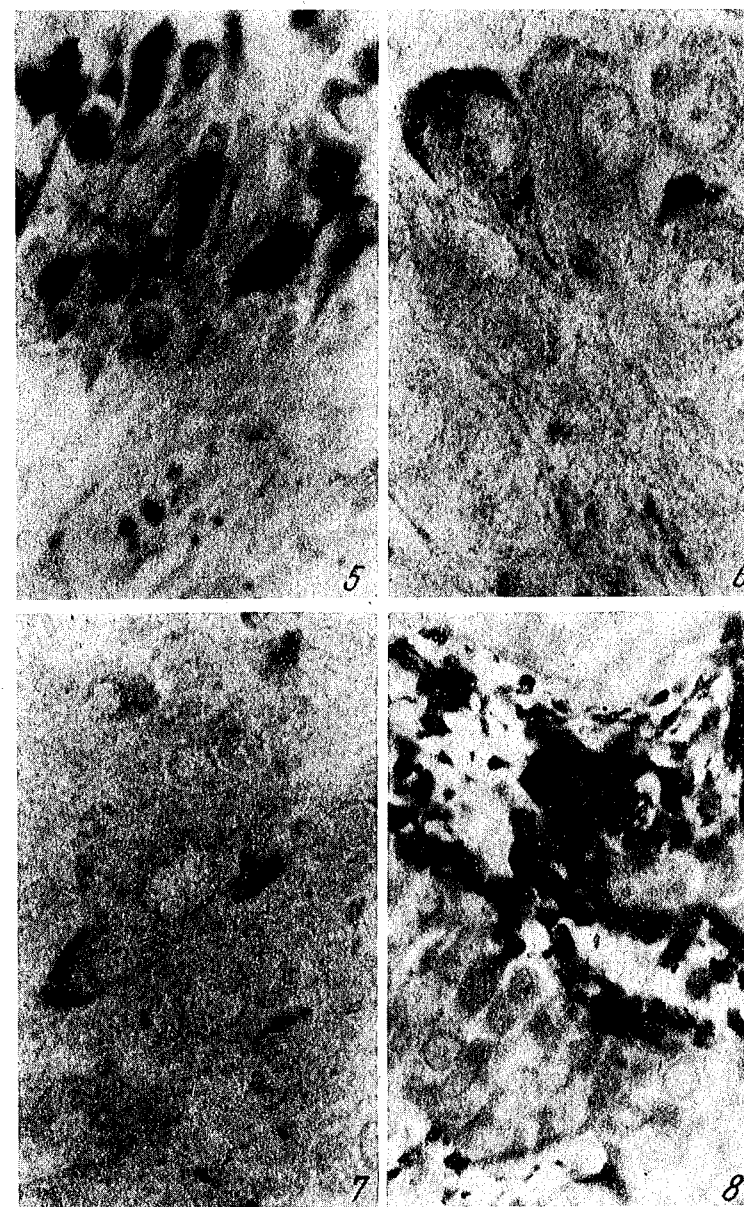


Fig. 5. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Barbus barbus* sacrificat în electronarcoză. Pericarioanele sînt pline cu granule de neurosecreție intens colorate (col. paraldehidă-fucsină; ob. 40×).

Fig. 6. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Barbus meridionalis* petényi sacrificat în electronarcoză (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90×).

Fig. 7. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Leuciscus cephalus* sacrificat în electronarcoză (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90×).

Fig. 8. — Substanță de neurosecreție în neurohipofiză de *Barbus meridionalis* petényi (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90×).

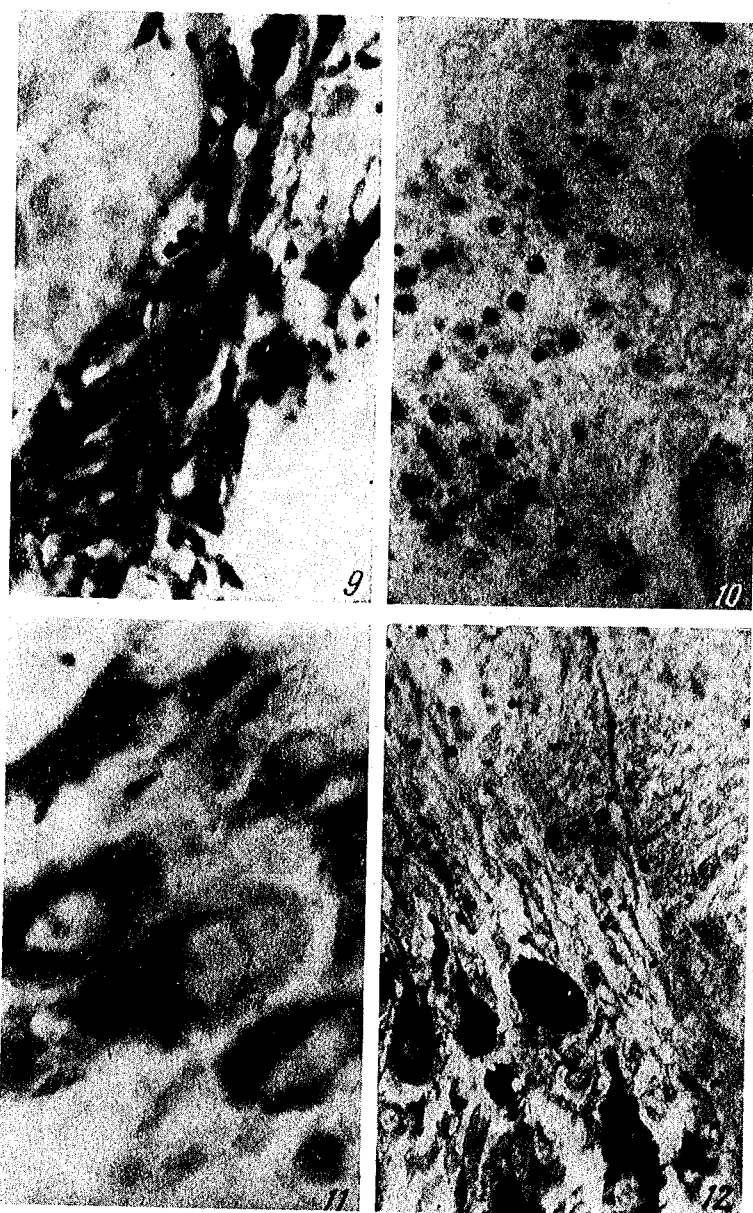


Fig. 9. — Substanță de neurosecreție în neurohipofiză de *Leuciscus cephalus* sacrificat în electronarcoză (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90 ×).

Fig. 10. — Picături de neurosecreție în tractusul preoptico-hipofizar de *Barbus barbus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90 ×).

Fig. 11. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Leuciscus cephalus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90 ×).

Fig. 12. — Neuroni neurosecretori din nucleul preoptic de *Chondrostoma nasus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină; ob. 90 ×).

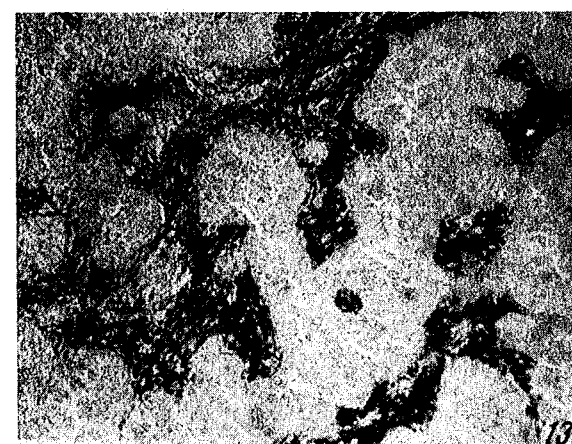


Fig. 13. — Substanță de neurosecreție în neurohipofiză de *Chondrostoma nasus* în hipoxie (col. paraldehidă-fucsină; ob. 20 ×).

La teleosteeni se poate presupune că există o legătură funcțională între activitatea de neurosecreție a celulelor nervoase din nucleul preoptic și necesitatea de oxigen a organismului, pentru clarificarea căreia sînt necesare cercetări experimentale ulterioare.

CONCLUZII

1. Cantitatea și densitatea optică relativă a produsului de neurosecreție din sistemul preoptico-neurohipofizar variază de la o specie de teleosteeni la alta.

2. La *Barbus barbus*, *B. meridionalis petényi* și *Leuciscus cephalus* se observă intensificarea eliminării produsului de neurosecreție din pericarioanele nucleului preoptic în hipoxie. Aceste specii necesită o cantitate mijlocie de oxigen.

3. La *Chondrostoma nasus* nu se observă intensificarea evidentă a eliminării produsului de neurosecreție în hipoxie. Această specie necesită o cantitate mare de oxigen.

4. Se presupune că există o legătură funcțională între activitatea de neurosecreție a neuronilor din nucleul preoptic și necesitatea de oxigen a organismului la teleosteeni.

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

BIBLIOGRAFIE

1. BARGMANN W., Z. Zellforsch., 1953, 30, 275—298.
2. DUCHESNE P. et KETELSLEGERS I., C. R. Soc. Biol. Paris, 1967, 161, 3, 722.
3. FRIDBERG G. u. OLSSON R., Z. Zellforsch., 1959, 49, 531—540.
4. GABE M., *Neurosecretion*, Pergamon Press, New York — Philadelphia — Londra — Paris, 1966.
5. HILD W., Z. Zellforsch., 1950, 35, 33—46.
6. JASINSKI A., Z. Zellforsch., 1968, 88, 537—548.
7. LISON L., *Histochimie et cytochimie animales. Principes et methodes*, Gauthier Villars, Paris, 1960.
8. MOLNÁR B. et SZABÓ Zs., Rev. roum. d'Endocrinol., 1967, 4, 2, 121—126.
9. OCHONSKAYA I. A., POLENOV A. L., SELIVANOVA G. V., *Histochemie*, 1966, 7, 327—329.
10. SCHARER E. a. SCHARER B., *Neuroendocrinology*, New York — Londra, 1963.
11. SCHIEBLER T. H. u. HARTMANN I., Z. Zellforsch., 1963, 60, 89—146.
12. SZABÓ Zs. a. MOLNÁR B., Acta Biol. Hung., 1965, 15, 383—392.
13. — Zool. Anz., 1968, 180, 3/4, 279—293.

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

Primită în redacție la 16 ianuarie 1969.

DATE NOI PRIVIND VARIABILITATEA ȘI EVOLUȚIA
STRUCTURALĂ A DENTIȚIEI LA SPECIILE DE *SPALAX*
GÜLD. (1770) (*RODENTIA*, *MAMMALIA*)

DE

M. HAMAR

595.18 : 591.526

The examination of 145 skulls of *Spalax leucodon* Nordm. and *Spalax microphthalmus* Güld., demonstrated the variability and evolution of the trituration areas of the molar-teeth. The molar-teeth are formed of four enamelled columns and it is suggested that these are corresponding to the four initial cusps present in the juveniles at the surface of molar-teeth. A hypothetical design of the evolution of trituration areas is suggested, using the nomenclature proposed for the *Cricetidae* by Hershkovitz and Vorontsov.

Reprezentanții genului *Spalax* GÜldenstaedt (1770) au fost mai puțin studiați din punctul de vedere al variabilității unor elemente structurale ale dentiției. După lucrările clasice ale autorilor T. Tullberg (8) și L. Méhely (3), unele date fragmentare despre *Spalax* putem găsi în lucrările lui H. G. Stehlin și S. Schaub (7), F. Petter (6) și N. N. Vorontsov (9). Ultimii doi includ genul *Spalax* în familia *Cricetidae*, iar F. Petter (6) ajunge la concluzia că acest gen prezintă cele mai multe afinități cu cricetidele miocenene *Anomalomys*.

Dintre autorii citați, cel mai mult material a fost examinat de L. Méhely (3), care a remarcat variabilitatea dentiției în funcție de vîrstă. Totuși nu a ținut seamă de această variabilitate, astfel încît multe specii descrise de el împreună cu A. Nehring se bazează pe variabilitatea dentiției în cadrul unei singure specii. De asemenea, S. I. Ognev (4) acordă o atenție deosebită variabilității dentiției, reducînd considerabil numărul de specii în cadrul genului. J. R. Ellerman și T.C.S. Morrison-Scott (1) cad în extremă, ignorînd aspecte specifice ale variabilității dentiției și altor caractere morfologice în cadrul genului.

În lucrarea de față am urmărit variabilitatea și evoluția unor elemente structurale ale dentiției la *Spalax leucodon* Nordmann (1840) și *Sp. microphthalmus* Gldenstaedt (1770) în funcție atît de vîrstă, cît și de diferite regiuni din țară.

MATERIAL STUDIAT

În total au fost studiate 145 de cranii aparținînd celor două specii colectate la Valul lui Traian și Gura Dobrogii (jud. Constanța), Perieni (jud. Birlad), Suceava (jud. Suceava), Aiton, Jucu, Boju (jud. Cluj).

Pentru rezolvarea problemelor legate de taxonomie și de aspectele de filogenie, modificările structurale ale molarilor prezintă un interes deosebit. Materialul studiat de noi arată că în stadiul juvenil molarii la ambele specii prezintă o suprafață multituberculată, iar corpul lor este crestat (fig. 1—4).

În funcție de vîrstă, la exemplarele subadulte, suprafețele de trituratie se aplatisează, tuberculii dispar, lobii izolați se unesc la exemplarele adulte și senex, formînd cîmpuri sau insule emailate închise (fig. 1—4).

În acest stadiu, la masticarea hranei participă numai crestele emailate, care sînt tari și mai ridicate. Urmărind evoluția molarilor la diferite specii și populații, vom constata că aceasta are un caracter asemănător. Astfel, dispariția tuberculilor inițiali și unirea lobilor se fac în toate cazurile în mod similar.

Apariția unor lobi externi la M^1 , care uneori a fost luată ca o particularitate specifică, se remarcă la fiecare specie și la toate populațiile studiate (fig. 1 și 3).

De asemenea, urmărind poziția și numărul tuberculilor la exemplarele juvenile, se constată că în majoritatea cazurilor se pot evidenția patru tuberculi inițiali (fig. 5). Există însă cazuri cînd numărul acestor tuberculi inițiali este mai mare (fig. 5), așa cum de fapt a remarcat și L. M é h e l y (3). Examinînd însă la aceleași exemplare juvenile poziția trunchiurilor emailate, am constatat că în acest stadiu molarii sînt compuși din patru trunchiuri (fig. 6). Este greu de stabilit însă dacă aceste trunchiuri corespund întocmai celor patru tuberculi de pe suprafața molarilor. Existența acestor patru trunchiuri justifică oarecum ipoteza lui L. M é h e l y (3) privind numărul inițial al tuberculilor la speciile de *Spalax*. Pornind de la această ipoteză și aplicînd cu totul condiționat nomenclatura elaborată de H. F. O s b o r n (5), pentru insectivore și carnivore, dezvoltată ulterior de P h. H e r s h k o v i t z (citată după (9)) și N. N. V o r o n ț o v (9) pentru *Cricetidae*, evoluția molarilor la speciile de *Spalax* se prezintă ca în figurile 7 și 8.

Menționăm însă că tuberculii paraconus și protoconus (respectiv paraconid și protoconid), de obicei, chiar după naștere, sînt deja uniți între ei printr-o creastă care pe urmă se aplatisează.

La M^1 nu mai apare hipoconusul izolat, în schimb la M^3 și M_3 poziția izolată a metaconusului și hipoconusului, respectiv a metaconidului și hipoconidului, uneori este evidentă (fig. 1—4).

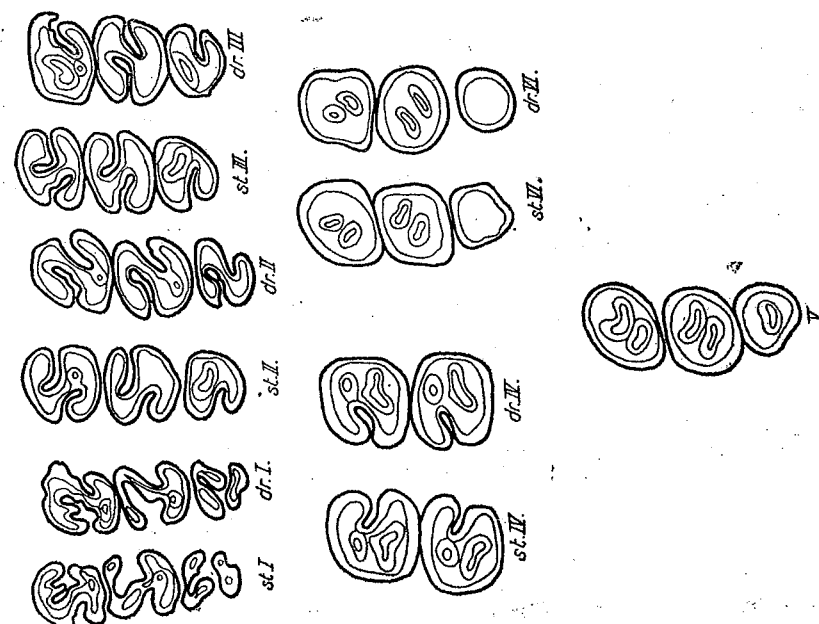


Fig. 2. — Variabilitatea molarilor inferiori la *Spalax leucodon* Nordm.

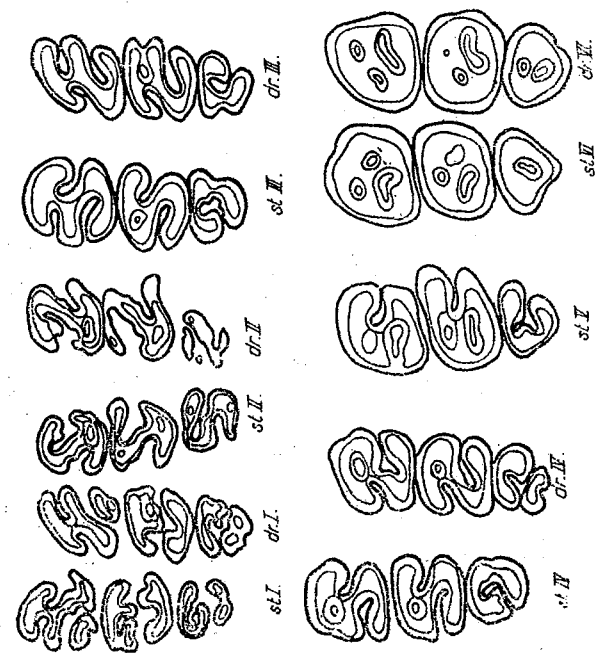


Fig. 1. — Variabilitatea molarilor superiori la *Spalax leucodon* Nordm.

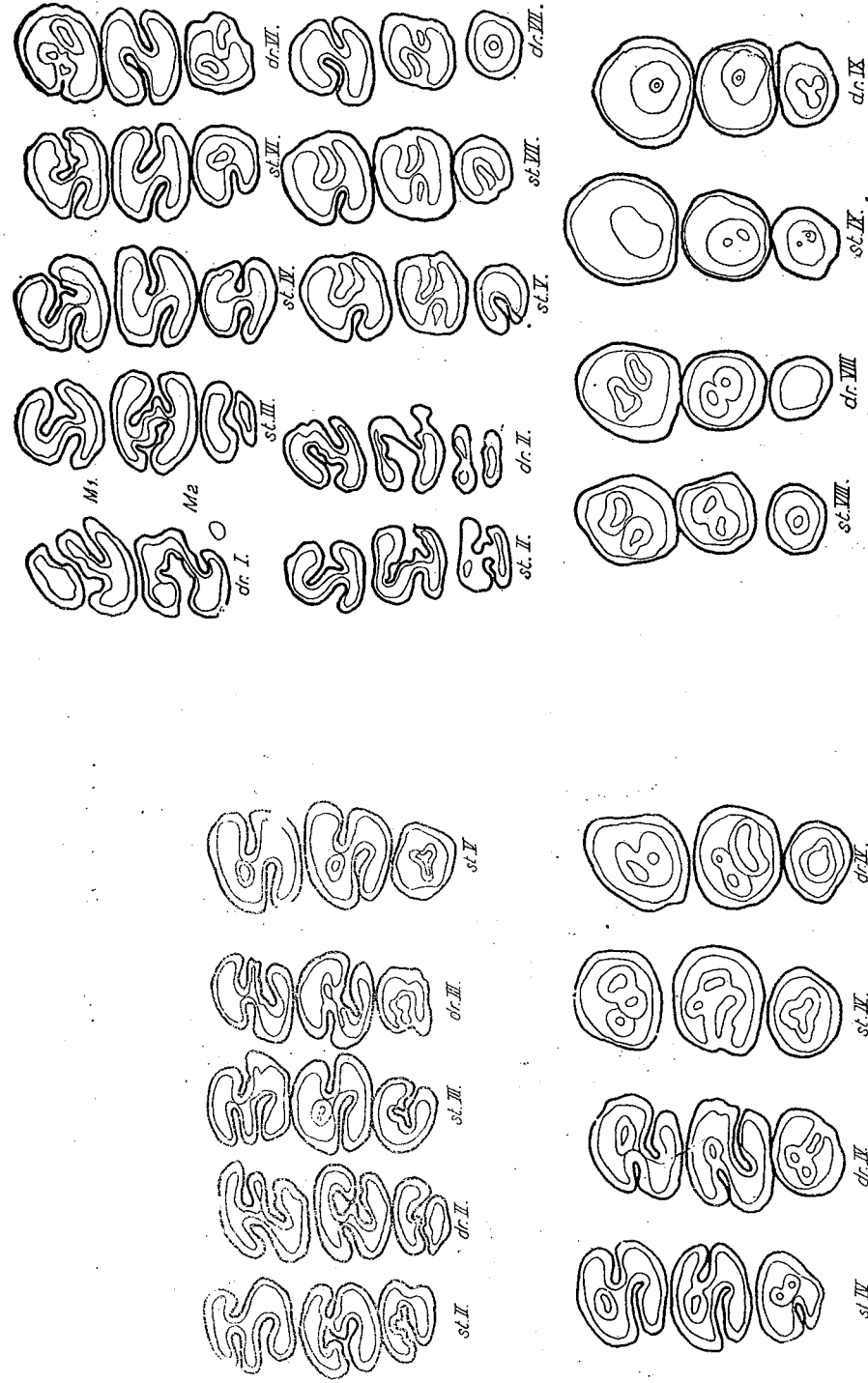


Fig. 3. — Variabilitatea molarilor superiori la *Spalax microphthalmus* Guld.

Fig. 4. — Variabilitatea molarilor inferiori la *Spalax microphthalmus* Guld.

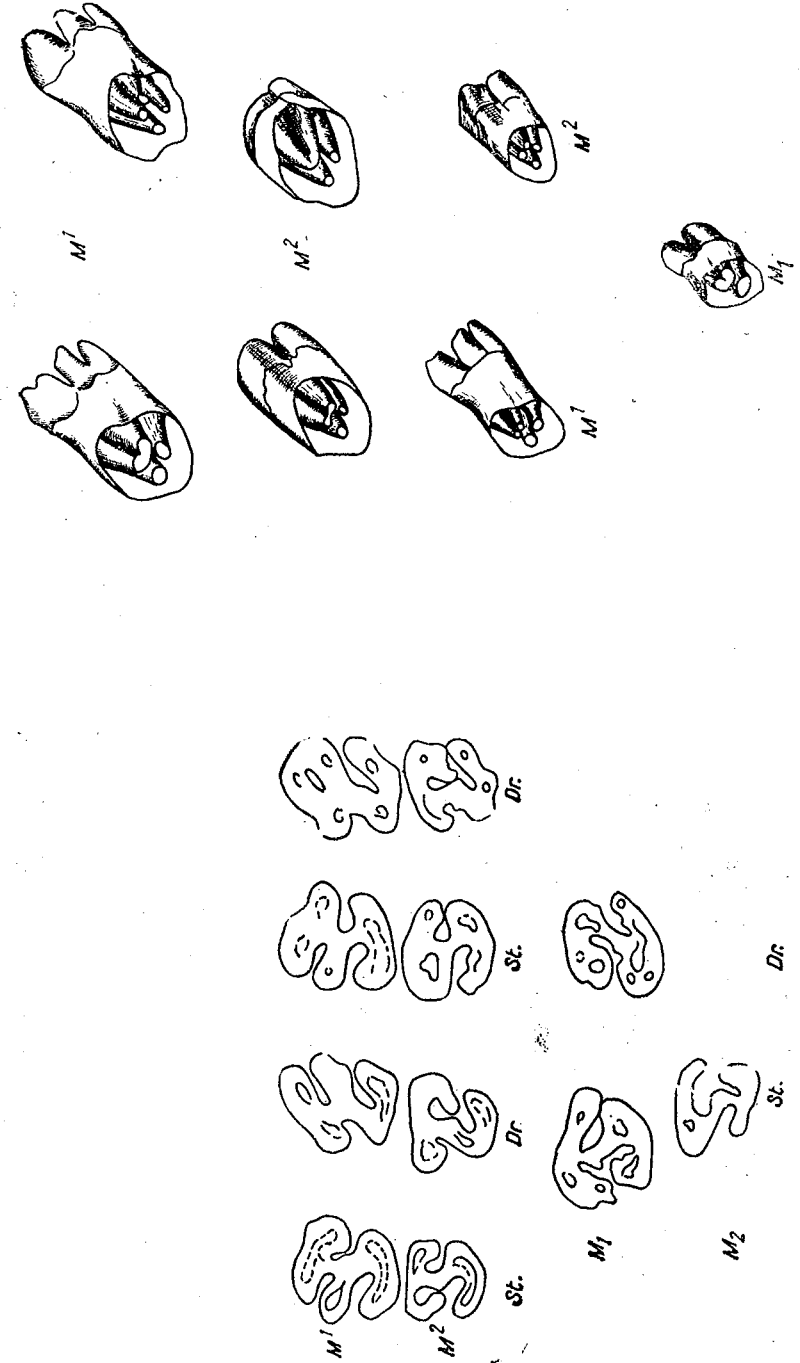
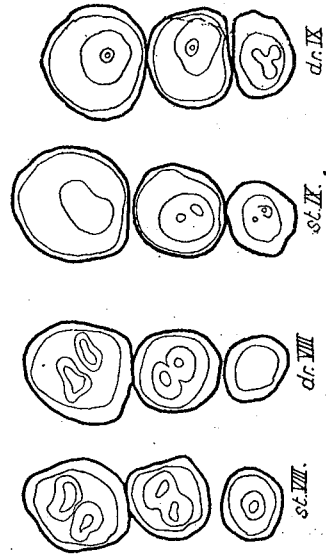


Fig. 5. — Suprafața de triturație a molarilor la exemplarele juvenile de *Spalax leucodon* Nordm.

Fig. 6. — Structura trunchiurilor emailate la exemplarele juvenile de *Spalax leucodon* Nordm.

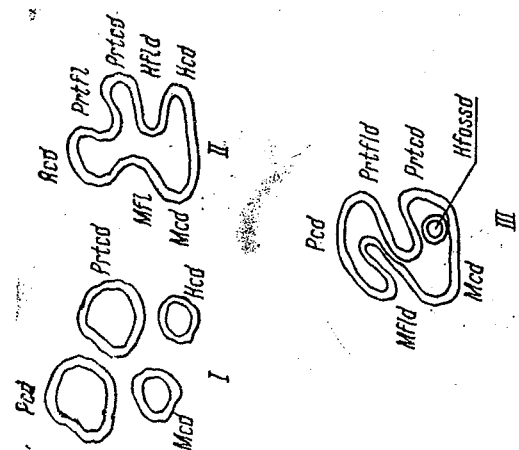


Fig. 7. — Evoluția structurală a primilor molari M_1 superiori la speciile de *Spalax* Güld. în funcție de vîrstă. Pc, Paraconus; Prc, protoconus; Mc, metaconus; Hc, hypoconus; Mfl, metaflexus; Prfl, protoflexus; Hfl, hypoflexus; Mfoss, metafossetus; Prfoss, protofossetus; Hfoss, hypofossetus.

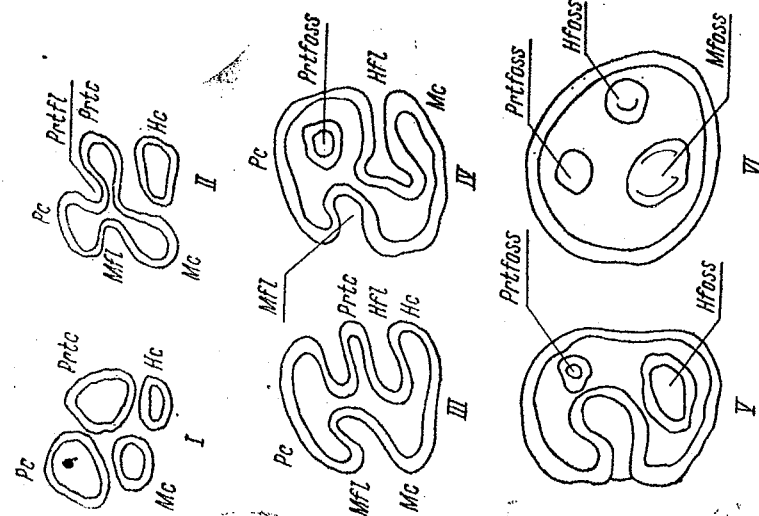


Fig. 8. — Evoluția structurală a primilor molari inferiori M_2 la speciile de *Spalax* Güld., în funcție de vîrstă. Pcd, Paraconid; Prtcd, protoconid; Mcd, metaconid; Hcd, hypoconid; Mfld, metaflexid; Prfld, protoflexid; Hfld, hypoflexid; Mfossd, metafossetid; Prfossd, protofossetid; Hfossd, hypofossetid.

DISCUȚII

Materialul examinat arată că variațiile structurale ale molarilor la speciile *Spalax leucodon* și *Sp. microphthalmus* Güld. au același caracter. Evoluția structurală a molarilor în funcție de vîrstă arată de asemenea o asemănare. De aceea credem că evidențierea taxonomică a speciilor numai pe baza variațiilor constante pe suprafețele de triturație a molarilor este destul de hazardată. La asemenea studii trebuie luate în considerare toate elementele morfologice ale craniului, precum și elementele anatomice și citogenetice.

În ceea ce privește unele ipoteze și teorii generale referitoare la originea și evoluția filogenetică a molarilor la rozătoare, materialul nostru arată că teoria trituberculară a lui H. F. Osborn (5), H. G. Stehlin și S. Schaub (7) nu poate fi aplicată în cazul speciilor de *Spalax*. Acest material arată că inițial molarii sînt compuși din patru trunchiuri emailate, așa cum a presupus și T. Tullberg (8). Nu ne putem pronunța deocamdată în privința numărului de tuberculi. Avînd în vedere însă că trunchiurile sînt în număr de patru, acceptăm ipoteza lui T. Tullberg (8) și L. Méhely (3) privind numărul de tuberculi în stadiu inițial la speciile de *Spalax*.

Nu este exclus însă ca acest număr să reprezinte un caracter secundar, care în stadiul inițial să fie multitubercular, așa cum a presupus C.J.F. Major (2).

Schema evoluției molarilor în funcție de vîrstă propusă de noi se bazează pe ipoteza că numărul inițial al tuberculilor la *Spalax* este de patru. În funcție de noi descoperiri și de noi date, desigur că această schemă poate suferi modificări și îmbunătățiri.

(Avizat de prof. O. Necrasov.)

BIBLIOGRAFIE

1. ELLERMAN J. R. a. MORRISON-SCOTT T. C. S., *Checklist of Palearctic and Indian Mammals*, Brit. Mus., Londra, 1952.
2. MAJOR C.J.F., *Proc. Zool. Soc. London*, 1843, 179—215.
3. MÉHELY L., *Species Generis Spalax*, Budapesta, 1909, 1—345.
4. OGNEV S. I., *Zverii SSSR i prilejașcih stran*, Izd. AN SSSR, Moskva—Leningrad, 1947, 559—641.
5. OSBORN H. F., *Evolution of Mamalian molar Teeth*, New York, 1907, 144—151.
6. PETTER F., *Mammalia*, 1961, 25, 4, 485—489.
7. STEHLIN H. G. u. SCHAUB S., *Die Trigodontie der Simplicidentaten Nager*, *Sweizerische Paleontologische Abhandl.*, Verlag Birkhauser, AG-Basel, 1951, 67, 96—271.
8. TULLBERG T., *Über das System des Nagetiere*, Druck der Akad. Buchdr. Edv., Berlin, 1899.
9. VORONTOV N. N., *Evoluția piščevaritelnoi sistemy grizunov (Mjšebraznic)*, Izd. „Nauka” Sibirsk. Otdelenie, Novosibirsk, 1967, 1—230.

I.C.C.P.

Primit în redacție la 16 ianuarie 1969.

INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA ACȚIUNII METABOLICE A ADRENALINEI

DE

DUMBRĂVIȚA SCHMIDT și NISTOR ȘANTA

577 : 174.5 : 591.1.05

The influence of temperature on the metabolic activity of adrenaline was studied in *Rana ridibunda*.

It was found that :

— At low temperatures (2° to 4°C) adrenaline induced a considerable intensification of respiratory exchanges, at high temperatures (23° to 25° C; 30° to 32°C) a definite diminution.

— Under the action of adrenaline the respiratory quotient underwent a clear deviation towards the upper normal limit (1.0) sometimes exceeding it. The strongest effects were obtained at low temperatures (2° to 4°C).

Până în prezent au fost făcute numeroase cercetări privitoare la acțiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic al animalelor homeoterme. În anul 1949, L. Lundholm (6) a publicat o valoroasă sinteză despre această problemă, în care se arată efectul calorigen al adrenalinei la : cobai (H. Rein, R. Kramer, G. Schäffer), câini (G. Lusk și R. Eggleton), om (S. Dietrich), precum și în cazul țesuturilor izolate (O. Meyerhoff și K. Lohmann).

O serie de cercetători (1), (6), (9) au constatat însă o diminuare a schimburilor respiratorii după administrarea unor doze de adrenalină relativ crescute.

Rezultatele de până acum nu sînt destul de concordante spre a putea trage o concluzie certă asupra acestei probleme.

Despre acțiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic al animalelor poikiloterme există, de asemenea, o serie de date (2), (3), (8), (10), din care rezultă că la aceste animale adrenalina provoacă o ridicare, a metabolismului energetic, prin creșterea consumului de O₂.

Lipsind din literatura consultată lucrări privitoare la influența temperaturii asupra acțiunii metabolice a adrenalinei, ne-am propus să întreprindem unele cercetări în acest scop pe broasca de lac.

Rezultatele obținute sînt prezentate în lucrarea de față.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost făcute pe mai multe loturi de broaște (*Rana ridibunda*), în stare de inanție.

S-a lucrat la următoarele cinci nivele termice: I, 2–4°C; II, 9–11°C; III, 17–19°C; IV, 23–25°C și V, 30–32°C. Trecerea aceluiași lot de la un nivel termic la altul a fost urmată de o perioadă de adaptare a animalelor, timp în care s-a urmărit stabilizarea nivelului metabolic. Adrenalina, în doze diferite (400, 300, 200, 100 μg/50 g greutate corporală vie) a fost administrată prin injecții în sacii limfatici dorsali.

Măsurarea schimburilor respiratorii s-a făcut din două în două ore, timp de 8 ore de la administrarea hormonului, cu ajutorul unui interferometru Zeiss.

Cercetările au fost efectuate în două serii: prima iarnă, în luna februarie; a doua vară, în lunile iunie – iulie. În experiențele din cursul iernii, cu caracter preliminar, s-a lucrat numai cu o singură doză de adrenalină (400 μg) și la trei nivele termice (I, III și IV).

REZULTATELE OBTINUTE

Valorile metabolismului energetic în condiții normale și după administrarea de adrenalină sunt prezentate în tabelele nr. 1 și 2.

I. Tabelul nr. 1 cuprinde datele obținute în cursul experiențelor preliminare efectuate în timpul iernii. Din analiza lor rezultă că: schimburile respiratorii și metabolismul energetic prezintă diferențe considerabile, conforme cu regula generală privind influența temperaturii asupra acestora. În ceea ce privește acțiunea adrenalinei, de asemenea diferă de la un nivel termic la altul, efectele cele mai puternice exercitându-se asupra animalelor din lotul de la temperatura joasă (2–4°C), considerabil mai scăzute la 17–19°C și chiar unele valori negative la temperatura de 23–25°C. Reprezentate grafic (fig. 2), aceste diferențe sînt foarte evidente.

Comparînd aceste date, se observă că nu este o deplină concordanță între consumul de O₂ și eliminarea de CO₂. De exemplu, la temperatura de 23–25°C, consumul de O₂ este mai scăzut cu 21,78 % față de cel bazal, pe cînd eliminarea de CO₂, dimpotrivă, este mai crescută cu 28,00 %.

Citurile respiratorii (tabelul nr. 3), înainte de administrarea adrenalinei, erau aproximativ egale pentru toate cele trei nivele termice, indicînd o utilizare de lipide (0,7), iar după aceea ele au crescut, ajungînd la valori supraunitare (1,2), la treptele termice III și IV. Deși QR nu este considerat un indice sigur pentru metabolismul intermediar, este totuși util să fie luat în considerare (4). În cazul nostru, trecerea sub acțiunea adrenalinei de la un QR caracteristic pentru catabolizarea grăsimilor la unul supraunitar poate că, într-adevăr, denotă o acțiune de sinteză de grăsimi pe seama glucozei rezultate din glicogenoliza provocată de acest hormon, așa cum susținea Lusk încă din 1917.

În orice caz, din această primă serie de experiențe rezultă în mod categoric că acțiunea unei doze de 400 μg adrenalină asupra schimburilor respiratorii este mai puternică atunci cînd animalele se găsesc la o temperatură scăzută decît la temperaturi normale și la cele ușor crescute.

II. În cea de-a doua serie de experiențe efectuate în timpul verii și cu doze diferite de adrenalină, s-a constatat că valorile inițiale au prezentat diferențe uneori importante de la un lot la altul, pentru același

Tabelul nr. 1

Efectul calorigen al unor doze de 400 μg adrenalină/50 g greutate corporală la trei nivele termice

Temperatura °C	Nr. experiențe efectuate	Consumul de O ₂ înainte de administrarea adrenalinei ml/g/h	Consumul de O ₂ după administrarea adrenalinei ml/g/h	Diferența %	Producerea de CO ₂ înainte de administrarea adrenalinei ml/g/h	Producerea de CO ₂ după administrarea adrenalinei ml/g/h	Diferența %	cal/g/h înainte de administrare	cal/g/h după administrare	Diferența %
2–4	11	0,023	0,039	+69,56	0,012	0,034	+183,33	0,112	0,197	+75,89
17–19	16	0,050	0,072	+44,00	0,037	0,060	+62,16	0,232	0,350	+50,86
23–25	14	0,101	0,079	–21,78	0,075	0,096	+28,00	0,435	0,432	–2,75

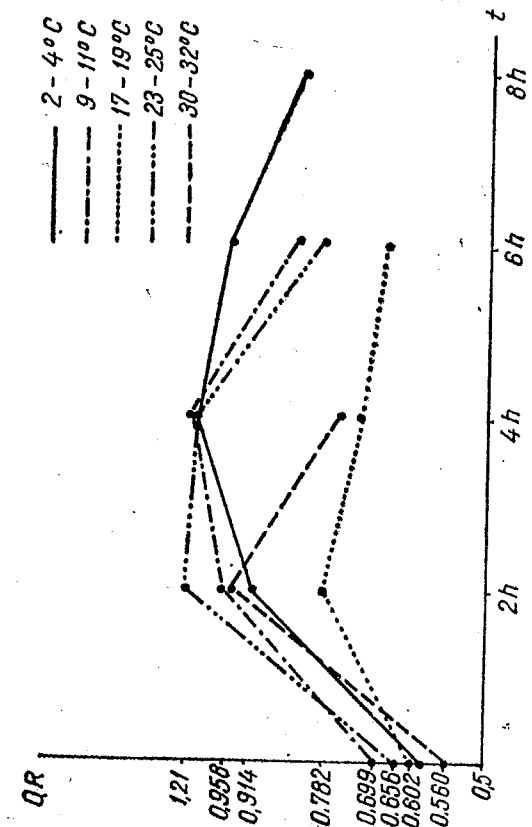


Fig. 1. — Variația citului respirator după administrarea a 400 μg adrenalină/50 g greutate corporală la diferite temperaturi.

nivel termic, și variații conforme regulii de la o treaptă la alta, ajungându-se ca valorile obținute la 30–32°C să fie de aproximativ 7 ori mai mari decât cele de la 2–4°C (fig. 2).

Cu doza de 400 μg s-a experimentat numai pe două loturi: unul la temperatura de 9–11°C (II), celălalt la 30–32°C (V), constatându-se că

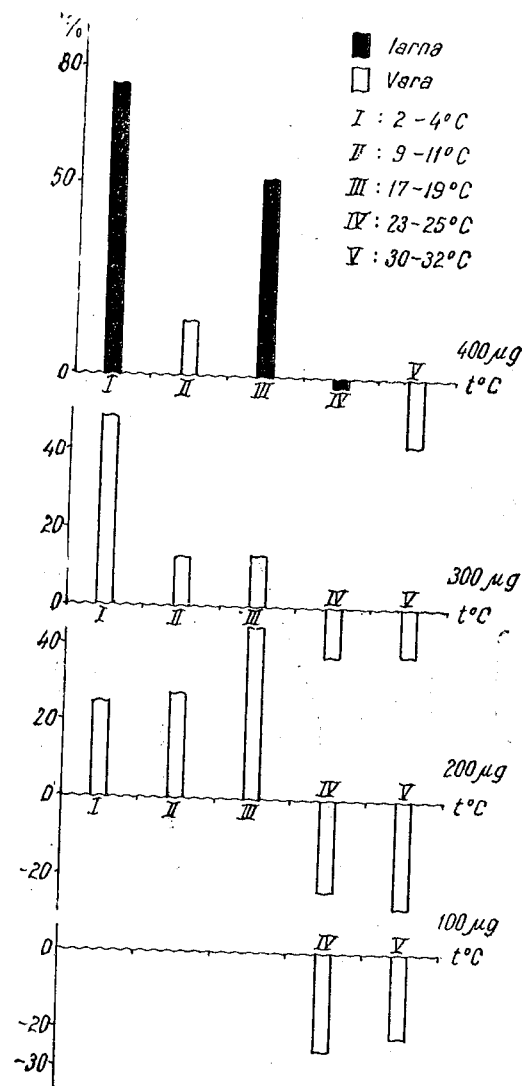


Fig. 2. — Variația metabolismului energetic la *Rana ridibunda* după administrarea unor doze de adrenalină la diferite temperaturi.

Evoluția acestor variații nu concordă cu ceea ce s-a observat în cazul dozelor de 400 și 300 μg când stimularea maximă a consumului de O_2 s-a

a provocat la primul lot o intensificare a consumului de O_2 cu 11,42%, iar la lotul secund o scădere de 14,15% cu o diferență între cele două nivele de 25,57%.

Eliminarea de CO_2 a sporit cu 37,25% la temperatura de 9–11°C și abia cu 19,33% la cea de 30–32°C, deci cu 17,92% mai puțin la supraîncălzire decât la o răcire moderată.

Broaștele fiind în stare de inanție, citul respirator inițial și în acest sezon a fost de aproximativ 0,7, iar după adrenalină s-a ridicat la circa 0,9, fără să devină însă supraunitar.

Cu doza de 300 μg adrenalină s-a lucrat la toate cele 5 trepte termice experimentale, obținându-se rezultatele menționate în tabelul nr. 2 și în figura 2. Se constată că la temperaturi joase (2–4°C) această doză a provocat o puternică intensificare a schimburilor respiratorii, consumul de O_2 crescând cu 57,89% și eliminarea de CO_2 cu +84,61%, efectul devenind din ce în ce mai slab, iar la temperaturile crescute ajungându-se la valori negative considerabile. QR a variat în același sens ca și în experiențele precedente (fig. 1).

Doza de 200 μg adrenalină a provocat și ea stimulări metabolice evidente la temperaturile joase și diminuări atât ale consumului de O_2 , cât și ale eliminării de CO_2 la cele ridicate.

Tabelul nr. 2
Efectul calorigen al unor doze de adrenalină la 5 nivele termice

Temperatura °C	Nr. experiențe efectuate	Consum de O_2 înainte de administrarea adrenalină ml/g/h	Consum O_2 după admi- nistrarea de adrenalină ml/g/h	Diferența %	Producerea de CO_2 în- ainte de admi- nistrarea de adrenalină ml/g/h	Producerea de CO_2 după administrarea de adrenalină ml/g/h	Diferența %	cal/g/h înainte de admi- nistrare	cal/g/h după ad- ministrare	Diferența %	Doza a- drenalină $\mu\text{g}/50\text{ g}$ greutate corporală
2–4 I	10	0,038	0,060	+57,89	0,013	0,024	+84,61	0,177	0,263	+48,58	300
	5	0,033	0,042	+27,27	0,012	0,025	+108,33	0,143	0,178	+24,47	200
9–11 II	7	0,070	0,078	+11,42	0,051	0,070	+37,25	0,340	0,385	+13,23	400
	4	0,043	0,050	+16,27	0,032	0,048	+50,00	0,226	0,254	+12,38	300
17–19 III	4	0,051	0,066	+29,41	0,022	0,048	+118,18	0,220	0,280	+27,27	200
	12	0,098	0,111	+13,26	0,062	0,088	+41,93	0,477	0,539	+12,99	300
	5	0,091	0,159	+74,72	0,046	0,057	+23,91	0,470	0,678	+44,25	200
23–25 IV	7	0,111	0,073	-34,23	0,072	0,077	+6,94	0,600	0,522	-13,00	300
	5	0,195	0,148	-24,10	0,119	0,043	-63,86	0,838	0,631	-24,70	200
	5	0,198	0,168	-15,15	0,108	0,096	-11,11	1,020	0,763	-25,19	100
	5	0,219	0,188	-14,15	0,150	0,179	+19,33	1,137	0,942	-17,15	400
	7	0,254	0,198	-22,04	0,186	0,166	-10,75	1,162	1,020	-12,22	300
	2	0,214	0,136	-36,44	0,179	0,185	+3,35	1,044	0,750	-28,16	200
30–32 V	2	0,162	0,120	-25,92	0,114	0,114	0	0,786	0,618	-21,37	100

produs la treapta termică de 17—19°C (cea mai obișnuită), pe când la temperatura de 2—4°C aceasta a fost de numai 27%. Valorile obținute pentru eliminarea de CO₂ concordă însă cu regula generală și pentru această doză, la primul nivel termic producându-se o creștere de 108%, la 17—19°C fiind de numai 23%, iar la 23—25°C scăzând cu aproximativ 64%.

Modificările QR demonstrează și în cazul acestei doze o utilizare evidentă de glucoză obținută din rezervele de glicogen.

Am folosit și o doză de 100 μg adrenalină, însă numai la temperaturile ridicate, constatând că și aceasta a avut un efect depresiv asupra metabolismului.

Prin urmare, din ansamblul acestor rezultate reiese că, la broasca de lac acțiunea adrenalinei asupra schimburilor respiratorii și metabolismului energetic depinde în mod categoric de temperatura la care se găsește animalele, efectul fiind puternic stimulator la temperaturile joase și devenind negativ la cele ridicate.

DISCUȚII

În experiențele noastre am asociat doi factori care au o puternică influență asupra proceselor metabolice: temperatura și adrenalina. În aceste condiții experimentale s-a constatat că temperatura își exercită cunoscuta sa acțiune, provocând o treptată intensificare a schimburilor respiratorii și a metabolismului, proporțional cu creșterea sa, de la 2 până la 32°C. Aceasta se întâmplă, în mod obișnuit, la broaștele netratate cu adrenalină; la cele cărora li s-a administrat acest hormon catabolizant, influența temperaturii a fost însă profund modificată, în sensul că ea a diminuat atât efectul inhibitor al temperaturilor joase, cât și pe cel stimulator al temperaturilor ridicate. Prin urmare, adrenalina are într-adevăr o acțiune hipermetabolică și calorigenă, însă numai la temperaturile joase și moderate, pe când la cele ridicate, dimpotrivă, ea produce efecte contrare. Acest fapt a mai fost semnalat și de M. A v a r g u e s (2), care a arătat că la amfibii (*Discoglossus*) efectele adrenalinei sînt în funcție de temperatură. C. A. P i c o ș (8), experimentînd pe crap de cultură, a constatat că acțiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic depinde de nivelul acestuia: ridicîndu-l cînd era scăzut și coborîndu-l pe cel crescut. Mai notăm și faptul că C. M a t e i (7) a descris efecte hiperglicemice sezoniere diferite ale adrenalinei: iarna fiind mai mari decît vara.

Pe lângă acestea, în privința „acțiunii calorigene” a adrenalinei, dar fără să se ia în considerare influența temperaturii, au mai fost efectuate un număr mare de lucrări, însă, din păcate, prea discordante și neconcludente. Mulți autori au constatat că adrenalina, în doze moderate, provoacă o stimulare a metabolismului, ceea ce i-a determinat pe B o o t h b y și S a n d i f o r d să o definească, la sugestia lui L u s k, ca „acțiune calorigenă”, fără să i se poată da însă și o explicație mulțumitoare.

Cu doze mari de adrenalină, efectele obținute nu au fost atât de categorice, întregindu-se chiar efecte negative.

Plecînd de la această situație, A. S p o e l s t r a (9) a întreprins un studiu complex privitor la acțiunile fiziologice ale adrenalinei și nora-drenalinei la pisică, ajungînd la unele concluzii demne de tot interesul,

dintre care notăm aici că *dozele mici* provoacă o intensificare a metabolismului, pe cînd dozele mari exercită o *acțiune difazică* asupra schimburilor respiratorii, fără să explice determinismul acestor efecte.

Într-o lucrare făcută pe broaște, C. F. C o r i și K. W. B u c h w a l d (3) reiau ipoteza lui O. M e y e r h o f f, potrivit căreia acțiunea calorigenă a adrenalinei s-ar datora intensificării respirației tisulare de către excesul de acid lactic rezultat din glicoliza favorizată de acest hormon. Ca urmare a acestui fapt, o mare parte din acidul lactic este reconvertit în glicogen, proces care se realizează cu cheltuială de energie. Lucrînd la temperatura de 15°C, acești autori au obținut o evidentă creștere a consumului de O₂, cu doze relativ scăzute (0,05 — 0,1 mg), deși animalele aveau sistemul nervos central distrus (cu excepția bulbului).

Intrucît aceste animale suferiseră și o hepatectomie totală, rezultă că efectul calorigen al adrenalinei nu depinde nici de excluderea controlului nervos și nici de înlăturarea metabolismului hepatic.

În monografia lor privind acțiunea hormonilor asupra proceselor moleculare, G. L i t w a c k și D. K r i t c h e w s k y (5) au analizat ipoteza privitoare la acțiunea calorigenă a adrenalinei prin influența acestui hormon asupra metabolismului lipidic mobilizînd din grăsimile tisulare importante cantități de acizi grași liberi. Din datele prezentate de acești autori apare ca plauzibilă ipoteza privind intervenția adrenalinei și nora-drenalinei în metabolismul trigliceridelor, însoțită de o intensificare a producției de căldură. De aici rezultă că orice factor care alterează într-un fel oarecare acest metabolism poate modifica și efectul calorigen al catecolaminelor. Așa, de exemplu, deficitul de glucoză, și, deci, al unei importante surse de α-glicerofosfat și de energie, atrage după sine dispariția efectului calorigen al adrenalinei, iar insulina, favorizînd pătrunderea glucozei în celule, intensifică acest efect.

În concluzie, se consideră că adrenalina provoacă o creștere a liberării de acizi grași liberi, iar aceștia la rîndul lor, determină o intensificare a consumului de O₂, ceea ce duce la creșterea ratei metabolice și la producerea efectului calorigen. Autorii sînt însă de părere că, în afară de această cauză, ar mai fi posibile și alte procese calorigene favorizate de adrenalină.

Ipotezele arătate mai sus, deși sînt judicioase și verosimile, nu ne ajută la explicarea diferențelor obținute în funcție de temperatură, cu aceleași doze de adrenalină.

Din experiențele noastre reiese în mod categoric că atât iarna, cât și vara efectul calorigen al adrenalinei este pozitiv la temperaturile joase și scade pe măsură ce temperatura crește, devenind negativ la temperaturile mai ridicate de 23°C.

Un alt fapt remarcabil este acela că, sub acțiunea tuturor dozelor de adrenalină folosite și la toate treptele termice la care s-a lucrat, inclusiv cele cu efecte negative, s-a produs o *creștere a cîtului respirator* de la o valoare bazală de inaniție de aproximativ 0,6—0,7 la o valoare apropiată și chiar superioară lui 1 (tabelul nr. 3).

Intrucît cîtul respirator a avut aproximativ aceeași valoare la animalele netratate, indiferent de diferențele metabolice provocate de nivelele termice, se poate considera că, dintre cei doi factori metabolici activi (temperatura și adrenalina), numai adrenalina a avut influențe asupra

citului respirator, cel mai puternic efect obținându-se la temperatura de 2–4°C, iar cel mai slab la cea de 17–19°C (care pare a fi temperatura preferată a acestor animale).

Deci, din ansamblul acestor fapte reiese că efectul calorigen al adrenalinei depinde de intensitatea proceselor metabolice care sînt în curs de

Tabelul nr. 3

Variația QR după administrarea a 400 µg adrenalină/50 g greutate corporală la diferite temperaturi

Temperatura °C	Cît respirator	Condiții experimentale
2–4	0,602	normale
	0,914	2 h, după administrarea adrenalinei
	1,020	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,966	6 h, după administrarea adrenalinei
	0,823	8 h, după administrarea adrenalinei
9–11	0,699	normale
	0,958	2 h, după administrarea adrenalinei
	1,097	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,840	6 h, după administrarea adrenalinei
17–19	0,625	normale
	0,782	2 h, după administrarea adrenalinei
	0,720	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,684	6 h, după administrarea adrenalinei
23–25	0,656	normale
	1,210	2 h, după administrarea adrenalinei
	1,040	4 h, după administrarea adrenalinei
	0,792	6 h, după administrarea adrenalinei
30–32	0,560	normale
	0,954	2 h, după administrarea adrenalinei
	0,763	4 h, după administrarea adrenalinei

desfășurare în momentul administrării hormonului: stimulîndu-le pe cele lente și inhibîndu-le pe cele care sînt deja la un nivel ridicat. La aceste efecte s-ar putea ajunge prin intrarea în joc a unor mecanisme reglatoare fie la nivel celular, fie la nivelul organismului. Pentru descoperirea și elucidarea unor asemenea mecanisme sînt necesare noi cercetări, dintre care unele sînt chiar în curs de desfășurare.

CONCLUZII

Cercetîndu-se schimburile respiratorii și metabolismul energetic, la *Rana ridibunda*, la 5 trepte diferite de temperatură și sub acțiunea unor doze diferite de adrenalină (100–400 µg/50 g greutate corporală) s-au constatat atît iarna, cît și vara următoarele:

1. Creșterea temperaturii de la 2 pînă la 32°C a provocat obișnuita intensificare a proceselor metabolice.

2. Cîtul respirator al animalelor din toate loturile experimentale (aflate în stare de inanție și netratate cu adrenalină) era cuprins între 0,6 și 0,7 la toate cele 5 nivele termice utilizate.

3. Sub acțiunea adrenalinei cîtul respirator a suferit o deviere categorică spre limita normală superioară (1,0), uneori depășind-o. Efectele cele mai puternice și de mai lungă durată au fost obținute la temperaturile joase (2–4°C).

4. Adrenalina a provocat o intensificare considerabilă a schimburilor respiratorii și a termogenezei la animalele aflate la temperaturile joase și o categorică diminuare la temperaturile ridicate (23–25 și 30–32°C).

5. Antagonismul dintre acțiunea temperaturii și cea a adrenalinei se datorește, probabil, intrării în joc a unor mecanisme reglatoare metabolice cu retroacțiune („feedback”), care limitează activitatea și înlătură epuizarea celulară. Natura unor asemenea mecanisme și modul cum funcționează încă nu se cunosc.

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

BIBLIOGRAFIE

1. ABDERHALDEN E. u. GELHORN E., Pflügers Arch. f. die ges. Physiol., 1923, 199, 320.
2. AVARGUÈS M., C. R. Soc. Biol., 1961, 155, 4, 732–735.
3. CORI C. F. a. BUCHWALD K. W., Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med., 1930, 28, 104.
4. KLEIBER M., *The fire of life*, John Wiley Sons, New York – Londra, 1961.
5. LITWACK G. a. KRITCHEWSKY D., *Action of hormones on molecular processes*, Londra, 1964.
6. LUNDHOLM L., Acta physiologica scandinavica, 1949, 19, suppl. 67.
7. MATEI C., Rev. roum. Biol. – Série de Zoologie, 1966, 11, 4, 309–414.
8. PICOȘ C.A., Anal. Univ. Buc., seria biol., 1963, 12, 98.
9. SPOELSTRA A., Jour de Physiol., 1963, 55, 677.
10. WATLINGTON CH. a. BURK P. R., J. Cell a. Comp. Physiol., 1965, 65, 3, 337–354.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de fiziologie animală.

Primit în redacție la 18 decembrie 1968

CERCETĂRI ASUPRA BILANȚULUI ENERGETIC LA
OMIDA PĂROASĂ A DUDULUI (*HYPHANTRIA CUNEA*
DRURY) (*LEPIDOPTERA-ARCTIDAE*)

DE

ELEONORA ERHAN

591.1 : 595.787

The energy balance was investigated in fall webworm (*H. cunea* Lepidoptera Actidae), in order to establish the efficiency of the food energy utilization, in both larval generations, as well as the influence of the quality of the food on the energy utilization.

The results showed that in both generations, the larvae fed with *Acer negundo* leaves stored an equal amount of energy, that represents 57 per cent of 100 calories of metabolizable energy, as a mean value for the whole larval stage. The poorer quality of the leaves in the fall is supplemented by a higher consumption of the food.

The energy utilization in fall webworm larvae reared on different host plants, *Morus alba*, *Acer negundo*, *Cerassus avium*, *Juglans regia* and *Prunus domestica* is very much alike, the mean value of the stored energy averaging up to 60 per cent of 100 calories of metabolizable energy.

Introdusă relativ recent în fauna europeană (4), (5), omida păroasă a dudului s-a răspândit repede și pe teritoriul țării noastre, fiind favorizată de polifagie și în general de marea sa plasticitate ecologică. În momentul de față această specie se înscrie pe lista celor mai temuți dăunători pomicoli și sericicoli.

Din acest motiv s-au întreprins o serie de cercetări pentru a se evidenția atât caracteristicile sale morfologice și ecologice, cât mai ales spectrul său alimentar, cu scopul de a se elabora cele mai eficiente metode de combatere (3), (4), (5).

Pe linia acestor preocupări am luat în studiu comparativ bilanțul energetic al acestei specii, pentru a pune în evidență modul în care larvele sale polifage utilizează energia hranei (2). Rezultatele fiind interesante, am continuat acest studiu pentru a vedea în ce măsură energia hranei este

utilizată la cele două generații anuale, urmărind în același timp influența calității hranei asupra randamentului energetic.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul biologic a constat din loturi de larve în vîrstă a patra colectate din diferite grădini din apropierea orașului București. Larvele au fost crescute în loturi paralele, fiind alimentate cu frunze de dud, arțar, nuc, prun, vișin.

Investigațiile noastre au constat din cercetarea bilanțului energetic, adică din determinarea puterii calorice a ingestiei și excretei (fecale + urină), din evaluarea pierderii de energie sub formă de acțiune dinamică specifică a hranei (ADS), ca și a metabolismului energetic. Metoda de cercetare este cea a confinării, descrisă anterior (1).

Rezultatele noastre sînt exprimate în calorii și sînt raportate la un gram substanță vie, 24 de ore. Astfel au fost puse în evidență cantitatea de energie ingerată, cantitatea de energie metabolizabilă (energie ingesta - energie excreta) și cantitatea de energie netă (energia metabolizabilă - energia pierdută sub formă de ADS). Din energia netă totală s-au calculat energia necesară întreținerii funcțiilor și energia-spor realizată zilnic de larve, exprimată prin creșterea ponderală. În final am determinat puterea calorică a pupelor nou formate, rezultatul fiind exprimat în calorii pe gram substanță uscată.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelele nr. 1 și 2 și în figurile 1,2 și 3 prezentăm rezultatele cercetărilor noastre. În tabelele nr. 1 și 2 sînt expuse valorile medii ale bilanțului energetic pe întreaga perioadă de cercetare, tabelul nr. 1 cuprinde valorile bilanțului energetic al larvelor crescute pe arțar, în prima și a doua generație anuală. În tabelul nr. 2 expunem valorile bilanțului energetic al larvelor crescute pe cinci specii diferite de plante.

Dacă se analizează datele expuse în tabelul nr. 1 și figura 1, se constată că, în ciuda deosebirilor de valori existente, bilanțul energetic al larvelor ambelor generații prezintă aceeași tendință. Deosebirile cele mai evidente apar în ceea ce privește valorile ingestiei și excretei la generația de vară, aceste valori fiind mai mari, fapt determinat fără îndoială de modificarea sezonieră a concentrației de proteine și lipide și mai ales de creșterea procentului de celuloză din frunze (3). Aceste deosebiri apar mai pregnant dacă se compară valorile procentuale ale bilanțului energetic, astfel dacă la 100 cal ingerate omizile din prima generație pierd 61,52%, omizile din generația a doua pierd 75,5%. Acest fapt se reflectă în mod corespunzător asupra valorilor energiei metabolizabile care sînt diferite.

Ceea ce este însă foarte remarcabil în bilanțul energetic la cele două generații de larve este faptul că atât la larvele de primăvară, cît și la cele de la sfîrșitul verii pierderile de energie sub formă de acțiune dinamică specifică sînt aproape aceleași, 1,45% la generația I și 1,68% la generația a II-a. Valoarea puțin mai ridicată a ADS la larvele de vară poate fi pusă pe seama cantităților mai mari de hrană ingerată de aceste larve.

Analizînd în continuare bilanțul energetic, se constată că, în funcție de valorile energiei metabolizabile de care dispun larvele din cele două generații, energia-spor realizată zilnic de larve este diferită, 22,29% la

Tabelul nr. 1

Bilanțul energetic al larvelor de *H. cunea* crescute pe frunze de arțar

Generația	Energia ingesta	Energia excreta	Energia metabolizabilă	Energia ADS	Energia netă totală	Energia de întreținere	Energia-spor
I	941,5 ± 314	579,3 ± 152	362 ± 182,5	13,7 ± 4	348,5 ± 179	138,8 ± 43	209 ± 179
II	1364 ± 282	1030 ± 161	334 ± 115	23 ± 13	311 ± 120	120 ± 16	191 ± 151

Tabelul nr. 2

Bilanțul energetic al larvelor de *H. cunea* crescute pe diferite plante-gazdă

Planta-gazdă	Energia ingesta	Energia excreta	Energia metabolizabilă	Energia ADS	Energia netă totală	Energia de întreținere	Energia-spor
Dud	804,3 ± 236	449 ± 150	355,3 ± 191	13,5 ± 4	341,8 ± 187	141,6 ± 28,6	200,2 ± 185
Arțar	941,5 ± 314	579 ± 152	362 ± 182,5	13,7 ± 4	348,5 ± 179	138,8 ± 43	209,7 ± 179
Nuc	881,7 ± 318	484,2 ± 172	397,4 ± 265	59,2 ± 6	388,2 ± 247	103 ± 35,7	235,1 ± 153
Prun	900,7 ± 416	507 ± 218	393,5 ± 134	14,5 ± 6,5	379,2 ± 111	169,2 ± 23,9	216 ± 191
Vișin	927 ± 448	650 ± 360	277 ± 198	39,3 ± 18	237,7 ± 184,5	52,3 ± 14,8	185,4 ± 159

generația I și 12,5% la cea de-a II-a, deși necesarul energetic de întreținere la generația de toamnă este cu puțin mai mic decât al generației de primăvară.

Acese valori ne dau indicații asupra bilanțului energetic global. Dacă se analizează însă valorile procentuale ale bilanțului energetic raportate la 100 cal energie metabolizabilă de care dispun aceste larve, se poate pune în evidență eficiența cu care este utilizată energia hranei (fig. 1, B). Datorită faptului că valorile procentuale ale acțiunii dinamice specifice

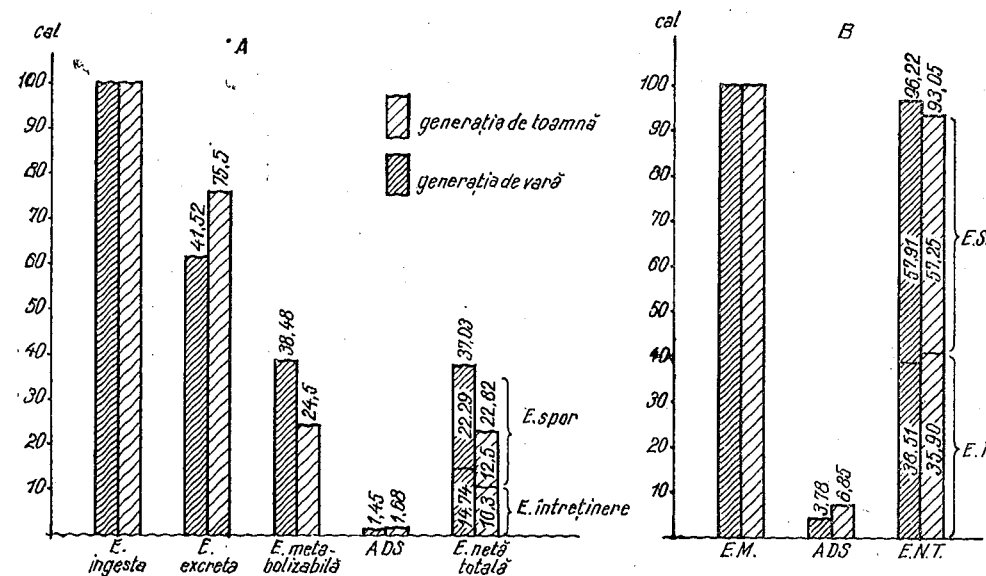


Fig. 1. — Bilanțul energetic exprimat în procente față de energia ingerată (A) și energia metabolizabilă (B) la cele două generații anuale (varianta arțar).

sînt mici și destul de apropiate, ca și faptului că necesarul energetic de întreținere este aproape același la larvele ambelor generații, energia-spor acumulată zilnic de către larve este aproape identică, fiind de 57,91% la larvele din prima generație și de 57,25% la cele din generația a II-a. Astfel, deși în urma îmbătrînirii, frunzele își pierd o parte din valoarea lor nutritivă (prin creșterea procentului de celuloză și prin modificarea raportului dintre proteine și celuloză) larvele din generația a II-a se dezvoltă normal (în cazul în care condițiile meteorologice sînt favorabile), acumulînd o cantitate de energie suficientă pentru a-și asigura metamorfoza. Acest lucru este posibil datorită ingerării unor cantități sporite de hrană, astfel încît calitatea inferioară a hranei este suplinită de cantitatea de frunze consumată zilnic de larve. De aici putem deduce că la sfîrșitul perioadei larvare, la nimfizare, în cazul ambelor generații rezervele de energie sînt aceleași.

Rezultatele investigațiilor noastre sînt în concordanță cu datele obținute de J. Jasič și V. Mackó, care au determinat numai coeficientul de utilizare a hranei, fără a face o analiză bilanțieră completă (3). Acești

autori au obținut la exemplare de *H. cunea* Drury crescută pe frunzele de dud o scădere a coeficientului de utilizare a hranei de la 0,402 la larvele femele și 0,354 la larvele masculine din prima generație, la 0,282 la larvele

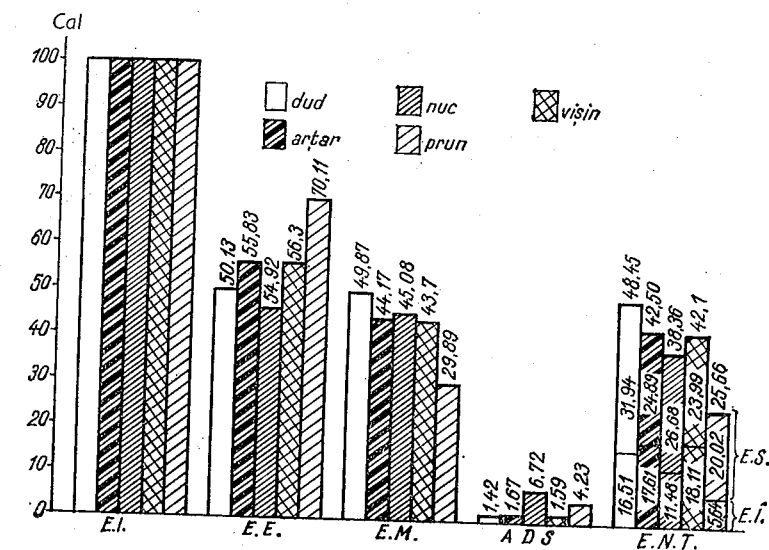


Fig. 2. — Bilanțul energetic exprimat în procente față de energia ingerată.

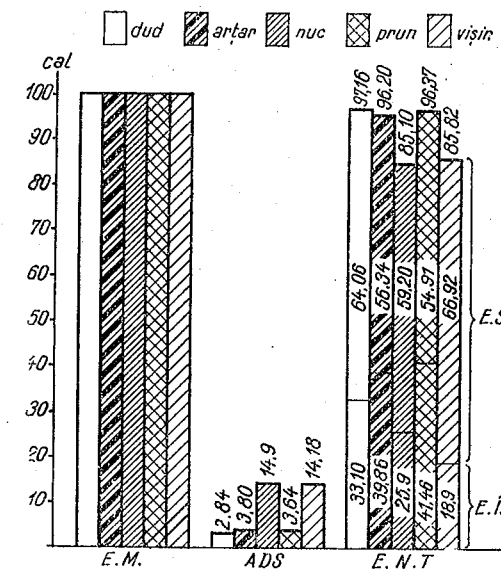


Fig. 3. — Bilanțul energetic exprimat în procente față de energia metabolizabilă.

femele și 0,275 la larvele masculine din cea de-a II-a. Scăderea coeficientului de utilizare a hranei este pusă de acești autori pe seama micșorării valorii nutritive a frunzelor plantei-gazdă. Întrucît analizele lor se opresc

la stabilirea coeficientului de uzilizare, care în calculul nostru corespunde energiei metabolizabile, valorile obținute de noi numai pot fi comparate, avînd un caracter inedit.

Rezultatele prezentate în tabelul nr. 2 și figurile 2 și 3 privesc bilanțul energetic al larvelor de *H. cunea* Drury, din generația I, crescute pe cinci plante-gazdă. Analizînd aceste rezultate se pot constata unele diferențe în valorile bilanțului energetic. Cum era de altfel și firesc, aceste diferențe sînt mai evidente în ceea ce privește energia ingerată și energia excretată. În funcție de calitățile nutritive ale frunzelor plantei-gazdă, cantitatea de energie ingerată este mai mare și, corespunzător, valoarea energiei excretate este de asemenea mare. Valorile cele mai mari ale ingestiei se constată la larvele crescute pe frunzele de arțar și vișin (tabelul nr. 2). Cu toate aceste variații, în toate variantele experimentale valorile energiei metabolizabile sînt asemănătoare, cu excepția variantei vișin, la care ener-

Tabelul nr. 3

Valoarea calorică a pupelor de *H. cunea* cal/g substanță uscată

Planta-gazdă	Calorii	Planta-gazdă	Calorii
Dud	5774,79	prun	6217,44
Arțar	6106,41	vișin	5826,80
Nuc	6245,31		

gia metabolizabilă este mai mică. Se remarcă de asemenea că ADS este în general mică, avînd valori foarte asemănătoare în variantele dud, arțar și prun. În variantele nuc și vișin acțiunea dinamică specifică este mai mare, deși și în acest caz nu depășește 6,72% din totalul energiei ingerate (fig. 2). Întrucît pierderile de energie sub formă de ADS sînt mici și relativ uniforme, valorile energiei nete în toate cazurile sînt apropiate între ele. În ceea ce privește energia de întreținere se constată următorul fapt: în variantele în care ADS este mare, necesarul energetic de întreținere este mai scăzut, compensînd într-un oarecare fel pierderea de energie sub formă de căldură, astfel încît în toate cazurile energia-spor realizată de larve este foarte asemănătoare. Acest lucru este și mai evident dacă valorile energiei-spor depusă de larve sînt raportate la 100 cal energie metabolizabilă (fig. 3), valori care variază între 54,91 și 66,92%.

Faptul acesta este întărit și de datele obținute prin determinarea puterii calorice a pupelor nou formate, astfel valoarea calorică a substanțelor de rezervă din corpul pupelor variînd între 5826,80 și 6245,31 cal/g substanță uscată (tabelul nr. 3).

În concluzie, în urma acestor investigații se poate afirma că omida păroasă a dudului, în condiții de laborator, se dezvoltă cu randament energetic asemănător pe toate cele cinci plante-gazdă studiate, în medie 60%, față de 100 cal energie metabolizabilă.

Cercetarea modului de utilizare a energiei hranei la cele două generații anuale arată că randamentul de utilizare a acestei energii este identic, și anume 57% (variantele arțar).

De aici rezultă că deși această insectă a fost denumită „omida păroasă a dudului” dudul nu poate fi considerat ca plantă „preferată”, larvele sale consumînd și dezvoltîndu-se în aceeași măsură pe multe alte specii lemnoase. Acest fapt ne îndreptățește să presupunem că, dacă nu vor fi luate măsuri energice de combatere, spectrul său alimentar se va lărgi pe seama altor specii de pomi fructiferi și arbori ornamentali.

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

BIBLIOGRAFIE

1. ERHAN ELEONORA et al., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, 10, 2, 117—122.
2. ERHAN ELEONORA, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1968, 20, 3, 315—320.
3. JASIČ J. a MACKÓ V., Biologické práce Bratislava, 1961, 7, 9, 1—130.
4. MANOLACHE C. și colab., Anal. I.C.A.R., seria nouă, 1957, 15, 6, 623—658.
5. MELLIS A. et al., Redia, 1958, 43, 451—518.

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

Primit în redacție la 4 februarie 1969.

VARIAȚIA SEZONIERĂ A RELAȚIEI CONSUM DE
OXIGEN — GREUTATE CORPORALĂ LA CARAS (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH) ÎN CONDIȚIILE
TEMPERATURII CONSTANTE

DE

AL.-G. MARINESCU

597.554.3 : 577.462

The relationship between oxygen consumption and body weight (weight range : 10–60g) in the goldfish (*Carassius auratus gibelio* Bloch), under constant temperature conditions and under the influence of the season, was investigated.

The author found the lowest values of the weight exponent in the period corresponding to the warm season of the natural environment, and the highest ones during the months with generally lower natural temperature.

Seasonal variation of the metabolic body size suggests the existence of an endogenous component, that is involved in seasonal rhythmicity of the energy metabolism.

Raportarea valorilor metabolismului la greutatea corporală a cunoscut în ultimii ani o diversificare a preocupărilor de acest gen, care au depășit cadrul inițial creat prin renunțarea la legea suprafeței (R u b n e r, 1883).

Investigațiile întreprinse la pești au adus unele indicii noi în privința semnificației acestui raport, care inițial a avut un caracter expozitiv. În ultima vreme sînt notate în literatură cercetări asupra variației acestei relații în diferite condiții experimentale.

În ceea ce privește variabilitatea raportului dintre procesele metabolice și greutatea corporală, sub influența sezonului, sînt de menționat un număr restrîns de lucrări (3), (6), (7).

Într-o lucrare anterioară, am urmărit influența sezonului în condițiile temperaturii variabile, naturale, la aceeași specie (3). Cercetările care fac obiectul lucrării de față le-am întreprins în scopul stabilirii relației metabolism energetic — greutate, în cursul diferitelor sezoane, în condițiile temperaturii constante.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în perioada septembrie 1966 – august 1967, în condiții de laborator, la o temperatură constantă de $24,75 \pm 0,15^\circ\text{C}$. Au fost utilizate exemplare de caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch), a căror greutate a fost cuprinsă între 10 și 60 g. Loturile au fost constituite din 10 – 20 de indivizi, iar analizele au fost efectuate în aceeași perioadă a zilei (orele 10–14), urmărindu-se evitarea variațiilor nictemerale ale metabolismului energetic.

Peștii au fost aduși în fiecare lună de la heleșteiele Dridu, iar utilizarea lor experimentală a fost făcută după o prealabilă adaptare la condițiile temperaturii constante, de minimum 4 zile.

În desfășurarea experiențelor a fost utilizată metoda camerelor închise, dozările oxigenului fiind realizate prin metoda Winkler. Cantitatea de oxigen din apă s-a situat întotdeauna la valorile normale ale apei de robinet, în timp ce consumul de oxigen a fost condus la mai puțin de 35%.

Experiențele s-au desfășurat sub o continuă observație, nefiind luate în considerare decît valorile obținute de la exemplare lipsite de activitate spontană pe toată durata analizelor. Cu toată această precauție, valorile consumului de oxigen înregistrate trebuie considerate în categoria ratei metabolice, curente.

REZULTATE

Pe baza datelor obținute au fost întocmite grafice pentru fiecare lună, în care sînt reprezentate pe o rețea dublu-logaritmică dreptele de regresie a raportului dintre consumul de oxigen și greutatea corporală, precum și ecuațiile de regresie corespunzătoare (fig. 1).

În urma prelucrării statistice, a fost obținută o variație sezonieră a exponentului de greutate, ale cărui valori au fost cuprinse între 0,791 (august) și 1,021 (februarie).

DISCUȚIA REZULTATELOR

După cum se poate observa din figura 1, intervalul de variație este în general restrîns, ceea ce exprimă valorile aproximativ apropiate ale metabolismului energetic înregistrat la această specie.

Remarcăm însă faptul că exponentul de greutate este caracteristic mai scăzut în lunile iulie–septembrie, în timp ce valorile cele mai ridicate sînt înregistrate în perioada decembrie–martie. Aceste date sînt în general concordante cu valorile semnalate pentru cele două sezoane, în condițiile temperaturii variabile a mediului natural (2), (3), (6).

După părerea noastră, această corespondență poate aduce unele informații asupra cauzalității ritmicității sezoniere a metabolismului energetic al peștilor, ritmicitate obținută în cadrul unei temperaturi anuale constante¹ (1), (5).

¹ Al.-G. Marinescu, Cercetări asupra consumului sezonier de oxigen la caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch), Rezumatele Conferinței de fiziologie vegetală și animală, București, 9–11 octombrie 1967.

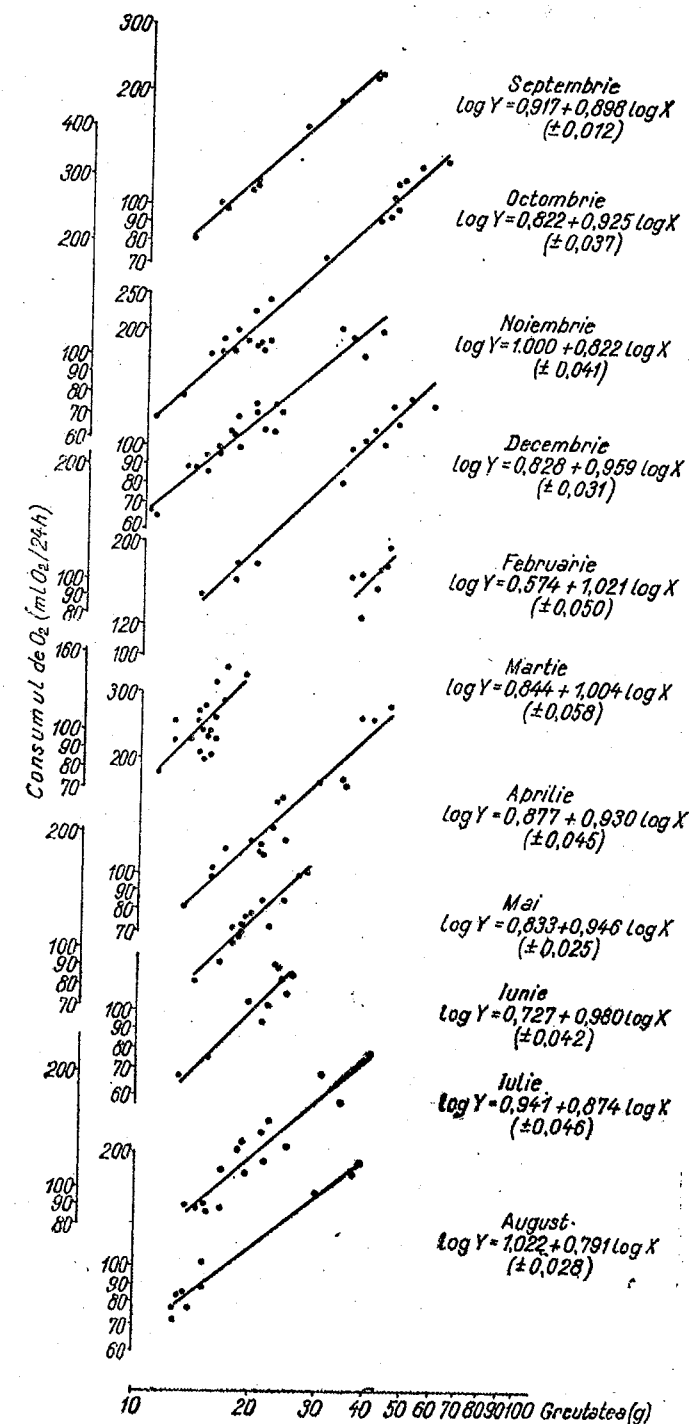


Fig. 1. — Raportul dintre consumul de oxigen și greutatea corporală la caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch), în condițiile temperaturii constante ($24,75 \pm 0,15^\circ\text{C}$), în perioada septembrie 1966 – august 1967 (exceptînd luna ianuarie). Sînt reprezentate dreptele de regresie pentru fiecare lună, precum și ecuațiile de regresie corespunzătoare.

Înclinăm să considerăm că la această grupă de animale, temperatura, factor de mediu principal pentru toate poikilotermele, are o acțiune asupra nivelului metabolic cu mult mai complexă decât se consideră în general. Faptul că peștii utilizați de noi păstrează un indice metabolic (în cazul nostru, raportul metabolism-greutate), care a fost fixat anterior la o anumită temperatură, reprezintă și după schimbarea acestei temperaturi (consecutiv unei acomodări prealabile de minimum 4 zile) o informație de luat în considerare în ceea ce privește participarea unei componente de ordin endogen la realizarea ritmicității sezoniere a schimburilor energetice, cel puțin pentru clasa peștilor. Evident însă că la baza elaborării acestei componente interne au stat condițiile de mediu și în primul rând temperatura.

În ceea ce privește semnificația valorilor ridicate ale exponentului de greutate, înregistrate în luna mai și prima jumătate a lunii iunie (0,946 și, respectiv, 0,980), interpretarea este dificil de făcut. Vom menționa însă faptul că pentru această perioadă a fost înregistrată o scădere a mediei consumului de oxigen, ceea ce explică în parte valorile crescute ale coeficientului de regresie. Probabil, însă, că la limita dintre principalele sezoane termice, se pot manifesta oscilații metabolice în ambele sensuri, în aceste perioade — în condițiile mediului natural — variabilitatea termică fiind uneori accentuată.

CONCLUZII

1. În condițiile temperaturii constante a fost înregistrată o variație sezonieră a relației dintre consumul de oxigen și greutatea corporală la caras (*Carassius auratus gibelio* Bloch).
2. Valorile mai scăzute ale exponentului de greutate sînt, în general, situate în perioada corespunzătoare sezonului cald din mediul natural, iar cele mai ridicate în lunile cu o temperatură naturală în general mai coborîtă.
3. Interpretarea variației sezoniere a exponentului de greutate sugerează existența unei componente endogene în ritmicitatea sezonieră a metabolismului energetic.

(Avizat de prof. N. Șanta.)

BIBLIOGRAFIE

1. BEAMISH F. W. H., Canad. J. Zool., 1964, 42, 2, 189—194.
2. JOB S. V., Univ. Toronto Biol. Ser. No 61, Publ. Ontario Fisheries, Res. Lab., 1955, 73, 1—39.
3. MARINESCU AL.-G., St și cerc. biol., Seria zoologică, 1968, 20, 4, 405—410.
4. MORRIS R. W., Trans. Roy. Soc. N. Z. Zool., 1965, 6, 15, 141—152.
5. WELLS N. A., Physiol. Zool., 1935, 8, 318—335.
6. WOHLISCHLAG D. E. a. JULIANO R.O., Limnol. Oceanogr., 1959, 4 (2), 195—209.
7. ZEISBERGER E., Zeitschr. Fisch. Hilfswissensch., 1961, X, 1—3, 203—219.

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

Primit în redacție 18 decembrie 1968.

MODIFICĂRI ÎN CONCENTRAȚIA AMINOACIZILOR LIBERI ÎN FICATUL ȘOBOLANILOR IRADIAȚI ȘI PARȚIAL HEPATECTOMIZAȚI

DE

M. ISVORANU

591.436 : 577.15.035

The author discusses the changes of the concentration of some free amino acids in the liver of rats after the irradiation with 1 000 r and partial hepatectomy. The differentiated balance of the amino acids in the experimental lots shows a close relation between the dose and the mode of Rx administration which influences the regeneration of the liver after hepatectomy.

Participarea fondului de aminoacizi liberi intracelulari la metabolismul regenerării hepatice al animalelor iradiate și parțial hepatectomizate este incomplet studiată.

Literatura ne-a oferit un număr restrîns de lucrări care să cuprindă aceste aspecte (2), (3), (7), (8), (17). Autorii respectivi au urmărit și stabilit locul de sinteză a proteinelor ca fiind structurile subcelulare și modul de participare a aminoacizilor în sinteza de proteine în unele țesuturi iradiate și mai puțin modificările metabolice ale acestora în regenerarea țesutului hepatic iradiat și parțial hepatectomizat.

Plecînd de la aceste considerații și de la ideea că sub acțiunea radiațiilor ionizante are loc o inhibare selectivă a proceselor de regenerare (13), în prezenta lucrare ne-am propus să stabilim modificările cantitative ale concentrației aminoacizilor liberi la nivelul ficatului parțial hepatectomizat neiradiat sau în condițiile unei iradiere totale a animalelor cu o doză letală de 1 000 r și hepatectomie parțială.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe un număr de 90 de șobolani albi (Wistar) masculi, adulți, cu o greutate medie de 150 g, grupați în 3 loturi: lotul 1, format din 30 de animale, neiradiate, cu hepatectomie parțială; lotul 2, din același număr de animale, iradiate total cu o doză unică de 1 000 r și par-

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T, 21 NR. 3 P. 251—257 BUCUREȘTI 1969

țial hepatectomizate la 4 ore de la iradiere; lotul 3, constituit din 30 de animale iradiat total cu 1 000 r, doză administrată fracționat în trei sedințe succesive a 335 r la interval de 48 de ore și parțial hepatectomizate după 4 ore de la ultima iradiere.

Un număr de 20 de animale neiradiate și nehepatectomizate au constituit lotul pentru stabilirea nivelului normal al „fondului” de aminoacizi liberi (lot de referință).

Iradierea a fost realizată cu un aparat Roentgen tip Liliput 200 sistem Varga, distanța focală 30 cm, filtru 0,5 mm Cu, 1 mm Al, frecvența de 43 r/min.

Hepatectomia parțială după metoda lui G. M. Higgins și R. M. Anderson (11) a afectat circa 60% din volumul și greutatea ficatului inițial.

S-au sacrificat câte 5 animale la intervale de 24, 48, 72, 96, 120 și 264 de ore după hepatectomie, recoltându-se ficatul în care am determinat aminoacizii liberi, folosind cromatografia de partiție pe hirtie după metoda lui I o a n a T ă n a s e (18).

Rezultatele au fost prelucrate statistic.

REZULTATE

Din analiza datelor obținute de noi, se remarcă următoarele:

La lotul 1 (tabelul nr. 1 și fig. 1), din care fac parte animale neiradiat dar parțial hepatectomizate, se constată că hepatectomia duce la o scădere a nivelului unor aminoacizi analizați ca: acidul aspartic ($-13,0\%$), (fig. 1, b), alanina (-29%) (fig. 1, c) și treonina (-3%) (fig. 1, f) la 120 de ore, scăderi care la 24 de ore de la operație sînt moderate față de valoarea normală. După 48, 72 și 96 de ore, găsim o creștere substanțială a fondului de aminoacizi, valorile oscilînd între $+20$ și $+106\%$ față de martori, fiind statistic semnificative ($p < 0,001$).

Tabelul nr. 1

Valorile cantitative și semnificația diferenței raportată la martor a aminoacizilor liberi în ficatul animalelor parțial hepatectomizate și neiradiate (valorile exprimate în mg % țesut uscat reprezintă media a 5 determinări)

Timp de sacrificare ore	Aminoacizii					
	acidul glutamic	acidul aspartic	alanina	valina	leucina	treonina
24	99,0 $\pm$ 4,5 $p < 0,01$	33,1 $\pm$ 1,1 $p < 0,01$	70,3 $\pm$ 1,6 $p < 0,01$	27,6 $\pm$ 1,4 $p < 0,01$	36,0 $\pm$ 1,5 $p > 0,7$	28,2 $\pm$ 1,7 $p < 0,01$
48	103,0 $\pm$ 5,2 $p < 0,01$	56,4 $\pm$ 2,2 $p < 0,01$	92,1 $\pm$ 2,5 $p < 0,01$	32,6 $\pm$ 1,3 $p < 0,01$	47,5 $\pm$ 1,0 $p < 0,01$	31,5 $\pm$ 1,3 $p < 0,01$
72	104,7 $\pm$ 6,7 $p < 0,01$	66,8 $\pm$ 4,4 $p < 0,01$	97,0 $\pm$ 2,2 $p < 0,01$	37,5 $\pm$ 1,6 $p < 0,01$	52,5 $\pm$ 1,9 $p < 0,01$	35,2 $\pm$ 1,1 $p < 0,01$
96	106,4 $\pm$ 6,3 $p < 0,01$	68,1 $\pm$ 2,0 $p < 0,01$	73,7 $\pm$ 1,7 $p > 0,05$	30,3 $\pm$ 1,1 $0 < 0,01$	45,2 $\pm$ 2,1 $p < 0,01$	26,8 $\pm$ 1,0 $p < 0,01$
120	69,3 $\pm$ 4,9 $p < 0,01$	33,9 $\pm$ 1,2 $p = 0,02$	56,7 $\pm$ 1,8 $p < 0,01$	29,1 $\pm$ 2,0 $p < 0,01$	40,0 $\pm$ 1,4 $p > 0,05$	19,2 $\pm$ 0,7 $p > 0,07$
264	76,3 $\pm$ 4,8 $p < 0,01$	40,0 $\pm$ 1,4 $p > 0,7$	82,1 $\pm$ 2,1 $p > 0,05$	27,2 $\pm$ 1,0 $p < 0,01$	37,5 $\pm$ 1,6 $p > 0,7$	26,8 $\pm$ 0,9 $p < 0,01$
Martor	53,7 $\pm$ 2,1	38,6 $\pm$ 1,5	79,2 $\pm$ 1,6	23,4 $\pm$ 1,1	36,8 $\pm$ 1,4	19,2 $\pm$ 0,8

Tabelul nr. 2

Valorile și S.D. aminoacizilor liberi în ficatul iradiat unic (1 000 r) și parțial hepatectomizat (valorile în mg % țesut uscat reprezintă media a 5 determinări)

Timp de sacrificare ore	Aminoacizii					
	acidul glutamic	acidul aspartic	alanina	valina	leucina	treonina
24	108,7 $\pm$ 6,3 $p < 0,01$	29,5 $\pm$ 1,3 $p < 0,01$	101,8 $\pm$ 2,5 $p < 0,01$	29,1 $\pm$ 1,2 $p < 0,01$	42,5 $\pm$ 1,0 $p < 0,01$	28,2 $\pm$ 1,2 $p < 0,01$
48	143,3 $\pm$ 5,1 $p < 0,01$	40,3 $\pm$ 1,4 $p > 0,7$	140,6 $\pm$ 3,8 $p < 0,01$	36,3 $\pm$ 1,4 $p < 0,01$	57,5 $\pm$ 1,6 $p < 0,01$	31,9 $\pm$ 0,9 $p < 0,01$
72	94,0 $\pm$ 3,1 $p < 0,01$	14,1 $\pm$ 0,6 $p < 0,01$	72,7 $\pm$ 2,1 $p < 0,01$	21,8 $\pm$ 0,9 $p > 0,05$	25,0 $\pm$ 0,9 $p < 0,01$	12,7 $\pm$ 0,6 $p < 0,01$
96	107,4 $\pm$ 2,3 $p < 0,01$	35,2 $\pm$ 1,5 $p > 0,05$	82,4 $\pm$ 1,9 $p > 0,05$	26,6 $\pm$ 0,8 $p > 0,05$	35,0 $\pm$ 1,1 $p > 0,7$	21,1 $\pm$ 1,0 $p > 0,05$
120	98,7 $\pm$ 2,8 $p < 0,01$	21,1 $\pm$ 1,1 $p < 0,01$	82,4 $\pm$ 2,1 $p > 0,05$	26,6 $\pm$ 1,3 $p > 0,05$	35,0 $\pm$ 1,3 $p > 0,7$	16,4 $\pm$ 0,7 $p < 0,01$
264	150,7 $\pm$ 4,2 $p < 0,01$	47,0 $\pm$ 2,0 $p < 0,01$	130,9 $\pm$ 3,1 $p < 0,01$	38,8 $\pm$ 1,2 $p < 0,01$	55,0 $\pm$ 1,2 $p < 0,01$	35,2 $\pm$ 2,0 $p < 0,01$
Martor	53,7 $\pm$ 2,1	38,6 $\pm$ 1,5	79,2 $\pm$ 1,6	23,4 $\pm$ 1,1	36,8 $\pm$ 1,4	19,2 $\pm$ 0,8

Lotul 2 (tabelul nr. 2, fig. 1), animale iradiat cu o doză unică de 1 000 r și hepatectomizate parțial, după 24 de ore de la iradiere și operație, prezintă creșcuți toți aminoacizii luați în studiu, cu excepția acidului aspartic (-5%) (fig. 1, b) ale cărui limite individuale sînt cuprinse între $+20$ și $+109\%$. Un tablou aproape asemănător găsim și la timpii de sacrificare de 48, 96, 120 și 264 de ore, cînd cantitativ aminoacizii sînt creșcuți, cu variații între $+54$ și $+185\%$, diferențiindu-se de primul timp de sacrificare (24 de ore) numai prin procente valorice.

Nu același lucru se întîmplă la 72 de ore de la iradiere și hepatectomie, cînd toată gama de aminoacizi scade sub nivelul valorilor normale, cu excepția acidului glutamic care deși se găsește în concentrație de $+78\%$, scade față de valorile obținute la ceilalți timpi de sacrificare (fig. 1).

Un tablou apropiat de al lotului 2, dar diferențiat prin valorile procentuale, se observă la lotul 3 (animale iradiat fracționat și parțial hepatectomizate) (tabelul nr. 3 și fig. 1). La aceste animale, la 24 de ore de la rezecția parțială a ficatului, se remarcă o moderată creștere a aminoacizilor, exceptînd leucina și treonina care au valorile sub normal (scădere nesemnificativă statistic). La 48 de ore numai alanina și acidul glutamic cresc la $+78\%$ și, respectiv, $+82\%$ (fig. 1, a și c), restul aminoacizilor rămînd aproximativ la același nivel cu cel de la 24 de ore. După o scădere bruscă a aminoacizilor la 72 de ore, scăderi care ajung chiar pînă la -60% (alanină, acidul aspartic) (fig. 1, b și c), constatăm o creștere progresivă pînă la 120 de ore, cînd se obține și nivelul valoric maxim al acestora, cu excepția treoninei. La 264 de ore se constată o modificare cantitativă diferențiată între aminoacizii neesențiali (acidul glutamic, acidul aspartic, alanină) și esențiali (valina, leucina și treonina), în sensul că aminoacizii

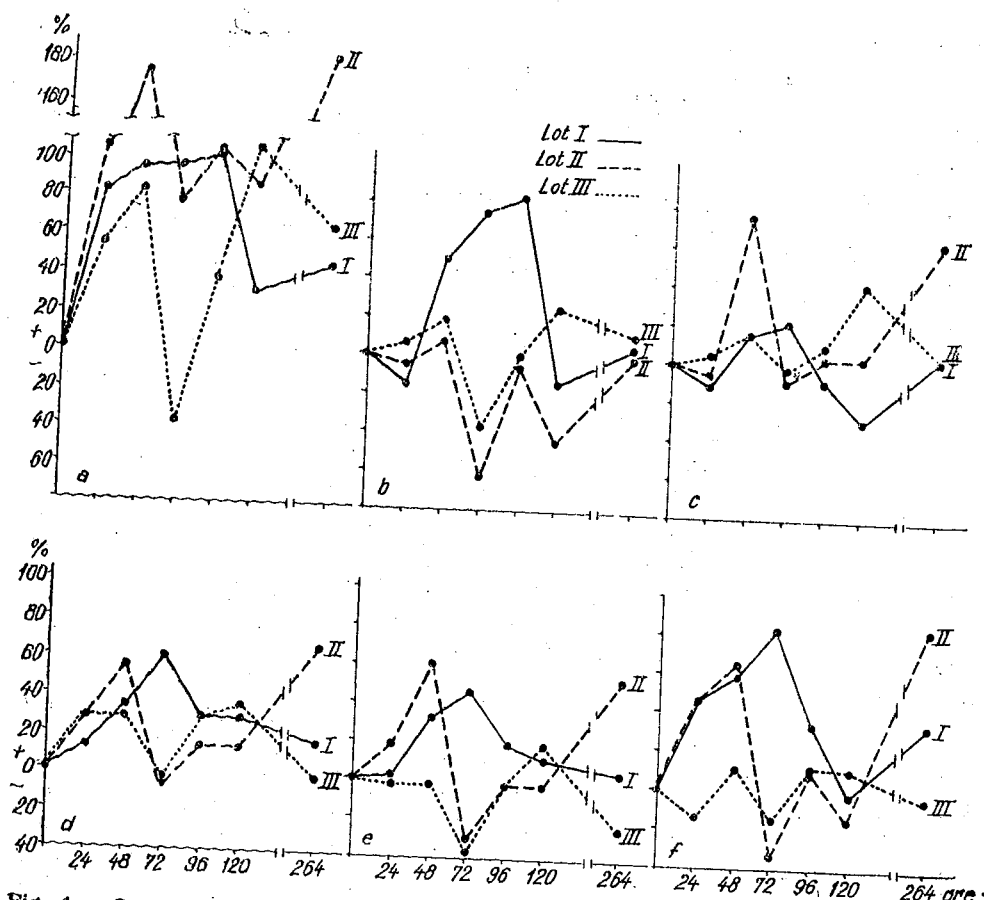


Fig. 1. - Représentarea grafică a valorilor procentuale ale aminoacizilor liberi în ficatul regenerat.

a. Acid glutamic; b. acid aspartic; c. alanina; d. valina; e. leucina; f. treonina.

neesențiali se mențin crescuți (de exemplu acidul glutamic + 64%) sau revin spre normal (acidul aspartic, alanina), pe cînd aminoacizii esențiali scad sub normal (-5 pînă la -25%) (fig. 1, a-f).

DISCUȚII

Pe baza datelor obținute de noi la cele trei variante experimentale, putem considera că modificarea ritmului și a nivelului de încorporare a aminoacizilor în ficatul în regenerare sînt strîns legate de activitatea metabolică care se desfășoară în acest organ.

Astfel în primele zile care urmează hepatectomiei parțiale (lotul 1) are loc o stimulare a sintezei de proteine sporită de aminoacizi, procese care se corelează cu activitatea mitotică a ficatului (14) din această perioadă.

Tabelul nr. 3

Valorile și S.D. aminoacizilor liberi în ficatul animalelor iradiate fracționat și parțial hepatectomizate (valorile în mg % țesut uscat reprezintă media a 5 determinări)

Timp de sacrificare ore	Aminoacizii					
	acidul glutamic	acidul aspartic	alanina	valina	leucina	treonina
24	81,6±4,6 p<0,01	40,3±1,7 p>0,7	82,4±2,1 p>0,05	29,1±1,3 p<0,01	35,0±1,4 p>0,7	16,4±0,6 p<0,01
48	99,0±2,0 p<0,01	44,6±1,4 p<0,01	92,1±0,9 p<0,01	29,1±0,9 p<0,01	35,0±1,2 p>0,7	23,5±1,1 p<0,01
72	32,1±0,8 p<0,01	23,5±1,0 p<0,01	77,6±1,1 p>0,7	21,8±1,0 p>0,05	22,5±1,7 p<0,01	16,4±1,0 p>0,05
96	73,7±2,1 p<0,01	37,6±2,0 p>0,7	87,3±1,7 p<0,01	29,1±1,4 p<0,01	35,0±2,1 p>0,7	23,5±1,4 p<0,01
120	108,7±5,7 p<0,01	47,0±1,2 p<0,01	111,5±2,4 p<0,01	31,6±1,1 p<0,01	42,5±1,1 p<0,01	21,1±0,9 p>0,05
264	86,6±4,7 p<0,01	43,3±2,1 p<0,01	82,4±1,3 p>0,05	22,7±1,5 p>0,7	27,5±1,6 p<0,01	18,4±0,9 p>0,7
Martor	53,7±2,1	38,6±1,5	79,2±1,6	23,4±1,1	36,8±1,4	19,2±0,8

Aspecte asemănătoare au fost semnalate și de A. L. Greenbaum (9), E. A. Sanchez (16), R. D. Harkness (10), V. Vasilescu și colaboratori (19), (20), R. Derache (8), Ch. Rouiller (15) etc., care consideră că acumularea de aminoacizi în ficat peste limita normală ar fi reflectarea stimulării sintezei de proteine hepatice, după o resecție de circa 60%.

Nu același lucru putem spune în cazul loturilor 2 și 3 cînd animalele au fost iradiate cu doză unică sau fracționat și parțial hepatectomizate. La acestea, curbele valorice ale tuturor aminoacizilor analizați evidențiază o scădere tardivă a aminoacizilor după 72 de ore și un prag puțin crescut după 96 și 120 de ore, arătînd că în condițiile de iradiere procesul de regenerare a ficatului după resecția parțială este încetinit.

Concluziile lui J. Becker (2), (3), J. Delarue și D. Frühling (7), dar mai ales cele ale lui L. P. Belavina (1) confirmă rezultatele noastre. Astfel L. P. Belavina, iradiînd șobolani cu 850 r, constată în ficatul acestora o scădere de aproximativ 50% a aminoacizilor esențiali (leucina, valina) și de 10-20% a celor neesențiali (alanina etc.), iar N. Sestan (17) observă o inhibiție de 20-25% în încorporarea leucinei hepatice, atunci cînd a iradiat șobolanii cu 900 r imediat după o hepatectomie parțială.

Inversarea valorică a fondului aminat la animalele iradiate față de cele neiradiate ar putea fi rezultatul unor tulburări în procesul de resorbție, desorbție, retroresorbție sau determinate de un dezechilibru metabolic general, fiind consecința directă a acțiunii razelor X administrate în doză letală. Modificarea proceselor metabolice în general, ca o consecință a distrugerii celulare a țesuturilor organismului iradiat, determină o încetinire a regenerării tisulare, fapt dovedit de volumul și greutatea bontului de

regenerare a ficatului restant, care este cu aproximativ 10% mai mică față de aceea a animalelor de control pentru aceeași perioadă, ca și de nivelul scăzut al cantității de ADN hepatic (3), (13).

În baza datelor obținute, am putea considera că destrucția ar fi mai moderată când doza de 1 000 r se administrează fracționat față de administrarea unică.

Dar, paralel cu modificarea metabolismului de sinteză a proteinelor și a acizilor nucleici se presupune intensificarea mecanismelor de interconvertibilitate a aminoacizilor în prima perioadă care urmează hepatectomiei parțiale. Această interconvertibilitate realizată prin reacții de transaminare, dezaminare etc., în care aminoacizii se pot converti în α -cetoacizi, demonstrează participarea activă a acestora la reacțiile energetice ale ficatului, ca ciclul Krebs (15), sau poate duce la formarea unor substanțe ca purinele, porfirinele etc.

Asemenea remarci sînt făcute și de A. L. Greenbaum (9), E. A. Sanchez (16), S. Bengmark (4), care, căutînd să justifice nivelul crescut al unor aminoacizi (acidul glutamic, acidul aspartic, alanina etc.) în ficatul parțial rezecat, au urmărit reacțiile de transaminare în țesutul hepatic, arătînd că spre ziua a 3-a după hepatectomie activitatea GOT și GPT crește mult față de normal. Mai mult, J. Becker (3), S. Bengmark (4), E. A. Sanchez (16) constată o creștere a GOT între 1 și 6 zile în ficatul șobolanilor iradiați cu o doză unică de 690 r, fapt stabilit și de noi¹ cînd, în condițiile unei iradiieri totale cu 1 000 r și hepatectomie parțială, GOT și GPT prezintă o creștere semnificativă între 2 și 5 zile de la operație cu un nivel maxim în a 3-a zi.

În concluzie, putem spune că modificările aminoacizilor stabilite în dinamică caracterizează modul de participare a acestora în procesele de regenerare a organismului iradiat (refacerea radioleziunilor care apar la nivel molecular) și în regenerare compensatorie a ficatului parțial hepatectomizat.

Acest lucru este justificat de faptul că aminoacizii asigură, pe lângă sinteza de proteine în structura cărora intră, menținerea fondului de precursori necesari sintezei acizilor nucleici și ai componentilor energetici care participă în procesele de sinteză.

În privința diferențelor valorice dintre loturile 2 și 3, acestea demonstrează o solicitare diferențiată a aminoacizilor în procesele regenerative, deoarece destrucția tisulară și absorbțiile la nivelul intestinului, ca urmare a acțiunii RX, sînt strîns legate de modul de administrare a dozei de 1 000, r, iradiere unică sau fracționată.

Deci putem spune că la doza de 1 000 r observăm tulburări de funcționalitate hepatică, surprinse la nivelul aminoacizilor, tulburări care ar putea fi comparate cu acțiunea toxică cronică a CCl_4 ce ar acționa asupra ficatului (5).

¹ M. Isvoranu, Variația GOT și GPT în ser și ficat la șobolanii iradiați și parțial hepatectomizați, Com. Ses. št. IMF, 1966.

(Avizat de acad. E. Macovschi).

BIBLIOGRAFIE

1. BALAVINA L. P. i drugie, Radiobiologia, 1966, 6, 5, 724—727.
2. BECKER J., STREFFER CH. et al., Strahlentherapie, 1965, 128, 3, 406—418.
3. — Strahlentherapie, 1966, 129, 2, 282—294.
4. BENGMARK S. et OLSON A., Acta hepatosplenomegalia, 1963, 10, 282—293.
5. BIRZLE H. et al., Strahlentherapie Dtsch., 1965, 126, 1, 119—131.
6. BURGER L. G., Anal. Biochem., 1967, 20, 3, 373—387.
7. DELARUE J. et FRÜHLING D., Lesions provoquées par les rad. ionisantes, Paris, 1960.
8. DERACHE R., Biol. Med., 1964, 53, 4, 357.
9. GREENBAUM A. L. et al., J. Physiol., 1954, 125, 251—262.
10. HARKNESS R. D., Brit. Med. Bull., 1957, 13, 87.
11. HIGGINS G. M. et ANDERSON R. M., Arch. Pathol., 1931, 12, 186.
12. HOLMES E. BARBARA, Ionizing Radiations and cell metabolism, Londra, 1956, 225—238.
13. ISVORANU M., St. cerc. biol., Seria zoologie, 1968, 20, 4, 329—332.
14. — Fiz. norm. și patol., 1968, 6.
15. ROUILLER CH., The liver, Londra, 1964, II, cap. IV, IX și XIV.
16. SANCHEZ E. A. et al., J. Biol. Chem., 1961, 236, 1607—1610.
17. SESTAN NEDA, Nature, 1965, 205, 4971, 615.
18. TÂNASE IOANA, Tehnica cromatografică, București, 1967.
19. VASILESCU V. și colab., Fiz. norm. și patol., 1962, 1, 13—21.
20. — Fiz. norm. și patol., 1966, 2, 143—151.

Facultatea de medicină,
Laboratorul de biologie.

Primit în redacție la 26 noiembrie 1968

DINAMICA FORMĂRII ANTICORPILOR LA PUII DE GĂINĂ INOCULAȚI CU ANTIGEN PROTEIC ÎN FUNCȚIE DE CALEA DE ADMINISTRARE

DE

V. PREDA

MEMBRU CORRESPONDENT AL ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

T. VAIDA, MARIA RUSU și M. A. RUSU

576.8.097

Studying the effects of the ways of administration of bovine serum albumine (BSA) in 13-week-old chickens, 45 mg BSA (in 4 doses) were injected in a saline solution intravenously (lot I), with incomplete Freund's adjuvant intramuscularly (lot II), intraperitoneally (lot III) and in a mixed way (lot IV). The dynamics of antibody formation was followed during the immunization ; after 5 and 10 days from the last injection the total quantity of antibodies in the four lots (in $\mu\text{g N/ml}$) and their molecular character were studied by immunodiffusion in agar gel. The intraperitoneal and the mixed inoculation ways gave better results than the intramuscular one and far better than the intravenous one.

Capacitatea puilor de găină de a forma cantități mari de anticorpi precipitanți în urma inoculării cu proteine serice heterologe este cunoscută mai de mult și utilizată de numeroși cercetători pentru studiul diferitelor aspecte ale procesului imunologic la păsări.

Aspectul care constituie însă scopul prezentei lucrări este cel al influenței căilor de administrare a antigenului asupra formării de anticorpi la pui de găină. Până în prezent, această problemă este puțin cunoscută la păsări, știindu-se doar din studiile experimentale pe mamifere că, în general, calea de inoculare determină atât cantitatea de anticorpi formați, persistența lor în sânge (8), (9), cât și locul de formare a acestora. Or, marea majoritate a autorilor utilizează în studiul procesului imunologic la păsări mai ales calea intravenoasă. Foarte puțini cercetători folosesc calea intramusculară sau cea intraperitoneală.

MATERIAL ȘI METODE

Puii de găină Leghorn alb, în vîrstă de 13 săptămîni, au fost inoculați cu albumină serică bovină (ASB), (30% aqueous solution, ~ sterile —, B grade Calbiochem-Los Angeles). S-au alcătuit patru loturi de câte 5 animale, fiecare lot primind câte 45 mg/kg corp ASB, repartizată în următoarele patru doze: 5, 10, 15 și 15 mg.

Lotul I intravenos, la care inoculările s-au făcut la interval de 4 zile cu ASB în soluție salină fiziologică (NaCl 0,15 M).

Lotul II intramuscular și lotul III intraperitoneal, la care puii s-au inoculat cu ASB în emulsie uleioasă (adjuvant Freund incomplet), la interval de 7 zile.

Lotul IV combinat, la care inoculările s-au făcut tot la interval de 7 zile, cu prima și a doua doză intramuscular, a treia intraperitoneal (cu ASB în emulsie uleioasă), iar a patra intravenos cu antigen în soluție salină fiziologică. Schema de hiperimunizare de la lotul IV am aplicat-o după o schemă recomandată pentru imunizarea iepurilor de Cell și Coombs (citați după (7)), cu modificările adecvate scopului nostru.

La alegerea intervalului de 4 zile dintre inoculările puiilor lotului intravenos, s-a avut în vedere cantitatea mică de albumină care s-a inoculat deodată, precum și faptul că eliminarea acesteia se face în timp scurt.

Emulsia uleioasă (adjuvantul Freund incomplet) a fost preparată dintr-o parte lanolină anhidră plus o picătură emulgator Span 30 HLB=8,6 cu 9 părți ulei de parafină, la care s-a adăugat ~ picătură cu picătură ~ prin amestecare într-un mojar steril soluția apoasă de ASB (10 părți). Toate operațiile s-au executat în condiții de sterilitate.

Controlul formării anticorpilor s-a făcut după a doua inoculare, la 4 zile pentru lotul intravenos și la 7 zile pentru celelalte loturi. Recoltările au fost efectuate prin puncție venoasă (din vena umerală), iar după separare serurile din același lot au fost amestecate între ele. Măsurarea titrului precipitat al antiserurilor, prin metoda inelului, s-a realizat prin adăugarea în eprubeta de hemoliză (10 × 75 mm) a 0,1 ml antiser nediluat peste un volum de 0,9 ml soluție ASB, în ClNa 1,5 M, ale cărei concentrații variau de la 1:1 000 la 1:300 000. Reacția antigen — anticorp s-a evidențiat prin formarea unui inel de precipitare, la locul de separare a antigenului cu antiserul, în interval de 10–30 min.

La 5 și 10 zile de la terminarea imunizărilor, animalele au fost exsanguinizate, iar serurile, după amestecare și după stabilirea titrului, au fost înfiolate și păstrate la -30°C pînă la efectuarea celorlalte determinări.

Determinările cantității totale de anticorpi în serul puiilor au fost făcute printr-o precipitare cantitativă cu antigen în diluții crescînde, de la 200 la 500 μg/ml, în soluție de ClNa 8% (1,5 M). Reacțiile de precipitare au fost făcute cu 0,5 ml ser nediluat, la care s-au adăugat 0,5 ml din soluția de antigen și, în final, 1 ml ClNa 1,5 M. După incubare la 37°C, timp de 3 ore, tuburile au fost ținute la frigider (aproximativ 2°C) pînă a doua zi și centrifugate la 1°C, în supernatant căutîndu-se surplusul de antigen și anticorpi. Spălarea s-a făcut cu 2 ml ClNa 1,5 M, răcită la aproximativ 4°C. Dozarea proteinelor în precipitatul imun s-a efectuat prin metoda Lowry, iar anticorpii s-au calculat cu ajutorul curbei de etalonare a albuminei serice bovine, obținută prin aceeași metodă.

Imunodifuzia în gel de agar, prin metoda Ouchterlony, s-a efectuat cu agar Difco Noble 1,5% în tampon veronal, pH 8,6. Soluția de ASB, în concentrații de 100–400 μg/ml, s-a preparat cu NaCl 0,15 M, difuzia făcîndu-se la temperatura camerei.

Pentru imunoelectroforeză am utilizat metoda microimunoelectroforetică a lui Scheidegger, pe lame de 3 × 10 cm, cu agar Difco Noble 1,5% în tampon veronal sodic — veronal acid, pH 8,6, forță ionică 0,05, la un curent cu intensitatea de 1 mA/cm lățime. După migrare, 6–7 ore, imunodifuzia pentru identificarea anticorpilor s-a realizat, pe de o parte, cu albumină serică bovină în concentrație optimă (stabilită prin metoda Ouchterlony), iar pe de altă parte cu antiser de iepure imunizat cu ser total de pui. Înaintea aplicării antigenului și

antiserului în șanțurile pentru difuziune, plăcile au fost imersate într-o soluție de ClNa 8% tamponată la pH 7,6 cu tampon fosfat.

Serul imun de iepure antipui a fost obținut prin imunizarea iepurilor cu serul puiilor imunizați anti ASB, după o schemă recomandată de P. Grabar (11), cu modificarea că adjuvantul Freund utilizat de noi era fără microbacterii (adjuvant Freund incomplet).

REZULTATE

Urmărindu-se titrul anticorpilor la cele patru loturi de animale (fig. 1), se constată diferența mare dintre lotul intravenos și celelalte trei. Titrul maxim al anticorpilor atinge numai 1:100 000 la 5 zile după ultima

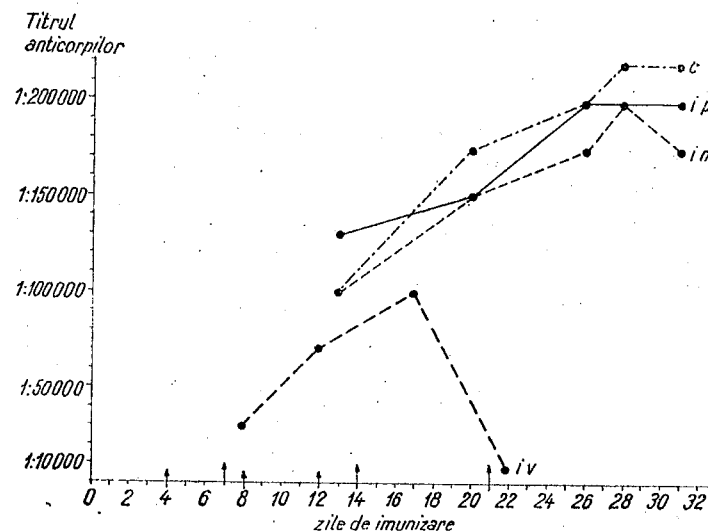


Fig. 1. — Titrul anticorpilor la cele patru loturi de pui. Săgețile mici indică zilele de inoculare la lotul intravenos, iar cele mari la celelalte loturi. La punctul 0 este prima inoculare. *iv*, Intravenos; *im*, intramuscular; *ip*, intraperitoneal; *c*, combinat.

inoculare, pe cînd la lotul intramuscular acest titru este atins după a doua inoculare, moment în care titrul lotului intraperitoneal este și mai ridicat. Se mai constată că persistența anticorpilor la titrul înalt este de foarte scurtă durată la lotul intravenos, concentrația anticorpilor scăzînd atît de brusc la 10 zile de la ultima injecție, încît de-abia se mai pot detecta la titrul de 1:800.

La loturile intramuscular, intraperitoneal și combinat, diferențele în creșterea titrurilor anticorpilor sînt puțin semnificative, punctul maxim fiind atins la 7 zile de la ultima inoculare, cînd loturile intramuscular și intraperitoneal ating același nivel (1:200 000), iar cel combinat depășește acest nivel (1:220 000). Se remarcă faptul că după 7 zile la lotul intramuscular se produce o scădere ușoară a titrului anticorpilor, pe cînd la celelalte două, nivelul lor este același și la 10 zile de la ultima inoculare.

Prin determinarea cantității totale de anticorpi se obțin date de o precizie mai mare decît cele oferite de stabilirea titrului și care ne-a servit doar ca metodă de orientare.

Concentrația optimă de antigen, la care se produce precipitarea celei mai mari cantități de anticorpi, s-a dovedit a fi de 200 $\mu\text{g/ml}$ pentru unele seruri și de 300 $\mu\text{g/ml}$ pentru altele, și când în supernatant exista doar un foarte mic exces de antigen. Diferențele obținute cu cele două diluții erau foarte mici (pentru același ser) comparativ cu diferențele mari de la celelalte diluții (400 și 500 $\mu\text{g/ml}$), cu care se obțineau cantități mult scăzute sub nivelul real.

Dozările anticorpilor s-au făcut în serurile colective obținute prin exsanguinizarea puilor la 5 și la 10 zile de la ultima inoculare, precipitatele realizându-se în mediu puternic sărat de ClNa 1,5 M. După cum reiese din cercetări anterioare (1), (2), (10), (16), cea mai mare cantitate de precipitat imun se obține la pui de găină, la o concentrație de ClNa de 1,5 M.

Conținutul în anticorpi al serurilor a fost exprimat în $\mu\text{g N/ml}$. La calculul acestora am ținut seama de faptul că la punctul optim de precipitare numai o cantitate foarte mică de antigen nu intră în reacție (12), precum și de posibilitatea existenței în precipitat a unei proteine coprecipitante (1), (2), (16). Astfel, am raportat cantitatea totală de precipitat la 80% N anticorpi, după cum procedează și alți autori (17).

Din tabelul nr. 1 se poate vedea că cea mai mare cantitate de anticorpi se formează la loturile intraperitoneal și combinat, primul depășind semnificativ pe celelalte, la 10 zile de la ultima inoculare.

Tabelul nr. 1

Cantitatea de anticorpi la cele patru loturi, în zilele a 5-a și a 10-a de la ultima inoculare

Zile de la ultima inoculare	Cantitatea de anticorpi ($\mu\text{g N/ml}$)			
	intravenos	intramuscular	intraperitoneal	combinat
5	464	936	1 088	1 024
10	64	896	1 648	1 408

Diferențele mari dintre lotul intravenos și celelalte loturi reies nu numai din cantitatea de anticorpi, ci și din persistența lor în timp. Figura 2 arată că declinul brusc al nivelului anticorpilor la puii din lotul intravenos, la numai 10 zile, contrastează puternic cu creșterea accentuată a celor din loturile intraperitoneal și combinat, pe când nivelul anticorpilor lotului intramuscular se menține, practic, la aceeași înălțime între a 5-a și a 10-a zi. Dacă numai într-un timp atât de scurt se evidențiază diferențe semnificative, credem că urmărirea fenomenului o perioadă mai îndelungată va da informații și mai prețioase asupra efectului căilor de inoculare în formarea anticorpilor.

Prin imunodifuzie în gel de agar cu metoda Ouchterlony, s-a demonstrat prezența anticorpilor la toți puii din cele patru loturi (fig. 3), cu excepția celor din lotul intravenos la care, după 10 zile de la ultima inoculare, nu se evidențiază nici o linie de precipitare.

Prin această metodă se constată prezența unei singure linii de precipitare în antiserurile loturilor intravenos, intramuscular și intraperito-

neal. În ceea ce privește lotul combinat se pun în evidență, într-un singur caz (în antiserul recoltat la 5 zile de la ultima inoculare), două linii de precipitare.

La toate loturile, imunoelectroforezele arată existența anticorpilor de tipul IgG (fig. 4). La animalele din lotul intravenos, nici prin această metodă nu se mai pot evidenția anticorpii la 10 zile de la ultima inoculare.

Un fapt care se remarcă la puii din loturile intravenos și combinat este prezența, în unele antiseruri, a două linii de precipitare față de albumina serică bovină (fig. 4). Acest fapt se datorește probabil amestecului de antiser, cu toate că nu ni se pare a fi exclusă nici posibilitatea existenței a două feluri de anticorpi. Un argument care ar pleda în favoarea acestei ultime presupuneri este corespondența dintre liniile de precipitare față de antigenul monospecific (ASB) și cel polispecific, respectiv, antiserul de iepure imunizat cu serul total de pui. Din analiza imunoelectroforezelor (fig. 5) se vede de asemenea că poziția celor două linii de precipitare asemănătoare IgG și IgM este aceeași cu a celor două linii de precipitare obținute la loturile intravenos și combinat cu albumina serică bovină. O serie de cercetări (1), (2), (4), (13), (14) descriu formarea în unele sisteme imune atât a anticorpilor IgG, cât și a celor IgM, după administrarea de antigen proteic.

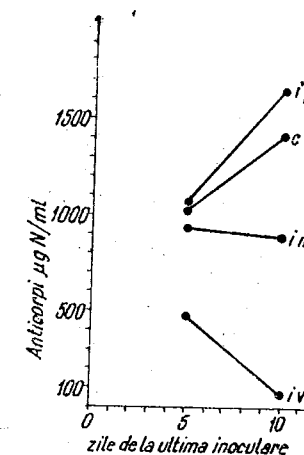


Fig. 2. — Nivelul anticorpilor în timp, dependent de calea de administrare a antigenului.

DISCUȚII

Utilizând cele patru căi de inoculare pentru hiperimunizarea puilor de găină cu antigen proteic, rezultatele diferă atât din punctul de vedere al cantității totale de anticorpi formați, cât și din cel al persistenței lor în organism. În plus, fenomenele secundare care intervin obișnuit în timpul hiperimunizării animalelor pe cale intravenoasă, respectiv șocul anafilactic, au putut fi evitate numai cu mare greutate în experimentul nostru, prin injectarea prealabilă a unei cantități foarte mici de antigen, iar în două cazuri, care ni s-au părut extreme, prin utilizarea de romergan (0,1 ml în injecții subcutanate). Remarcăm ca deosebit de important faptul că inocularea intraperitoneală cu ASB în emulsie uleioasă nu a dat asemenea fenomene secundare, ceea ce ne face să revenim asupra schemei de hiperimunizare combinată utilizată în prezentul experiment, aducându-i anumite modificări.

Cantitatea de 46 $\mu\text{g N/ml}$ anticorpi, găsită la puii din lotul intravenos la 5 zile de la ultima inoculare, este apropiată de cea obținută de R. Paterson și colaboratori (17) după o singură injecție intravenoasă de 50 mg albumină serică bovină. Dar diferența cantitativă dintre lotul intravenos și celelalte loturi obținută în experimentul nostru este prea mare. Probabil că aceasta se datorește și intervalului mai mic dintre inoculările

puilor din lotul intravenos. Căderea atât de bruscă a nivelului anticorpilor la numai 10 zile de la ultima inoculare ne-a surprins, cu toate că fenomenul a mai fost descris (9), (17). Este adevărat că unii autori pun în evidență anticorpii precipitanți, după inoculările intravenoase, chiar la câteva sute de zile, însă numai în cantități foarte mici ($4-10 \mu\text{g N/ml}$) (8). În schimb, calea de inoculare intraperitoneală ne-a furnizat cea mai mare cantitate de anticorpi ($1648 \mu\text{g N/ml}$), depășind valorile obținute la puii inoculați după schema combinată. De altfel, T. D. Glover și D. W. Bishop (9), studiind efectul căilor de administrare asupra formării anticorpilor la cobai, descriu diferențe izbitoare între răspunsul la administrarea intraperitoneală și cea intravenoasă.

După câte știm din datele destul de numeroase publicate în ultimul timp, caracterul molecular și cinetica formării anticorpilor serici la imunizări cu antigene proteice depinde, printre altele, de doza de antigen utilizată și de ritmul inoculărilor (14), (21). Astfel, se arată că IgM sînt formați în faza întâi a răspunsului imun și după imunizarea primară, pe cînd IgG sînt anticorpi tipici răspunsului secundar (1), (2), dozele mai mari de antigen inducînd formarea unor imunoglobuline de tipul IgG în cantitate mai mare decît imunoglobulinele IgM.

În experimentul nostru, deși ne referim la anticorpi existenți într-o perioadă înaintată de hiperimunizare, doza totală de antigen este relativ mică (45 mg), iar calea intravenoasă utilizată la ultima inoculare permite existența, în circulația sanguină, pentru o perioadă scurtă, a unei cantități de antigen mai mare decît cea ajunsă pe celelalte căi, unde antigenul se eliberează mai lent datorită, pe lîngă calea de intrare, și înglobării lui în adjuvantul Freund incomplet.

Posibilitatea ca cele două linii de precipitare apărute în imunoelectroforezele antiserurilor din loturile combinat și intravenos să reprezinte două clase de imunoglobuline nu este deci exclusă. Dovada ar putea fi adusă numai studiind serurile individuale și apelînd și la alte metode de cercetare mai sensibile.

În concluzie, căile de inoculare a albuminei serice bovine la puii de găină au o mare importanță în formarea cantității de anticorpi precipitanți și a persistenței lor la un nivel ridicat în sînge. Calea de inoculare intraperitoneală cu antigenul înglobat în adjuvantul Freund incomplet s-a dovedit a fi cea mai eficientă din acest punct de vedere. Calea combinată a dat de asemenea rezultate foarte apropiate de cele obținute pe cale intraperitoneală.

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

BIBLIOGRAFIE

1. BENEDICT A. A., BROWN J. R. a. HERSH R. T., J. Immunol., 1963, 90, 6, 399.
2. BENEDICT A. A., HERSH R. T. a. LARSON CH., J. Immunol., 1963, 91, 6, 795.
3. BLUMER H., RICHTER M., CUA-LIM F. a. ROSE B., J. Immunol., 1962, 88, 5, 669.
4. COOPER D. M., PETERSON D. A. a. GOOD A. R., Nature (Londra), 1965, 205, 143.
5. DABOURON F., NIZZA P., HATCHIKIAN CL. et SCHMIDT J. P., Rapport Commissariat à l'Energie Atomique (CEA-R) France, 1966, 3013.
6. GENGOZIAN N., MAKINODAN T. a. CARTER R. R., J. Immunol., 1962, 88, 4, 426.
7. GHETIE V. și MICUȘAN V., Analiza imunochimică, Edit. Academiei, București, 1966.
8. GILDEN R. V. a. ROSENQUIST G. L., Nature (Londra), 1963, 199, 4888, 87.
9. GLOVER T. D. a. BISHOP D. W., Nature (Londra), 1963, 198, 4883, 901.

10. GOODMAN M., WOLFE H. R. a. NORTON S., J. Immunol., 1955, 66, 2, 225.
11. GRABAR P. et COURCON J., Bull. Soc. Chim. Biol., 1958, 40, 1, 993.
12. GRAETZER M. A., WOLFE H. R., ASPINALL R. L. a. MEYER R. K., J. Immunol., 1963, 90, 6, 878.
13. IVÁNYI J. a. HRABA T., Folia Biol. (Praga), 1963, IX, 5, 354.
14. IVÁNYI J., VALENTOVÁ V. a. CERNÝ J., Folia Biol. (Praga), 1966, XII, 3, 157.
15. IVÁNYI J., HRABA T. a. CERNÝ J., Folia Biol. (Praga), 1964, X, 4, 275.
16. MAKINODAN T., GENGOZIAN N. a. CANNING R. E., J. Immunol., 1960, 85, 3, 439.
17. PATTERSON R., YOUNGNER S. Y., WEIGLE O. W. a. DIXON J. F., J. Immunol., 1962, 89, 2, 272.
18. PATTERSON R., SUSKO M. J. a. PRUZANSKY J. J., J. Immunol., 1963, 90, 6, 829.
19. SMITH T. R., Advances in Immunology, Acad. Press, New York — Londra, 1961, 1.
20. TEMPELIS C. H. a. MANY F. L., J. Immunol., 1965, 95, 3, 418.
21. VALENTOVÁ V., CERNÝ J. a. IVÁNYI J., Folia Biol. (Praga), 1966, XII, 3, 207.
22. WELLER M. E., Texas Rep. Biol. Med., 1966, 24, 164.

Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primit în redacție la 22 ianuarie 1969.

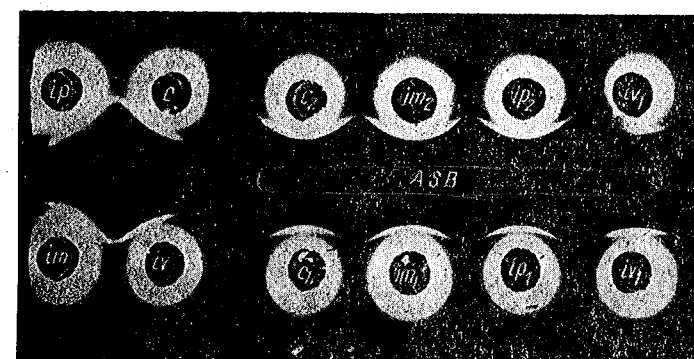


Fig. 3. — Imundifuzia în gel de agar (după Ouchterlony). ASB, albumină serică bovină; *ip*, *c*, *im* și *iv*, loturile intraperitoneal, combinat, intramuscular și intravenos. Cu 1 s-a notat serul recoltat la 5 zile de la ultima inoculare, iar cu 2 serul de la 10 zile.

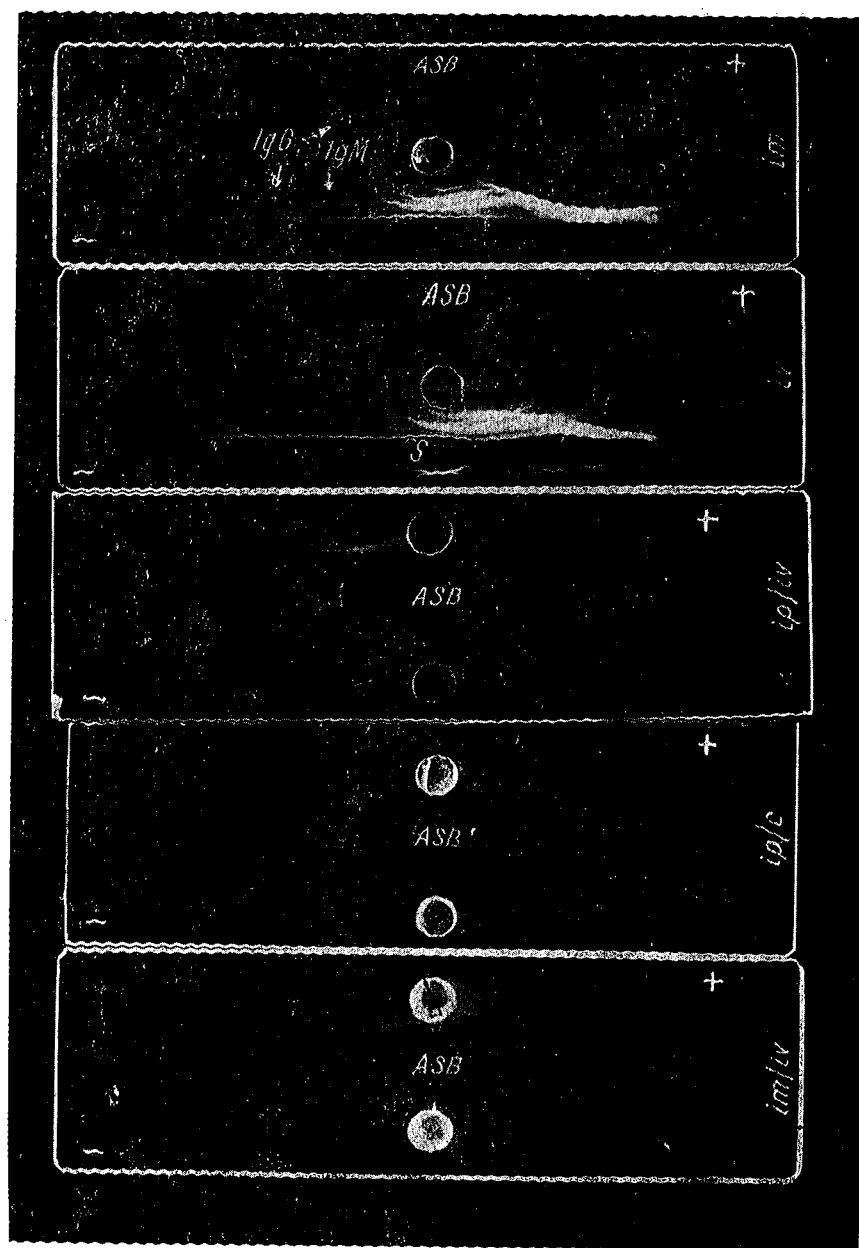


Fig. 4. — Identificarea anticorpilor din serurile imune de pui antialbumină serică bovină (ASB), comparativ cu imuno-electroforeza serului de pui față de serul de iepure antipui (S).

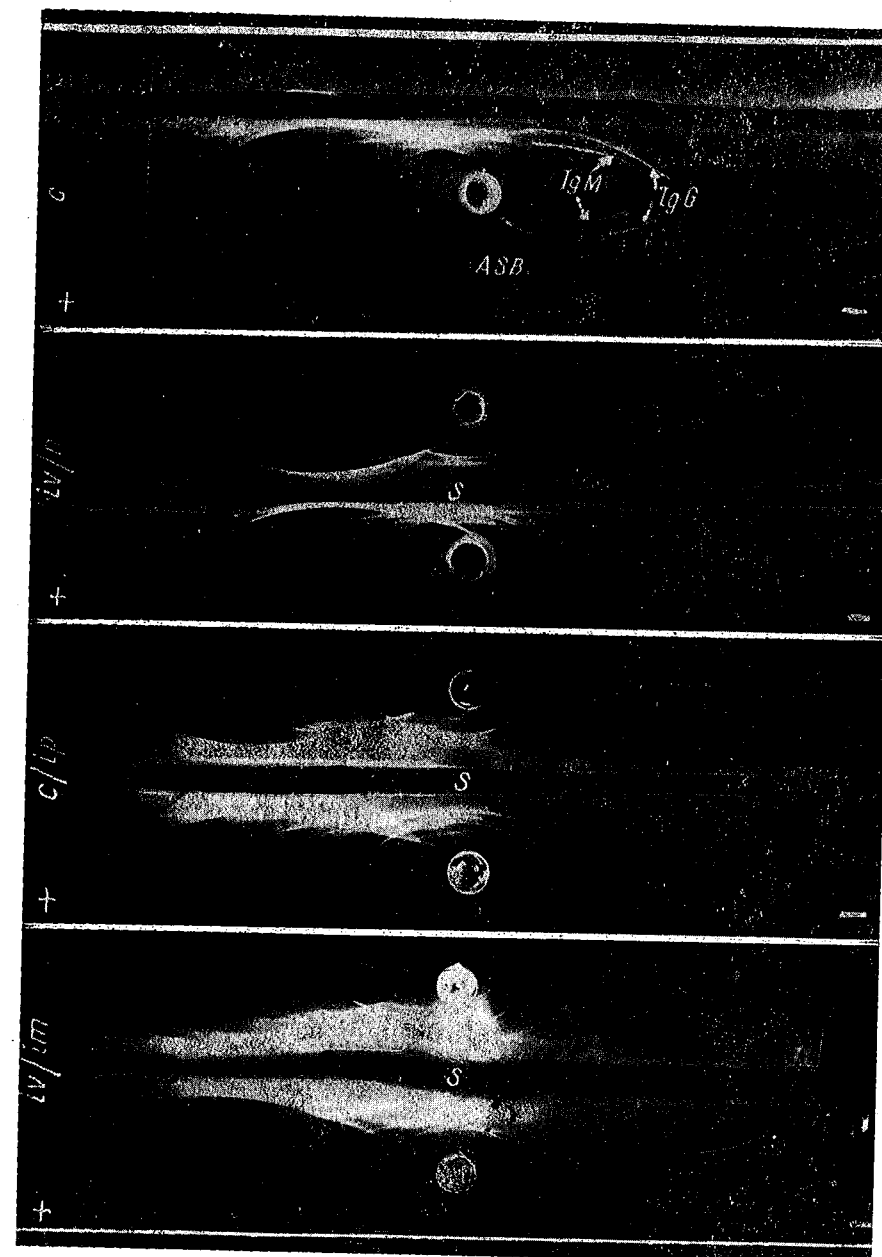


Fig. 5. — Imuno-electroforezele serului imun de pui antialbumină serică bovină față de serul imun de iepure antipui (S), comparativ cu serul normal de la puii neimunizați (N).

MODIFICĂRI HOMEOSTATICE (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , GLUCOZĂ ȘI COLESTEROL) ÎN OBIȘNUINȚĂ LA STIMULAREA ELECTRICĂ A HIPOTALAMUSULUI ANTERIOR

DE

M. POP ȘI ACADEMICIANI E. A. PORĂ

591.431.1 : 578.098.7

Modifications of the content of Na^+ , K^+ , and Ca^{++} in the plasma, and of glucose and cholesterol in the blood were followed during the habituation to repeated electrical stimulations in the area of the anterior hypothalamus. As the stimulation had always a vasopressor effect, its gradual reduction and disappearance was used to estimate the habituation. This effect is discussed in the light of literature data; the conclusion is drawn that it is due to the influence of the anaesthetic used (urethan) on the reactivity of the vasomotor centres. Quantitative modifications of the investigated values during the developing of the habituation are reported. There are different modifications for different values. In our meaning, this fact supports the hypothesis, set forth in previous papers, that the habituation is a new steady state of the stressed system.

În cadrul altor lucrări (15), (16), (17) am demonstrat că apariția fenomenului de obișnuință este însoțită de modificări în homeostazia mediului intern. Ținând seama de faptul că hipotalamusul este în general un important centru de reglare, ne-am propus de data aceasta să urmărim modificarea cantitativă a unor indici sanguini (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , glucoza și colesterolul) în desfășurarea obișnuinței la stimularea electrică repetată a hipotalamusului anterior.

TEHNICI ȘI METODE DE LUCRU

Experiențele au fost efectuate pe pisici anesteziate cu uretan (1 g/kg) administrat intraperitoneal. Drept test al obișnuinței ne-a servit modificarea presiunii arteriale înregistrate manometric din artera carotidă. Pentru stimulare am utilizat electrozi de argint clorurați, dezizolați la vîrf pe o porțiune de 1 mm ($\varnothing 240 \mu$), introduși cu aparatul stereotaxic MB-4101, după coor-

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 21 NR. 3 P. 267-272 BUCUREȘTI 1969

5 - c. 3255

donatele atlasului lui Jasper-Ajmon-Marsan (10) (RPO) $A \approx 14,5$, $L \approx 1$, $P \approx -3$. Stimularea s-a făcut în monopolar cu curent rectangular furnizat de un cronaximetru TUR-RS. 3 ($I \approx 7,5 \sim 12$ mA, $0,1$ s, $2/s$), la intervale de $30 \sim 60$ s, timp de $10 \sim 15$ s.

Într-o serie de experiențe am încercat și efectul stimulării monopolare în aria hipotalamusului posterior (Hp) $A \approx 10$, $L \approx 1$, $P \approx -5$.

S-au făcut prelevări de singe din artera femurală și vena jugulară în ordinea următoare: 1) la 20 min de la prepararea animalului pentru experiență (proba martor de comparație), 2) după

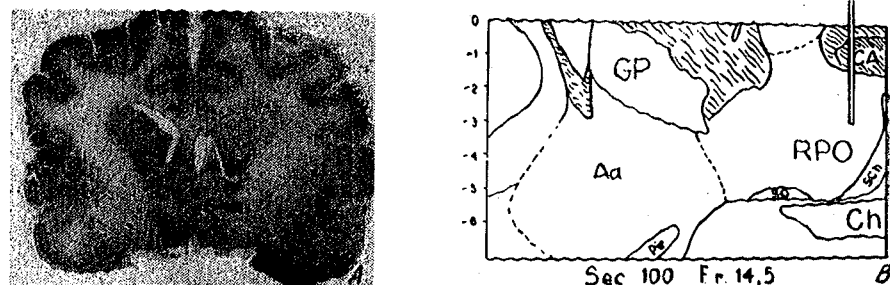


Fig. 1. — Coordonatele de implantare a electrozilor în aria hipotalamusului anterior după atlasul stereotaxic al lui Jasper-Ajmon-Marsan (B) și controlul morfologic prin secțiuni histologice (A). Săgeata indică urma electrodului de stimulare în AHA.

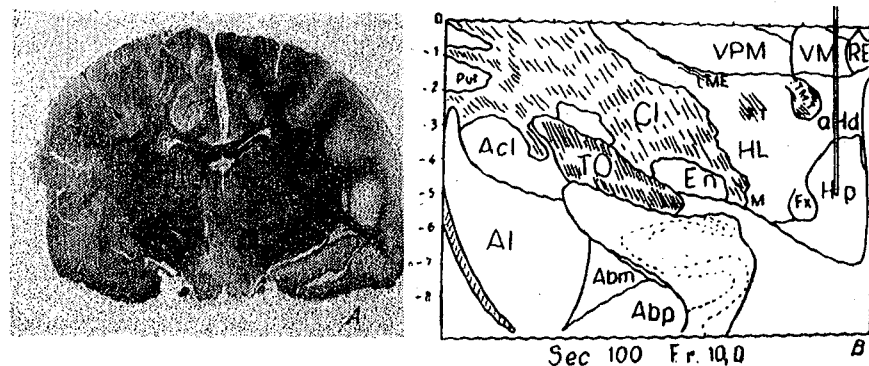


Fig. 2. — Coordonatele de implantare a electrozilor în aria hipotalamusului posterior după atlasul stereotaxic al lui Jasper-Ajmon-Marsan (B) și controlul morfologic prin secțiuni histologice (A). Săgeata indică urma electrodului de stimulare în AHP.

primele patru stimulări repetate la intervalele amintite (fază numită de noi convențional — de excitație) și 3) după dispariția reacției vasopresoare (faza obișnuinței).

S-au urmărit modificarea conținutului de cationi din plasmă (Na^+ , K^+ , Ca^{++}), precum și modificarea conținutului de glucoză și colesterol din singe în fazele amintite. Cationii au fost determinați cu ajutorul fotometrului cu flacără, glucoza s-a determinat după metoda Somogyi-Nelson (13), iar colesterolul după metoda Zlatkis-Munk (citată după (1)).

Secțiunile seriata ale creierelor au fost ulterior examinate morfologic pentru verificarea locului de pătrundere a electrozilor (fig. 1 și 2). Uneori, pentru o mai bună verificare s-au făcut electrocoagulări cu curent continuu de 30 mA/ 15 s.

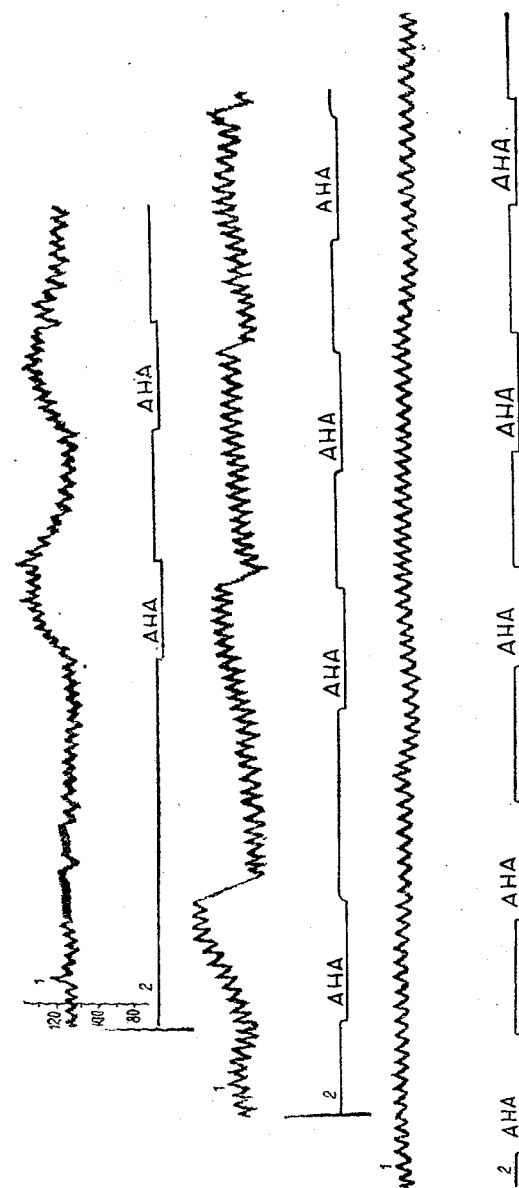


Fig. 3. — Secvențe din înregistrarea desfășurării fenomenului de obișnuință la stimularea electrică repetată a hipotalamusului anterior (AHA).



Fig. 4. — Reacții vasomotorii la stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior (AHA) și ariei hipotalamusului posterior (AHP) la animalele anesteziate cu pentotal sodic.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Întrucît în condițiile noastre de experiență stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior (AHA) provoca întotdeauna efecte presoare, apariția obișnuinței a fost apreciată după diminuarea și dispariția treptată a acestor efecte la stimulări repetate (fig. 3).

Lipsa efectului depresor (cel așteptat) ne-a determinat să întreprindem cîteva experiențe de verificare pe animale anesteziate cu pentotal sodic (35 mg/kg). Spre surprinderea noastră, în asemenea condiții am reușit să reproducem efectul clasic de scădere a presiunii arteriale la stimularea în aria hipotalamusului anterior (AHA) și de creștere la stimularea în aria hipotalamusului posterior (AHP) (fig. 4).

Rezultatele noastre confirmă nu numai complexitatea reacțiilor vasomotorii la stimularea regiunii anterioare a hipotalamusului (3), (8), (9), (12), (14), (18), (19), (20), (21), dar se pare că vin și în sprijinul acelor date din literatură care atestă influența anestezicelor asupra reactivității sistemului cardio-vascular în general (2), (7), (8). Ținînd seama mai ales de rezultatele lui J. G u t m a n și colaboratori (7), (8) referitoare la influența pentotalului sodic asupra reactivității centrilor vasomotori din hipotalamus, ca și de rezultatele noastre obținute prin utilizarea aceluiași anestezic (fig. 4), considerăm că efectul vasopresor înregistrat de noi la stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior ar putea fi atribuit în primul rînd anestezei utilizat (uretanul).

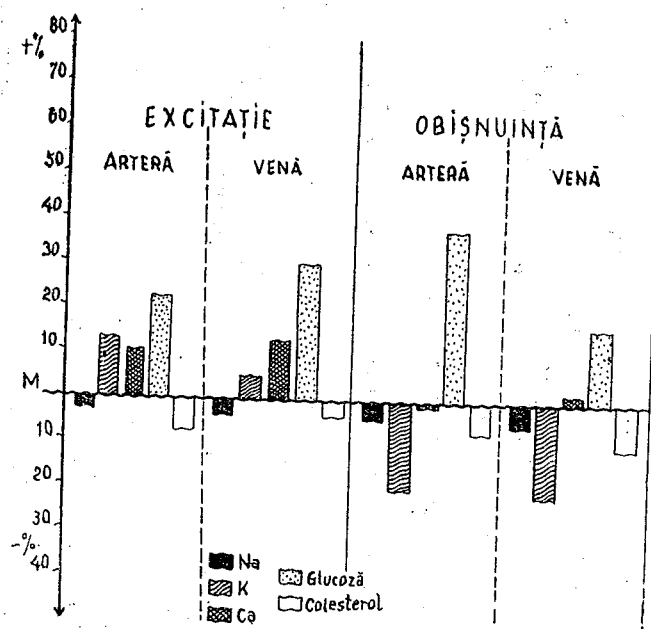


Fig. 5. — Expresia procentuală a modificării indicilor homeostatici în timpul desfășurării fenomenului de obișnuință.

Urmărind în continuare dinamica indicilor sanguini cercetați, constatăm următoarele: în prima fază (numită de noi convențional de excitație) (după primele patru stimulări repetate) are loc o creștere semnificativă a conținutului de K^+ , Ca^{++} și glucoză, în timp ce după instalarea obișnuinței (după dispariția reacției la stimul), potasiul și calciul scad atât în arteră, cât și în venă (tabelul nr. 1 și fig. 5).

Modificări fazice similare, însă în alte condiții experimentale, au fost semnalate și de către Iu. N. B o r d i u ș k o v și colaboratori (4) pentru potasiu și calciu. O simplă creștere a potasiului seric la excitarea electrică a hipotalamusului a fost înregistrată de către F. P. B r o o k s (5), iar scăderea colesterolului în sânge de către A. F. K o s e n k o și L. K. F i n a g h i n (11).

Modificările calitativ diferite ale indicilor homeostatici cercetați în faza obișnuinței confirmă după părerea noastră ipoteza enunțată cu altă ocazie (15), (16), și anume că obișnuința apare ca moment de adaptare la stimul prin stabilirea unei noi stări staționare a sistemului solicitat.

CONCLUZII

1. Stimularea electrică a ariei hipotalamusului anterior în condițiile anesteziei cu uretan provoacă întotdeauna modificări vasopresoare. Acest rezultat îl interpretăm ca efect al influenței anestezicului utilizat asupra reactivității centrilor vasomotori.

2. Obișnuința la stimulări electrice repetate în aria hipotalamusului anterior se manifestă prin diminuarea treptată și dispariția efectului vasopresor la stimul.

3. În desfășurarea obișnuinței apar modificări cantitative în conținutul indicilor homeostatici analizați (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , glucoză și colesterol).

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

BIBLIOGRAFIE

1. BĂLINT P., *Klinikai Laboratorium Diagnostika*, Budapesta, 1962, 444.
2. BARLOW G. a. KNOTT D. H., *Amer. J. Physiol.*, 1964, **207**, 764.
3. BERRY CH., KINLEY Mc a. HODES K., *Amer. J. Physiol.*, 1941, **135**, 338.
4. BORDIUȘKOV Iu. N., GARKAVI L. H., KVAKINA E. B. i KULIKOV D. A., *Vlianie elektriceskogo razdrazenia ghipotalamusa na soderganie v krovi kalia i kalŝia*, Mat. XIV Konf. Fiziologov iuga RSFSR, Krasnodar, 1962, 38.
5. BROOKS F. P., *Ann. Rev. Physiol.*, 1960, **20**, 473.
6. CORT J. H., *Electrolytes fluids dynamics and the nervous system*, Praga, 1965.
7. GUTMAN J., GINATH Y., CHAIMOVITZ M. et BERGMAN F., *Arch. Internat. Physiol. et Biochim.*, 1962, **70**, 583.
8. — *Arch. Internat. Physiol. et Biochim.*, 1962, **70**, 33.
9. HATUTIN M. V., *Sosudodvigatelnye reflexi*, Moskva, 1964.
10. JASPER H. H. a. AJMONE-MARSAN C., *A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat.*, Nation. Res. Council, Canada — Ottawa, 1954.
11. KOSENKO A. F. i FINAGHIN L. K., *Biul. Experim. Biol. i Med.*, 1964, **7**, 34.
12. LINDGREEN P., *The mesencephalon and the vasomotor system*, Stockholm, 1955.
13. NELSON N., *J. Biol. Chem.*, 1944, **153**, 375.

14. PITTS R. F., LARRABELL Mc a. BRONK D. W., Amer. J. Physiol., 1962, 135, 504.
15. POP M., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1967, 12, 1, 31.
16. — Fiziol. norm. și patol., 1968, 14, 1, 29.
17. PORA E. A., POP M. et FABIAN N., Experientia, 1965, 21, 343.
18. SCHERRER H., Acta Neuroveget., 1959, 20, 205.
19. STUTINSKY F. et GUERNE Y., Journ. de Physiol. (Paris), 1965, 57, 704.
20. TONKIH A. V., ILINA A. I. i TEPLOV S. I., Fiziol. jurn., 1962, 48, 842.
21. — Fiziol. jurn., 1962, 48, 848.

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primit în redacție la 9 februarie 1969.

METODICA STUDIERII FUNCȚIEI TIROIDIENE LA ANIMALE MICI DE LABORATOR (ȘOARECI, ȘOBOLANI) CU AJUTORUL IODULUI RADIOACTIV

DE

Z. URAY, M. MANIU, M. ONIȘOR, M. FĂRCĂȘANU și T. HOLAN

591.147.1 : 591.1

The following working methods for a complex study of the thyroid function are described: radioiodine uptake by the thyroid gland, conversion ratio of inorganic radioiodine in protein-bound iodine, radiochromatography analysis of the thyroid hormones in the thyroid gland and in blood plasma, determination of the thyroid hormone urinary discharge and their metabolites and autohistoradiographic technique in the study of iodine metabolism. These methods experimented on small animals ensure reliable and reproducible results.

În multe cazuri, în experiențele pe animale, se utilizează testele de explorare funcțională a glandei tiroide, fie ca scop al cercetării, fie ca un aspect al modificărilor apărute în cadrul experienței date. Nenumăratele tehnici existente fac ca rezultatele să varieze în funcție de acestea. În lumina experienței noastre în acest domeniu, prezentăm metoda de lucru pentru studiul complex al funcției glandei tiroide și al metabolismului hormonilor tiroidieni la animale mici de laborator (șoarece, șobolan), cu ajutorul radioiodului (^{131}I), care ne-a asigurat rezultate reproductibile și sigure.

TEHNICA DETERMINĂRII RADIOIODOCAPTĂRII (RIC) TIROIDIENE

Se administrează intraperitoneal la șoareci 0,01 μC , iar la șobolani 0,1 μC de Na^{131}I în soluție izotonică cu pH 7, într-un volum de 0,1, respectiv, 0,5 ml. Animalele grupate în loturi sînt sacrificate prin narcotizare cu eter, la 2, 5, 12, 24 și 48 de ore de la injectare; tiroida se prelevează operator, împreună cu traheea animalului. După despărțirea atentă de trahee, lobii tiroidieni sînt cîntăriți la o balanță de torsione, apoi sînt

puși în eprubete-standard, determinându-se activitatea lor la un cristal scobit al unei sonde de scintilație.

Din soluția inițială de radioiod, din care s-a făcut injectarea, se scoate cu aceeași seringă folosită la administrare un volum egal cu cel injectat (0,1, respectiv, 0,5 ml) și se introduce într-un balon cotat de 10 ml, care se completează cu apă distilată pînă la semn. După agitare, se scoate un volum de 0,1 ml, care este introdus într-o eprubetă-standard, măsurându-se activitatea acestuia în condiții identice cu cele în care s-a măsurat activitatea tiroidei. Impulsurile obținute se înmulțesc cu diluția (în cazul de mai sus, cu 100); calculul se face după formula:

$$RIC\% = \frac{\text{Nr. impulsuri/minut obținut la măsurarea tiroidei} \times 100}{\text{Nr. impulsuri/minut al soluției de radioiod injectate}}$$

La animalele normale se obțin rezultatele indicate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Valorile radioiodocaptării tiroidiene la animale normale

Animalul	Radioiodocaptarea tiroidiană			
	2 ore	5 ore	24 de ore	48 de ore
Șobolan alb	25,1 ± 11,0	36,9 ± 14,0	44,5 ± 2,4	40,4 ± 12,0
Șoarece alb		52,9 ± 2,76	31,4 ± 5,48	

Rezultatele mai pot fi exprimate în număr de impulsuri pe minut, pe mg de țesut tiroidian.

TEHNICA DETERMINĂRII INDICELUI DE CONVERSIUNE (IC) AL IODULUI MINERAL ÎN IOD PROTEIC

Pentru determinarea indicelui de conversiune (IC), șoarecii se injectează intraperitoneal cu 0,1 μC , iar șobolanii cu 1 μC Na^{131}I . La 5, 24 sau 48 de ore de la injectare, animalele sînt sacrificate în narcroză cu eter, colectîndu-se pe heparină sîngele din cord. La șoareci, pentru a avea o cantitate suficientă de sînge, trebuie lucrat pe loturi de animale, colectîndu-se sîngele acestora în aceeași eprubetă. Sîngele recoltat (minimum 5 ml) se centrifughează 5 min la 2 000 rotații/min. Apoi, cu ajutorul unei telepipe se transvasează 2,5 ml plasmă într-o eprubetă-standard, determinîndu-se activitatea plasmiei la cristalul scobit. După aceasta, plasma se trece printr-o microcoloană de rășină schimbătoare de ioni (Merck II sau III, Amberlit IR 400 sau Vionit, aduse în forma Cl^-). Viteza de curgere prin coloană este de 4 picături pe minut. După trecerea plasmiei, pe coloană se introduce 0,5 ml apă distilată, lăsîndu-se să curgă cu aceeași viteză. Colectarea eluatului, care conține numai iod legat proteic, se face în eprubete-standard, a căror activitate se măsoară apoi în condiții identice cu cele în care s-a măsurat activitatea plasmiei totale. Indicele de conversiune se calculează după formula:

$$IC = \frac{\text{Nr. impulsuri/minut radioiod legat proteic} \times 100}{\text{Nr. impulsuri/minut radioiod plasmatic total}}$$

Valorile normale înregistrate la șoarecii albi adulți sînt 19–20% la 5 ore și 65–68% la 24 de ore; la șobolanii albi adulți, valorile la 24 de ore sînt 75–80%. Cele mai ilustrative sînt valorile obținute la 24 de ore.

ANALIZA CROMATOGRAFICĂ A HORMONILOR TIROIDIENI DIN HIDROLIZATUL ENZIMATIC DE TIROIDĂ

Pentru analiza cromatografică a hormonilor tiroidieni, șoarecii se injectează intraperitoneal cu 1 μC , iar șobolanii cu 10 μC Na^{131}I . Se folosesc loturi de 5 șoareci, respectiv, 2 șobolani. Animalele sînt sacrificate la 24 de ore după injectare; se prelevează tiroidele, care sînt cîntărite și apoi omogenizate în 1 ml puffer amoniacal (0,75 ml NH_4Cl 0,2 m + 1,75 ml NH_4OH 0,2 m) cu un pH de 8,4. După centrifugarea omogenatului și transvasarea supernatantului, sedimentul este spălat de două ori cu cîte 0,25 ml puffer amoniacal. Supernatantele sînt colectate într-o eprubetă Jena în care se pune în prealabil tripsină (20 mg pentru 10 mg țesut tiroidian) solvită în 0,50 ml puffer amoniacal. În felul acesta, 1 ml omogenat conține aproximativ 10 mg țesut tiroidian. Ca reductor, i se adaugă omogenatului două picături de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ soluție 0,2%. La sfîrșit se mai adaugă 1–2 picături de toluol și se pune eprubeta la termostat la 37°C timp de 24 de ore. La o hidroliză de 24 de ore, 75% din tiroglobulină este hidrolizată de tripsină; cu prelungirea hidrolizei, la 48 sau 72 de ore, randamentul crește numai cu 2–4%, iar cantitatea de iod liber cu 5–6%, tiroxina cu 2–3%, iar triiodotironina cu aproximativ 1%. Pentru aceste motive, este de preferat hidroliza la 24 de ore.

Se utilizează hîrtie Whatman nr. 1 de dimensiuni 25/20 cm, folosind metoda matorului semisuprapus. Linia de start se împarte în trei porțiuni de cîte 6 cm; pe cele două linii laterale se pun cîte 0,06 ml din omogenatul centrifugat (hidrolizat) pe linia de mijloc punîndu-se 0,02 ml soluție de tirozină 1% + 0,02 ml soluție 1% de diiodtirozină; peste acestea se pune 0,02 ml Na^{131}I cu o activitate de circa 2 000–3 000 impulsuri/minut, măsurată la un contor GM cu fereastră terminală (VAZ 360). Cromatografierea se execută cu metoda ascendentă, folosind ca solvent de irigare NH_4OH 2 n + n-butanol (1 : 1); timp de saturare 2 ore, timp de cromatografiere 12–14 ore. După uscarea cromatogramelor, acestea se pun între două filme radiologice și se închid în casete radiologice pentru expunere. Timpul expunerii durează aproximativ 20 de zile; după dezvoltare, filmele se evaluează cantitativ cu un fotodensimetru (fig. 1, 2 și 3).

În aceste condiții, am obținut următoarele rezultate:

Tabelul nr. 2

Compoziția procentuală a hidrolizatului enzimatic de tiroidă

Animalul	Start	Diiodotirozină	Monoiodtirozină	Iod	Tiroxină	Triiodotironină	Front
Șobolan alb	1–5	40–45	20–22	5–8	6–14	0,8–1,5	0,2–1
Șoarece alb	3–5	40–45	30–35	5–6	11–12	0,5–0,9	1–2

ANALIZA CROMATOGRAFICĂ A HORMONILOR TIROIDIENI EXTRAȘI DIN PLASMA SANGHINĂ

Pentru analiza hormonilor circulanți, șoarecii sînt injectați intra-peritoneal cu 2 μ C, iar șobolanii cu 20 μ C Na^{131}I , în cazul șoarecilor folosindu-se loturi de 10 animale, iar în cel al șobolanilor loturi de 2 animale. La 24 de ore după injectare, animalele sînt sacrificate (narcoză cu eter), colectîndu-se sînge din cord. Acesta se centrifughează. Se extrag apoi cu o telepipetă 4 ml plasmă, la care se adaugă 0,2 ml H_2SO_4 10% și 8 ml n-butanol, omogenizîndu-se bine. Precipitatul este centrifugat și supernatantul este trecut într-o altă eprubetă. Proteinele precipitate sînt spălate încă de două ori cu cîte 2 ml n-butanol și sînt colectate supernatantele, care se adaugă primului. Extractele sînt aduse la un pH de 7–8 cu NH_4OH 2 n și sînt uscate într-un exicator cu vid. Substanța uscată este resuspendată în 0,5 ml NH_4OH și centrifugată. Cromatografierea se face după metoda descrisă mai sus pentru separarea hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă.

În scopul înlăturării anumitor artefacte (lipoizi marcați) care apar pe cromatogramă la linia de front, se poate dizolva extractul uscat în 5 ml cloroform. Hormonii tiroidieni sînt extrași din soluția cloroformică prin adăugarea de 10 ml NH_4OH 2 n. După agitare și după separarea fazelor cu ajutorul unei telepipete, se colectează faza amoniacală (faza superioară). Faza cloroformică se mai spală de două ori cu cîte 5 ml NH_4OH 2 n. Extractele amoniacale, strînse într-un singur recipient, sînt apoi puse într-un curent de aer rece sau la vid, pentru uscare. Substanța uscată obținută este apoi resuspendată în 0,5 ml NH_4OH și cromatografiată.

Folosind extracția descrisă, fără spălare cu cloroform, precum și extracția cu n-butanol saturat cu o soluție saturată de tiosulfat de sodiu, adusă la pH 2 cu HCl 2 n (2×8 ml la 4 ml plasmă), am obținut rezultatele evaluate fotometric (fig. 4).

La un bolnav hipertiroidian care primise cu 24 de ore înainte o doză terapeutică de 5 mC radioiod s-au obținut (6) următoarele rezultate (tabelul nr. 3), folosindu-se metoda spălării cu cloroform și reextracția cu NH_4OH :

Tabelul nr. 3

Compoziția procentuală a hormonilor tiroidieni circulanți la un hipertiroidian

	Start	Diiodotirozină	Moniodotirozină	Iod	Tiroxină
Om	1,5	4,8	3,8	14,8	66,3

STUDIUL ELIMINĂRII URINARE A HORMONILOR TIROIDIENI ȘI A METABOLITILOR LOR

O probă indirectă pentru studiul funcției tiroidiene este analiza eliminării globale urinare, în 24 de ore, a radioiodului administrat, precum și analiza cromatografică a compușilor iodați, hormoni sau metaboliți ai acestora, extrași din urina animalelor marcate.

Se colectează cu atenție întreaga cantitate de urină din 24 de ore a animalului; din aceasta se ia o probă de 1 ml urină, a cărei activitate se măsoară la cristalul scobit. Rezultatul se raportează la volumul total al urinei emise în 24 de ore. Eliminarea globală urinară se calculează după formula:

$$\text{Eliminare urinară \%} = \frac{\text{Nr. impulsuri/minut în urina de 24 ore} \times 100}{\text{Nr. impulsuri/minut a radioiodului injectat}}$$

Pentru studiul calitativ al compușilor iodați eliminați prin urină se pot utiliza două metode:

a) O probă de 20 ml urină din urina totală de 24 de ore este introdusă într-o pîlnie de separare; se execută apoi de două ori extracția cu cîte 10 ml n-butanol saturat cu o soluție de tiosulfat de sodiu saturată, adusă la un pH de 2 cu HCl 2 n. Fazele butanolică se colectează și se evaporă (la vid, la curent de aer rece); reziduul este resuspendat apoi în NH_4OH 2 n, centrifugat și cromatografiat cu metoda descrisă anterior.

b) O probă de 20–30 ml urină din urina totală de 24 de ore este adusă la un pH de 2 cu HCl concentrat; se filtrează și se trece apoi pe o microcoloană de rășină schimbătoare de ioni, care conține un cationit (Amberlit IR 120 sub forma H^+). După trecerea urinei, coloana este spălată cu 100 ml apă distilată. Hormonii tiroidieni și metaboliții acestora sînt eluați de pe rășină cu 50 ml NH_4OH 1,5 n, viteza de curgere prin coloană fiind de 10–15 picături pe minut. Eluatul este evaporat; reziduul obținut, resuspendat în 0,5 ml NH_4OH 2 n, este centrifugat și cromatografiat.

Prezentăm în figura 5 cromatograme obținute cu ambele metode descrise.

STUDIUL AUTOHISTORADIOGRAFIC AL METABOLISMULUI IODULUI RADIOACTIV ÎN GLANDA TIROIDĂ

Pentru a obține autoradiografii corespunzătoare, șoarecii se injectează intraperitoneal cu 2 μ C, iar șobolanii cu 15–20 μ C Na^{131}I . În funcție de scopul experimentului, sacrificarea animalelor se face la 1, 2, 5, 24 sau 48 de ore de la administrarea radioiodului. Pentru prelucrarea histologică a tiroidei, se folosesc metode obișnuite de histologie; noi recomandăm tehnica ce comportă următorii timpi: fixare în lichid Carnoy 15–30 min; deshidratare în două băi de acetonă a cîte 20 min, urmată de o baie intermediară (xilol-parafină-acetonă în părți egale) timp de 45 min la 56°C, apoi în două băi de parafină timp de 45–60 min la 56°C, turnare în bloc, secționare (secțiuni în grosime de 5–7 μ).

Secțiunile se montează pe lame pe care s-a pus un strat subțire de gelatină și se deparafinează în trei băi de xilol și trei băi de alcool 95% a cîte 15 min fiecare. Lamele sînt apoi introduse într-o soluție de gelatină 0,1% și, după uscarea acesteia în camera obscură, sînt acoperite cu emulsie nucleară IFA EN₂, după tehnica cufundării („dipping”). După ce s-au uscat, lamele sînt puse în cutii de expunere, ferindu-le de lumină și de umiditate.

În cazul administrării activităților de mai sus, timpul de expunere este de 10~15 zile. După expirarea acestui timp, lamele sînt dezvoltate și postcolorate cu hematoxină-eozină (hematoxină Mayer 8~10 min, eozină-eritrozină Romeis 10 min) sau cu coloranți histochemici specifici. După colorare, lamele se montează obișnuit prin două băi de alcool de 95% cîte 2~5 min și o baie de carboxilol de 5 min, clarifiere în xilol 5~10 min și montare în balsam de Canada la 37°C.

Prin această metodă se obțin autohistoradiografii de bună calitate, care permit un studiu corespunzător. Prezentăm în figura 6 o imagine autohistoradiografică obținută dintr-o tiroidă de șobolan, injectat cu $10\mu\text{C}$ radioiod.

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

BIBLIOGRAFIE

1. BALOGH I. u. KORTAI P., Acta Med. Acad. Sci. Hung., 1963, XIX, 2.
2. BARKE R. u. GURSKI S., Rad. Biol., Ther., 1964, 5, 4.
3. BERAUD TH., Études biochimiques des hormones thyroïdiennes en pathologie humaine, Lausanne, 1960.
4. EMRICH D., PFANNENSTIEL P., KEIDERLING W. u. HOFFMANN G., Nucl. Med., 1963, V, 3, 2.
5. MILCU ȘT.-M., LUPULESCU A., SĂHLEANU V. și HOLBAN R., Fiziologia experimentală a glandei tiroide, Edit. Acad. R.P.R., București, 1963.
6. REMENÁRNÉ BALOGH I., SZUCHOVSKY I. és KERTAI P., Kisterl. Orvostud., 1960, 12, 655—657.
7. REVICZKY A., SZANTO L., GRYNÆUS T. és MAGONY I., Kiserl. Orvostud., 1966, 18, 502—506.
8. SZANTAI I., URAY Z. și HOLAN T., St. cerc. biochim., 1965, seria I, 85—88.
9. SZANTAI I., URAY Z. și KOVACS V., St. cerc. biochim., 1965, seria I, 81—83.
10. URAY Z., Morf. norm. patol., 1965, X, 4.

*Institutul oncologic Cluj,
Secția de medicină nucleară.*

Primit în redacție la 23 decembrie 1968.

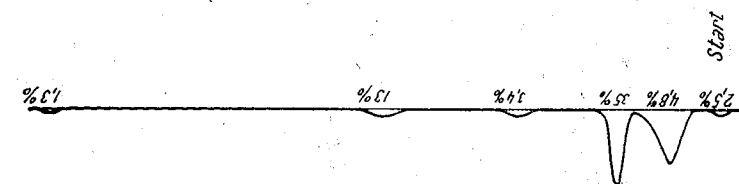


Fig. 1. — Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă și evaluarea ei cantitativă fotodensitometrică (lot de animale martore).

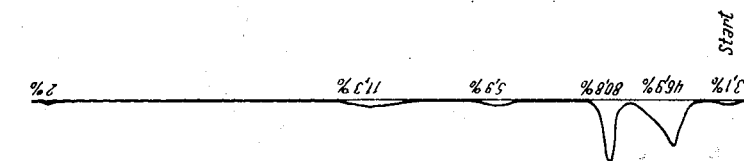


Fig. 2. — Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă și evaluarea ei cantitativă fotodensitometrică (lot de animale tratate cu A.E.T.).

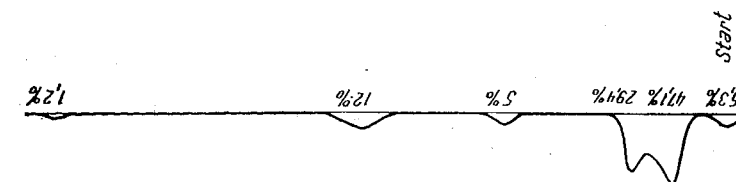


Fig. 3. — Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din hidrolizatul enzimatic de tiroidă și evaluarea ei cantitativă fotodensitometrică (lot de animale tratate cu Antiidebrin).

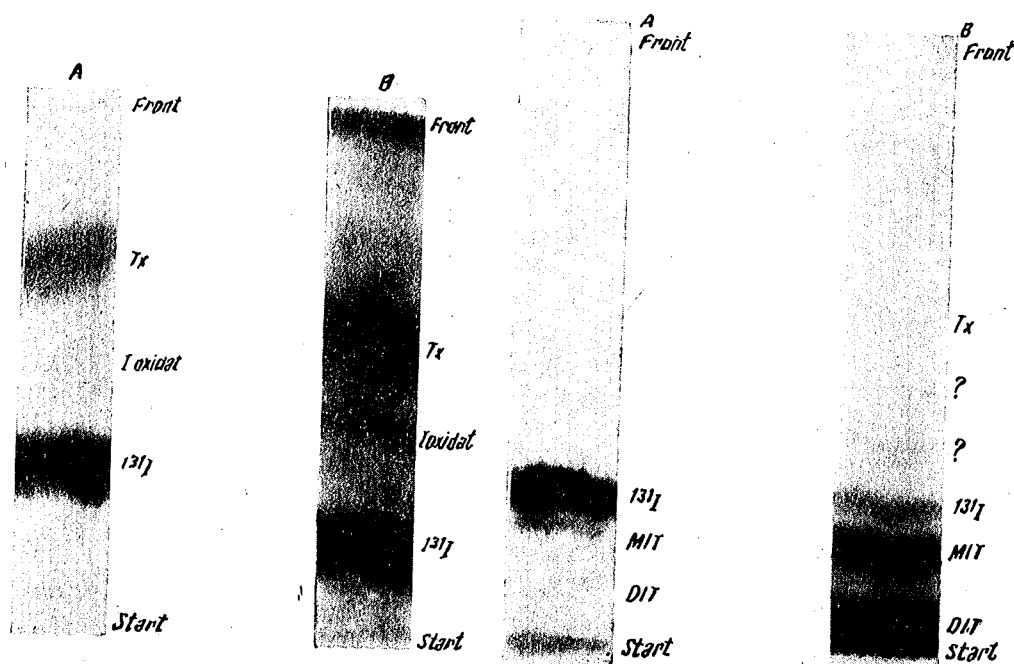


Fig. 4. — A, Radiocromatogramă obținută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni extrași din plasmă cu n-butanol saturat cu soluție de tiosulfat și adusă la pH 2 cu HCl 2n.

B, Radiocromatogramă obținută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni extrași din plasmă cu n-butanol 8 ml + 0,2 ml H_2SO_4 10%, pe hirtie Whatman nr. 1.

Fig. 5. — A, Radiocromatogramă obținută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni și metabolizilor lor din urină extrași cu n-butanol saturat cu o soluție saturată de tiosulfat de sodiu adusă la pH 2 cu HCl 2 n.

B, Radiocromatogramă obținută prin autoradiografia cromatogramei hormonilor tiroidieni extrași din urină cu ajutorul rășinilor schimbătoare de ioni — Amberlit IR 120.



Fig. 6. — Autohistoradiografie cu ^{131}I a tiroidei de șobolan (col. hematoxilină-eozină).

DINAMICA ROTIFERELOR DIN LACURILE HERĂSTRĂU, FLOREASCA ȘI TEI

DE
S. GODEANU

591.526 : 599.323.4

This paper presents several aspects from the biology and ecology of the plankton rotatoria populations from the lakes Herăstrău, Floreasca and Tei. The conclusion reached was that all species are forms common to the entrophic lakes, but their appearance, duration and periods of multiplying are characteristic of every lake. The dependence between the phytoplankton rotatoria and the respective phytoplankton was established, as well as the effect of temperature, turbulence and organic loading upon these rotatoria.

The influence exercised by the flowing down of the waters from one lake into another was underlined, as well as the modifications undergone by the rotatoria populations, the nonhomogeneity of their distribution in the lakes, the effect of some „competitive replacements” between the various species of rotatoria.

La nordul orașului București se află patru lacuri de baraj — Băneasa, Herăstrău, Floreasca și Tei — care reprezintă cele mai căutate locuri de agrement.

Cercetarea fizico-chimică, biologică și bacteriologică a lacurilor Herăstrău, Floreasca și Tei s-a făcut în ultimii ani în scopul cunoașterii gradului lor de curățenie, pentru găsirea mijloacelor de îmbunătățire a stării lor de salubritate (1).

Acste lacuri, situate pe cursul văii râului Colentina, se întind pe o lungime de 7,8 km și au o suprafață de 222 ha (fig. 1). Adâncimea lor medie este de 2,5 m, iar debitul curentului de apă care le străbate este de 1—3 m³/s.

Chimismul lor este influențat de deversările de ape reziduale din amonte (mai ales cele ale unei fabrici de zahăr), de prezența ștrandurilor și de produsele rezultate din metabolismul organismelor care trăiesc în lacuri (în special de algele planctonice). Vara valorile substanțelor organice sînt foarte ridicate (de exemplu în lacul Tei în august era o cantitate de substanțe organice de 70 mg/l $KMnO_4$ și un CBO_5 de 14,2 mgO₂/l), iar

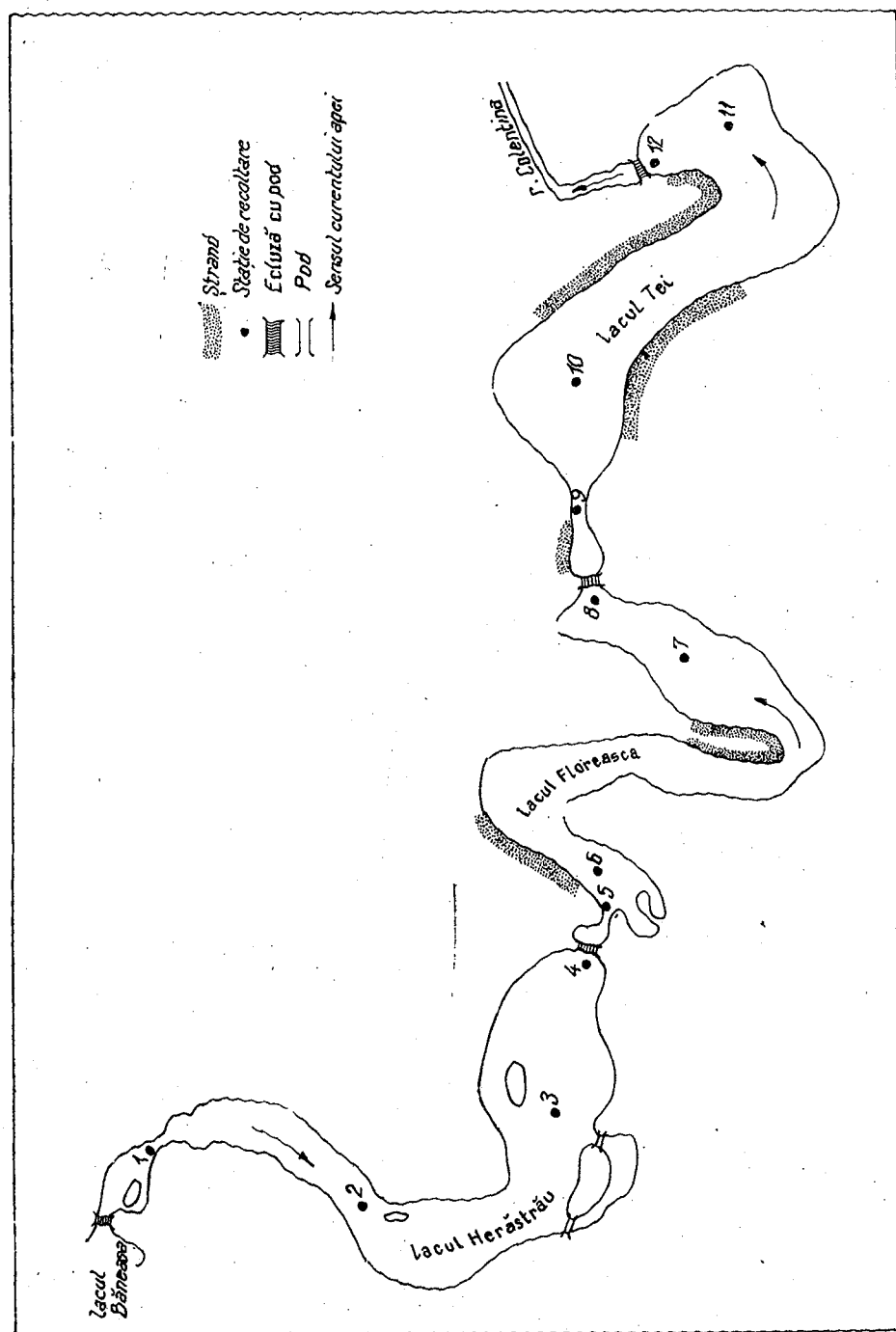


Fig. 1. — Harta lacurilor cercetate și stațiile din care s-au recoltat probele.

Frec
%
11
11
44
30
20
10
20
30
40
20
10
0
10
20
20
10
0
10
20
10
0
10
10
10
0
10
10
10
0
10
10
5
0
5

20/ 2/1

Fig. 1. — Harta lacurilor cercetate și stațiile din care s-au recoltat probele.

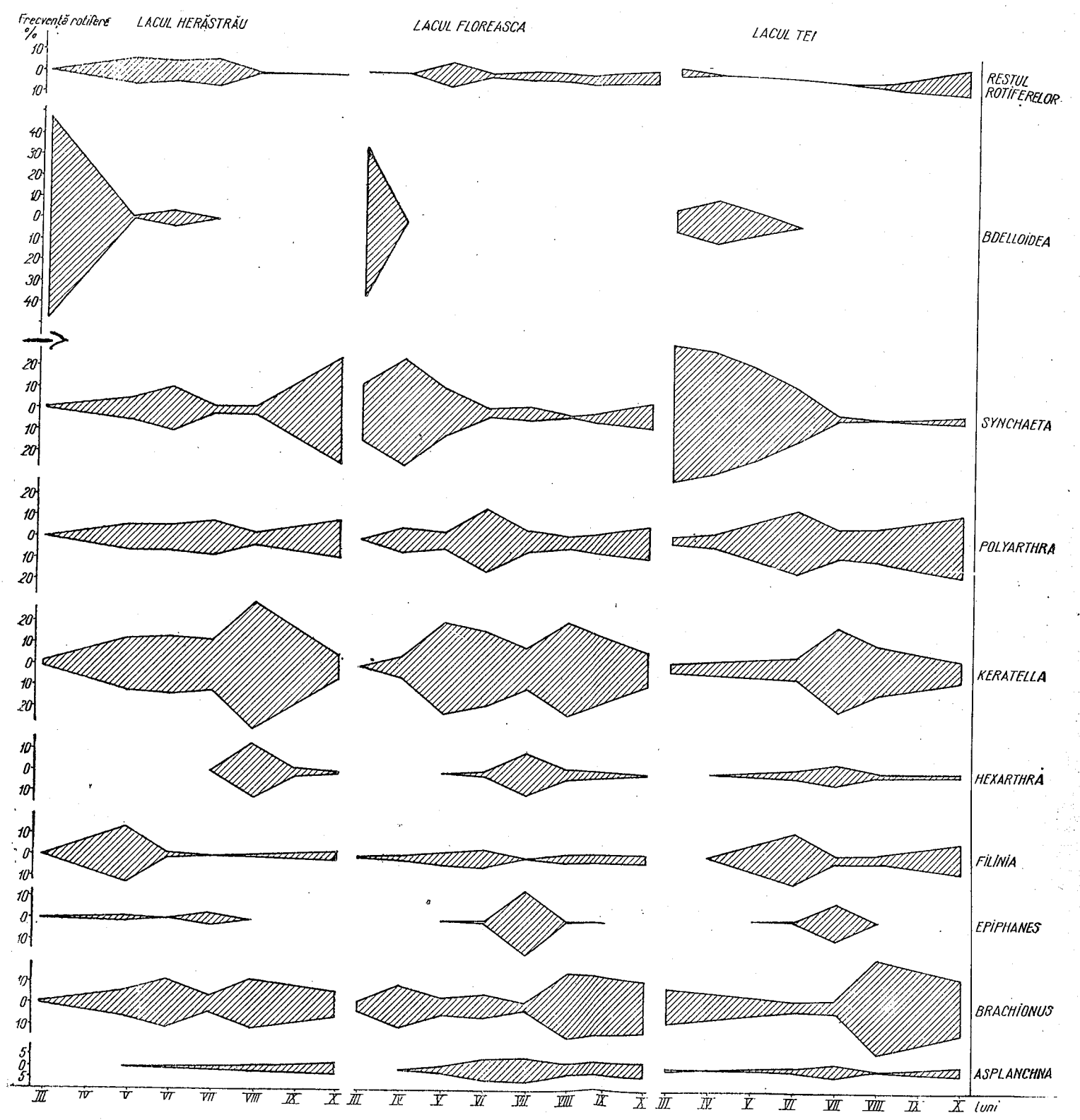
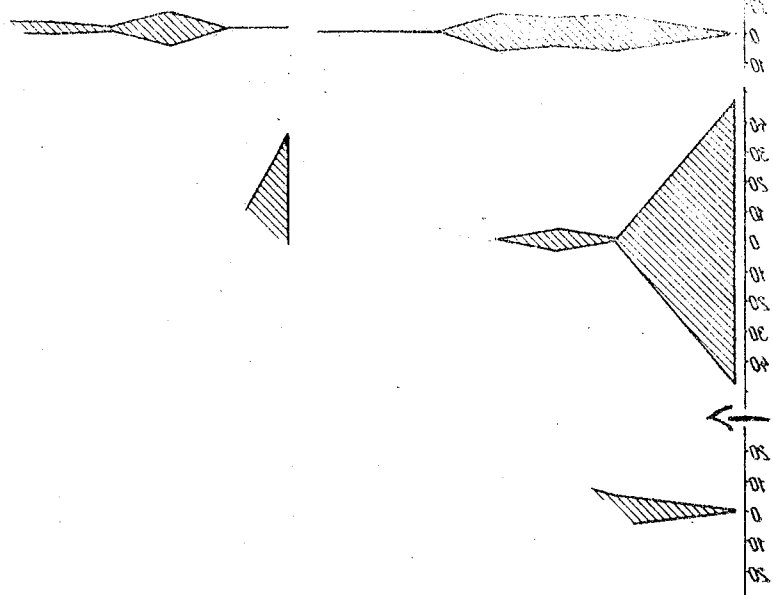


Fig. 2. — Ciclogramele frecvenței principalelor genuri de rotifere din lacurile Herăstrău, Floreasca și Tei.

Lacul
Băneasa

ziua, ca urmare a fenomenului de „înflorire”, are loc o suprasaturare a apei în oxigen (s-au atins și $18\text{mgO}_2/\text{l}$) (1).

Lacurile, de tip eutrof, au o floră și o faună bogate. Biocenozele lor suferă influența scurgerii apelor — inclusiv a planctonului — dinspre lacul Herăstrău spre Tei (are loc deci o influență unilaterală).

Fitoplanctonul este dominat în cursul anului succesiv de diatomee, alge verzi, flagelate coloniale și cianoficee (1). Zooplanctonul este tot anul dominat de rotifere, deși alături de ele primăvara se întâlnesc protozoare, vara cladocere și toamna copepode.

METODA DE LUCRU

Din fiecare lac au fost prelevate în cursul unui an, lunar (între martie și octombrie), câte 4 probe calitative de zooplancton de suprafață (din stratul 0—50 cm). Probele, fixate în formol 4%, au fost observate după o agitare prealabilă; din fiecare probă au fost numărate la camera Kolkwitz 200—300 de exemplare de rotifere, stabilindu-se apoi raportul frecvenței diferitelor specii, raport cu care s-a lucrat ulterior.

În cele 73 de probe planctonice analizate au fost întâlnite 63 de specii de rotifere (tabelul nr. 1). S-a utilizat sistemul de clasificare utilizat de M. Voigt și L. Rudescu (7), (9).

REZULTATE OBTINUTE

În interpretarea rezultatelor s-a plecat de la premisa că asupra fiecărui organism acționează un număr mare de factori fizici, chimici, climatici și biologici, factori ale căror interrelații sînt dificil de evidențiat. Bazați pe observațiile făcute, în cele ce urmează am căutat să explicăm câteva din fenomenele constatate, să completăm cunoștințele existente asupra interrelațiilor dintre populațiile de rotifere planctonice, încercînd să aducem noi contribuții la cunoașterea biologiei acestor specii.

Repartiția rotiferelor în lacuri și fluctuațiile lor. În figura 2 am prezentat proporția în care se întâlnesc în fiecare lac, lunar, reprezentanții diferitelor genuri de rotifere. De la bun început se remarcă prezența acelorasi genuri în toate lacurile, precum și faptul că frecvența lor diferă de la un lac la altul. Aceasta demonstrează existența unor deosebiri între ecosistemele lor, faptul că fiecare bazin posedă o integralitate a sa.

Biomasa rotiferelor este dominată de reprezentanții genurilor *Keratella*, *Brachionus*, *Polyarthra* și *Synchaeta*. Speciile *Keratella cochlearis* (Gosse), *K. cochlearis* var. *pecta* (Gosse), *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.) și *Polyarthra longiremis* Carlin sînt cele mai numeroase și trăiesc în lacuri un timp mai îndelungat. Euribionte și cosmopolite, ele sînt tipice planctonului apelor cu o eutrofie avansată (3), (5). Întîlnite de asemenea frecvent, dar în număr redus, sînt speciile genurilor *Asplanchna* și *Filinia*, fapt ce denotă că ele posedă nișe ecologice largi, dar ceva mai restrinse comparativ cu speciile mai sus-menționate. Celelalte rotifere găsite apar sporadic.

Dominanța genurilor (fig. 2) nu se datorește unui număr mare de specii, ci de obicei înmulțirii în masă a unei singure specii (de exemplu la genul *Hexarthra* — specia *H. mira* (Hudson), la genul *Filinia* — specia

Tabelul nr. 1

Rotiferele întâlnite în planctonul lacurilor Herăstrău, Floreasca și Tei

Denumirea rotiferelor	Repartiția pe lacuri		
	Herăstrău	Floreasca	Tei
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse)	+	+	+
<i>Asplanchna brightwelli</i> Gosse	+	+	+
" <i>herricki</i> de Guerne	+	+	+
" <i>pirodonta</i> Gosse	+	+	+
" <i>sieboldi</i> (Leydig)	+	+	+
<i>Bdelloidea</i> g., sp.	+	+	+
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	+	+	+
" <i>budapestinensis</i> Daday	+	+	+
" " var. <i>punctatus</i> Hempel	+	+	+
" <i>calyciflorus</i> Pallas	+	+	+
" " var. <i>amphyceros</i> (Ehrb.)	+	+	+
" " var. <i>anuraeiformis</i> Brehm	+	+	+
" " var. <i>dorcas</i> f. <i>spinosa</i> (Wierz.)	+	+	+
" <i>diversicornis</i> (Daday)	+	+	+
" " var. <i>homoceros</i> Wierz.	+	+	+
" <i>falcatus</i> Zacharias	+	+	+
" <i>leydigi</i> var. <i>tridentatus</i> (Zernov)	+	+	+
" <i>quadridentatus</i> var. <i>brevispinus</i> (Ehrb.)	+	+	+
" " var. <i>cluniorbicularis</i> Skorikov	+	+	+
" <i>rubens</i> Ehrb.	+	+	+
<i>Cephalodella catellina</i> (O. F. Müller)	+	+	+
" <i>gibba</i> (Ehrb.)	+	+	+
" sp.	+	+	+
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+
<i>Colurella adriatica</i> f. α Hauer	+	+	+
" <i>colurus</i> (Ehrb.)	+	+	+
" <i>uncinata</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Conochilus</i> sp.	+	+	+
<i>Epiphanes macrourus</i> (Barrois et Daday)	+	+	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrb.	+	+	+
<i>Filinia brachiata</i> (Rouss.)	+	+	+
" <i>limnetica</i> (Zach.)	+	+	+
" <i>longiseta</i> (Ehrb.)	+	+	+
<i>Hexarthra fennica</i> (Lev.)	+	+	+
" <i>mira</i> (Hudson)	+	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+	+	+
" " var. <i>leptacantha</i> Laut.	+	+	+
" " var. <i>macracantha</i> Laut.	+	+	+
" " f. <i>micracantha</i> Laut.	+	+	+
" " var. <i>tecla</i> (Gosse)	+	+	+
" <i>irregularis</i> f. <i>connectens</i> Laut.	+	+	+
" <i>quadrata</i> f. <i>frenzelii</i> (Eckstein)	+	+	+
" " f. <i>quadrata</i> Carlin	+	+	+
" <i>tropica</i> (Apstein)	+	+	+
" " var. <i>reducta</i> (Fadeev)	+	+	+
" <i>valga</i> f. <i>monospina</i> (Klausener)	+	+	+
" " f. <i>heterospina</i> (Klausener)	+	+	+
<i>Lecane acus</i> (Harring)	+	+	+

Tabelul nr. 1 (continuare)

Denumirea rotiferelor	Repartiția pe lacuri		
	Herăstrău	Floreasca	Tei
<i>Lecane arcuata</i> (Bryce)	+	+	+
" <i>bulli</i> (Gosse)	+	+	+
" <i>closterocerca</i> (Schmarda)	+	+	+
" <i>hamata</i> (Stokes)	+	+	+
" <i>luna</i> (O. F. Müller)	+	+	+
" <i>quadridentata</i> (Ehrb.)	+	+	+
<i>Lepadella ovalis</i> (O. F. Müller)	+	+	+
" <i>quinquecostata</i> (Lucks)	+	+	+
<i>Lophocharis oxyterson</i> (Gosse)	+	+	+
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrb.)	+	+	+
<i>Polyarthra longiremis</i> Carlin	+	+	+
" <i>dolichoptera</i> Idelson*	+	+	+
" <i>minor</i> Voigt	+	+	+
" <i>remata</i> Skorikov	+	+	+
<i>Pompholyx complanata</i> Gosse	+	+	+
<i>Rotaria citrina</i> (Ehrb.)	+	+	+
" <i>rotatoria</i> (Pallas)	+	+	+
<i>Synchaeta grandis</i> Zach.	+	+	+
" <i>oblonga</i> Ehrb.	+	+	+
" <i>pectinata</i> Ehrb.	+	+	+
" <i>stylata</i> Wierz.	+	+	+
" <i>tremula</i> (O. F. Müller)	+	+	+
" <i>vorax</i> Rouss.	+	+	+
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)	+	+	+
" " var. <i>trilobata</i> (Barr. et Daday)	+	+	+
<i>Trichocerca birostris</i> (Minckiewicz)	+	+	+
" <i>brachyura</i> (Gosse)	+	+	+
" <i>dixon-nuttalli</i> (Jennings)	+	+	+
" <i>gracilis</i> (Tessin)	+	+	+
" <i>pusilla</i> (Jennings)	+	+	+
" <i>stylata</i> (Gosse)	+	+	+
" <i>rattus</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Trichotria pocillum</i> (O. F. Müller)	+	+	+

* În urma celor menționate de B. Pejler (4) și A. Rutiner-Kolisko (8) exemplarele găsite se încadrează în forma de vară a acestei specii, denumită anterior *P. prolaba* Wulfert.

F. longiseta (Ehrb.) etc.). Când genul are două maxime, de cele mai multe ori aceasta este rezultatul înmulțirii unor specii diferite în perioade diferite (de exemplu în lacurile Herăstrău și Floreasca primăvara domină *Brachionus angularis* (Gosse), iar vara *Br. calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.), în august *Keratella tropica* (Apstein)¹ și *K. tropica* var. *reducta* (Fadeev), iar în celelalte luni *K. cochlearis* (Gosse) și *K. cochlearis* var. *tecla* (Gosse)). De la această regulă fac excepție două specii — *Polyarthra longiremis* Carlin și *Filinia longiseta* (Ehrb.), ambele cu câte două maxime, în sezoane diferite.

¹ Limita nordică a arealului speciei *Keratella tropica* (Apstein) trece în țara noastră prin lunca inundabilă a Dunării. Noi am regăsit-o în lacurile Gargalic, Tașaul, Siutghiol, Agigea, Tatlageac, Bugeac, iazurile Crevedia, Nucet, Frâsinet și chiar în lacurile montane Roșu, Bicăz, în țăurile Negru și Gemene din Retezat. Aceste citări permit extinderea limitei nordice a arealului speciei cu circa 300 km, ea fiind acum în Europa de-a lungul crestei Carpaților.

Succesiunea majorității speciilor pornește de la un minim spre un maxim, apoi din nou spre un minim, totul decurgând lent, de obicei în circa 2-6 luni². Nu același lucru se întâmplă și cu câteva specii la care această succesiune decurge rapid, aproape exploziv (de exemplu la *Epiphanes macrourus* (Barr. et Daday) și *Hexarthra mira* (Hudson)). La altele apariția este bruscă, dar regresia lentă (de exemplu la reprezentanții genurilor *Filinia* și *Synchaeta*). Cauzalitatea acestor fluctuații este complexă și ține de modul în care variază în timp condițiile de mediu, de interrelațiile dintre componentele biocenozelor și mai ales de specificul, de nișa ecologică a fiecărei specii (fig. 2).

Rotiferele și fitoplanctonul. Majoritatea rotiferelor întâlnite sînt fitoplanctonofage. Cele predatoare, ca de exemplu *Synchaeta*, *Asplanchna*, chiar cînd sînt numeroase, nu par să afecteze numărul celorlalte rotifere,

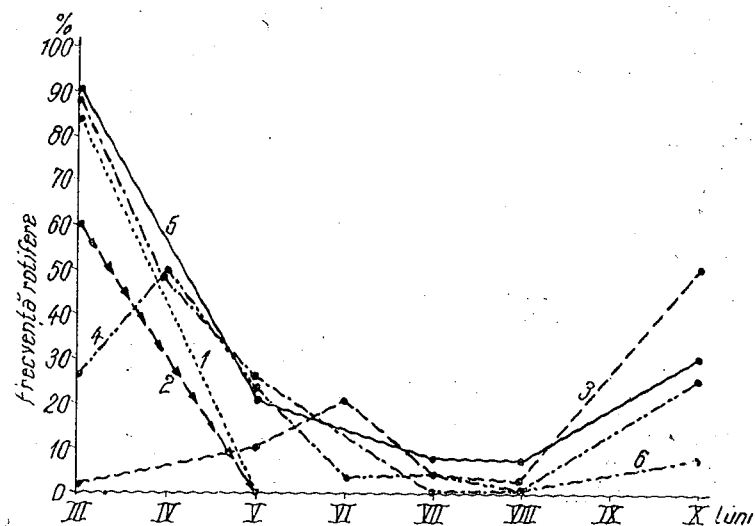


Fig. 3. — Frecvența diatomeelor, a bdeloideelor și a reprezentanților genului *Synchaeta* în lacurile Herăstrău și Floreasca. 1, Bdeloidee în lacul Herăstrău; 2, bdeloidee în lacul Floreasca; 3, *Synchaeta* în lacul Herăstrău; 4, *Synchaeta* în lacul Floreasca; 5, diatomee în lacul Herăstrău; 6, diatomee în lacul Floreasca.

a ceasta datorîndu-se fie hrănirii cu protozoare, fie faptului că prada s-a înmulțit atît de abundent, încît efectul predatoarelor a fost foarte slab resimțit. Revenind la rotiferele fitoplanctonofage, s-a urmărit să se evidențieze vreo corelație între înmulțirea unor alge și cea a rotiferelor. S-a constatat în lacul Herăstrău o succesiune asemănătoare între alga *Scenedesmus* și rotiferul *Polyarthra longiremis* Carlin. În lacurile Herăstrău și Floreasca s-a pus în evidență o identitate între dezvoltarea diatomeelor și bdeloideelor primăvara (fig. 3). Identitatea dintre variația diatomeelor

² Ne exprimăm rezerva cu privire la valoarea absolută a maximelor și minimelor constatate, deoarece nu avem vreo siguranță că acestea au coincis exact cu data recoltării probelor.

și cea a reprezentanților genului *Synchaeta* în luna martie nu s-ar putea explica decît prin existența unor corelații între diatomee și prada genului *Synchaeta*, pradă pe care nu am putut-o depista (și care se hrănește cu diatomee). Imposibilitatea evidențierii și a altor succesiuni paralele ne-am explicat-o prin polifagia majorității speciilor sau, în caz de monofagie, prin mascarea acestor succesiuni de către alți factori.

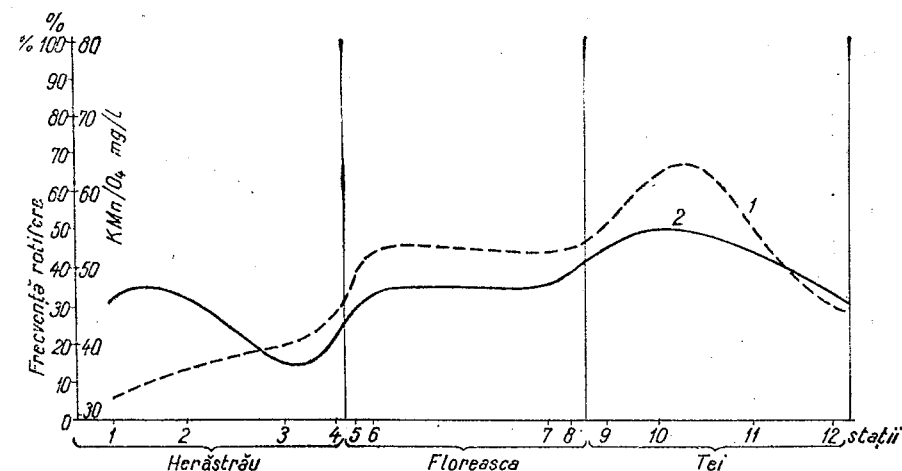


Fig. 4. — Variația valorilor oxidabilității (1) exprimată în KMnO_4 și a rotiferelor din genul *Brachionus* (2) în lacurile Herăstrău, Floreasca și Tei în cursul lunii august.

Efectul factorilor fizici și chimici asupra rotiferelor. În încercarea de a găsi unele corelații între succesiunea diferitelor rotifere și modul în care acționează asupra lor o serie de factori fizici și chimici, am urmărit efectul temperaturii, turbulenței apei și al încărcării sale cu substanțe organice.

Bdeloideele și sinchetidele au maxime de dezvoltare primăvara și toamna; opus lor, *Epiphanes macrourus* (Barr. et Daday)³, *Hexarthra mira* (Hudson), *Brachionus budapestinensis* Daday și *Keratella tropica* (Apstein) preferă temperaturi ridicate, de peste 25°C.

Se cunoaște că organismele planctonice evită o turbulență ridicată, dar nu se cunoaște sensibilitatea diferitelor specii față de acțiunea acestui factor. Din materialul nostru singura specie sensibilă la turbulență s-a dovedit *Polyarthra longiremis* Carlin, care era totdeauna în număr mic în aval de barajele care separă un lac de altul (fig. 5).

Creșterea numărului de indivizi din genurile *Keratella* și *Hexarthra* are loc în perioada în care în apă există o cantitate mare de substanțe organice. Considerăm această corelație ca indirectă, deoarece ambele forme fiind microfage, hrana lor, în special bacteriană, se înmulțește cu precădere atunci cînd găsește un mediu nutritiv mai abundent. La explicarea corelațiilor de acest fel trebuie să ținem seama și de teoria lui Pütter (cu privire la asimilarea directă a substanțelor organice dizolvate în apă de către diferite organisme, în cazul nostru de zooplancton). Numai

³ M. de Ridder (6) a întâlnit această specie în Franța doar iarna.

ținând seama de această teorie ne putem explica paralelismul aproape perfect dintre valorile oxidabilității (exprimată în KMnO_4) din lacuri în luna august și numărul indivizilor de *Brachionus* (fig. 4).

Variația rotiferelor planctonice de la un lac la altul. În cazul apelor cercetate de noi planctonul unui lac, o dată ajuns în lacul următor, suferă transformări, trebuind să se integreze în noua biocenoză. Pentru a eviden-

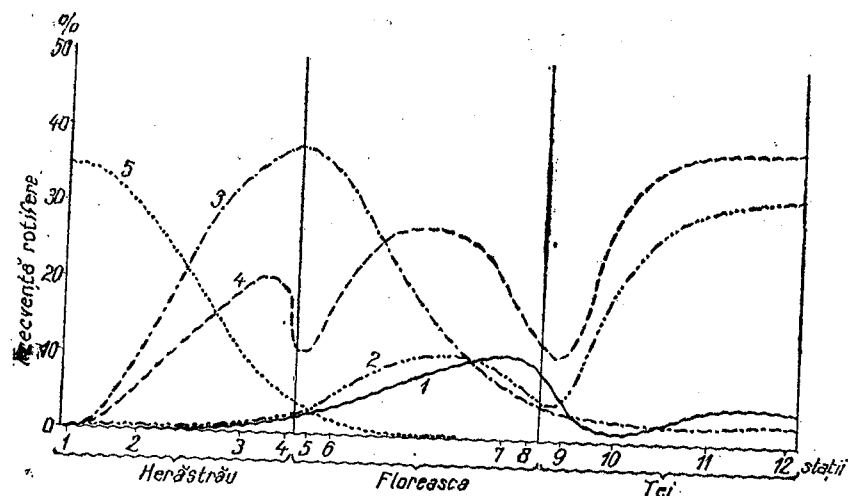


Fig. 5. - Variația frecvenței unor specii de rotifere în lacurile Herăstrău, Floreasca și Tei în luna iunie. 1, *Asplanchna sieboldii* (Leydig); 2, *Filinia longiseti* (Ehrb.); 3, *Keratella cochlearis* (Gosse); 4, *Polyarthra longiremis* Carlin; 5, *Synchaeta pectinata* Ehrb.

ția acest lucru s-a urmărit variația diferitelor genuri sau specii de rotifere la aceeași dată, de la un lac la altul, de la o stație la alta. S-a constatat existența unor fluctuații, adesea ample, care subliniază lipsa de omogenitate în distribuția planctonului din aceste lacuri și totodată interdependența lor. Încercând să le explicăm, am constatat următoarele:

În luna iunie cantitatea de substanțe organice dizolvate crește de la lacul Herăstrău spre Tei. Aceasta credem că este cauza, cel puțin aparentă, care a determinat regresia și dispariția speciei *Synchaeta pectinata* Ehrb. și concomitent apariția și înmulțirea speciei *Filinia longiseti* (Ehrb.) (fig. 5).

În aceeași lună și la aceeași dată, planctonul celor trei lacuri nicio dată nu este dominat de o aceeași specie; de obicei sînt specii diferite (de exemplu în iunie în lacul Herăstrău domină *Synchaeta pectinata* Ehrb. și *Keratella cochlearis* (Gosse), în lacul Floreasca *Polyarthra longiremis* Carlin, iar în lacul Tei *Filinia longiseti* (Ehrb.)) sau sînt, cel mult, comune pentru două lacuri (bdeloideele în martie, *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.) în octombrie etc.).

Maximul unei specii într-un lac este precedat totdeauna de o înmulțire treptată a sa încă din lacul precedent, eventual are loc regresia sa în lacul următor (fig. 5 și 6).

A fost observată, trecîndu-se de la un lac la altul, o „înlocuire competitivă” a două specii ale aceluiași gen (*Synchaeta pectinata* Ehrb. înlocuiește pe *S. stylata* Wierz.) sau din genuri diferite (*Keratella tropica* (Aps-tein) înlocuiește pe *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.) (fig. 6)).

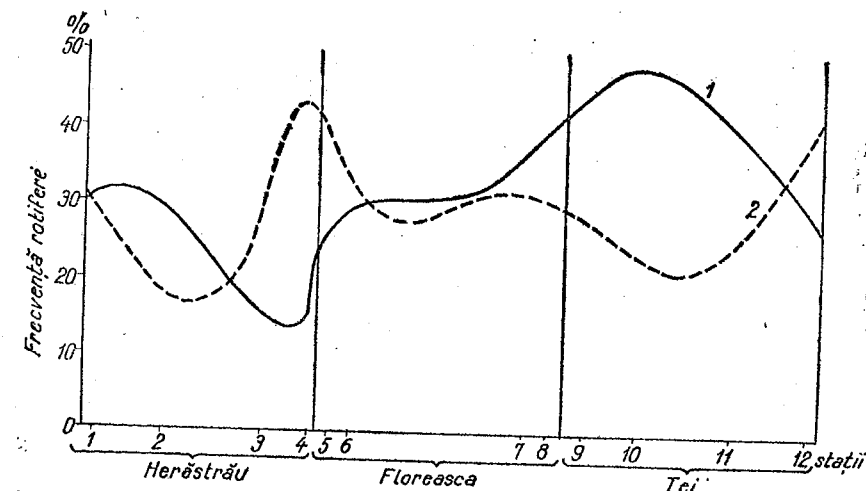


Fig. 6. - Variația frecvenței unor specii de rotifere în luna august. 1, *Brachionus calyciflorus* var. *amphyceros* (Ehrb.); 2, *Keratella tropica* (Aps-tein).

În toate lacurile este o neomogenitate, o fluctuație a numărului de specii și de indivizi de la o stație la alta, fluctuație care depinde de toți factorii enumerați.

CONCLUZII

În lucrare s-au prezentat cîteva aspecte ale biologiei și ecologiei unor populații de rotifere planctonice din lacurile Herăstrău, Floreasca și Tei.

În planctonul lacurilor s-au întîlnit 63 de specii și 20 de varietăți și forme de rotifere (tabelul nr. 1). Toate sînt tipice lacurilor eutrofe, puțin adînci. Apariția, durata și maximele lor de dezvoltare (fig. 2) sînt caracteristice fiecărui lac, cu tot aportul însemnat de material alohton venit din abundență.

A fost constatată o dependență între rotiferele fitoplanctonofage și unele fitoplanctonte și a fost pus în evidență efectul temperaturii, turbulenței și încărcării în substanțe organice din aceste ape asupra populațiilor de rotifere.

S-a relevat influența exercitată de scurgerea apelor unui lac în altul, modificările pe care le suferă populațiile de organisme antrenate de aceste ape, neomogenitatea repartiției planctonului chiar în același lac și efectul „înlocuirii competitive” dintre diferitele specii de rotifere.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

BIBLIOGRAFIE

1. ANTONIU R., MIRAIL M., VAIGUM L., MURGOCI C., CUTE E., HINCUI S., BUȘNIȚĂ T., TĂLĂU V., ARDELEANU I., RUSU-PANDELESCU M. și PARASCHIVESCU A., St. de protecția și epurarea apelor, 1964, V, 263-332.
2. BERZINS B., Arkiv för Zoologie, 1955, seria a 2-a, 8, 7, 549-559.
3. PEJLER B., Kungl. Svenska Vet. Handlingar, 1957, 6, 7, 68.
4. PEJLER B., Oikos, 1961, 12, 11, 225-248.
5. PIDGAICO M. L., Zooplankton pridunaiskih vodoemov, Kiev, 1957.
6. RIDDER M. de, Biol. Jaarboek, 1961, 29, 161-231.
7. RUDESCU L., Fauna R.P.R. Rotatoria, Trochelminthes, București, 1960, 2, 2, 1192.
8. RUTNER-KOLISKO A., Öster. Akad. Wiss., 1959, 1, 4-9.
9. VOIGT M. și Die Rädertiere Mitteleuropas, Berlin, 1957, 1 (Textband), 508; 1956, 2 (Tafelband), 115 pl.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”.
Sectorul de sistematică și evoluționism.

Primit în redacție la 11 februarie 1969.

DETERMINISMUL GENETIC AL NIVELULUI ACTIVITĂȚII CATALAZICE ÎN SÎNGE LA HAMSTERUL AURIU (*MESOCRICETUS AURATUS* WATERH.)

DE

N. TEODOREANU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

și S. MICLE

577.158.7: 591. 11:599.32

For this work inbred and random-bred adult golden hamsters were used. In the case of inbred line animals, blood catalase activity was characterized by very uniform values, while the random-bred population showed a great variability; there could be found even specimens with a catalase activity reduced to half of the mean values.

In offsprings of the latter group, beside specimens with normal catalase activity, there appeared also animals with a reduced enzymatic activity.

The experimental data show that the blood catalase activity level is determined by autosomic allelic genes, proving a hereditary nature.

Two pairs of allelic genes are supposed to be present. The more widespread one, being in a homozygotic state, determines the ordinary catalase activity. The other one, more seldom met, probably a mutant, in a heterozygotic state, determines the hypocatalasemy.

Nivelul activității catalazice în sânge, precum și nivelul activității altor enzime pot să varieze de la individ la individ. Unele variații ale activității enzimatiee au un caracter normal, depinzând de diferite stări fiziologice ale organismelor, de sex, vîrstă etc. Alte variații sînt de natură patologică. În ceea ce privește catalaza, în literatura de specialitate există unele date care atestă influența eredității asupra nivelului de activitate al acestei enzime. Cazuri de acatalazie au fost semnalate la oameni de către S. Takahara în anul 1952 (citată după (5)). Cazuri de hipo-și acatalazie au fost semnalate la cobai (6), (7), la păsări (8) și la șoareci (2), (3), (4). Într-o lucrare foarte recentă, R. C. Dickerman, R. N. Feinstein și D. Grahm (1) se ocupă de poziția locusului care determină acatalazia la șoarece. Este interesant că în multe cazuri acatalazia nu este

însoțită de efecte patologice, fapt ce s-ar putea explica prin supraactivizarea compensatorie a altor sisteme enzimice care pot apăra organismul de efectul nociv al acumulării radicalilor liberi cu acțiune oxidantă.

Studiul cazurilor de hipo-și acatalazie la diferite specii de animale prezintă interes nu numai din punctul de vedere al patologiei, ci și din punct de vedere genetic, pentru lămurirea modalităților de transmitere ereditară a caracterelor biochimice. De asemenea, variabilitatea acestui caracter în cadrul populațiilor s-ar putea corela cu variabilitatea sensibilității indivizilor la acțiunea radiațiilor ionizante, ceea ce prezintă, mult interes teoretic și practic.

MATERIAL ȘI METODICĂ

În experiențele al căror rezultat este prezentat în cele ce urmează s-au folosit hamsteri aurii adulți, de ambele sexe, unii aparținând unei linii consangvinizate formată în laboratorul de genetică animală al Institutului de biologie „Traian Săvulescu” (30 de capete dintre care 15 masculi și 15 femele), iar alții (14 masculi și 16 femele) proveniți dintr-o populație împerecheată la întâmplare cu evitarea consangvinizării („randombreeding”). Activitatea catalazică a singelui a fost determinată după metoda volumetrică. Rezultatele au fost exprimate în ml O_2 degajați de cantitatea de 0,01 ml singe folosită la fiecare determinare (10 ml singe în diluție 1:1 000), după 5 min de interacțiune cu substratul (5 ml H_2O_2 3%).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Activitatea catalazică în singele animalelor din linia consangvinizată s-a dovedit a avea valori mai uniforme comparativ cu animalele provenite din populația neconsangvinizată, la care variabilitatea acestor valori a fost mai mare. Faptul reiese bine din datele tabelului nr. 1, în care se prezintă valorile medii obținute (M), cu eroarea mediei (m), deviația standard (σ) și coeficientul de variabilitate ($C\%$). Se observă de asemenea o diferență mică între valorile pe care indicele cercetat le are la reprezentanții celor două sexe, valori care sînt ceva mai mari la femele decît la masculi.

Tabelul nr. 1

Activitatea catalazică a singelui de hamster auriu

Grupa de animale	Sexul	Nr. de animale	Activitatea catalazică (ml O_2 degajat)			
			M	m	σ	$C\%$
Animale din linia consangvinizată	masculi	15	11,68	0,51	1,93	16,51
	femele	15	13,24	0,42	1,59	12,00
Animale neconsangvinizate	masculi	12	12,02	0,76	2,52	20,96
	femele	15	13,46	0,60	2,27	16,86
Animale cu hipocatalazemie (neconsangvinizate)	mascul	1	4,15	—	—	—
	mascul	1	7,00	—	—	—
	femele	1	6,65	—	—	—

Deși diferențele sînt statistic ne semnificative, menționăm că diferențe asemănătoare ca sens și ordin de mărime au fost semnalate de R. N. Feinstein și colaboratori (3) între femelele și masculii de șoarece.

În populația neconsangvinizată au fost găsite trei animale — doi masculi și o femelă — cu activitatea catalazică în singe redusă la aproximativ jumătate față de celelalte grupe analizate. Dintre aceste animale hipocatalazemice, doi masculi au fost împerecheați cu femele normale, obținându-se de la unul 5 pui și de la celălalt 6; în descendența fiecăruia existînd cîte un pui — un mascul și o femelă — cu hipocatalazemie. Faptul acesta demonstrează determinismul ereditar al nivelului activității catalazice, deși mecanismul prin care se realizează dirijarea genetică a acestui caracter nu este încă lămurit. Acatalazemia descrisă în literatură la cîteva specii este privită ca un caracter recesiv (5) ș.a. Cazurile de hipocatalazemie semnalate în lucrarea de față la hamsterii aurii, cazuri în care activitatea catalazică este redusă la aproximativ jumătate din media valorilor obișnuite, permit însă unele considerații suplimentare. Se poate presupune că în procesul evoluției a apărut pe calea mutațiilor o alelă afuncțională a genei normale sau una care determină sinteza unei enzime cu activitate modificată. În acest caz, animalele cu activitate catalazică normală sînt homozigote în privința alelei normale a genei care răspunde de acest caracter. Animalele cu activitate catalazică redusă sînt heterozigote, avînd o genă normală și una modificată, heterozigotia lor fiind confirmată și de rezultatele încrucișărilor efectuate. Acatalazia, descrisă în literatură la alte specii, ar putea fi în acest caz expresia homozigotiei organismului în privința alelei modificate, iar modul de ereditare — codominant.

Există și posibilitatea ca gena responsabilă de modificările amintite și aceea care dirijează direct sinteza enzimei să fie gene nealele, prima dirijînd sinteza altei substanțe, cu caracter inhibitor, care maschează produsul activității celeilalte gene. Aceasta este, bineînțeles, numai indicarea unei posibilități care urmează a fi verificată experimental. Cu precizie se poate afirma că gena responsabilă de apariția hipocatalazemiei la hamsteri este o genă autosomă. Concluzia aceasta decurge din faptul că în descendența masculilor hipocatalazemici, acest caracter a fost moștenit de reprezentanți ai ambelor sexe.

CONCLUZII

1. La hamsterul auriu s-a pus în evidență existența unor cazuri de hipocatalazemie de natură ereditară.
2. Hipocatalazemia descrisă nu este legată de sex, locusul genetic responsabil de acest caracter fiind localizat în autosomi.
3. Se presupune că gena normală responsabilă de sinteza catalazei are o alelă modificată afuncțională sau care determină sinteza unei enzime inactive. Hipocatalazemia este probabil efectul heterozigotiei în privința acestor alele cu caracter ereditar codominant. Acatalazia, descrisă în literatură la alte specii ca fiind un caracter recesiv, ar putea fi expresia homozigotiei în privința genei modificate amintite mai sus.

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

BIBLIOGRAFIE

1. DICKERMAN R. C., FEINSTEIN R. N. a. GRAHN D., J. Heredity, 1968, 59, 174.
2. FEINSTEIN R. N., Proc. Nat. Acad. Sci., U.S.A., 1964, 52, 661.
3. FEINSTEIN R. N., HOWARD J. B., BRAUN J. T. a. SEAHOLM J. R., Genetics, 1966, 53, 5, 923.
4. — Arch. Biochem. Biophys., 1967, 120, 165.
5. HARRIS H., *Human biochemical genetics*, Cambridge University Press, 1959.
6. RADEV T., Genetics, 1960, 57, 2.
7. RUSEV G. K., RADEV T., BELOKINSKI I. i PETROV B., Radiobiologhia, 1961, 1, 4, 555.
8. SABALINA A. T. i RUSEV G. K., Ghenetika, 1968, 1, 81.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”.
Secția de genetică animală.

Primit în redacție la 28 noiembrie 1968.

EDWARD F. RICKETTS and JACK CALVIN *Between Pacific Tides* (Printre mările Pacificului), Fourth edition, revised by J. W. HEDGPETH, Stanford University Press, 1968, 1 vol., 614 p., 302 fig., 22 fig. color.

Prima ediție a acestei cărți a apărut în 1939 și a constituit un manual de bază al oceanografiei coastelor, în care se desfășoară cu o regularitate de ceasornic fluxul și refluxul. În cei 30 de ani scurși de atunci au mai apărut 3 ediții, ultimele trei fiind revizuite și completate de către marele oceanograf Joel W. Hedgpeth. Ca volum de pagini cartea s-a dublat, iar ca informare bibliografică și sinteză ea are o valoare de plan mondial.

Una dintre problemele teoretice și practice de mare importanță a oceanografiei este aceea a vieții din zona cuprinsă între flux (a apelor crescute) și reflux (a apelor scăzute), numită zonă tidală. Diferența în metri a zonei tidale variază destul de mult cu locul considerat: putând ajunge la 18 m în regiunile Canadei de nord; 15 m în Țara de foc; 10 m în unele localități ale coastei Franței; 5 m în unele fiorduri norvegiene; 1 m în Cuba etc. Diferența de nivel depinde de adâncimile din apropierea țărmului, de direcția dinspre care vine marea, de masele muntoase din apropiere etc. De două ori pe zi zona tidală este acoperită de apă sau lăsată la aer, după ritmul mareelor din acel loc. Partea dinspre uscat este expusă mai mult la aer, iar partea dinspre ocean este acoperită mai mult de ape. Acolo unde țărmul are o mică înclinare și diferența de nivel dintre flux și reflux este mare, o regiune de țărm de câțiva km este tot timpul spălată de ape care vin dinspre larg (flux) sau de ape care se retrag spre larg (reflux). În regiunea tidală se pot distinge zona superioară (uneori acoperită de ape doar cîte o oră la fiecare flux) și zona inferioară (descoperită doar cîte o oră la fiecare reflux). Dar în cadrul delimitărilor, după autorii considerați, există și alte diviziuni ale zonei tidale.

În carte se fac o serie de astfel de împărțiri și se critică o divizionare prea accentuată, care duce la mascarea fenomenului fundamental al zonei tidale, acela al adaptărilor animalelor marine la viața de uscat sau invers al unor organisme terestre la viața marină.

Se trec în revistă diferitele tipuri de zone tidale de pe coasta de est a Oceanului Pacific, în funcție de natura geografică a țărmului, de natura lui stîlcoasă, apărută de insule în față, de prezența golfurilor, a estuarelor etc. Se dă o schemă nouă foarte clară a zonării tidale după formele de organisme care prezintă adaptări înspre viața de uscat sau înspre cea marină. Se face o sinteză a organismelor caracteristice diferitelor nivele ale zonei tidale și se arată diferențele de viață în variate condiții de flux și reflux. Schema acestei zonări sintetice este rezultatul fenomenului tidal cercetat în 20 de stațiuni oceanografice care se găsesc în lungul coastelor de vest ale Americii de Nord. Ca urmare, schema are o deosebită valoare fundamentală pentru biologia adaptării.

Sînt enumerate și prezentate în fotografii sau desene aproape toate formele de animale sau alge care se găsesc în zona tidală, indicîndu-se pentru fiecare tip de fațes care sînt elementele caracteristice, care este desimea populațiilor, raporturile dintre indivizii speciilor și foarte adesea care este caracterul respirației organismelor exodate periodic față de cele submerse.