

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil :

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunt :

GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.

Membri :

M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
V. GHEȚIE, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
R. CODREANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
OLGA NECRASOV, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
VIRGIL GLIGOR, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
MARIA CALOIANU — *secretar de redacție.*

Prețul unui abonament este de 60 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 REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 206, BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 17

1965

Nr. 1

SUMAR

	Pag.
M. A. IONESCU, Suprafamilia <i>Cynipoidea</i> (<i>Himenoptera</i>) în Republică Populară Română	3
VL. BRĂDESCU, Date noi pentru cunoașterea siridelor (<i>Diptera—Syrphidae</i>) din R. P. Română	7
MARIA CALOIANU-IORDACHEL și ELENA HIRLEA, Date asupra eficienței metodelor de fixare a țesutului muscular striat	11
C. PRUNESCU, Contribuții la studiul anatomic și anatomo-microscopic al sistemului genital femel la <i>Lithobiomorpha</i>	17
MATILDA LĂCĂTUȘU, Noi contribuții la studiul armăturii genitale la masculii de braconide (<i>Hymenoptera</i>)	23
F. D. MORDUHAI-BOLTOVSKOI și ȘT. NEGREA, Date noi asupra polyphemidelor caspice din bazinele Dunării și Niprului	29
E. A. PORA și I. V. DIACIUC, Influența modificărilor rapice asupra consumului de oxigen și acetilării acidului p-aminobenzoic <i>in vitro</i>	39
P. JITARIU, N. LAȘCU, N. TOPALĂ și M. LAZĂR, Acțiunea cimpurilor magnetice asupra imunității antitoxice, antitetanice la cobai	47
V. TOMA, E. A. PORA și I. MADAR, Influențe hormonale asupra încorporării <i>in vitro</i> a glucozei în timusul șobolanilor albi	53
GH. BURLACU, M. CORCĂU, R. SCHUSTER și E. MERER, Cercetări asupra acțiunii dinamice specifice a norvalinei, leucinei, norleucinei, asparaginei, serinei, lizinei, triptofanului și fenilalaninei la păsări	57
A. ABRAHAM, E. A. PORA și V. TOMA, Influența hormonilor sexuali asupra înglobării metioninei- S^{35} în proteinele din timus	65
C. VLĂDESCU, Glicemia la <i>Vipera berus</i>	71
V. TOMA, Z. KIS și E. A. PORA, Acțiunea hormonului somatotrop (STH) asupra încorporării P^{32} în timusul șobolanilor albi	75

P.186

	Pag.
MARIA GHIRCOIAȘIU, E. A. PORA, ECATERINA ROVENȚA și ILDIKO HINTZ, Influența suprarenalectomiei asupra acizi- lor nucleici, activității transaminazice și a glicogenului hepatic și tegumentar	79
C. WITTENBERGER și MARTA GÁBOS, Cercetări asupra nucle- tidelor adenilice musculare în ontogeneza șobolanului . . .	85
NICULINA VIȘINESCU, Influența temperaturii asupra apariției și evoluției ritmului nictemeral energetic la pui de găină . . .	93
H. KOLASSOVITS și C. WITTENBERGER, Observații cu privire la orientarea idoteilor spre mare	101
RECENZII	107

SUPRAFAMILIA CYNIPOIDEA (HYMENOPTERA) ÎN REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ

DE

M.A. IONESCU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

591(05)

Suprafamilia *Cynipoidea* este reprezentată în R. P. Română prin 7 subfa-
milii, din cele 11 subfamilii care există în toată lumea. Cele 7 subfamilii numără
în R. P. Română 61 de genuri, cele galicole reprezentând 79 % din numărul
total de genuri cunoscute în Europa, iar cele parazite 57 %. În țara noastră au
fost menționate până în prezent 118 specii galicole și 99 de specii parazite, printre
care 21 de genuri și specii endemice.

Clasificațiile mai recente, care tratează suprafamilia *Cynipoidea*,
sînt aproape de acord în considerarea familiilor și subfamiliilor care o
compun. Astfel L. H. Weld (1952) consideră 4 familii cu 11 subfa-
milii, iar V. I. Belizin (1961) adoptînd clasificatia lui H. He-
dicke și Kerrich (1940), cu modificări introduse de G. Geballos
(1943), propune și el modificări, transformînd subfamilia *Eucoilinae* în
familia *Eucoilidae* cu 2 subfamilli, *Eucoilinae* și *Cothonaspinae*.

În lucrarea de față nu ne vom ocupa cu discutarea acestor sisteme,
întrucît numărul subfamiliilor cuprinse în suprafamilie rămîne aproape
același, de 11 sau 12, iar scopul lucrării noastre este de a prezenta o
vedere de ansamblu asupra componenței suprafamiliei *Cynipoidea* în
R. P. Română.

Din cele 11 sau 12 subfamilii cuprinse în suprafamilia *Cynipoidea*,
la noi se cunosc 7 subfamilii, și anume: *Ibaliinae*, *Eucoilinae*, *Aspicerinae*,
Anacharitinae, *Figitinae*, *Charipinae*, *Cynipinae*. Lipsesc din fauna
țării noastre subfamiliile: *Oberthuerellinae*, *Liopterinae*, *Mesocyni-
pinae* și *Pycnostigmatinae*.

Dintre acestea, cea mai bine reprezentată este subfamilia *Cyni-
pinae*, care, în țara noastră, cuprinde 27 de genuri, cu 118 specii, dintre
care galigene 103 specii, iar comensale 15, cele mai multe fiind întîlnite pe
diferite specii de *Quercus*. Genurile cele mai bogate în specii sînt *An-*

dricus cu 31 de specii, *Adleria* cu 22 de specii, *Neuroterus* cu 11 specii și *Cynips* cu 5 specii.

În ceea ce privește afinitățile lor zoogeografice, examinând răspîndirea cynipidelor galicole în Europa și R. P. Romîna constatăm că 50% sînt specii cu afinități central-europene și meridionale, pe cînd speciile caracteristice Europei Centrale și Occidentale sînt reprezentate prin puține forme.

În R. P. Romîna cynipoideele parazite sînt în număr de 99 de specii cunoscute pînă în prezent, aparținînd la 34 de genuri și 6 subfamilii. Componenta generală a acestor subfamilii este următoarea: subfamilia *Ibalinae* este reprezentată prin singurul gen cunoscut *Ibalia*, cu o singură specie; subfamilia *Eucoilinae* prin 17 genuri cu 49 de specii; subfamilia *Aspicerinae* prin 3 genuri cu 3 specii; subfamilia *Anacharitinae* prin 2 genuri cu 3 specii; subfamilia *Figitinae* prin 6 genuri cu 12 specii și subfamilia *Charipinae* prin 5 genuri cu 31 de specii.

Dacă apreciem că în momentul de față se cunosc în lumea întreagă aproximativ 120 de genuri de cynipoidee zoofage, dintre care în Europa se găsesc aproximativ 60, iar în R. P. Romîna 34 de genuri, rezultă că 50% din genurile cunoscute pînă în prezent se găsesc și în Europa, iar 57% din genurile europene se găsesc și în țara noastră. Reiese de asemenea că 28% din numărul genurilor cunoscute în toată lumea se găsesc și la noi în țară.

Dintre subfamiliile de cynipoidee zoofage, în R. P. Romîna sînt cel mai bine reprezentate *Eucoilinae*-le, cu 50% din numărul total al speciilor de cynipoidee parazite cunoscute la noi, după care urmează *Charipinae*-le, cu aproape 30%.

Răspîndirea cynipoideelor zoofage în R.P.R. cuprinde diferite regiuni ale țării, cu condiții geografice, morfologice, climatice și de vegetație destul de variate. Astfel, în regiuni muntoase se găsesc 23 de specii din 13 genuri; în nordul țării 19 specii din 12 genuri; în sudul țării 24 de specii din 15 genuri; cu areal în regiuni muntoase și în același timp și în șesul din sudul țării, 4 specii din 4 genuri; cu largă răspîndire în țară, 9 specii din 7 genuri; în Dobrogea 9 specii din 7 genuri. Rezultă de aici că cele mai multe genuri și specii sînt răspîndite în sudul țării, unde este un climat mai cald, media anuală a temperaturii fiind cuprinsă între izotermele de 12 și 10°C, după care urmează o a doua categorie de genuri și specii, tot atît de mare, în regiunile muntoase ale lanțului Carpat, unde media anuală de temperatură este cuprinsă între izotermele de 6 și 9°C. Cel mai mic număr de specii îl dau cele al căror areal ocupă regiuni cu climat mult diferit, locuri de munte, dar și în cîmpia cu climă mai caldă din sudul țării. Numărul acestora este foarte mic (4 genuri cu 4 specii), și anume *Sarothrus tibialis* (Zett.), care se găsește atît în Munții Bucegi, cît și la Lacul Sărat (Brăila); *Melanips opacus* (Hartig), care se găsește atît la Cumpătul — Sinaia (Masivul Gîrbova), cît și la Comana (reg. București); *Anacharis gracilipes* Ionescu, pe Muntele Rarău (1950 m) și la Greci — Măcin pe malul Dunării; *Kleidotoma (Pentakleidota) truncata* (Cameron), la Timișul-de-Jos (Bucegi) și la Chitila (reg. București). Observăm că această răspîndire în climate variate corespunde și cu largă răspîndire geografică

a unora dintre aceste specii, cum sînt *Sarothrus tibialis* și *Melanips opacus* răspîndite în toată subregiunea paleartică.

Unele genuri au o răspîndire mai largă, cum este *Charips* cu 21 de specii, răspîndite de la nord la sud și de la munte la șes; urmează genul *Kleidotoma*, cu 13 specii, întîlnit de asemenea pe tot cuprinsul țării.

Componenta generală în specii a celor 34 de genuri de cynipoidee zoofage cunoscute pînă în prezent în R. P. Romîna este următoarea: genul *Charips* singurul cu peste 20 de specii; genul *Kleidotoma* este singurul care are peste 10 specii; restul genurilor au fiecare mai puțin de 10 specii; printre aceste genuri 11 dintre ele au cîte 2 specii, iar 14 cîte o singură specie.

După datele cunoscute pînă în prezent, rezultă că fauna de cynipoidee zoofage de la noi se poate considera ca fiind bogată în genuri și foarte săracă în specii. Cercetările sînt în curs și este posibil ca unele genuri și specii considerate ca probabile în fauna noastră să fie găsite. Aceasta reiese într-o măsură oarecare și din anumite observații asupra acestei faune de pînă în prezent. Astfel au fost găsite în Dobrogea, regiune cu caractere zoogeografice și faunistice mai deosebite de celelalte părți ale R. P. Romîne, cîteva genuri și specii care pînă în prezent nu se cunosc din alte părți ale țării. Acestea sînt: *Hypoethria bicolor* Ionescu, *Melanips longitarsus* H. Reinhard, *Microstilba heterogena* (Giraud), *Xyalophora clavata* (Giraud).

Afinitățile zoogeografice ale cynipoideelor de la noi, considerate după răspîndirea geografică generală a genurilor, ne arată această faună ca avînd un caracter european. Din cele 34 de genuri din R.P.R., 10 dintre ele sînt răspîndite numai în Europa, deci 1/3 din ele; acestea sînt: *Diglyphosema*, *Glauraspida*, *Gronotoma*, *Homorus*, *Microstilba*, *Nephycta*, *Pezophycta*, *Piezobria*, *Psichacra*, *Rhynchacis*. Cinci genuri sînt răspîndite în Europa și America de Nord: *Cothonaspis*, *Eutrias*, *Hexacola*, *Hypoethria*, *Melanips*. Un singur gen este paleartic: *Disorygma*; 12 genuri sînt holartice: *Ibalia*, *Aegilips*, *Aspicera*, *Anacharis*, *Figites*, *Omalaspis*, *Phaenoglyphis*, *Rhoptromeris*, *Sarothrus*, *Trischiza*, *Trybliographa*, *Xyalophora*. Dintre genurile cosmopolite, în R. P. Romîna sînt reprezentate: *Alloxysta*, *Eucoila*, *Kleidotoma* și *Pseudeucoila*. Dintre alte genuri cu o mare arie geografică, în țara noastră mai sînt reprezentate: *Callaspida*, răspîndit în regiunea holartice și în Africa, și *Charips*, cu răspîndirea geografică în regiunea holartice și Australia.

Componenta în specii a cynipoideelor zoofage din R. P. Romîna, analizată din punctul de vedere al legăturilor lor zoogeografice, pune în evidență relații multilaterale cu regiuni mai apropiate sau mai îndepărtate, iar datele statistice precizează caracterul zoogeografic al acestui grup de insecte din țara noastră.

Cele 99 de specii din R. P. Romîna au următoarea răspîndire geografică generală: 1 specie este răspîndită în toată Europa; 30 de specii în Europa Centrală și de vest; 4 specii în Europa Centrală și de est; 16 specii în Europa Centrală; 10 specii în Europa de vest; 18 specii în nordul Europei; 3 specii sînt paleartice. Endemice în R.P.R. sînt 21 de specii.

În fauna noastră de cynipoidee zoofage nu se găsește nici o specie care să aibă arealul său geografic numai în sudul Europei. În schimb, după cum se observă, avem 18 specii al căror areal în Europa este nordic. Printre acestea cităm: *Charips brevis* C. G. Thomson, *Ch. fracticornis* C. G. Thomson, *Ch. xanthocerus* C. G. Thomson, *Eutrias tritoma* C. G. Thomson, *Kleidotoma (K.) gryphus* C. G. Thomson, *Microstilba tibialis* J. J. Kieffer și altele.

Dacă unele dintre aceste specii nordice se întâlnesc în țara noastră în regiuni nordice sau în regiuni muntoase, care au un climat mai rece, în schimb altele au la noi o răspîndire destul de largă, atît în munți, cît și în regiuni mai calde, sudice, cum sînt: *Charips xanthocerus*, *Kleidotoma (Pentakleidota) albipennis* C. G. Thomson sau *Kleidotoma (K.) gryphus*, aceasta din urmă fiind una dintre speciile de cynipoidee zoofage cele mai răspîndite la noi, atît la munte, cît și la șes, în sud, ca și în Dobrogea.

În consecință, se poate considera că fauna de cynipoidee zoofage din R. P. Romîna este de tip central-european și vest-european, cu numeroase elemente nordice, la acest caracter adăugîndu-se și acela care se oglindește în numărul mare de endemisme (21 de specii din totalul de 99) de pe teritoriul țării noastre. Amintim aici că la noi și în fauna de cynipoidee galicole există endemisme, între care și două genuri noi (*Endoacaulonia* Ionescu et Roman și *Weldiella* Ionescu et Roman).

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de sistematică animală.

Primită în redacție la 6 august 1964.

DATE NOI PENTRU CUNOAȘTEREA SIRFIDELOR (DIPTERA — SYRPHIDAE) DIN R.P. ROMÎNĂ

DE

VL. BRĂDESCU

În nota de față se citează patru specii de sirfide (*Diptera — Syrphidae*) noi pentru fauna Republicii Populare Romîne: *Neoascia aenea* (Meig.), 1822, *Sphaerophoria rueppelli* (Wied.), 1830, *Ferdinandea aurea* (Rond.), 1844 și *Ferdinandea nigrifrons* (Egg.), 1860.

Se remarcă frecvența speciei *Sphaerophoria rueppelli* (Wied.), 1830, formă afidofagă, și prezența în Cîmpia Romîna a speciei mediteraneene *Ferdinandea aurea* (Rond.), 1844.

În continuarea cercetărilor noastre, comunicăm prezența a patru specii de sirfide nesemnlate încă pe teritoriul R.P.R.

1. *Neoascia aenea* (Meig.), 1822

2 ♂♂ și 2 ♀♀, Brănești (pădurea Pasărea, reg. București), 29.IV.1963
(leg. X. Scobiola și M. Weinberg).

Lungimea corpului: ♂ ♀ 5,5 mm.

Răspîndirea geografică: Europa, Asia de vest.

Specie nouă pentru fauna țării.

2. *Sphaerophoria rueppelli* (Wied.), 1830

1 ♀, Mihăilești (lunca Argeșului, reg. București), 16.VII.1961;
1 ♀, Mogoșoaia (lunca Colentinei, reg. București), 29.VIII.1961; 2 ♂♂,
Pantelimon (pădurea Pantelimon, reg. București), 31.VIII.1961; 6 ♂♂

și 4 ♀♀, Mozăceni (reg. Argeș), 6.IX.1961; 1♂ și 1♀, București (teren viran), 29.IV.1962; 1♂, București (lunca Colentinei), 26.VIII.1962; 1♀, Brănești (pădurea Pustnicul, reg. București), 10.VII.1963; 1♀, Comana (reg. București), 23.VII.1963.

Lungimea corpului: ♂ 5,5 — 7,0 mm; ♀ 5,5—6,5 mm.

Răspîndirea geografică: Europa, Asia, Africa de nord.

Specie nouă pentru fauna țării.

3. *Ferdinandea aurea* (Rond.), 1844

1♂, Brănești (pădurea Pustnicul, reg. București), 2.X.1963.
Lungimea corpului: 13 mm.

Răspîndirea geografică: Europa meridională.

Menționăm că exemplarul nostru este identic cu exemplarele descrise de S. Glumac în R.S.F. Iugoslavia, capturate pe țărmul Mării Adriatice. După afirmațiile acestui autor, forma este asemănătoare cu aceea descrisă de P. Drenski (1934), în R. P. Bulgaria, sub numele de *Ferdinandea szyladi*. S. Glumac consideră că deosebirea este neînsemnată (colorația picioarelor) și rămîne la determinarea *Ferdinandea aurea* (Rond.).

Specie nouă pentru fauna țării.

4. *Ferdinandea nigrifrons* (Egg.), 1860

1♂, București (pădurea Băneasa), 13.V.1962; 1♀, București (pădurea Băneasa), 6.V.1962.

Lungimea corpului: ♂ 10 mm; ♀ 8,5 mm.

Răspîndirea geografică: Europa Centrală.

Specie nouă pentru fauna țării.

Exemplarele de *Neoscias aenea* (Meig.) se află în păstrarea Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa” din București; celălalt material, prezentat în nota de față, în colecția noastră.

BIBLIOGRAFIE

1. BAŃKOWSKA R., *Syrphidae*, in *Klucze do oznaczania owadów Polski*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Varşovia, 1963, **28**, 34.
2. BRĂDESCU VL., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1963, **15**, 4, 477—484.
3. — St. și cerc. de biol., Seria zoologie, 1964, **16**, 3, 193—195.
4. ČEPELÁK J., *Príspevok k poznaniu peštríc (Syrphidae) Slovenska*, Biologické práce, edícia sekcie biologických a lekárskych vied slovenskej Akadémie Vied, Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava, 1959, **V**, 9, 1—43.

5. GLUMAC S., Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle du Pays Serbe (Beograd), 1956, **8**, 3, 173—251.
6. SACK P., *Syrphidae*, in LINDNER, *Die Fliegen der Paläarktischen Region*, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1932.
7. SCHINER R., *Die Fliegen (Diptera)*, in *Fauna Austriaca*, Carl Gerald's Sohn, Viena, 1862.
8. SÉGUY E., *Diptères Syrphides de l'Europe occidentale*, Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Série A, Zoologie, Editions du Muséum, Paris, 1961, **22**, 1—248.
9. ШТАКЕЛЬБЕРГ А.А., Труды зоологического Института Академии Наук СССР, Академия наук СССР, Москва — Ленинград, 1955, **21**, 342—351.
10. ȘUSTER P. M., *Syrphidae*, in *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959, **11**, 3.

Comitetul geologic.

Primită în redacție la 25 mai 1964.



DATE ASUPRA EFICIENȚEI METODELOR DE FIXARE A ȚESUTULUI MUSCULAR STRIAT *

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL și ELENA HÎRLEA

591 (05)

Căutându-se stabilirea substanțelor cu cele mai bune proprietăți fixatoare în prelucrarea țesutului muscular striat, s-a urmărit modul de acțiune a acidului tricoloracetic 5 %, serului și acidului tricoloracetic 5⁰/₀, formolului, amestecului lui Bouin și sublimatului.

În ordinea rezultatelor obținute, pe primul loc se situează acidul tricoloracetic (după prealabilă tratare a pieselor cu ser fiziologic); urmează apoi formolul recomandat mai ales în cercetările histochimice; pe ultimul loc se situează acidul picric, sublimatul și combinațiile acestora.

Țesutul muscular, datorită proprietăților sale structurale și funcționale, suferă importante modificări în decursul procesului de fixare. Necesitatea găsirii unei metode optime de prelucrare și obținere a preparatelor, cu structurile țesutului muscular intacte, a dus la numeroase propuneri de substanțe și combinații ale acestora în calitate de fixatori (1), (3), (4), (5) etc. Printre ele se numără formolul, acidul tricoloracetic, sublimatul, acidul picric, amestecurile lui Meves, Flemming, Shaffer, Sussa etc. Dar, după cum arată L. Lison (4), „este întotdeauna necesar ca dintre toți fixatorii posibili să fie aleși cei mai buni. Această condiție este importantă cu atât mai mult, cu cât se cere mai multă finețe. Pentru o simplă localizare topografică, un fixator mediocru poate da rezultate îndoielnice; chiar și pentru cercetările histochimice este necesară o fixare histologică corectă”.

Pornind de la aceste considerente, noi ne-am propus stabilirea fixatorului cu calitățile cele mai bune și care în același timp nu necesită o tehnică complicată și costisitoare.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, 10, 1, p. 3 (în limba franceză).

MATERIAL ȘI METODĂ

Țesutul muscular cercetat a fost recoltat de la porc (mușchiul psoas, mușchiul ileospinal) și vacă (mușchiul ileospinal).

În calitate de fixatori au fost folosiți acidul tricloracetic 5 %, ser și acid tricloracetic 5 %, sublimat în amestecul : sublimat, acid tricloracetic și formol, formol 10 %, ser și formol, amestecul lui Bouin.

În timpul preparării s-a lucrat cu cea mai mare atenție pentru a nu se provoca contracția porțiunii de mușchi recoltate. Poziția naturală s-a păstrat prin fixarea pe plută cu ajutorul spinilor de arici.

În cazul acidului tricloracetic 5 %, imediat după recoltare piesele au fost introduse direct în fixator și ținute 3 zile, apoi au fost trecute direct în câteva băi de alcool 96°.

A doua serie de fixări cu acid tricloracetic a fost executată în două variante : a) înainte de fixare, porțiunile de mușchi au fost păstrate o perioadă de timp variind între 10 și 60 min direct în ser fiziologic și apoi au fost introduse în fixatorul proaspăt pregătit ; b) s-a ținut porțiunea de mușchi înfășurată în tifon umezit cu soluție fiziologică într-un vas închis, timp de o oră, după care a urmat fixarea propriu-zisă.

Tot în două variante s-a fixat materialul și în soluția de formol 10 %. În primul caz piesele recoltate s-au introdus în formol 10 %, unde s-au ținut de la 48 de ore până la o lună. În al doilea caz, porțiunea de mușchi a fost în prealabil tratată cu soluție fiziologică în cele două variante.

În cazul amestecului lui Bouin și al sublimatului, prelucrarea a decurs după normele obișnuite. După fixare, întregul material a fost prelucrat identic. În cursul deshidratării, ca substanță clarificatoare s-a folosit alcoolul amilic, care nu întărește atât de puternic piesele.

După includerea pieselor în parafină s-au executat secțiuni de la 7—8 μ până la 3—2 μ . Colorările generale au fost executate cu hemalaun-eozină, albastru de metil sau verde-lumină, „Azan” și hematoxină după metoda Hëidenhain și cu orceină azotică (metoda R. Duval).

În cursul prelucrării materialului s-au făcut observații asupra calității și finetii secțiunilor în timpul tăierii la microtom, modulul de colorare a secțiunilor longitudinale și transversale după metodele generale, precum și asupra structurii țesutului în funcție de fixatorul utilizat.

EXPUNEREA REZULTATELOR OBTINUTE

Preparatele cu secțiuni ale țesutului muscular striat, obținute prin folosirea mai multor fixatori, prezintă aspecte variate.

În cazul serului și acidului tricloracetic s-au obținut secțiuni până la grosimea de 2 μ . Fibra musculară în secțiune longitudinală apare bine conturată, cu un endomisiu evident între sarcolema fibrelor musculare (pl. I, fig. 1, A). Sarcoplasma, destul de transparentă, conține în lungul fibrei musculare numeroși nuclei de formă oval-rotundă, bogați în substanță cromatică. Miofibrilele permit observarea structurii lor caracteristice (discurile Q și I, precum și membrana Z și stria lui Hensen). Miofibrilele, atât în cazul mușchiului psoas, cât și al mușchiului ileospinal sînt dispuse regulat și omogen în sarcoplasmă, fapt pus în evidență de secțiunile transversale (pl. I, fig. 1, B). Dispoziția regulată a fibrelor, integritatea sarcolemei, a endomisiului și chiar evidențierea perimisiului intern și a

elementelor sanguine, duc la concluzia că fixatorul nu a provocat asupra țesutului nici o influență negativă.

Trebuie subliniat faptul că fixarea materialului în acid tricloracetic prin tratamentul prealabil cu soluție fiziologică dă cele mai bune rezultate. În timpul păstrării piesei, înainte de fixare în tifon umezit cu soluție fiziologică (în vas închis), timp de 1—2 ore, structura țesutului muscular se păstrează intactă. Normală se prezintă structura fibrei musculare chiar și cînd în prealabil, piesa este ținută în contact direct cu soluția fiziologică timp de 15—30 min. Dacă contactul porțiunii de mușchi cu soluția fiziologică durează mai mult de 60 min, fibrele prezintă o tendință de imbibare cu lichid și, în consecință, se produce o denaturare a structurii normale a țesutului.

Preparatele obținute prin introducerea piesei direct în fixator prezintă puternice modificări ale structurii fibrelor musculare.

Deși piesa se taie la microtom foarte bine, fibrele apar grupate câte 2—5, între acestea rămînd spații mari. Prin contractarea sarcoplasmei, se formează spații goale chiar între miofibrile (pl. I, fig. 2, A), sarcolema pe alocuri se rupe, iar nucleii sînt deplasați puternic și nu prezintă o structură clară. Miofibrilele prezintă o dispoziție puțin regulată, iar structura lor se poate pune cu greu în evidență, și numai parțial, deoarece striurile nu se mai păstrează pe toată lungimea acestora.

În secțiune transversală, fasciculele de fibre musculare apar contractate și despărțite între ele prin spații libere. Fibrele par brăzdate din loc în loc, iar sarcolema, la cele mai multe fibre, este ruptă. Nucleii, deși păstrează poziția, la periferia sarcolemei își pierd forma oval-rotundă, luînd un aspect neregulat (pl. I, fig. 2, B).

Individualizarea fibrelor, apariția de fisuri între ele și chiar în interiorul lor, ruperea sarcolemei duc la ideea că fixatorul este dur și produce o contractare bruscă a întregului țesut.

În sprijinul acestei păreri stă faptul că elementele sanguine care pătrund la nivelul perimisiului intern apar, în urma acestei fixări, foarte contractate.

Țesutul muscular obținut prin fixare în formol prezintă și el unele caracteristici. De remarcat faptul că piesa, indiferent de timpul cît a fost ținută în fixator, permite o secționare bună la microtom (2 μ). Longitudinal fibrele musculare apar strîns unite unele de altele și ușor contractate (pl. I, fig. 3, A), cu sarcolema întreagă și bine pusă în evidență prin coloranții generali folosiți. Striurile fibrei apar de asemenea bine distincte, cu excepția membranei Z și a striei Hensen care, din loc în loc, dispar. Sarcolema fibrelor musculare, în secțiune transversală, apare ușor ondulată, iar miofibrilele, deși repartizate omogen, nu sînt atât de regulate (pl. I, fig. 3, B).

Folosind serul fiziologic înainte de fixare, în ambele variante, țesutul muscular striat secționat prezintă aceleași caracteristici : fibrele, păstrîndu-și în jurul lor sarcolema intactă, apar separate mult unele de altele, cu striurile miofibrilelor neregulat evidențiate (pl. II, fig. 4, A). În secțiune transversală se observă o puternică deplasare a sarcolemei și apariția unui spațiu mare între aceasta și masa de miofibrile strînsă neregulat în centru.

Nucleii, a căror structură nu este clară, au o dispoziție dispersată (pl. II, fig. 4, B).

Colorațiile cu Azan, metoda tricromică, prind bine și dau preparate frumoase. Singurele deficiențe le constituie, pe de o parte, acțiunea puternică a fixatorului asupra fibrelor musculare (în cazul fixării cu formol iar pe de altă parte tendința de îmbibare cu lichid în cazul folosirii serului fiziologic ca mediator, care duc la denaturarea în parte a structurii.

Amestecului Bouin folosit ca fixator dă, ca și sublimatul, rezultate mai puțin bune (pl. II, fig. 5). Piesa apare dură, se taie relativ greu, iar pe preparatele colorate fibrele musculare, deși aranjate aparent normal, au sarcolemma ruptă, nucleii deplasați în afara acesteia și îngrămădiți în mănunchiuri fie deasupra fibrelor, fie în spațiile libere dintre ele. Miofibrilele prezintă aceeași dispersare, desprinzându-se din fibră și evadând neregulat în afara ei.

DISCUȚII

Încercări de găsire a unei substanțe care să întrunească însușirile unui bun fixator al țesutului muscular striat s-au făcut de multă vreme. Astfel, încă din 1918 M. H e i d e n h a i n (1), pornind de la ideea justă că în timpul preparării mușchiul trebuie ferit de atingeri, propune ca introducerea mușchilor în fixator să nu se facă imediat după recoltare, ci, înfășurat într-o bucată de tifon umezit cu soluție fiziologică, să fie lăsat câteva ore într-un vas închis. După aceea mușchii se întind pe plută în poziția naturală cu ajutorul spinilor de arici și se fixează în acid tricloracetic 5 % timp de 24 de ore, după care bucățile se trec direct în alcool de 96°.

După părerea aceluiași autor, rezultate bune dau de asemenea amestecurile cu acid tricloracetic ca Sussa, sau soluția apoasă saturată de sublimat, acid tricloracetic și acid acetic glacial (cunoscută și sub denumirea de subtrue) și alcool-formol.

PLANȘA I

Fig. 1. — Mușchiul psoas fixat în acid tricloracetic 5 % prin prelucrarea prealabilă în ser fiziologic.

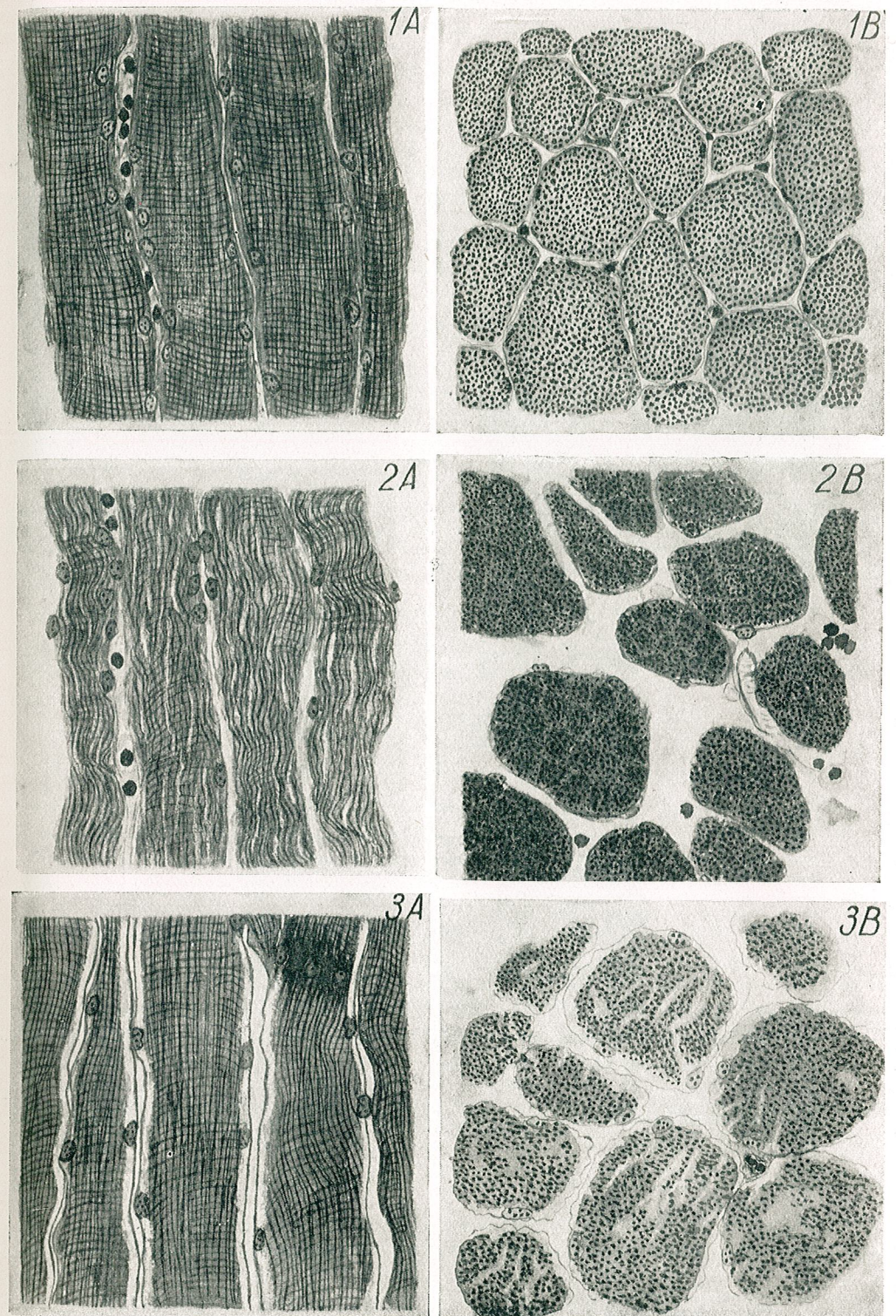
A, Secțiune longitudinală; B, secțiune transversală (oc. 10 ×; ob. 65 ×).

Fig. 2. — Mușchiul psoas prelucrat după fixare în acid tricloracetic 5 %.

A, Secțiune longitudinală; B, secțiune transversală (oc. 10 ×; ob. 65 ×).

Fig. 3. — Aspectul țesutului muscular striat (mușchiul psoas) obținut în urma fixării în formol 10 %.

A, Secțiune longitudinală; B, secțiune transversală.



PLANȘA II

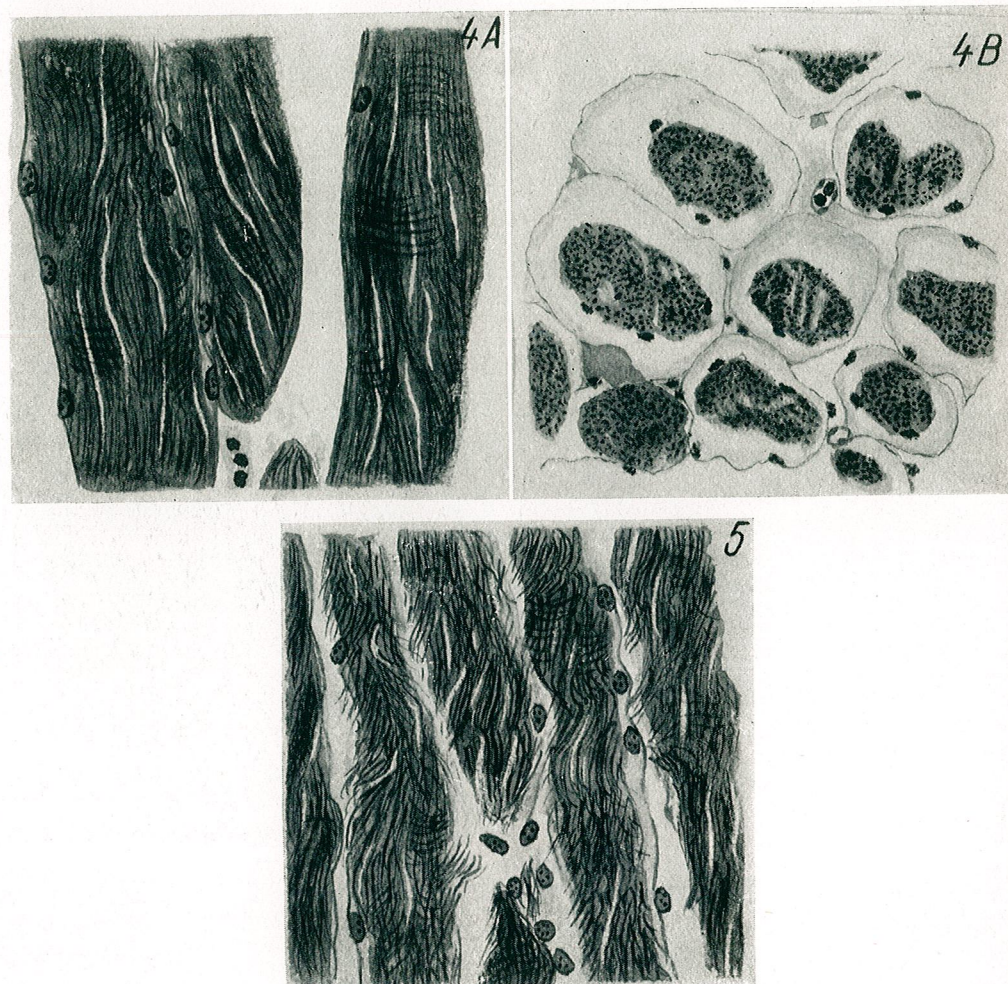


Fig. 4. — Aspectul țesutului muscular striat (mușchiul psoas) obținut în urma fixării în formol 10% prin prelucrarea prealabilă cu ser fiziologic.

A, Secțiune longitudinală; B, secțiune transversală.

Fig. 5. — Țesutul muscular striat în urma fixării în sublimat, acid trichloracetic și formol. Secțiune longitudinală.

În urma studierii materialului prelucrat de noi, rezultatele cele mai bune par a fi cele obținute prin menținerea pieselor în tifon umezit nu mai mult de o oră sau menținerea pieselor în ser fiziologic direct timp de 15—30 min. Depășirea timpului de păstrare a mușchiului în ser fiziologic provoacă un început de îmbibare și umflare a fibrei cu lichid. Timpul de păstrare a materialului în fixator se poate prelungi însă până la o săptămână.

În cazul folosirii altor fixatori (de exemplu formolul), prepararea cu ser fiziologic premergător fixației — propusă de acest autor — nu dă rezultatele cele mai bune.

B. R o m e i s (5) în același an încearcă și consideră ca foarte bun amestecul de sublimat, acid trichloracetic și formol.

Structura țesutului muscular pe preparatele obținute de noi apare puternic denaturată, fapt care dovedește că acest amestec nu este indicat a fi folosit.

După R. K r a u s e (citât după (5)), structura mușchilor striati se păstrează cel mai bine în formol 10% sau în clorură de platină 1%, cu condiția esențială ca porțiunile de mușchi să fie foarte mici.

Formolul folosit ca fixator, după cum am văzut în experiențele de mai sus, nu duce la obținerea celor mai bune preparate. La un timp de fixare scurt, țesutul apare contractat, sarcolema ușor ondulată, iar striatiile estompate. În cazul fixării lui mai îndelungate are o tendință de hidratare a fibrei. Cu toate acestea fixatorul poate fi considerat bun, folosit pentru secțiunile de ansamblu și mai ales în cazurile când se urmărește un studiu histochimic al țesutului respectiv (datorită proprietății formaldehidei de a se combina cu o serie de grupe de substanțe).

Folosirea serului fiziologic înainte de fixare nu este recomandabil el provocând umflarea piesei. Cea mai bună metodă pare a fi fixarea mai îndelungată (până la o lună) în formol 10%. Spre deosebire de K r a u s e, s-au putut obține piese bine fixate de dimensiuni relativ mari (2—3 cm).

Un element nou, care este propus de H. S t i e v e (7) ca bun fixator al mușchilor, este acidul picric. Formula recomandată de autor este cunoscută sub denumirea de „tripiformă” și conține acid picric soluție saturată, acid trichloracetic și formol.

Amestecul lui Bouin în fixarea mușchilor, deși poate fi folosit, nu dă rezultate deosebit de pozitive. Bun s-a dovedit acest amestec numai în fixarea mușchilor embrionari (probabil concentrația și puterea mare de penetrație a fixatorului este diminuată de țesutul embrionar, care este mai lax și conține mai mult lichid). În cazul animalului matur, provoacă modificări bruște ale țesutului, care se reflectă apoi în structura intimă a fibrelor musculare striate.

În tehnicile de microscopie mai noi sînt propuși alți fixatori. G. I. R o s k i n (6) recomandă ca fixatori buni ai mușchilor amestecurile lui Flemming, Meves, Schaffer, Sussa, iar G. K i s z e l y (3) acid trichloracetic și amestecul Sanomiya.

Aceste amestecuri de substanțe am considerat că nu sînt absolut necesare de folosit în experiența noastră, în primul rînd pentru faptul că ele

conțin o parte din substanțele cercetate (formol, acid tricloracetic, acid picric etc.), iar în al doilea rând ele nu corespundeau scopului urmărit de noi — găsirea celui mai simplu fixator.

CONCLUZII

Obținerea unei structuri complete și de ansamblu a țesutului muscular striat este condiționată de o fixare potrivită.

Rezultate optime dau piesele introduse imediat după recoltare în ser fiziologic direct (30 min) sau umezit (1—3 ore) și apoi fixate în acid tricloracetic 5%. Durata fixării — până la o săptămână.

Când în cercetarea țesutului muscular se urmărește și analiza histo-chimică a acestuia, fixatorul optim este formolul 10%. Durata fixării — până la o lună.

Acidul picric, sublimatul și combinații ale acestora, acționând puternic asupra țesutului muscular, provoacă denaturări ale structurii normale și, în consecință, nu sînt recomandabile.

BIBLIOGRAFIE

1. HEIDENHAIN M., Zeitschrift wissensch. Mikr., 1916, 33, 235—237.
2. — Über progressive Veränderungen der Muskulatur bei Myotonia atrophica, Ziegl., 1918, 64, 198—225.
3. КИСЕЛИ Г., Практическая микротехника и гистохимия, Budapest, 1962, 129.
4. LISON L., Cytochimie et histochimie animale, Masson, Paris, 1960, 1, 14.
5. РОМЕИС Б., Микроскопическая техника, Изд. Иностран. Лит. Москва, 1954, 401.
6. РОСКИН Г. И. и ЛЕВИНСОН Л. В., Микроскопическая техника, Изд. Советская Наука, Москва, 1957, 352—355.
7. STIEVE H., Zeitschrift Mikroskopie und Anatomie, 1929, 17, 371—518.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de morfologie, citologie și histologie.

Primită în redacție la 5 august 1964.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ANATOMIC ȘI ANATOMO-MICROSCOPIC AL SISTEMULUI GENITAL FEMEL LA *LITHOBIOMORPHA**

DE

C. PRUNESCU

591 (05)

Lucrarea prezintă descrierea amănunțită a raporturilor glandelor anexe (2 perechi), a ovarului (impar), a celor două oviducte bine dezvoltate, a receptaculelor seminale (o pereche) și a formațiunii glandulare periatricale cu atriumul genital.

Compararea sistemelor genitale studiate aici indică pentru tribul *Lithobiini* o oarecare primitivitate.

Asemănător scutigeromorphelor, sistemul genital femel al lithobiomorphelor este foarte primitiv față de chilopodele epimorfe, Primitivitatea sa se exprimă prin numărul mai mare al glandelor anexe și prin cele două oviducte bine dezvoltate.

Sistemul genital femel a fost studiat pînă acum numai la specia *Lithobius forficatus* și numai prin disecții. Sînt de remarcat lucrările lui J. H. Fabre (1) și B. Schaufler (5), care au descris sumar anatomia acestui sistem. K. Fahlander (2), într-o amplă lucrare asupra morfologiei și sistematicii chilopodelor, nu a reluat studiul sistemului genital femel la *Lithobiomorpha*, așa că ultimele cercetări asupra acestui sistem sînt cele citate mai sus.

Lucrarea de față reprezintă primul studiu anatomo-microscopic și de asemenea primul studiu comparat al sistemului genital femel din acest ordin.

MATERIAL ȘI METODĂ

Au fost prelucrați mai mulți indivizi femeli din următoarele specii: *Lithobius forficatus*, *L. bulgaricus*, *L. mulicus*, *L. (Monotarsobius) burzenlandicus*, *L. (Dacolithobius) domogledicus*, *Harpolithobius banaticus*, *Eupolybothrus transsylvanicus* și *E. leptopus*.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, 10, 1, p. 11 (în limba franceză).

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 17 NR. 1 P. 17—22 BUCUREȘTI 1965

2—c. 4997

Indivizii, recoltați și determinați de noi, provin de la Băile-Herculane (reg. Banat), din comunele Cernica și Comana (reg. București) și Babadag (reg. Dobrogea). Sacrificarea s-a făcut în lunile mai, septembrie, octombrie 1963 și aprilie 1964. O parte din indivizi au fost studiați prin disecție. O altă parte au fost fixați în lichidele lui Duboscq — Brasil și Bouin și incluși în parafină. Secțiunile seriate au fost colorate cu hemalaun-eritrozină și Azan.

Organele sistemului genital femel sînt reprezentate printr-un ovar alungit, o perche de oviducte, un atrium genital femel, două receptacule seminale, o pereche de glande anexe dorsale, o pereche de glande anexe ventrale, o masă glandulară periatruală.

În cele ce urmează vom da descrierea anatomiei sistemului genital femel.

Speciile cercetate de noi aparțin familiei *Lithobiidae* și fac parte din triburile *Lithobiini* și *Polybothriini*.

Vom descrie mai amănunțit sistemul genital la tribul *Lithobiini* (fig. 1; pl. I, fig. 4—9; pl. II, fig. 10). La tribul *Polybothriini* (fig. 2 și 3; pl. II, fig. 11—15) ne vom opri numai asupra diferențelor pe care acesta le prezintă în comparație cu tribul *Lithobiini*.

1. Tribul LITHOBIINI

Ovarul lung, bine dezvoltat, este așezat dorsal față de tubul digestiv. La extremitatea caudală pornesc din ovar două oviducte care se unesc ceva mai caudal, dînd naștere atriumului genital femel. Prin inelul format de oviducte trece intestinul posterior, care va avea o poziție dorsală față de sistemul genital.

Receptaculele seminale, în număr de două, au forma cilindrică sau ovoidă. Ele au în general o poziție apropiată de verticală și se găsesc în spațiul demarcat de cele două oviducte. Fiecare receptacul seminal este legat de atrium prin cîte un canal subțire și drept, care se spiralizează de 2—3 ori în extremitatea sa caudală și pătrunde apoi în zona craniană a peretelui dorsal al atriumului genital.

Glandele dorsale, în număr de două, sînt bine dezvoltate și alungite, de forma unor pene. Ele se deschid într-un diverticul dorsal al atriumului prin cîte un canal lung. Diverticulul atrial este puternic turtit dorso-ventral și primește canalele glandelor dorsale în extremitățile sale laterale.

Glandele ventrale, în număr de două, sînt bine dezvoltate și au același aspect. Canalele lor, de asemenea lungi, se deschid în extremitățile latero-ventrale ale atriumului genital.

Masa glandulară periatruală este o formațiune glandulară cu o zonă dorsală și una ventrală, care înconjură atriumul. Această formațiune nu a fost descrisă pînă acum, probabil fiindcă la disecții este confundată cu pereții atriumului. Ea se deschide în atrium treptat prin mai multe canale care își mențin peretele exterior, modificînd prin aceasta forma atriumului.

Atriumul genital este o formațiune turtită dorso-ventral care debutează prin unirea oviductelor. Extremitățile atriale sînt arcuite spre partea

dorsală. Așa cum am arătat mai sus, atriumul este învelit în porțiunea sa anterioară de pătura glandulară periatruală. Din atriumul genital, pe partea dorsală, în limita treimii craniale, se formează un diverticul puternic turtit dorso-ventral în ale cărui extremități laterale se deschid canalele glandelor dorsale. Canalele receptaculelor seminale pătrund în zona cuprinsă între atrium și diverticulul său dorsal. Aceste canale se deschid în atrium o dată cu contopirea diverticulului cu atriumul sau imediat după aceasta prin cîte o dilatare asemenea unei pîlnii, al cărei scop este de a capta spermatozoizii eliberați din spermatofor. Canalele glandelor ventrale se deschid în atrium mai caudal, în zona extremităților latero-ventrale ale acestuia. Median și dorsal găsim o formațiune chitinoasă constituită dintr-o placă chitinoasă subțire, care se inserează pe peretele dorsal al atriumului și se continuă cu o tijă terminată la capăt cu o dilatare de asemenea chitinoasă. Tija face cu atriumul un unghi de aproximativ 45° și este perfect mediană. Atît ea, cît și dilatarea terminală sînt deci orientate medio-dorsal spre extremitatea cranială a atriumului. Pe partea dilatată, pe tijă și pe placa aderentă sînt inserate fascicule de mușchi striati. Aceasta arată că rolul formațiunii chitinoase este de a permite mișcările atriumului prin intermediul unui aparat muscular special dedicat acestui scop. Zona caudală a atriumului este prevăzută și pe partea ventrală cu un înveliș chitinos, pe care se inserează de asemenea mușchi striati. De altfel în pereții atriumului orice musculatură este inexistentă, așa că mișcările și modificarea volumului acestui organ sînt asigurate de musculatura exterioară lui. Atriumul comunică cu exteriorul printr-o deschidere egală cu diametrele sale, fapt care permite intrarea spermatoforului și eliminarea ouălelor.

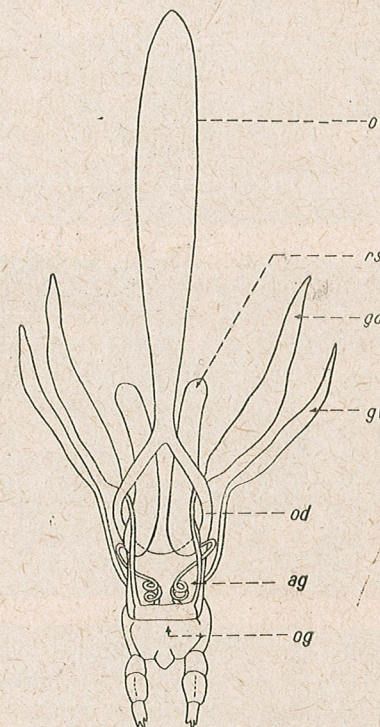


Fig. 1. — *Lithobius muticus* — sistemul genital femel (văzut dorsal).

2. Tribul POLYBOTHRIINI

Sistemul genital femel este asemănător cu cel de la tribul *Lithobiini*. Mai deosebit este atriumul genital. Acesta este format dintr-un spațiu cu pereți subțiri înconjurat de masa glandulară periatruală. Atriumul apare din această cauză cel puțin în zona sa cranială ca un canal foarte voluminos și turtit dorso-ventral al acestei formațiuni glandulare. Cele două oviducte se deschid la limita treimii craniale, în extremitățile laterale ale

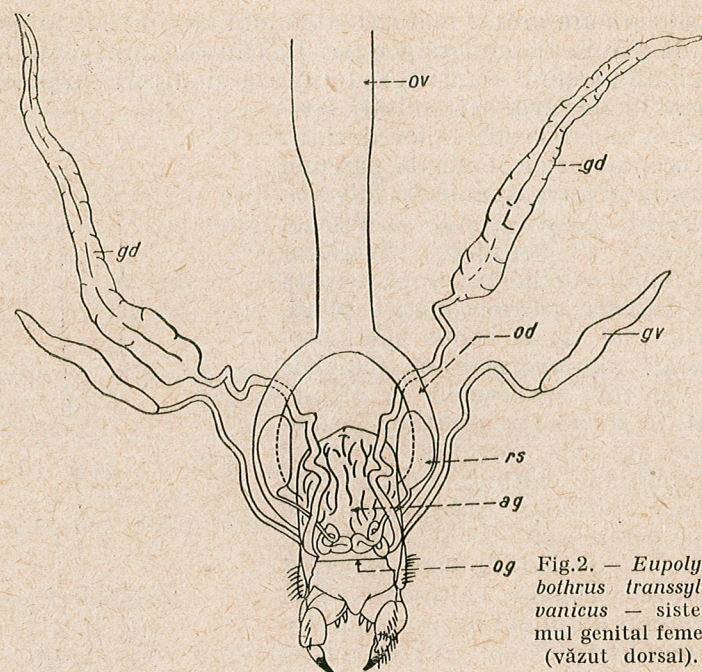


Fig. 2. — *Eupolybothrus transsylvanicus* — sistemul genital femel (văzut dorsal).

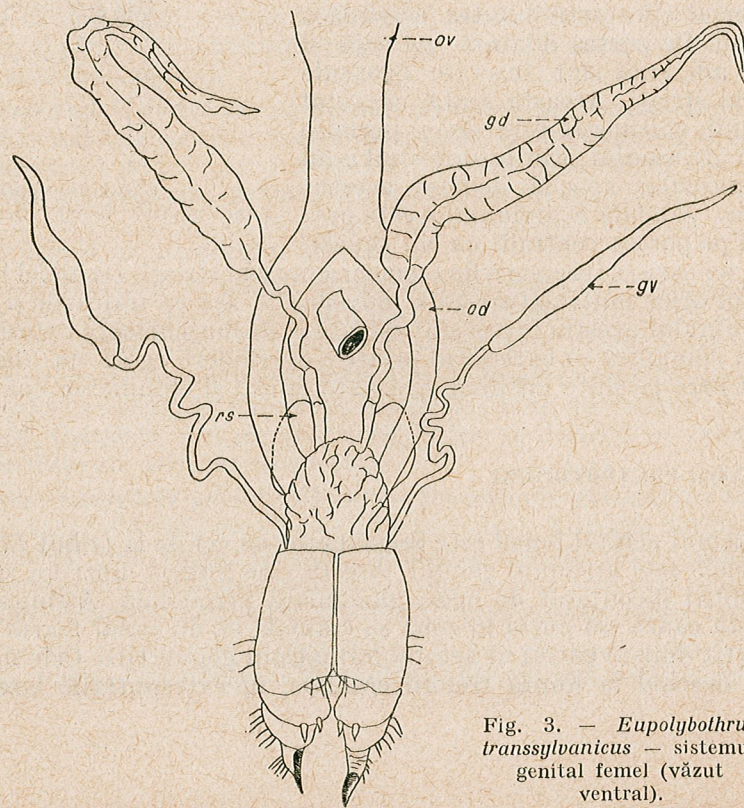
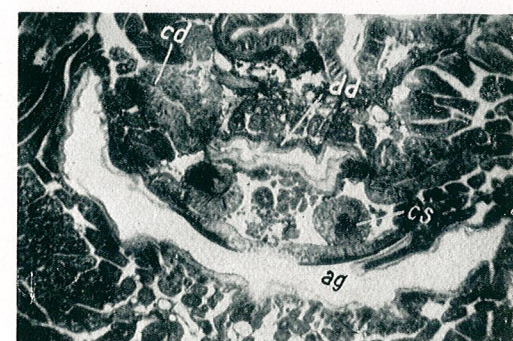
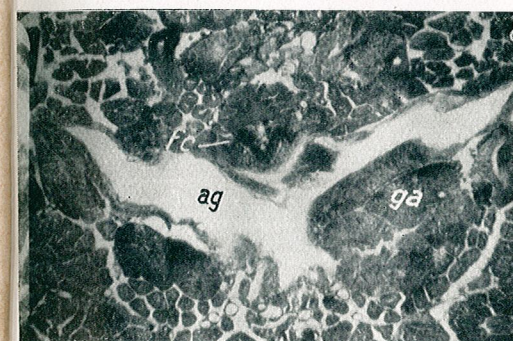
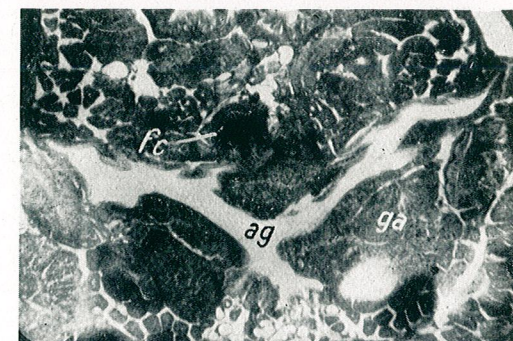
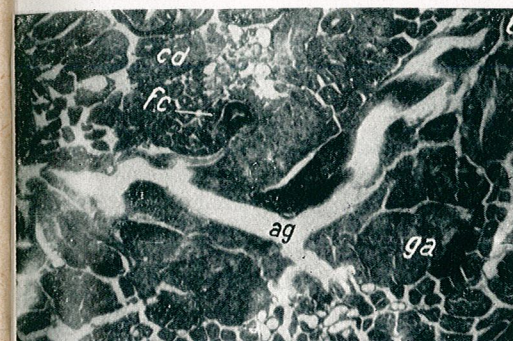
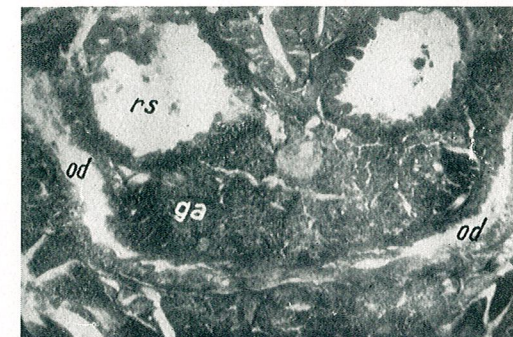
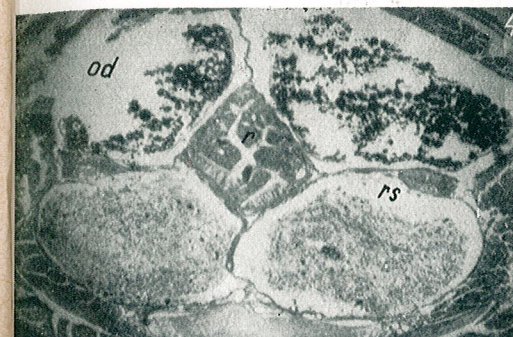


Fig. 3. — *Eupolybothrus transsylvanicus* — sistemul genital femel (văzut ventral).



Lithobius forficatus

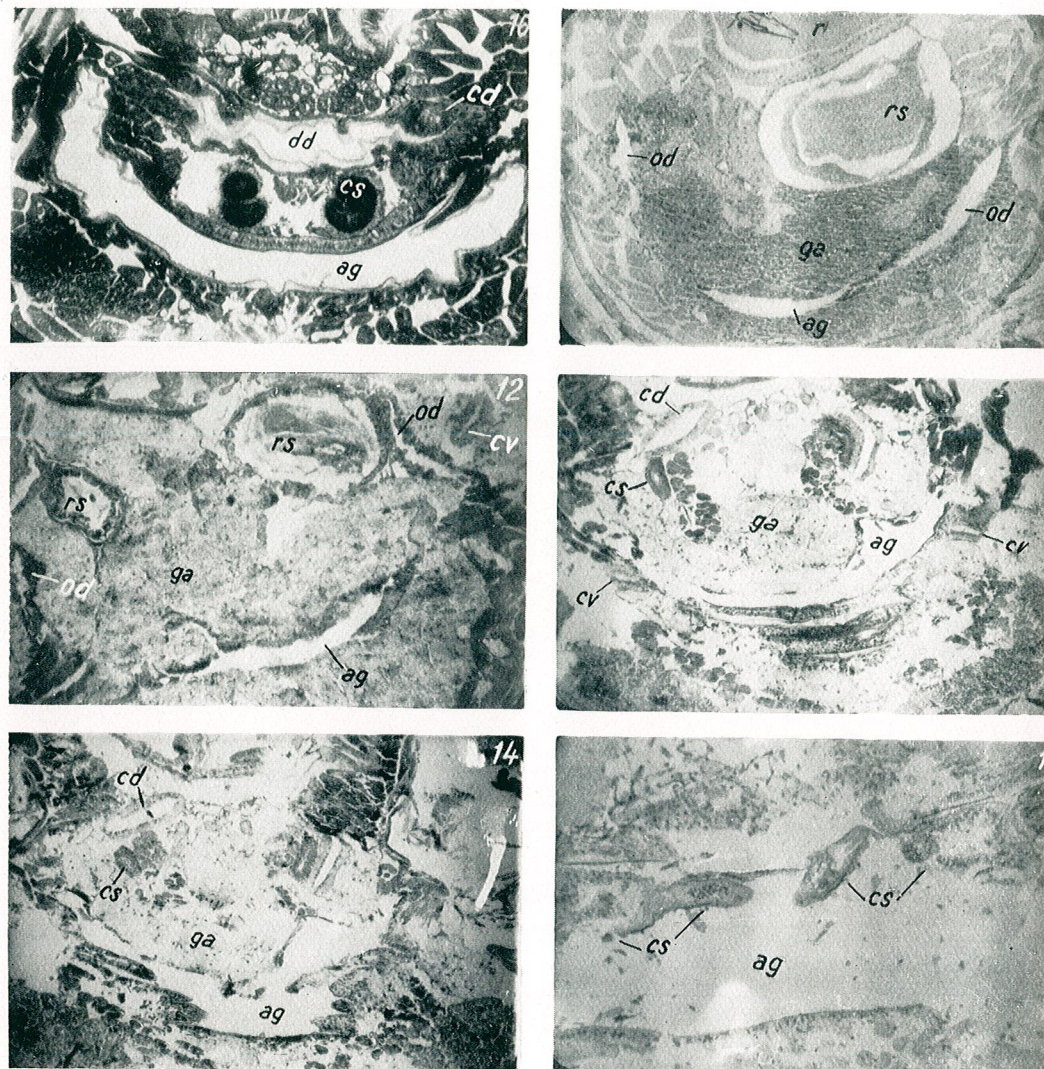
Fig. 4. — Aspect general; se văd oviductele, receptaculele seminale, canalele glandelor anexe.

Fig. 5. — Formarea atriumului genital: oviductele se unesc traversind masa glandulară periatrinală.

Fig. 6—8. — Atriumul genital și formațiunea chitinoasă prin care aparatul muscular extraatrial dorsal se inserează la atrium.

Fig. 9. — Diverticulul dorsal al atriumului.

ov, Ovar; ag, atrium genital; rs, receptacul seminal; gd, glande anexe dorsale; gv, glande anexe ventrale; ga, glandă periatrinală; od, oviduct; og, orificiu genital; dd, diverticul dorsal; cd, canalul glandei dorsale; cv, canalul glandei ventrale; r, rectum; fc, formațiune chitinoasă; cs, canalul receptacului seminal. Prescurtările sînt valabile pentru toate figurile.



Lithobius forficatus

Fig. 10. — Canalele glandelor dorsale se deschid în diverticulul dorsal al atriumului.

Eupolybothrus leptopus

Fig. 11. — Oviductele se deschid în canalul central al glandei peritriale.

Eupolybothrus transsylvanicus

Fig. 12. — Aspect general, se văd oviductele, receptaculele seminale și canalul central al glandei peritriale.

Fig. 13 și 14. — Canalele ventrale, etajate, ale glandei peritriale, înainte și după deschiderea lor în atrium

Fig. 15. — Atrium, secțiune caudală: canalele receptaculelor seminale cu extremitățile lor caudal puternic dilatate.

atriumului. O altă deosebire față de tribul *Lithobiini* este dată de canalele prin care masa glandulară peritrială își elimină secreția în atrium. Aceste canale, puternic turtite dorso-ventral, se formează atât în partea dorsală, cât și în cea ventrală a atriumului. Ele sînt suprapuse și întotdeauna mediane. Mai multe canale (3—4) suprapuse își pierd pereții din zona mediană și își mențin structura pereților din extremitățile laterale. Acest fenomen este mai evident în zona ventrală a atriumului din cauza mai marii dezvoltări a masei glandulare ventrale și, implicit, a numărului sporit de canale. Acest fapt duce la modificarea considerabilă a atriumului, care prezintă o mărire a diametrului dorso-ventral și un planșeu cu trepte care coboară simetric spre linia mediană. O altă deosebire față de tribul *Lithobiini* este dată de faptul că aici se realizează o comunicare pe linia mediană a diverticulului dorsal cu atriumul, anterior punctului unde are loc contopirea totală a diverticulului cu atriumul.

CONCLUZII

Reprezentînd prima încercare de studiu comparativ și anatomo-microscopic al sistemului genital femel la *Lithobiomorpha*, lucrarea de față aduce unele contribuții în acest domeniu. Pe scurt, ele constau în:

1. Descrierea unei formațiuni glandulare peritriale, comună ambelor triburi și mai dezvoltată la tribul *Polybothriini*.
2. Descrierea a două variante deosebite privind raporturile oviducte-atriculul genital la cele două triburi studiate:
 - La tribul *Lithobiini*, atriumul apare prin contopirea oviductelor.
 - La tribul *Polybothriini*, oviductele se deschid într-un atrium care, existent anterior zonei de deschidere a oviductelor, se prezintă în partea sa cranială ca un canal dilatat al masei glandulare peritriale.
3. Descrierea aparatului muscular extraatrial și a formațiunilor chitinoase prin care acest aparat se inserează la pereții atriumului.
4. Descrierea amănunțită a raporturilor glandelor anexe, ovarului și receptaculelor seminale cu atriumul genital.
5. Raportînd rezultatele acestei lucrări la cele privind sistemul genital mascul de la *Lithobiidae* (3), (4), înclinăm în continuare să atribuim tribului *Lithobiini* un anumit grad de primitivitate. Mai trebuie să remarcăm faptul că, în comparație cu sistemul genital mascul, sistemul genital femel se prezintă mai constant la tipurile studiate, furnizînd prin aceasta mai puține date privind liniile evolutive ale lithobiidelor.

BIBLIOGRAFIE

1. FABRE J. H., Ann. Sci. Nat., seria a 4-a, 1855, **3**, 257—316.
2. FAHLANDER K., Zool. Bidr. Fr. Uppsala, 1938, **17**, 81—99.
3. PRUNESCU C., Revue de biologie, 1963, **8**, 3, 357—366.
4. — Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, 2.
5. SCHAUFLEER B., Verh. Zool. Bot. Ges., 1889, **39**, 465—478.

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

Primită în redacție la 5 august 1964.

NOI CONTRIBUȚII LA STUDIUL ARMĂTURII GENITALE LA MASCULII DE BRACONIDE (*HYMENOPTERA*)*

DE
MATILDA LĂCĂTUȘU

591 (05)

Autorul prezintă rezultatele cercetărilor armăturii genitale la masculii de braconide.

Conformația scleritelor care compun armătura genitală la masculii de braconide poate servi drept criteriu principal în stabilirea relațiilor filogenetice între diferitele genuri ale acestei familii. Acest criteriu trebuie considerat alături de celelalte caractere taxonomice. În afară de forma scleritelor trebuie acordată o importanță deosebită și următoarelor caractere: raporturilor de dimensiuni între sclerite, chetotaxiei tuturor scleritelor, ornației părții apicale a forcepsurilor interne, prezenței și distribuției papilelor pe sclerite, prezenței volselei.

Studiul armăturii genitale oferă un criteriu sigur pentru înțelegerea locului pe care trebuie să-l ocupe braconidele între celelalte familii de hymenoptere și a relațiilor filogenetice care există între diferitele genuri și specii ale acestei familii.

Cercetătorul sovietic N. A. T e l e n g a (8) prezintă o schiță filogenetică a genurilor și speciilor, bazată pe caracterele nervației aripilor și pe conformația scleritelor genitale, ținând seama în același timp de dependența braconidelor, ca insecte parazite, de gazdele lor. Acest autor pune un accent deosebit pe forma scleritelor genitale, pe prezența sau absența volselei, arătând că nu au fost luate în considerație celelalte particularități, deși ele oglindesc pe deplin mersul evoluției familiei. Mai departe, el arată că organele genitale caracterizează bine subdiviziunile taxonomice superioare: triburi, supratriburi. Deși le-am cunoscut destul de târziu (după ce luasem în considerare criteriul armăturii genitale în sistematica braconidelor), datele lui T e l e n g a sînt foarte importante și ne folosesc în cercetările noastre.

Spre deosebire de T e l e n g a, noi am pus accentul asupra diferențelor constatate între genuri și chiar între specii. În acest scop am cer-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, 10, 1, p. 17 (în limba franceză).

cetat armătura genitală la următoarele genuri: *Vipio*, *Glyptomorpha*, *Atanycolus*, *Habrobracon*, *Bracon*, *Heterospilus*, *Ecephylus*, *Hecabolus*, *Dendrosoter*, *Doryctes*, *Rhogas*, *Phanerotoma*, *Phanerotomella*, *Chelonus*, *Triaspis*, *Apanteles*, *Microplitis*, *Microgaster*, *Cardiochiles*, *Disophrys*, *Agathis*, *Microdus*, *Caenocoelius*, *Calyptus*; observațiile noastre le-am conturat în lucrările anterioare (2), (3).

În ceea ce privește forma pieselor componente, datele noastre concordă cu acelea ale lui T e l e n g a.

După cum am arătat și în lucrările noastre anterioare, se constată că scleritele genitale caracterizează foarte bine genurile de braconide. În ceea ce privește volsela, prezența sau absența acesteia este de mare importanță în interpretarea filogeniei lor. La diferitele specii ale aceluiași gen, deosebiri în structura scleritelor genitale sînt mai subtile, mai greu de sesizat.

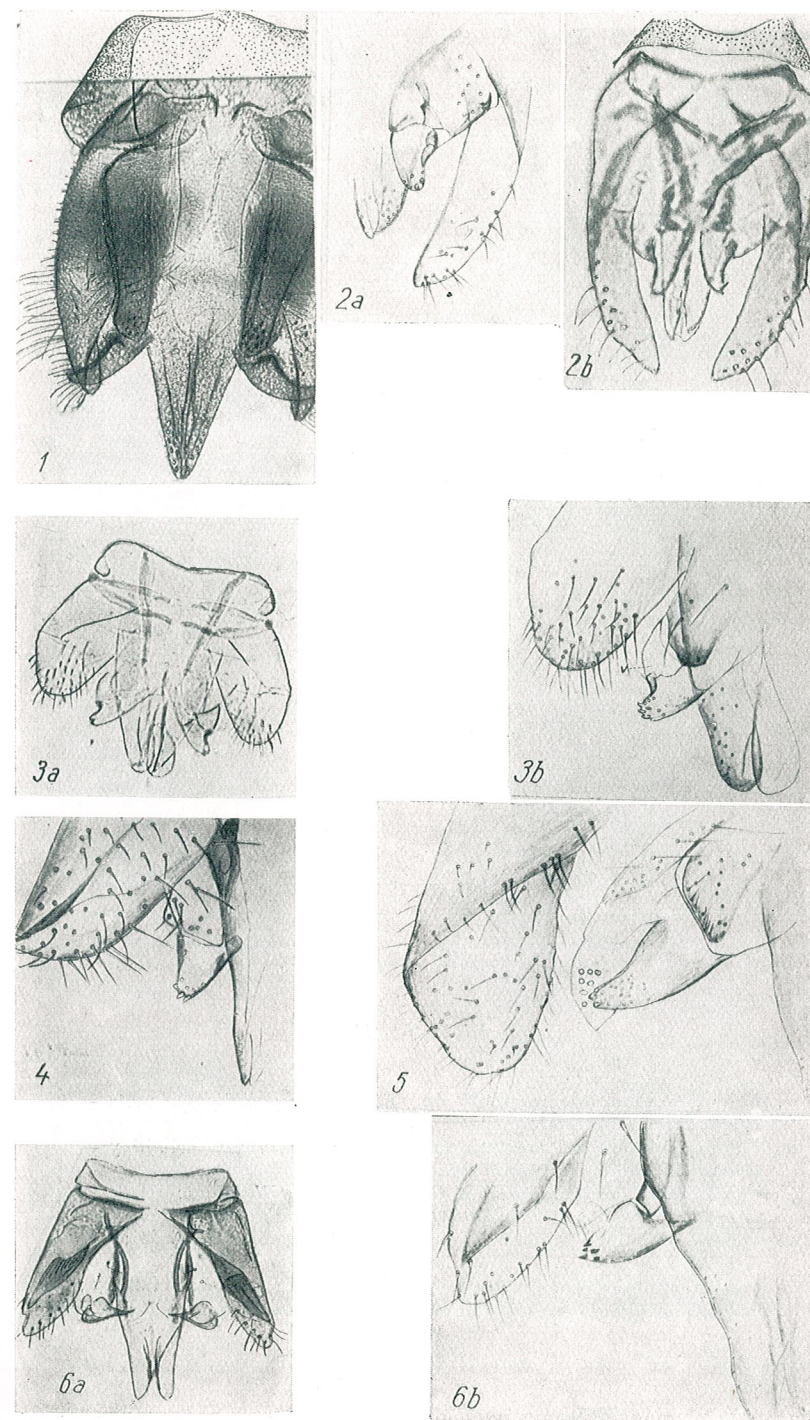
În lucrarea de față prezentăm rezultatele cercetărilor noastre efectuate la alte 16 genuri de braconide, și anume: *Coeloides scolyticida* Wesm. (subf. *Braconinae*), *Chelonella microphtalma* (Wesm.) (subf. *Sigalphinae*), *Cremnops desertor* (L.) (subf. *Agathinae*), *Macrocentrus collaris* Spin., *Meteorus rubens* Nees, *Perilitus cerealium* Haliday, *Euphorus pallidipes* Curtis, *Diospilus oleraceus* Haliday, *Opius irregularis* Wesm., (subf. *Helconinae*), *Alysia fuscipennis* Haliday, *Aphaereta cephalotes* Haliday, *Phaenocarpa ruficeps* Nees, *Aspilota fuscicornis* Haliday (subf. *Alisiinae*), *Dacnusa egregia* Marshall, *Chaenon anceps* Curtis, *Polemon liparæ* Giraud (subf. *Dacnusingae*).

Subfamilia BRACONINAE

1. *Coeloides scolyticida* Wesm. Placa ventrală înaltă, cu marginea externă rotunjită. Forcepsurile externe înguste, de lungimea celor interne, cu peri foarte lungi și deși în jumătatea lor apicală. Forcepsurile interne au părțile bazale masive, cu peri scurți și deși spre baza lor. Părțile apicale au formă de talpă, terminate cu doi dinți. Aedeagus mult mai lung decît forcepsul extern, cu papile dese la vîrf (pl. I, fig. 1).

PLANȘA I

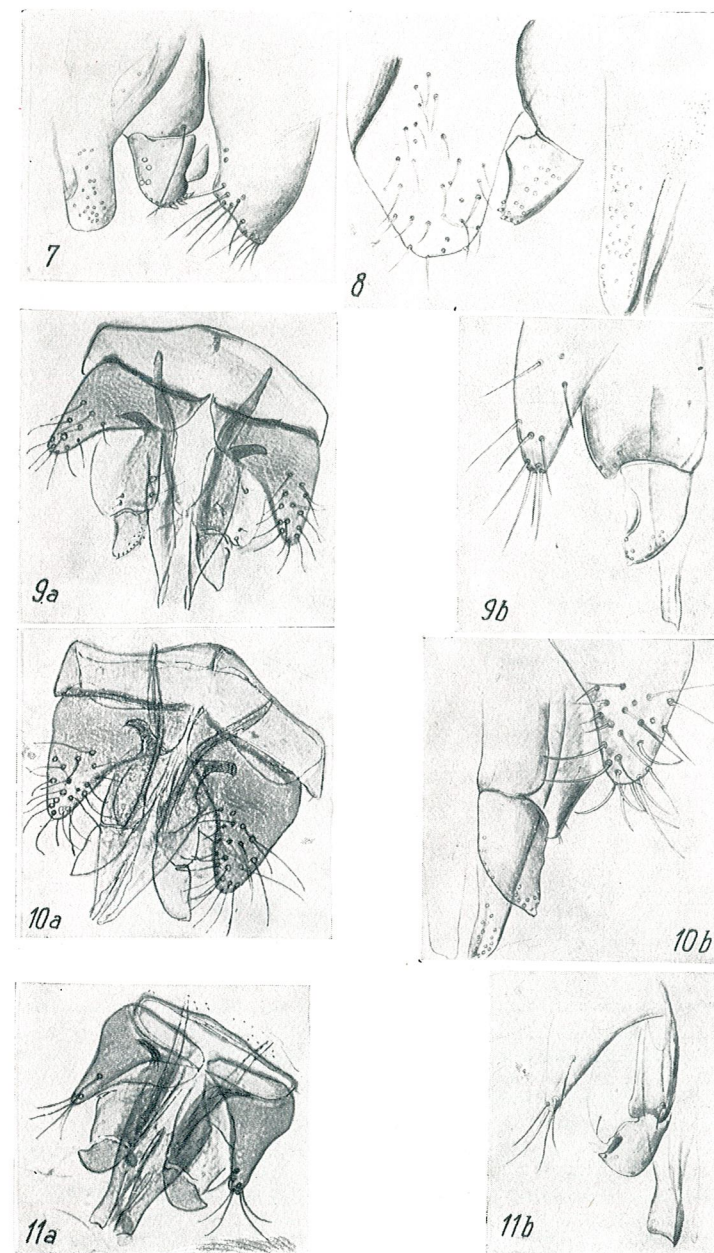
- Fig. 1. — Armătura genitală la *Coeloides scolyticida* Wesm. — aspect general.
 Fig. 2. — Armătura genitală la *Chelonella microphtalma* (Wesm.); a, amănuntele scleritelor genitale; b, aspect general.
 Fig. 3. — Armătura genitală la *Cremnops desertor* (L.); a, aspect general; b, amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 4. — Armătura genitală la *Macrocentrus collaris* Spin. — amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 5. — Armătura genitală la *Meteorus rubens* Nees — amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 6. — Armătura genitală la *Perilitus cerealium* Haliday; a, aspect general; b, amănuntele scleritelor genitale.

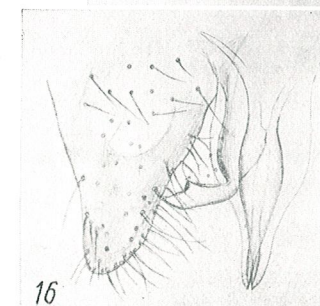
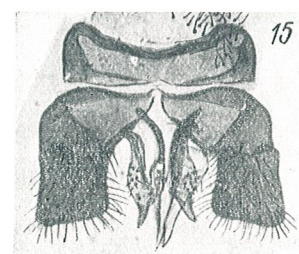
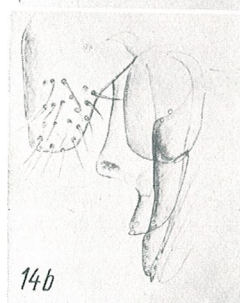
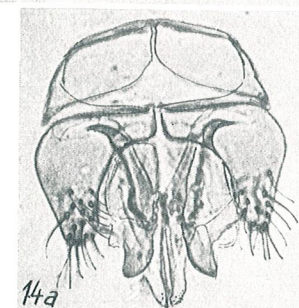
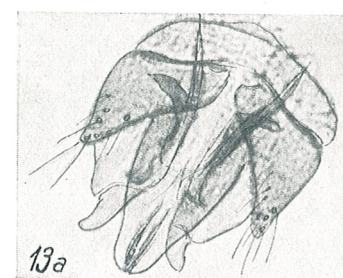
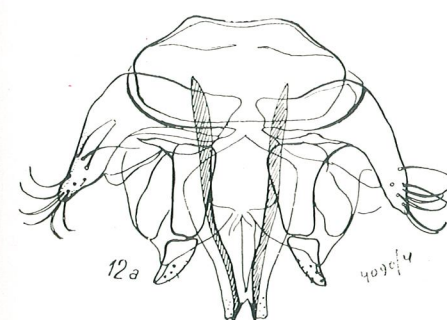


PLANȘA II

- Fig. 7. — Armătura genitală la *Euphorus pallidipes* Curtis — amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 8. — Armătura genitală la *Diospilus oleraceus* Haliday — amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 9. — Armătura genitală la *Opius irregularis* Wesmael ;
 a, aspect general ; b, amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 10. — Armătura genitală la *Alysia fuscipennis* Haliday ;
 a, aspect general ; b, amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 11. — Armătura genitală la *Aphaereta cephalotes* Haliday ;
 a, aspect general ; b, amănuntele scleritelor genitale.

PLANȘA II





PLANȘA III

- Fig. 12. — Armătura genitală la *Phaenocarpa ruficeps* Nees ;
 a, aspect general ; b, amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 13. — Armătura genitală la *Aspilota fuscicornis* Haliday ;
 a, aspect general ; b, amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 14. — Armătura genitală la *Dacnusa egregia* Marshall ;
 a, aspect general ; b, amănuntele scleritelor genitale.
 Fig. 15. — Armătura genitală la *Chaenon anceps* Curtis — aspect
 general.
 Fig. 16. — Armătura genitală la *Polemon liparæ* Giraud — amă-
 nuntele scleritelor genitale.

Sufamilia **SIGALPHINAE**

2. *Chelonella microphtalma* (Wesm.). Placa ventrală transversală, de lăţime mijlocie. Forcepsurile externe înguste, foliacee, foarte lungi, mult mai lungi decât aedeagusul. Pe marginea lor externă se găsesc peri scurţi şi rari. Forcepsurile interne foarte scurte, părţile bazale late şi cu peri. Părţile apicale sînt mici, cu papile pe suprafaţa lor şi terminate cu doi dinţi. Aedeagus relativ lat, cu papile aşezate spre vîrf (pl. I, fig. 2, *a* şi *b*).

Subfamilia **AGATHINAE**

3. *Cremnops desertor* (L.). Placa ventrală transversală, forcepsurile externe late, cu peri numeroşi în jumătatea lor apicală; acestea sînt mai puţin scurte decât forcepsurile interne. Părţile bazale ale forcepsurilor interne bine dezvoltate, cu trei peri lungi. Părţile apicale terminate cu şase dinţi, prezentînd numeroase papile pe toată suprafaţa lor. Se observă volsela individualizată, legată cu un capăt de partea bazală a forcepsului intern şi cu celălalt capăt de partea apicală a acestuia. Volsela prezintă papile senzitive. Aedeagus foarte lat, mai lung decât forcepsul intern, cu papile numeroase pe margine şi mai rare în treimea lui apicală (pl. I, fig. 3, *a* şi *b*).

Subfamilia **HELCONINAE**

4. *Macrocentrus collaris* Spin. Placa ventrală lată, transversală. Forcepsurile externe de lungimea celor interne, foarte late, cu peri deşi aşezaţi pe toată suprafaţa lor. Forcepsurile interne aproape de lungimea celor externe, cu părţile bazale triunghiulare şi prevăzute cu peri. Părţile terminale mici, de asemenea triunghiulare, cu papile rare pe marginea lor, sînt terminate cu 3 dinţi. Aedeagus îngust, mai ales spre vîrf, şi cu papile rare pe laturile sale externe (pl. I, fig. 4).

5. *Meteorus rubens* Nees. Placa ventrală transversală, scobită pe latura externă. Forcepsurile externe, late şi de lungimea aedeagusului, prezintă în jumătatea lor apicală peri rari. Forcepsurile interne puţin mai scurte decât cele externe, late, cu peri numai spre latura apicală. Părţile lor terminale triunghiulare, uşor scobite pe latura externă, terminate cu doi dinţi, pe suprafaţa cărora se observă numeroase papile. Volsela puţin dezvoltată, legată numai de partea apicală a forcepsului intern, ornată cu papile şi perişori. Aedeagusul extrem de lat, romboidal îngustat spre vîrf, cu papile concentrate spre vîrf (pl. I, fig. 5).

6. *Perilitus cerealium* Haliday. Placa ventrală transversală, relativ îngustă. Forcepsurile externe foarte late, mai scurte decât aedeagusul, ornate cu peri rari în jumătatea lor apicală. Forcepsurile interne puţin mai scurte decât cele externe, părţile bazale late şi prevăzute cu doi peri. Părţile lor apicale trapezoidale, terminate cu 3 dinţi. Volsela clar vizibilă, legată numai de partea terminală a forcepsului intern. Aedeagusul îngustat spre vîrf, cu papile pînă aproape de jumătatea lui (pl. I, fig. 6, *a* şi *b*).

7. *Euphorus pallidipes* Curtis. Placa ventrală rotundă, forcepsurile externe masive, lungi cât aedeagusul, ornate cu peri lungi, așezați ca o bordură pe marginea distală. Forcepsurile interne drepte, mai scurte decât cele externe. Părțile lor bazale prevăzute cu un păr foarte lung și terminate cu 3 dinți puternici. Volsela rudimentară, clar vizibilă, legată de partea apicală a forcepsului intern, ornată cu papile. Aedeagusul lat, cu foarte numeroase papile în treimea apicală (pl. II, fig. 7).

8. *Diospilus oleraceus* Haliday. Placa ventrală înaltă, ușor curbată pe latura externă. Forcepsurile externe masive, aproape de lungimea aedeagusului, au numeroși peri așezați pe toată întinderea lor. Forcepsurile interne puțin mai scurte decât cele externe. Părțile lor bazale late, lipsite de peri. Părțile lor apicale trapezoidale, terminate cu 4 dinți. Pe întinderea acestora se găsesc papile foarte numeroase. Aedeagusul lat, puțin mai lung decât forcepsurile externe, cu foarte numeroase papile în jumătatea apicală (pl. II, fig. 8).

9. *Opius irregularis* Wesmael. Placa ventrală înaltă, cu marginea externă rotunjită. Forcepsurile externe de lățime mijlocie, lungi cât partea bazală a forcepsului intern. În partea apicală a lor se găsesc peri lungi și rari. Forcepsurile interne mai scurte decât aedeagusul, cu părțile bazale masive și ornate cu perișori rari și scurți. Se observă o ușoară excrescență în unghiul lor bazal. Părțile apicale ale forcepsului intern aproape triunghiulare, terminate cu un dinte. Pe suprafața lor se găsesc papile rare. Aedeagusul lat spre bază, foarte îngust la vîrf, cu papile rare (pl. II, fig. 9, a și b).

Subfamilia ALYSIINAE

10. *Alysia fuscipennis* Haliday. Placa ventrală transversală, ușor arcuită în mijloc. Forcepsurile externe, late la bază și scurte, sînt ornamentate cu peri foarte lungi. Părțile lor bazale au formă dreaptă, lipsite de peri; părțile apicale sînt în formă de talpă, terminate la vîrf cu un dinte puternic. Spre vîrf sînt concentrate papile senzitive. Se observă o proeminență sclerificată în unghiul bazal al forcepsului intern, ceea ce reprezintă urmele volselei. Aedeagusul, foarte lat, întrece în lungime forcepsurile interne, cu numeroase papile situate spre vîrf (pl. II, fig. 10, a și b).

11. *Aphaereta cephalotes* Haliday. Placa ventrală transversală, extrem de îngustă, ușor arcuită la mijloc. Forcepsurile externe scurte, late la bază, prevăzute cu peri foarte lungi, situați numai la vîrf și rari. Părțile bazale ale forcepsurilor interne drepte, numai cu un singur păr, iar părțile lor apicale terminate cu un dinte. Pe marginea lor externă se observă papile rare. Aedeagusul lat, întrecînd ca lungime forcepsurile interne și prezentînd papile rare spre vîrf. În unghiul bazal al forcepsului intern se observă urmele volselei (pl. II, fig. 11, a și b).

12. *Phaenocarpa ruficeps* Nees. Placa ventrală transversală, puțin mai lată decât la *Alysia*. Forcepsurile interne late la bază, înguste spre vîrf, cu perii rari și lungi, distribuiți spre vîrf. Părțile bazale ale forcepsurilor interne, drepte cu trei peri. Părțile apicale, în formă de talpă,

terminate cu un dinte și prevăzute cu papile rare. În unghiul bazal al forcepsului intern se observă o proeminență dezvoltată. Aedeagusul, lat, cu numeroase papile la vîrf, este mai lung decât forcepsul intern (pl. III, fig. 12, a și b).

13. *Aspilota fuscicornis* Haliday. Placa ventrală transversală, cu marginea externă arcuită. Forcepsurile externe, de lățime mijlocie, ornate cu peri rari și foarte lungi, sînt mult mai scurte decât forcepsurile interne. Acestea sînt drepte cu doi peri scurți. Părțile apicale alungite, înguste, terminate cu un dinte, avînd pe toată suprafața lor papile rare. Aedeagusul lat, mai lung decât forcepsul intern, cu papile numai pe marginea externă (pl. III, fig. 13, a și b).

Subfamilia DACNUSINAE

14. *Dacnusa egregia* Marshall. Placa ventrală transversală, lată, cu marginea externă arcuită. Forcepsurile externe late la bază, ușor îngustate la vîrf, scurte, cu peri numeroși în jumătatea apicală. Forcepsurile interne cu părțile bazale paralele, scurte, prevăzute cu patru peri. Părțile apicale înguste, terminate cu un dinte; spre vîrf lor se găsesc papile. În unghiul bazal al forcepsului intern se observă o excrescență. Aedeagusul îngust, cu papile pe laturile externe (pl. III, fig. 14, a și b).

15. *Chaenon anceps* Curtis. Placa ventrală transversală, lată, scobită pe latura externă. Forcepsurile externe, foarte late pe toată întinderea, sînt de lungimea celor interne, extrem de păroase mai ales în jumătatea apicală. Forcepsurile interne aproape de lungimea aedeagusului, cu părțile bazale înguste prevăzute cu perișori. Părțile apicale ale acestora ascuțite, terminate cu doi dinți. Aedeagusul, îngust, depășește în lungime forcepsul extern; e prevăzut cu papile dese la vîrf (pl. III, fig. 15).

16. *Polemon liparae* Giraud. Placa ventrală transversală, lată, cu marginea externă buclată. Forcepsurile externe late, cu peri foarte deși în jumătatea lor apicală; ele sînt mai lungi decât cele interne. Forcepsurile interne drepte, aproape paralele, cu cîțiva peri (3—4). Părțile apicale ale acestora în formă de opincă, terminate cu cîte un dinte și ușor zimțate pe latura lor internă. Aedeagusul lat la bază, foarte îngust spre vîrf, cu zimțuri fine pe laturile externe și cu papile rare (pl. III, fig. 16).

CONCLUZII

Din cercetarea materialului avut la dispoziție se pot desprinde următoarele:

1. Armătura genitală la braconide oferă criterii sigure de diferențiere pentru genuri și chiar pentru specii și nu numai pentru unitățile taxonomice superioare.

2. Pe lîngă forma scleritelor (singurul caracter luat în considerație de către cercetătorul T e l e n g a) trebuie acordată o deosebită importanță și altor caractere:

a) Raporturile dimensionale dintre diferitele părți componente ale aparatului copulator.

b) Chetotaxia tuturor scleritelor și în special a forcepsurilor.

c) Ornamentația părții apicale a forcepsului intern.

d) Prezența și distribuția papilelor pe diferitele sclerite.

3. Volsela este bine dezvoltată la unele genuri și suferă o reducere progresivă la altele, astfel:

a) La genul *Cremnops*, ca și la celelalte genuri ale subfamiliei *Agathinae*, volsela este individualizată, unită cu un capăt de partea bazală a forcepsului intern și cu celălalt capăt de partea lui distală.

b) La genurile *Euphorus*, *Perilitus*, *Meteorus* din subfamilia *Helconinae*, volsela este mai puțin dezvoltată, legată numai de partea distală a forcepsului intern.

c) La genurile *Alysia*, *Aphaereta*, *Phaenocarpa*, *Aspilota* din subfamilia *Alysiinae*, *Dacnusa* din subfamilia *Dacnusiinae* se mai observă numai urmele volselei sub forma unei proeminențe a unghiului extern aparținând părții bazale a forcepsului intern.

4. Genurile aparținând subfamiliei *Helconinae* se caracterizează prin placa ventrală transversală de lățime mijlocie și forcepsurile externe masive.

5. Genurile aparținând subfamiliei *Alysiinae* au placa ventrală transversală îngustă, forcepsurile externe late și scurte.

6. Aspectul scleritelor genitale de la genul *Chelonella* este foarte asemănător cu cel de la genul *Chelonus*, cu diferențe extrem de mici, care dovedesc că existența acestui gen nu este pe deplin justificată.

7. Criteriul armăturii genitale, deși de mare importanță, trebuie considerat alături de celelalte caractere taxonomice, deoarece exagerarea importanței lui poate duce la concluzii eronate.

8. Conformarea scleritelor, care alcătuiesc armătura genitală la masculii de braconide, poate servi drept criteriu principal în stabilirea relațiilor filogenetice dintre diferitele genuri ale acestei familii.

BIBLIOGRAFIE

1. KONIGSMAN E., Beiträge zur Entomologie, 1962, **10**, 5—6.
2. LĂCĂTUȘU M., Anal. Univ. Buc., seria št. nat., 1957, **14**.
3. — Studiul Brancidelor din R.P.R. (morfologie, sistematic, biologie, zoogeografie), Auto-referatul tezei de disertație, București, 1963.
4. MICHENER D. C., Hymenoptera, in TUXEN S. L. *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Copenhagen, 1956.
5. PEREZ J., Ann. Soc. Entom. France, 1893, **62**.
6. SNODGRASS E. R., Smithsonian Misc. Coll., Washington, 1941, **103**.
7. — Smithsonian Misc. Coll., Washington, 1957, **135**, 6.
8. ТЕЛЕНГА Н.А., Происхождение и эволюция паразитизма у насекомых-наездников и формирование их фауны в СССР, Киев, 1952.
9. ТОБИАС Н.В., Зоологический журнал, 1961, **40**, 4.
10. TUXEN L. S., *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Copenhagen, 1956.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de entomologie.

Primită în redacție la 8 octombrie 1964.

DATE NOI ASUPRA POLIPHEMIDELOR CASPICE DIN BAZINELE DUNĂRII ȘI NIPRULUI

DE

F.D. MORDUHAJ-BOLTOVSKOI și ȘT. NEGREA

591 (05)

În această lucrare autorii prezintă o serie de date zoogeografice, ecologice și taxonomice inedite asupra unor populații aparținând la 4 specii de polyphemide caspice din bazinele Dunării și Niprului: *Cercopagis pengoi* (specie nouă pentru bazinul Dunării și pentru R.P.R.), *Corniger maeoticus*, *Evadne anonyx* și *Podonevadne trigona* ssp. *ovum* (cu prima descriere a masculului).

Fără îndoială, studierea biologiei polyphemidelor caspice autohtone (mai ales a speciilor de *Corniger*, *Apagis* și *Cercopagis*) prezintă un interes teoretic și practic deosebit. Dar mai înainte de a studia temeinic biologia acestor cladoceri (care prezintă un grad extrem de adaptare morfologică la viața planctonică), este necesar să cunoaștem mai bine arealul, principalele date ecologice și poziția taxonomică a tuturor populațiilor existente pe întinderea acestui areal. Lucrarea de față completează în acest sens datele existente privind următoarele specii: *Cercopagis pengoi* (Ostr.) (specie nouă pentru bazinul Dunării și pentru R.P.R.), *Corniger maeoticus* Pengo, *Evadne anonyx* Sars și *Podonevadne trigona* Sars.

POLYPHEMIDELE CASPICE DIN BAZINUL DUNĂRII

Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1898)

Cercopagis pengoi se întâlnește atât în Marea Caspică, cât și în Marea de Azov și Aral. În bazinul Mării Negre specia este cunoscută până în prezent din limanul Nipru — Bug (4) și din canalul Toroneiuk care aparține sistemului limanului Nistrului (1) (U.R.S.S.), din lacurile Gebedje și Beloslavskoe (19) (R.P. Bulgaria), precum și din noile localități pe care le adăugăm acum, lacurile Dranov și Razelm (R. P. Română).

C. pengoi (Ostr.), găsit și descris în 1879 de Neonila Pengo sub numele de *Bythotrephes* sp. în Marea de Azov (9), este probabil identic cu *C. tenera* Sars, descoperită de G. O. Sars în 1897 în Marea Caspică. Cîteva ani mai tîrziu G. O. Sars (13) a descris încă două specii înrudite cu prima, și anume *C. neonilae* și *C. gracillima*; s-ar putea ca și acestea să nu fie „specii bune”, ci numai forme de *C. tenera*.

Indivizii proveniți din lacul Dranov (12.VIII.1950, leg. Rodica Leonte) și din lacul Razelm la Sarinasuf (15.VII.1950, leg. Sanda Ciorănescu) au fost colectați de la adîncimi sub 1,50 m. Proba cu alge luată din partea centrală a lacului Dranov (salinitatea 0,15 ‰, temperatura 20,5°C) conține — alături de *Bosmina longirostris* și *Chydorus sphaericus* — aglomerări mari de *Cercopagis pengoi* formate prin înlănțuirea a numeroși indivizi cu ajutorul dublei-curburi, prevăzută cu dinți, a apendicelui caudal al postabdomenului. Materialul din lacul Razelm, colectat nu departe de mal (salinitatea 3,6 ‰, temperatura 21°C), conține, dintre cladoceri, cîteva ♀♀ de *Diaphanosoma brachyurum* și de *Bosmina longirostris* var. *similis*, cîteva zeci de ♀♀ de *Corniger maeoticus* și numai o singură femelă de *Cercopagis pengoi*.

Exemplarul studiat din lacul Dranov corespunde diagnozei speciei considerate, avînd camera incubatoare cu virful ascuțit, terminat cu un spin și apendicele caudal dispus în unghi obtuz față de abdomen. Lungimea corpului: 1,10 mm fără apendicele caudal; lungimea acestui apendice este de 5,40 mm, adică depășește lungimea corpului de 4,9 ori. Exemplarul din lacul Razelm se deosebește de precedentul prin talia mai mică (0,7 mm lungime) și prin unghiul ascuțit format de apendicele caudal cu abdomenul. După părerea noastră însă, ultimul caracter nu are importanță taxonomică, dat fiind articulația mobilă a acestor părți.

Corniger maeoticus Pengo, 1879

Corniger maeoticus este singurul polyphemid ponto-caspic semnalat pînă în prezent din apele românești; el figurează în conspectul cladocerilor din R.P.R. pentru lacul Siutghiol și Marea Neagră la Portița (8). Dacă ne referim la întregul bazin dunărean, trebuie să precizăm că a fost deja citat de M. L. Pidgaiko (10), (11) pentru lacul Ialpug (U.R.S.S.) și alte lacuri și de I. I. Teeb (16) pentru gurile Prutului (U.R.S.S.).

Genul *Corniger* Pengo, 1879 este un reprezentant tipic al faunei caspiene și cuprinde patru specii: *C. maeoticus* Pengo, *C. bicornis* Zern., *C. arvidi* M.-Bolt. și *C. lacustris* Spandl (7). Cu excepția speciei *C. lacustris*, care s-a găsit în lacul Ghioldjik, bazinul Eufratului (15), celelalte specii trăiesc exclusiv în bazinul ponto-caspic. *C. maeoticus* este reprezentat prin 2 subspecii, și anume: *C. m. maeoticus* Pengo în bazinele Mării Negre și Mării de Azov și *C. m. hircus* (Sars) în Marea Caspică.

Pentru bazinul Mării Negre *Corniger maeoticus* a fost semnalat din limanul Nipru — Bug, din lacul Siutghiol și Marea Neagră la Portița (mai — iunie, salinitate 3—7 ‰), din lacul Ialpug și de la gurile Prutului; în catalogul lui A. Valkanov (20), această specie nu figurează pentru apele bulgărești.

Materialul de care dispunem provine din lacul Brateș (17.VII.1956, leg. Șt. Negrea) și din lacul Razelm la Sarinasuf (15.VII.1960, leg. Sanda Ciorănescu). Lacul Brateș comunică cu Prutul și Dunărea prin canalele Ghimia și Pietrosu. Proba de plancton din acest lac a fost

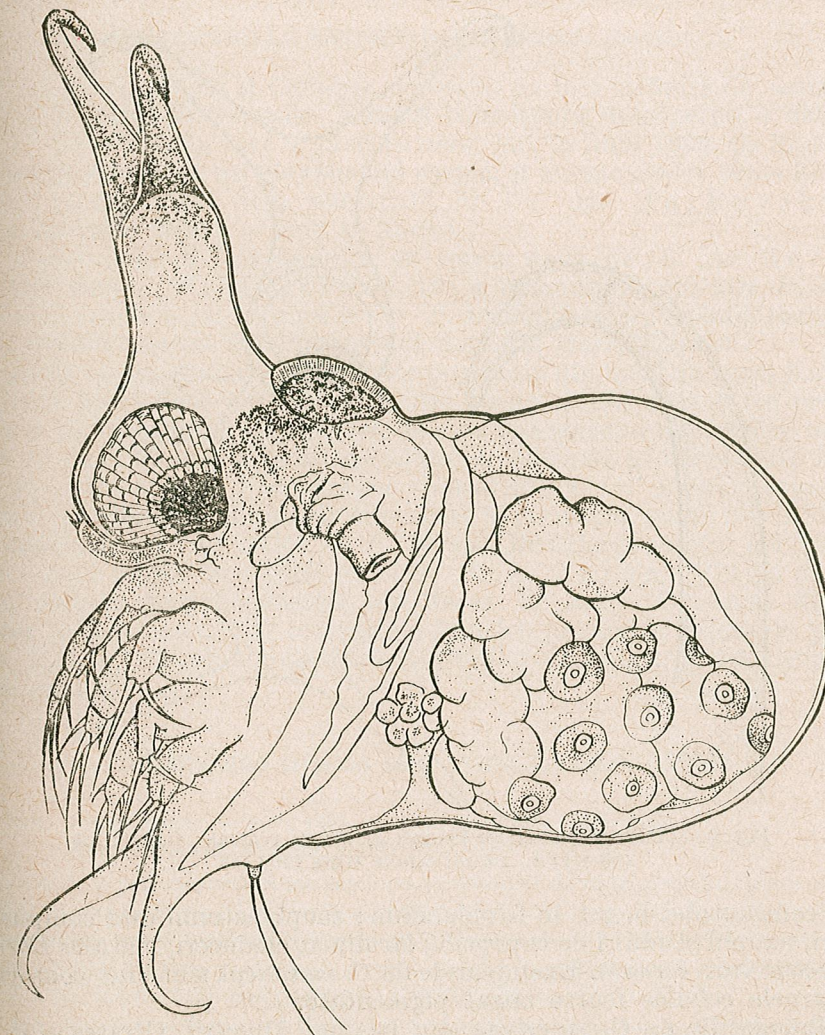


Fig. 1. — *Corniger maeoticus* Pengo, ♀ adultă din lacul Brateș (120 ×).

colectată din larg, la cîteva sute de metri de punctul pescăresc Vadu-Ungurului, filtrînd apa verzuie și transparentă de la suprafață. Iată conținutul ei: cyanophicee, diatomee, dinoflagellate, volvocale, rotiferi, copepode (în special nauplii) și cladoceri (*Bosmina longirostris* var. *cornuta* și *Corniger maeoticus*, zeci de exemplare). Elena Onea de la Insti-

tutul tehnic Galați ne-a pus la dispoziție mai multe probe colectate în iulie 1956 din 13 puncte diferite ale lacului Brateș (salinitatea sub $0,5\text{‰}$, temperatura $22-25^{\circ}\text{C}$). *C. maeoticus* este prezent numai în probele colectate de la 4 din cele 13 puncte. Aceste probe au o culoare verde intens din

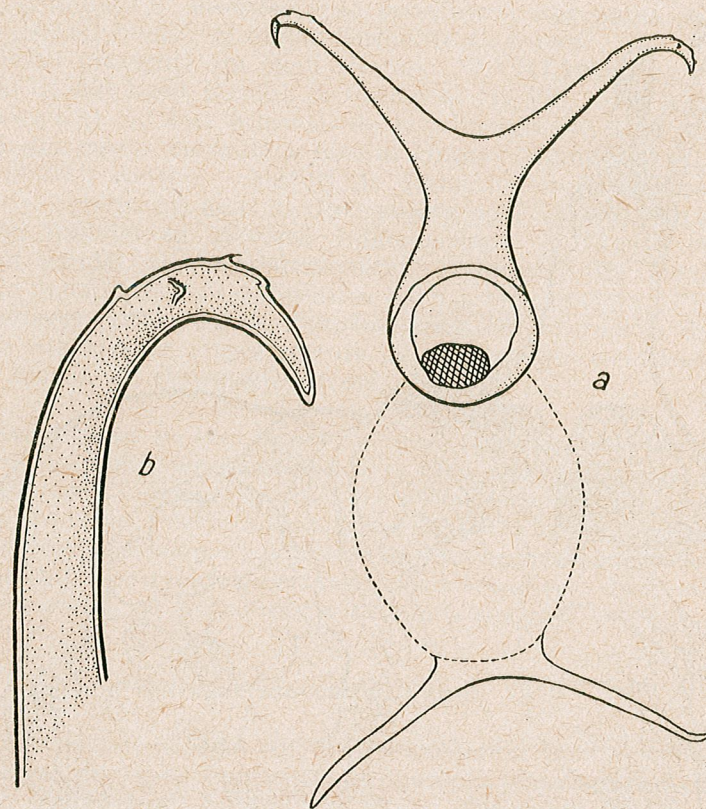


Fig. 2. — *Corniger maeoticus* Pengo: a, vedere ventrală schematică ($80\times$); b, cornul cefalic stîng ($400\times$).

cauza conținutului bogat în fitoplancton; zooplanctonul este compus din rotiferi, nauplii și adulți de copepode, iar dintre cladoceri, mai ales *Bosmina longirostris* var. *cornuta*. Exemplarele de *C. maeoticus* sînt bine conservate, cu coarnele cefalice foarte bogat pigmentate.

Populațiile de *C. maeoticus* din bazinul Dunării (Brateș — R.P.R. și Ialpug — U.R.S.S.) trăiesc în condiții normale de salinitate pentru apele dulci (sub $0,5\text{‰}$), în timp ce cele din Razelm la Sarinasuf și Marea Neagră la Portița trăiesc în condiții de ape salmastre (mezohaline, $3-8\text{‰}$).

Exemplarele din lacul Brateș studiate de noi, comparativ cu alte populații, au armătura cefalică mai bine dezvoltată (fig. 1 și 2), compusă din 2 coarne pornind dintr-o bază comună și avînd vîrfurile prevăzute cu tuberculi fini (fig. 2, b). Ghearele caudale, de asemenea mai dez-

voltate, sînt larg desfăcute lateral și recurbate la capăt spre partea dorsală, ca și coarnele cefalice, formînd un desen simetric cu acestea (fig. 2, a). Este posibil ca atît coarnele, cît și ghearele caudale să servească la mărirea suprafeții de plutire în ape cu salinitate mai redusă.

POLYPHEMIDELE CASPICE DIN BAZINUL NIPRULUI.

Cercopagis pengoi și *Corniger maeoticus* au fost întîlnite de asemenea în lacul de baraj Kahovscoie. Această interesantă descoperire o datorăm lui I. I. Teeb (17), care a găsit în acest lac, în anul 1959, pe lângă speciile menționate, încă un polyphemid caspic, și anume *Podon ovum* Zernov. Această specie fusese deja semnalată de Iu. M. Markovski (4) pentru limanele Nipru — Bug și Nistru.

Podon ovum a fost descrisă ca specie nouă de S. A. Zernov (21). Mai tîrziu, W. Meissner (5) a demonstrat că, atît *P. ovum*, cît și altă specie a lui Zernov — *P. triangulum* —, trebuie incluse în specia *Evadne trigona* Sars, cunoscută deja din Marea Caspică.

După ce am studiat exemplarele provenite din lacul de baraj Kahovscoie (care ne-au fost puse la dispoziție cu amabilitate de către prof. I. I. Teeb), precum și exemplarele pe care le-a colectat unul dintre noi din Marea de Azov în august 1963, am ajuns la concluzia că în realitate *Podon ovum* aparține speciei *Podonevadne trigona* (Sars) (= *Evadne trigona*), și pentru că nu coincide cu formele cunoscute ale acesteia, poate fi considerată ca o subspecie azovo-pontică de *P. trigona*. Descrierea acestui polyphemid a fost făcută foarte incomplet de către S. A. Zernov (21) și privește numai femela partenogenetică din Marea de Azov. De aceea dăm în continuare descrierea mai completă a femelei, precum și descrierea pentru prima dată a masculului, pe baza indivizilor proveniți de asemenea din Marea de Azov.

Podonevadne trigona ssp. *ovum* (Zernov, 1901)

Syn: *Podon ovum*, Zernov, 1901; Markovski, 1928; Teeb 1962

Evadne trigona, Meissner, 1908

Femela. ♀ partenogenetică are capul mare, delimitat de restul corpului printr-o gîtuire bine marcată, dar nu profundă. Ghearele caudale de mărime mijlocie. Camera incubatoare mare, alungit-ovoidală, avînd înălțimea mai mare decît lungimea bazei¹; marginea sa anterioară este mai convexă decît marginea posterioară, care este aproape dreaptă în partea proximală (fig. 3, a). Lungimea ♀: $0,40-0,50$ mm; înălțimea: $0,50-0,65$ mm¹.

Femela gamogenetică are aceeași formă a corpului, deosebindu-se de precedentă prin prezența unui ou de rezistență (durabil, latent) mare.

Masculul. Ca la toate polyphemidele, ♂ se distinge de ♀ prin prezența cîrligelor pe ultimul segment al primei perechi de picioare și printr-o pereche de organe copulatoare (penis), situate între picioarele celei de-a IV-a perechi și postabdomen. Camera incubatoare (care este bineînțeles nefuncțională) nu conține decît o pereche de testicule eliptice în unghiul postero-in-

¹ În figura 3 indivizii sînt reprezentați în poziție morfologică de studiu, cu axul longitudinal al corpului pe verticală (așa cum se reprezintă de obicei *Podoninae*-le — adică polyphemidele lipsite de apendicele caudal), și nu în poziție fiziologică.

ferior al acestei camere care se îngustează spre vîrf (rămînînd totuși rotunjită); marginea sa posterioară este practic dreaptă (fig. 3, b). ♂ este mai mic decît ♀, înălțimea nedepășind 0,45–0,50 mm.

P. trigona ssp. *ovum* se deosebește de celelalte forme ale acestei specii, descrise de

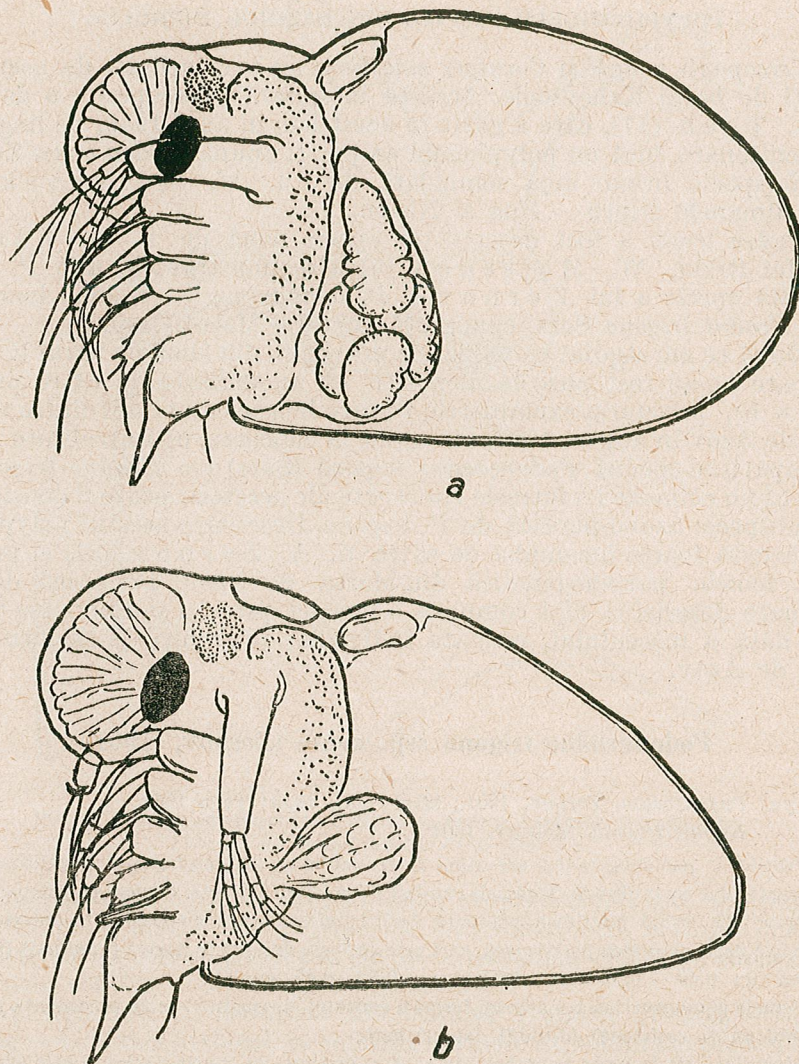


Fig. 3. — *Podonevadne trigona* ssp. *ovum* (Zernov): a, ♀ adultă din lacul de baraj Kahovskoie (100 ×); b, ♂ adult din Marea de Azov (100 ×).

G. O. Sars (12), (13) și de A. L. Bening (2), prin camera incubatoare alungită și asimetrică. Formele de *P. t. rotundata* și *P. t. pusilla* din Marea Caspică au de asemenea camera incubatoare rotunjită, dar mai scurtă și de aceea ele nu depășesc 0,35–0,50 mm înălțime.

Răspîndirea. Bazinul azovo-pontic: Marea de Azov, limanul Nipru — Bug, lacul de baraj Kahovskoie.

Cele trei specii de polyphemide descoperite în lacul Kahovskoie au pătruns aici (poate în stare de ouă de rezistență) probabil o dată cu vasele care transportau pentru aclimatizare diferiți crustacei de la gura Niprului (18). Răspîndirea rapidă a polyphemidelor caspice în acest lac cu apă complet dulce demonstrează capacitatea lor (ca și a altor specii caspice din bazinul azovo-pontic) de a suporta o îndulcire completă a apei².

Evadne anonyx Sars

Evadne anonyx a fost semnalată pînă astăzi numai din Marea Caspică și din Marea Aral. Ea a mai fost semnalată și din Marea de Azov în 1931 de către M. Dolgopolskaia și V. Pauli, dar această indicație n-a fost confirmată pînă în prezent.

Recent am descoperit această specie în probele colectate din limanul Nipru — Bug de către prof. I. I. Teeb. Cele cîteva exemplare de femele partenogenetice găsite în acest material corespund în toate caracterele principale celor care trăiesc în Marea Caspică.

CONCLUZII

1. Găsirea unor populații de polyphemide caspice în localități noi ne-a permis completarea și delimitarea spre vest a arealului următoarelor specii: *Cercopagis pengoi* (Ostr.) (specie nouă pentru bazinul Dunării și pentru R.P.R.), *Corniger maeoticus* Pengo și *Evadne anonyx* Sars.

2. În lumina acestor descoperiri, bazinul inferior al Dunării (respectiv lacul Brateș) constituie limita vestică a arealului polyphemidelor caspice.

3. Numărul speciilor crește de la vest spre est: în bazinul Dunării trăiesc 2 specii, în bazinul Niprului 4 specii, iar în Marea de Azov probabil 5 specii (tabelul nr. 1).

4. În bazinele Mării Negre și Mării de Azov trăiesc în total 5 specii de polyphemide caspice: cele 4 specii, menționate în lucrarea de față și *Corniger bicornis* Zernov, descoperit de S. A. Zernov (21) în Marea de Azov și regăsită recent în Marea Caspică (7) (tabelul nr. 1).

5. Găsirea unor populații de polyphemide caspice în anumite lacuri cu apă dulce (Brateș din bazinul Dunării (R.P.R.) și Kahovskoie din bazinul Niprului (U.R.S.S.) confirmă părerea mai veche a unuia dintre noi că absența acestor animale din apele dulci este legată de viața lor planctonică, fapt care le împiedică să pătrundă în fluvii.

² Unul dintre autori (6) presupunea că absența polyphemidelor caspice în apele dulci nu poate fi explicată decît prin adaptarea lor la viața planctonică, fapt care le împiedică să pătrundă în fluvii. Această părere se confirmă prin apariția lor în lacurile de baraj. Astfel, specia *Corniger maeoticus* (găsită și în lacul Kahovskoie) a fost semnalată recent de M. S. Seinin (14) pentru lacul de baraj Zimlanskoie de pe Don.

6. Polyphemidele caspice pot suporta variații mari de salinitate, pînă la îndulcirea totală a apei, cu condiția ca aceasta să fie stagnantă. Astfel, populațiile de *Corniger maeoticus* din bazinul Dunării trăiesc în

Tabelul nr. 1

Distribuția polyphemidelor caspice în bazinele Mării Negre și Mării de Azov

Nr.	Specia	Bazinul			Marea de Azov
		Dunării	Nistrului	Nipru — Bug	
1	<i>Cercopagis pengoi</i> (Ostr.)	+	+	+	+
2	<i>Corniger maeoticus</i> Pengo	+	—	+	+
3	<i>Cornig r bicornis</i> Zern.	—	—	—	+
4	<i>Evadne anonyx</i> Sars	—	—	+	+
5	<i>Podonevadne trigona</i> Sars	—	+	+	+

condiții normale de salinitate pentru apele dulci, în timp ce populațiile din Razelm și Marea Neagră trăiesc în condiții de ape salmastre (mezo-haline, 3—8‰).

7. Din punct de vedere taxonomic, populațiile de *Cercopagis pengoi* și *Corniger maeoticus* din bazinul Dunării se deosebesc puțin de cele din restul arealului.

8. *Podon ovum* Zern. este în realitate sinonim cu *Podonevadne trigona* Sars, putînd fi considerat ca o subspecie a acesteia. Avînd în vedere descrierea foarte sumară a ♀ făcută de S. A. Zernov, completăm această descriere și dăm pentru prima dată descrierea masculului.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1940, **26**, 454—804.
2. БЕНИНГ А.Л., Труды по комплекс. изучению Касп. Моря, 1938, **V**, 7—97.
3. — *Кладоцера Кавказа*, Высочегогорная Биол. Станц. Наркомпроса Грузинской ССР, Грузмедгиз. Тбилиси, 1941, 1—384.
4. МАРКОВСКИ Ю.М., *Збирн. праци Днипро*, Биол. Станц., 1928, **IV**, 4.
5. MEISSNER W., Mitt. d. Russ. Geogr. Ges., Abt. Turkestan, 1908, **IV**.
6. МОРДУХАЙ-БОЛТОВСКОЙ Ф.Д., *Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне*, Акад. наук СССР, Инст. Биол. Водохранилищ, Изд. Акад. наук СССР Москва — Ленинград, 1960, 1—288.
7. MORDUHAI-BOLTOVSKOI PH. D., Crustaceana, 1965, **8**.
8. NEGREA ȘT., *Conspectul faunistic și chorologic al cladocerilor (Crustacea, Cladocera) din R.P.R. în Probleme de biologie*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1962, 403—511.
9. ПЕНГО Н., Труды общества испытат. природы Харьков. Унив., 1879, **XIII**, 47—68.
10. ПИДГАЙКО М.Л., *Зоопланктон придунайских водоемов*, Изд. Акад. наук Украинской ССР, Киев, 1957, 1—97.
11. — Труды Инст. гидробиол., Акад. наук УССР, 1961, **36**, 231—241.
12. САРС Г.О., Ежегод. Зоол. муз. Акад. наук, Петербург, 1897, **2**, 1, 1—73.
13. — Ежегод. Зоол. муз. Акад. наук, Петербург, 1902, **VII**.

14. СЕЙНИН М.С., Зоолог. журнал, 1964, **XLIII**.
15. SPANDE H., Verhände Intern. Vereinig. Limnol. Innsbruck, 1924, **I**, 249—251.
16. ЦЕЕВ И.И., Труды Инст. гидробиол. Акад. наук УССР, 1961, **36**, 1—30.
17. — Вопросы экологии, 1962, **V**.
18. ЦЕЕВ И.И. и ОЛИВАРИ Г., Допов. Акад. наук. УССР, 1958, **3**.
19. ВАЛКАНОВ А., Труд. морск. биол. ст. Варна, 1951, **16**, 65—83.
20. — Труд. морск. биол. ст. Варна, 1957, **19**, 1—62.
21. ЗЕРНО С.А., Ежегод. Зоол. муз. Акад. Наук, Петербург, 1901, **6**, 559—583.

Institutul de biologie al apelor continentale al
Academiei de Științe a U.R.S.S., Borok și Institutul de
speologie „Emil Racoviță” București.

Primită în redacție la 1 iulie 1964.

INFLUENȚA MODIFICĂRILOR RAPICE ASUPRA CONSUMULUI DE OXIGEN ȘI ACETILĂRII ACIDULUI P-AMINOBENZOIC *IN VITRO**

DE

ACADEMICIAN E.A. PORĂ și I.V. DIACIUC

591 (05)

S-a urmărit influența diferitelor valori ale raportului K/Ca și Na/K, precum și a concentrației fosfatului anorganic din mediul de incubație, asupra consumului de oxigen și acetilării PAB în secțiuni de ficat de porumbel, incubate la o instalație Warburg. Modificarea valorii raportului K/Ca provoacă variații ale acetilării PAB și QO_2 numai dacă se face pe seama concentrației Ca. Micșorarea raportului Na/K — pe seama creșterii concentrației K — provoacă în absența Ca și Mg scăderea acetilării PAB, însă în prezența celor doi cationi acetilarea este stimulată. Rezultatele pun în evidență și dependența intensității acetilării PAB de concentrația fosfatului anorganic din mediu.

În unele lucrări ale noastre (7), (8), (9), (10), (11), (12), am arătat că valoarea raportului dintre concentrațiile unor cationi, mai ales Na^+ , K^+ , Ca^{++} și Mg^{++} , este un factor important pentru desfășurarea unor funcțiuni fiziologice.

Date ale altor autori, în general puține de acest fel (2), (3) ș.a., arată influența acestui factor asupra dinamicii unor reacții enzimactice, sugerînd caracterul complex, dar încă puțin elucidat, al problemei. Pe această linie se înscrie prezenta lucrare în care ne-am propus să studiem efectul diferitelor valori ale raportului K/Ca și Na/K din mediul de incubație asupra consumului de oxigen (QO_2) și acetilării acidului p-aminobenzoic (PAB) în secțiuni de ficat.

MATERIAL ȘI TEHNICĂ DE LUCRU

Experiențele au fost făcute pe un număr de 57 de porumbei de ambele sexe, cu o greutate de 250—350 g. Am ales pentru experiențe ficatul de porumbel, deoarece după unele date din literatură (5), confirmate și de rezultatele noastre, are o capacitate de acetilare *in vitro*

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, 10, 1, p. 25 (în limba engleză).

mult mai mare decât ficatul de șobolan. Se știe de asemenea (4) că ficatul de porumbel conține o mare cantitate din enzimele care catalizează acetilarea PAB. Ca substrat de acetilare am utilizat PAB (preparat p.a.) deoarece, potrivit unor cercetări făcute cu enzime purificate (1), (6), viteza acetilării este mai mare pentru acesta decât pentru alte arilamine (de exemplu sulfanilamida).

După o inaniție de 14–16 ore, porumbeii erau sacrificați prin decapitare și din același lob al ficatului, care era repede excizat, se făceau secțiuni la rece. În fiecare cupă Warburg, care conținea 3 ml de ser și 50 μ g PAB, se introduceau — la un interval cuprins între 5 și 10 min de la sacrificare — 200–220 mg de secțiuni de țesut cîntărite la balanța analitică. În anexa centrală a cupei se puneau pe hîrtie de filtru 0,30 ml KOH 30 %. După 10 min de echilibrare termică în baia aparatului Warburg la 37°C, manometrele se închideau și se făceau citirile la intervale de 15 min. După 60 min de incubare, în cupe se adăuga pentru suprimarea reacțiilor 0,50 ml de acid tricloracetic 43 % (concentrația finală în probă = 6 %), apoi conținutul fiecărei cupe era omogenizat cu ajutorul dispozitivului Potter, centrifugat și într-un ml de supernatant se doza PAB liber, după tehnica spectrofotometrică a lui N. O. Sîtinskai (14), utilizînd ca reactiv de culoare acidul 1-amino,8-naftol-3,6-disulfonic, preconizat și de alți autori (13). Din diferența dintre cantitatea de PAB liber determinat în supernatantul tricloracetic și cantitatea inițială din mediul de incubare, se calcula cantitatea de PAB acetilat. Din cupele termobarometrelor și din cele în care țesutul era inactivat inițial cu acid tricloracetic, PAB era recuperat în proporție de 97,5–100 %.

Pentru fiecare variantă de ser cercetat se făceau din ficatul aceluiași animal două probe paralele. Rezultatele sînt exprimate în μ moli PAB acetilat de 1 g de țesut proaspăt în timp de 1 oră.

QO₂, care pentru perioada de incubare era funcție liniară de timp, a fost calculat pe baza citirii de la manometre la 30 min după închiderea lor. Rezultatele sînt exprimate în μ moli de oxigen, consumat de 1 g de țesut proaspăt într-o oră.

Mediul de incubare: am utilizat cele două variante ale serului Krebs-Ringer; cu tampon bicarbonat (0,15 M, pH = 7,4) și tampon fosfat, disodic (0,10 M, pH = 7,4). Pornind de la compoziția acestor seruri, am preparat pe baza unor calcule un număr de 14 variante de seruri (I–XIV), în care raporturile K/Ca și Na/K erau modificate față de serul inițial, așa cum se vede din tabelele nr. 1 a și b, dar cu menținerea constantă a presiunii osmotice și pH-ului.

În tabelul nr. 2 dăm pentru serul original concentrația fosfatului anorganic (PO₄⁻⁻⁻) și valoarea absolută a acelor raporturi dintre cationi, care au fost modificate în serurile preparate de noi și care servesc drept criterii la caracterizarea acestora.

Cifrele din tabelele nr. 1 a și b reprezintă coeficientul de modificare a raportului respectiv față de valoarea absolută din serul inițial. De exemplu: K/Ca $\times$ 2 (coloana serului I) arată că acest raport a crescut de două ori față de valoarea sa din serul inițial (respectiv de la 2,33 cit era normal la 4,66). Al doilea raport din coloană, acolo unde există, cu mențiunea de constant (k), arată pe seama căruia dintre cei doi cationi s-a modificat primul raport. De exemplu: în coloana serului I: Na/K = k arată că creșterea de două ori a raportului K/Ca s-a făcut pe seama scăderii concentrației Ca. În tabelele nr. 1 a și b, dăm și concentrația PO₄⁻⁻⁻, deoarece rezultatele noastre sugerează o corelație între acțiunea acestuia și cea a valorii raportului dintre cationi. În sfîrșit, menționăm că experiențele au fost făcute în 5 serii și rezultatele se raportează la martorul fiecărei serii în parte.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelele nr. 3 – 7 sînt redată rezultatele prelucrate statistic, care reprezintă media valorilor obținute pentru fiecare ser în parte de la numărul respectiv de animale.

Tabelul nr. 1 a

Variantele serului Krebs-Ringer cu tampon bicarbonat

Serul	I	II	III	IV	V	VI
Raportul și coeficientul de modificare	K/Ca $\times$ 2 Na/K = k	K/Ca $\times$ 1/2 Na/K = k	K/Ca $\times$ 4 Na/Ca = k	K/Ca $\times$ 1/4 Na/Ca = k	K/Ca $\times$ 4 Na/Ca = k	K/Ca $\times$ 1/4 Na/Ca = k
μ moli PO ₄ ⁻⁻⁻ pe ml	0,96	0,93	3,40	0,24	1,00	1,00

Tabelul nr. 1 b

Variantele serului Krebs-Ringer cu tampon fosfat

Serul	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Raportul și coeficientul de modificare	K/Ca $\times$ 4 Na/K = k	K/Ca $\times$ 1/4 Na/K = k	K absent	Na/K $\times$ 1/312	Na/K $\times$ 1/20	Na/K $\times$ 1/164	K absent	Na/K $\times$ 1/15,6
μ moli PO ₄ ⁻⁻⁻ pe ml	111,9	111,9	111,9	111,9	111,9	99,1	99,1	99,1
Ca și Mg prezenți								
fără Ca și Mg								

Notă. Am dat cu litere cursive cationul pe seama căruia se modifică raportul

Dat fiind faptul că presiunea osmotică și valoarea pH-ului s-au păstrat neschimbate în toate variantele experimentale, considerăm că efectele obținute se datoresc numai modificării raportului dintre cationi și nu factorului osmotic sau pH-ului.

Atenția este atrasă în primul rând de faptul că, independent de modificările raportului dintre cationi, intensitatea acetilării este de 3—4 ori mai mare în serurile cu tampon fosfat (VII—XIV) decât în cele cu tampon bicarbonat (I—VI), QO_2 fiind aproximativ același. Presupunem că efectul se datorește diferenței dintre cele două categorii de seruri în concentrația

Tabelul nr. 2

Concentrația fosfatului anorganic și valoarea absolută a citorva rapoarturi din serurile inițiale

Raportul	Ser Krebs-Ringer	
	cu tampon bicarbonat	cu tampon fosfat
K/Ca	2,33	2,33
Na/Ca	56,40	53,94
Na/K	24,19	23,12
μ moli PO_4^{---} pe ml	1,00	111,90

Tabelul nr. 3

Intensitatea acetilării PAB și a respirației tisulare în secțiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubație (ser I—IV)

	μ moli PAB acetilat/g de țesut proaspăt și oră				
	ser inițial	I	II	III	IV
n	20	12	12	8	8
M $\pm$ E.S.	0,291 $\pm$ 0,014	0,295 $\pm$ 0,010	0,321 $\pm$ 0,012	0,317 $\pm$ 0,004	0,241 $\pm$ 0,010
p	—	>0,10	<0,01	<0,01	<0,01
$\mp$ %	—	—	+10,3	+8,9	-17,2

μ moli O_2 /g țesut proaspăt și oră

n	20	12	12	8	8
M $\pm$ E.S.	50,2 $\pm$ 2,1	57,9 $\pm$ 2,6	53,2 $\pm$ 1,9	62,3 $\pm$ 2,8	47,8 $\pm$ 3,0
p	—	0,05 > p > 0,02	> 0,10	0,02 > p > 0,01	> 0,10
$\mp$ %	—	+ 15,3	+ 5,9	+ 24,1	- 4,8

Notă. n = numărul de animale; M = media aritmetică; E. S. = eroarea-standard; p = probabilitatea.

PO_4^{---} , care poate fi esterificat în reacțiile de fosforilare oxidativă; acestea pun la dispoziție ATP necesar pentru activarea acetatului. Scăderea intensității acetilării în serul IV și creșterea sa în serul III (a se

Tabelul nr. 4

Intensitatea acetilării PAB și a respirației tisulare în secțiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubație (ser V și VI)

	μ moli PAB acetilat/g de țesut proaspăt și oră		
	ser inițial	V	VI
n	9	9	8
M $\pm$ E.S.	0,274 $\pm$ 0,018	0,277 $\pm$ 0,013	0,281 $\pm$ 0,014
p	—	>0,10	>0,10
$\mp$ %	—	—	—

μ moli O_2 /g de țesut proaspăt și oră

n	8	8	9
M $\pm$ E.S.	41,8 $\pm$ 0,9	46,1 $\pm$ 1,8	45,8 $\pm$ 2,8
p	—	>0,10	>0,10
$\mp$ %	—	+9	+9

Tabelul nr. 5

Intensitatea acetilării PAB și a respirației tisulare în secțiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubație (ser VII și VIII)

	μ moli PAB acetilat/g de țesut proaspăt și oră		
	ser inițial	VII	VIII
n	9	9	8
M $\pm$ E.S.	0,864 $\pm$ 0,077	0,854 $\pm$ 0,086	0,799 $\pm$ 0,091
p	—	>0,10	>0,10
$\mp$ %	—	-1,2	-7,6

μ moli O_2 /g de țesut proaspăt și oră

n	9	9	9
M $\pm$ E.S.	41,9 $\pm$ 2,7	46,9 $\pm$ 3,3	46,6 $\pm$ 2,9
p	—	>0,10	>0,10
$\mp$ %	—	+11,9	+11,9

Tabelul nr. 6

Intensitatea acetilării PAB și a respirației tisulare în secțiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubajie (ser IX–XI)

	μ moli PAB acetilat/g de țesut proaspăt și oră			
	ser inițial	IX	X	XI
n	9	10	10	10
M $\pm$ E.S.	0,797 $\pm$ 0,037	0,889 $\pm$ 0,043	0,910 $\pm$ 0,070	0,963 $\pm$ 0,059
p	—	> 0,10	> 0,10	0,05 > p > 0,02
$\mp$ %	—	+11,5	+14,1	+20,8

μ moli O_2 /g de țesut proaspăt și oră

n	9	10	10	6
M $\pm$ E.S.	36,3 $\pm$ 1,7	39,9 $\pm$ 2,0	45,0 $\pm$ 2,5	40,6 $\pm$ 0,70
p	—	> 0,10	0,02 > p > 0,01	> 0,05
$\mp$ %	—	+9,9	+23,9	+11,8

Tabelul nr. 7

Intensitatea acetilării PAB și a respirației tisulare în secțiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubajie (ser XII–XIV)

	μ moli PAB acetilat/g de țesut proaspăt și oră			
	ser inițial	XII	XIII	XIV
n	9	9	9	9
M $\pm$ E.S.	1,191 $\pm$ 0,070	0,917 $\pm$ 0,103	1,023 $\pm$ 0,050	0,960 $\pm$ 0,042
p	—	< 0,01	> 0,05	0,02 > p > 0,01
$\mp$ %	—	–23	–14,2	–19,4

μ moli O_2 /g de țesut proaspăt și oră

n	8	8	9	8
M $\pm$ E.S.	49,8 $\pm$ 1,4	53,0 $\pm$ 1,8	54,7 $\pm$ 2,7	56,8 $\pm$ 2,1
p	—	> 0,10	> 0,10	= 0,01
$\mp$ %	—	+6,4	+9,8	+14,0

vedea concentrația PO_4^{---} în acestea față de serul inițial) pare să fie datorită aceluiași factor.

Mărirea raportului K/Ca de două ori (serul I) determină numai o creștere a QO_2 (cu 15%); micșorarea valorii acestui raport de două ori (serul II) provoacă numai o creștere cu 10% a intensității acetilării. De notat că ambele raporturi se modifică pe seama concentrației Ca.

Creșterea intensității acetilării în serul III nu poate fi interpretată ca o consecință a modificării raportului K/Ca, din două motive: a) în acest ser concentrația PO_4^{---} este mult crescută față de martor, și b) în serul V, care se caracterizează prin aceeași valoare a raportului K/Ca, dar are o concentrație de PO_4^{---} ca și serul martor, efectul de stimulare a acetilării este absent. Nici creșterea QO_2 în serul III nu poate fi pusă pe seama concentrației de PO_4^{---} ; ea nu apare în serul V care are aceeași concentrație de PO_4^{---} ca și serul martor, dar nici în serul VII în care raportul K/Ca este modificat în același sens și aceeași măsură, dar pe fondul unei concentrații crescute de PO_4^{---} .

Dacă admitem că modificările de acetilare din serurile III și IV sînt o consecință a variațiilor în concentrația PO_4^{---} , se poate spune că mărirea sau micșorarea de 4 ori a raportului K/Ca — pe seama modificării concentrației K — nu afectează nici unul din indicii cercetați (serurile III–VIII).

Potrivit unor date din literatură (3), ionii Na^+ și K^+ sînt antagoniști în reacțiile de transfer al grupărilor acetyl implicate în biosinteza acetilcolinei. Rezultatele noastre par să arate existența unui efect similar în reacțiile de transfer al acetatului pe substrate de natură arilaminică. Astfel scăderea marcantă a raportului Na/K, pe seama creșterii concentrației K, determină o scădere a intensității acetilării (serul XII), iar la o concentrație aproape egală a celor doi cationi (serul XIV) se observă și o creștere a QO_2 . Creșterea QO_2 în serurile X și XIV, care conțin o mare cantitate de K, este în concordanță cu datele obținute de alți autori (15) pe țesuturi de mamifere.

Sensul modificărilor provocate în intensitatea acetilării depinde — așa cum reiese din compararea efectelor obținute în serurile XI și XIV — de prezența Ca și Mg în mediul de incubajie. Suprimarea K din mediul de incubajie pe fondul absenței Ca și Mg (serul XIII) sau prezenței acestora (serul IX) nu provoacă modificări ale acetilării sau ale QO_2 , ceea ce într-un anumit sens este în concordanță cu ineficacitatea modificării valorii raportului K/Ca din serurile III–VII.

CONCLUZII

Din rezultatele noastre se desprind următoarele:

Creșterea sau scăderea de 4 ori a valorii raportului K/Ca din mediul de incubajie, prin modificarea corespunzătoare a concentrației K, nu influențează QO_2 și acetilarea PAB *in vitro*, în secțiunile de ficat de porumbel, dar modificarea acestui raport pe seama Ca este un factor care provoacă variații ale intensității celor doi indici.

Într-o măsură mai mare acetilarea PAB și QO_2 sînt influențate de modificarea raportului Na/K. Acțiunea acestui raport depinde însă de prezența în mediu a Ca și Mg.

Concentrația de fosfat anorganic din mediul de incubație este un factor important al reglării intensității reacției de acetilare a PAB.

BIBLIOGRAFIE

1. BONOMI U., Acta vitaminol., 1961, **15**, 2, 151.
2. CAHILL G. F., ASHMORE J., ZOTTU S. a. HASTINGS A. B., J. biol. Chem., 1957, **224**, 1, 237.
3. ГУДОТ А., Труды V М Б К, Изд. Ак. наук СССР, Москва, 1962, Рефераты секции сообщ., 1—13, 329.
4. KAPLAN N. O. a. LIPMAN F., J. biol. Chem., 1948, **174**, 1, 37.
5. LE VAN HUNG, C. R. Soc. Biol. Fr., 1959, **153**, 6, 1 007.
6. NOVELLI G. D., in *Methods of biochemical analysis*, New York—Londra, 1955, **II**, 189.
7. PORA E. A., Journ. Physiol., 1958, **50**, 2, 464.
8. — Proceed. XV-th Congr. internat. Zoology, Londra, 1958, 1 061.
9. — *Cercetări privind posibilitatea animalelor de a păstra în interiorul corpului lor un raport constant între ioni cu acțiuni antagoniste. Rapia și homorapia*, în *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959, 633.
10. — Rapp. Proc. Verb., CIESMM, 1960, **15**, 3, 171.
11. PORA E. A., RUȘDEA D., STOICOVICI FL., WITTENBERGER C., KOLASSOVITS H. u. ROȘCA D. I., Rapp. Proc. Verb., CIESMM, 1960, **15**, 3, 199.
12. PORA E. A., STOICOVICI FL., RUȘDEA D., WITTENBERGER C. u. KOLASSOVITS H. Rapp. Proc. Verb., CIESMM, 1960, **15**, 3, 189.
13. РОМАНЦЕВ Е.Ф. и ЖУЛАНОВА З.И., Биохимия, 1956, **21**, 6, 663.
14. СЫТИНСКАЯ Н.О., Вопр. мед. хим., 1956, **2**, 3, 214.
15. TAGAKAKI G. a. TSUKAD T., J. Neuroclin. (G. B.), 1957, **2**, 21.

Filiala Cluj a Academiei R.P.R.

Secția de fiziologie animală comparată.

Primită în redacție la 14 iulie 1964.

ACȚIUNEA CÎMPURILOR MAGNETICE ASUPRA
IMUNITĂȚII ANTITOXICE, ANTITETANICE LA COBAI*

DE

P. JITARIU, N. LAȘCU, N. TOPALĂ și M. LAZĂR

591 (05)

S-a urmărit influența cîmpurilor magnetice pulsante de intensitate slabă aplicate cu întreruperi (3 s excitare și 1 min pauză), timp de 3 min zilnic, 15 zile consecutiv, asupra formării de antitoxină antitetanică la cobai.

Se constată că în aceste condiții experimentale titrul antitoxinei antitetanice crește cu 83—160 % față de martori, în funcție de anotimp.

În cazul imunizării animalelor cu anatoxină tetanică în asociere cu Cl_2Ca cîmpurile magnetice determină o creștere a titrului antitoxinei cu 250 % față de animalele vaccinate în aceleași condiții dar nesupuse influenței cîmpurilor magnetice și cu 375 % față de animalele-martor vaccinate numai cu anatoxină tetanică.

Studiul acțiunii cîmpurilor magnetice asupra organismelor animale n-a constituit o preocupare a fiziologilor timp de secole, deși biocurenții descoperiți de Galvani au fost studiați de numeroși fiziologi din întreaga lume. Este deci greu de înțeles pentru ce microcîmpurile electrice care apar în organisme animale au suscitât interesul fiziologilor, pe cînd microcîmpurile magnetice care se dovedesc a avea o importanță deosebită au fost neglijate. Dacă cîmpurile electrice își manifestă efectele prin modificări de sarcini electrice, atunci cîmpurile magnetice care influențează viteza de deplasare a particulelor ionizate trebuie să exercite o influență tot atît de importantă. În ultimii ani, efectul biologic al cîmpurilor magnetice a constituit o preocupare din ce în ce mai intensă a biologilor. Din aceste considerente și rezultatele obținute au fost suficiente pentru a permite Universității din Illinois să organizeze două simpozioane de biomagnetism în interval de numai trei ani.

Astfel J. M. Barnothy, M. F. Barnothy, I. Boszormeny și I. Nagy (1) în 1956 au constatat că, după expune-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, **10**, 1, p. 33 (în limba engleză).

rea animalelor de laborator la cîmpuri magnetice, apare un proces de leucocitoză.

În 1960, L e o G r o s s (2) a studiat creșterea tumorilor la șoarece sub acțiunea cîmpurilor magnetice relativ uniforme, de 4 000 de gauși, produse de electromagneți și a constatat un efect de inhibare în dezvoltarea tumorii.

Un an mai târziu, a urmărit durata de cicatrizare a rănilor în cîmp magnetic, constatînd o întîrziere a cicatrizării.

În 1962 a stabilit că șoarecii capătă o rezistență evidentă la infecții, dacă sînt infectați cu celule tumorale Erlich, cărora li se adaugă celule tumorale Erlich atenuate prin raze X.

Astfel de animale ținute în cîmp magnetic de 4 000 de gauși supraviețuiesc mai puțină vreme, iar tumorile se dezvoltă mai rapid. Apare astfel clar, spune L e o G r o s s, că mecanismul de protecție contra tumorii cu ascita Erlich este alterat de acțiunea cîmpului magnetic. El constată în același timp o scădere a anticorpilor la șoarecii ținuți în astfel de cîmpuri.

Amintim de asemenea de C. S o l o m o n și M. K a p r i care, prin aplicarea cîmpurilor magnetice de frecvență joasă, au obținut rezultate asupra excitabilității centrilor medulari și a aparatului neuromotor periferic. Aceste modificări sînt exprimate prin scăderea reobazei și a cronaxiei și intensificarea capacității contractile a aparatului motor, care apare mai evident în cursul oboselii.

În cercetările noastre, începute în anul 1959, am folosit cîmpuri magnetice pulsatile cu sau fără pauze, de intensitate mică (100 de gauși) generate de curenți redresați de 50 și 100 de herzi.

Cu astfel de cîmpuri am studiat, între altele, dinamica formării aglutininelor antiproteus OX₁₉ la iepuri vaccinați cu antigen Proteus OX₁₉ (5) și am obținut un răspuns imunologic care depășea cu mult titrul aglutininelor de la animalele-martor.

Plecînd de la aceste rezultate, am urmărit influența cîmpurilor magnetice asupra imunității antitoxice, antitetanice la cobai.

Capacitatea antitoxinei tetanice de a determina o imunitate antitoxică durabilă a fost verificată încă din primele încercări de vaccinare a animalelor și a oamenilor prin administrarea acestui antigen, în două sau trei doze, la intervale variate și prin titrarea antitoxinei specifice în sângele subiecților vaccinați.

Prin obținerea unor rezultate mai bune, cercetările efectuate în special de către G. R o m a n (6) au stabilit importanța unor substanțe adjuvante, care, lipsite de specificitate imunologică, măresc puterea antigenică a anatoxinei tetanice.

Substanțe nespecifice ca Cl₂Ca sau pulberea de tapioca, inoculate la animale împreună cu anatoxina tetanică, provoacă titruri antitoxice superioare celor obținute prin metodele obișnuite de vaccinare cu aceeași cantitate de anatoxină. Potențializarea printr-un adjuvant poate mări de cîteva ori capacitatea antigenului tetanic original. Este de remarcă în special efectul bun obținut prin administrarea antigenului

tetanic absorbit pe diverse suporturi minerale: fosfat de aluminiu, hidroxid de aluminiu, alaun etc.

În lucrarea prezentă am studiat influența unui factor adjuvant fizic, a cîmpului magnetic, asupra răspunsului imunologic al cobailor vaccinați cu anatoxina nativă.

METODA DE LUCRU

Într-o primă serie de experiențe, din toamna anului 1963, au fost selecționați 18 cobai în greutate de 350–450 g. Cobaii au primit pe cale subcutanată 2 injecții a câte 2 ml de anatoxină tetanică nativă seria 579/1963 cu interval între injecții de 30 de zile.

Cei 18 cobai au fost repartizați în două loturi, un lot de 9 cobai vaccinați constituia lotul martor, iar al doilea lot de 9 cobai vaccinați a fost supus acțiunii cîmpurilor magnetice.

Prima inoculare cu anatoxină tetanică — 2ml — a fost considerată ca doză preparantă și sensibilizantă, comună pentru ambele loturi. Cu 7 zile înainte de a doua inoculare, al doilea lot de 9 cobai a fost supus acțiunii cîmpurilor magnetice de circa 100 de gauși, produși de un curent electric redresat de 10–14 amperi aplicați sub forma unor impulsuri rectangulare, timp de 3 s, urmate de o pauză de 1 s, în sesiune de 3 min la interval de 24 de ore, 15 zile consecutiv. Acest lot a fost supus influenței cîmpurilor magnetice 7 zile înainte de inocularea a doua zi și 8 zile după efectuarea ei.

După 30 de zile de la a doua inoculare cu anatoxină tetanică, cobaii din ambele loturi au fost sîngerați și s-a determinat titrul antitoxinei tetanice, prin metoda Haliepină, descrisă de S. V. S u m a k o v a (7). Titrarea antitoxinei tetanice s-a efectuat pe un amestec în părți egale de două sau trei seruri.

În a doua serie de experiențe, din martie-iunie 1964, s-a lucrat pe 4 loturi de cobai.

Un număr de 24 de cobai de 350–450 g au fost vaccinați prin două inoculări a câte 2 ml de anatoxină tetanică nativă tot din seria 579/1963, cu același interval de 30 de zile între inoculări. Acești cobai au fost repartizați în 4 loturi:

Lotul 1 de 9 cobai martor, vaccinați după metoda mai sus descrisă.

Lotul 2 de 7 cobai vaccinați după aceeași metodă a fost supus influenței cîmpurilor magnetice în condițiile identice cu lotul 2 din prima serie de experiențe.

Lotul 3 de 4 cobai vaccinați cu anatoxină tetanică, la care s-a asociat ca adjuvant Cl₂Ca soluție 1%.

Lotul 4 de 4 cobai la care asocierea dintre anatoxina tetanică și Cl₂Ca a fost însoțită de supunerea animalelor la influența cîmpurilor magnetice, în condiții experimentale identice loturilor 2 din prima și a doua serie de experiențe.

Sîngerarea animalelor și titrarea antitoxinei tetanice s-au făcut la fel ca și în prima serie de experiențe.

REZULTATE

Datele obținute în prima serie de experiențe ne arată că la cobaii din lotul martor, după 30 de zile de la a doua inoculare de anatoxină tetanică, titrul antitoxinic este de 2,5 UA/ml de ser. Cobaii din lotul 2 supuși influenței cîmpurilor magnetice, după același interval de timp, prezintă un titru al antitoxinei tetanice care variază între 4 și 8 UA/ml de ser, în medie de 6,5 UA/ml, adică de 2,6 ori mai mare decît titrul obținut la cobaii martor (tabelul nr. 1).

Rezistența activă a tuturor celor 18 cobai față de doze de toxină tetanică a fost în general paralelă cu titrul antitoxic obținut. Efectul

favorabil al influenței cîmpurilor magnetice asupra dezvoltării imunității antitoxice, antitetanice, este confirmat de rezultatele obținute în a doua serie de experiențe pe 24 de cobai repartizați în cele 4 loturi amintite (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 1

Titlul antitoxinei antitetanice la cobai vaccinați cu anatoxină tetanică și supuși influenței cîmpurilor magnetice în comparație cu cobaii martor

Amestec de	Titlul antitoxinei UA/ml de ser	Amestec de	Titlul antitoxinei UA/ml de ser
10+11+12	2,5	1+2+3	4,0
13+14+15	2,5	4+5+6	7,5
16+17+18	2,5	7+8+9	8,0
Media	2,5	media	6,5

Din datele prezentate în tabelul nr. 2 reiese faptul că răspunsul imunologic al cobailor în seria a doua de experiențe, efectuate în perioada martie-iunie, a fost ceva mai slab, probabil din cauza regimului alimentar

Tabelul nr. 2

Titlul antitoxinei antitetanice la cobai vaccinați cu anatoxină tetanică în asociație cu Cl_2Ca și supuși influenței cîmpurilor magnetice

Lot 1 martor vaccinat		Lot 2 vaccinat și supus influenței cîmpurilor magnetice		Lot 3 vaccinat în asociație cu Cl_2Ca		Lot 4 vaccinat în asociație cu Cl_2Ca supus influenței cîmpurilor magnetice	
amestec de seruri	titlul UA/ml	amestec de seruri	titlul UA/ml	amestec de seruri	titlul UA/ml	amestec de seruri	titlul UA/ml
1+2+3	2	10+11+12	4	17+18	3	22+21	8
4+5+6	3	13+14	3	19+20	3	23+24	7
7+8+9	1	15+16	4	—	—	—	—
Media	2	media	3,66	media	3	media	7,50

carențat în vitamine. Media titlului antitoxinei la lotul supus influenței cîmpurilor magnetice n-a depășit în acest caz cifra dublă în comparație cu lotul martor, dar este totuși cu 83% mai mare.

În literatura de specialitate există extrem de puține date referitoare la influența cîmpurilor magnetice asupra imunității.

În afară de lucrările lui Leo Gross (4) amintite și cercetările unora dintre noi n-am găsit nici o altă lucrare în această direcție.

În condițiile noastre de lucru, spre deosebire de rezultatele la care a ajuns Leo Gross, noi am obținut la iepurii vaccinați cu Proteus OX₁₉ și supuși acțiunii cîmpurilor magnetice pulsant cu și fără întreruperi o creștere a răspunsului imunologic de peste 100% față de iepurii vaccinați, dar nesupuși influenței cîmpurilor magnetice.

Creșterea titlului anticorpilor antimicrobieni este mai pronunțată la animalele supuse influenței cîmpurilor magnetice aplicate sub formă de impulsuri cu pauze între ele decât cu impulsuri continui.

Influența net favorabilă a cîmpurilor magnetice asupra imunității antimicrobiene se reproduce și în cazul imunității antitoxice. Din datele celor 2 serii de experiențe efectuate pe 42 de cobai, prezentate în tabelele nr. 1 și 2, rezultă că titlul antitoxinei tetanice la cobai vaccinați cu anatoxină tetanică nativă și supuși influenței cîmpurilor magnetice este cu 83 — 160% mai mare decât la cobaii vaccinați martor.

Folosind soluție 1% Cl_2Ca ca adjuvant în vaccinarea cu anatoxina antitetanică a unui lot de 4 cobai, am obținut o creștere a titlului antitoxinei de 50%. În același timp, un alt lot de 4 cobai vaccinați cu anatoxină în asociație cu Cl_2Ca , dar supus influenței cîmpurilor magnetice cu impulsuri rectangulare, prezintă titlul antitoxinei cu 250% mai mare în comparație cu lotul de cobai vaccinați cu anatoxină cu Cl_2Ca și cu 375% mai mare față de titlul lotului martor vaccinat cu anatoxină neasociată cu Cl_2Ca .

Aceste rezultate confirmă influența net stimulatorie a cîmpurilor magnetice de mică intensitate asupra capacității organismului de a forma anticorpi specifici și deschide perspective folosirii acestui procedeu singur sau asociat cu un adjuvant chimic în vederea obținerii unor seruri cu titru crescut.

CONCLUZII

1. Cîmpurile magnetice de circa 100 oerstezi produși de curenți electrici redresați de formă rectangulară aplicate 3 s cu pauze de 1 s timp de 3 min zilnic în decurs de 15 zile au un efect de stimulare asupra imunității antitoxice antitetanice.

2. Răspunsul imunologic al cobailor în perioada de primăvară este mai slab decât cel din lunile de toamnă, probabil din cauza regimului alimentar sărac în vitamine.

3. Efectul cîmpurilor magnetice la cobaii vaccinați cu anatoxină tetanică în asociație cu Cl_2Ca dă cele mai bune rezultate, titlul anticorpilor depășind valorile martorului cu 375%.

BIBLIOGRAFIE

1. BARNOTHY J. M., BARNOTHY M. F., BOSZORMENY I. a. NAGY I., Nature, 1956, 177, 577.
2. GROSS LEO, Biophys. soc. paper, L. S., 1960.
3. GROSS LEO a. SMITH L. W., Fed. Proc., 1961, 20, 146.
4. GROSS LEO, Nature, 1962, 195, 4842, 662.
5. JITARIU P., TOPALĂ N. et ALIESEI O., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, 9, 3, 196.
6. RAMON G., C. R. Acad. Sci., 1925, 181, 157.
7. СУМАКОВА С.В., Вопросы инфекционной патологии и иммунологии, Меадиз, Москва, 1954, 2, 125.

Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași,
Catedra de fiziologie animală
și
Institutul Cantacuzino, Iași.

Primită în redacție la 16 octombrie 1964.

INFLUENȚE HORMONALE ASUPRA INCORPORĂRII *IN VITRO* A GLUCOZEI ÎN TIMUSUL ȘOBOLANILOR ALBI *

DE

V. TOMA, ACADEMICIAN A. PORA și I. MADAR

591 (05)

Timusul șobolanilor albi incubat *in vitro* este capabil să încorporeze glucoza din mediu. Dintre hormoni, insulina mărește cu 63 %, iar hidrocortizonul micșorează cu 45 % captarea glucozei, în comparație cu valorile medii ale martorilor. ACTH-ul, STH-ul, precum și suprarenalectomia bilaterală nu produc modificări statistice semnificative în acest sens.

În cadrul unor cercetări anterioare am demonstrat că involuția timusului provocată prin hormonii corticosuprarenali este însoțită de modificări metabolice care se concretizează prin reducerea numărului de aminoacizi liberi, a grupărilor -SH, a respirației tisulare sau a înglobării fosforului radioactiv (8), (10). Rezultând că timusul este un organ sensibil din punct de vedere metabolic la acțiuni hormonale, am extins experiențele urmărind incorporarea *in vitro* a glucozei în această glandă sub acțiunea unor hormoni.

MATERIALE ȘI METODA DE LUCRU

a) Șobolani albi masculi, în greutate de 25 ± 3 g, au fost sacrificați prin cloroformizare după care se recolta 50 mg de timus. Tesutul era incubat 90 min în 2 ml de soluție-tampon bicarbonat Krebs-Henseleit, care conținea 3 mg de glucoză la 1 ml. Mediul de incubare era barbotat la începutul experienței cu un amestec de 95 % oxigen și 5 % bioxid de carbon și menținut la temperatura de 37,6°C. Vasele speciale de incubare erau agitate cu o frecvență de 90 de oscilații pe minut cu ajutorul unei instalații Warburg. După incubare cantitatea de glucoză a

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, **10**, 1, p. 39 (în limba engleză).

mediului a fost determinată din nou prin metoda Somogyi-Nelson, iar diferența a dat posibilitatea calculării cantității de glucoză încorporată de timus, exprimată în mg % /100 mg de țesut umed.

Pentru urmărirea acțiunii hormonilor asupra fenomenului, s-au utilizat următoarele substanțe :

1. Hidrocortizon CIBA în doză de 50 de gamma la 1 ml
2. ACTH CIF „ „ 1 U. I. „
3. Insulină (NOVO-LENTE) în doză de 1 U.I. la 1 ml.
4. Hormon de creștere-STH (SPOFA) în doză de 1 U.E. (unități Evans) la 1 ml.

b) Pentru urmărirea influenței suprarenalectomiei bilaterale asupra capacității timusului de a încorpora glucoza, s-a utilizat un lot de șobolani masculi în greutate de 120 g. Determinările au fost făcute după 9 zile de la intervenție, animalele fiind menținute în această perioadă cu un regim hipersodic. Un lot de 5 șobolani supus unui traumatism operatoriu identic, exceptând ridicarea glandelor suprarenale, a servit ca martor în această variantă de lucru.

REZULTATE ȘI DISCUȚIA LOR

Datele experimentale prezentate în tabelul nr. 1 ne permit să afirmăm că timusul este un organ capabil să încorporeze *in vitro* glucoza, în mod similar ca diafragmul sau epididimul izolat de șobolan, care sînt utilizate cu predilecție în astfel de scopuri (2), (7), (13). Se mai remarcă faptul că vîrsta nu influențează fenomenul, deoarece nivelul de încorporare a glucozei este aproape același în timusul șobolanilor de 25 g, cît și în al acelora de 120 g. De asemenea, în timusul hipertrofiat ca urmare a suprarenalectomiei bilaterale, încorporarea glucozei se intensifică numai cu 6% față de valorile medii obținute la martori, diferența nefiind semnificativă din punct de vedere statistic ($P > 0,05$). Acest comportament pare interesant, deoarece în cursul ontogeniei timusului se produc o serie de modificări biochimice ale glandei, care se traduc prin variația aminoacizilor liberi (9) sau a captării radiofosforului (11).

Dintre hormonii utilizați, insulina stimulează înglobarea glucozei în mod evident cu 63% față de valorile observate în timusurile de control ($P < 0,01$). În literatura de specialitate timusului i se atribuie o acțiune antiinsulinică (3), (6), acțiune care în condițiile noastre de lucru nu s-a manifestat. Este posibil ca acest efect al timusului să fie dependent de o serie de mecanisme neuromorale, care la un organ izolat nu pot să intre în acțiune. Se mai poate presupune că fenomenul este dependent de anumite doze de insulină, precum și de o durată de acțiune a hormonului asupra țesutului timic, pe care noi nu am putut-o surprinde.

Sub acțiunea hidrocortizonului captarea glucozei de către timus scade cu 45%. Această observație concordă cu acele date care menționează acțiunea inhibitoare a hidrocortizonului asupra înglobării glucozei în alte organe izolate, ca diafragmul de șobolan. În același timp rezultatul confirmă și pe această cale acțiunea timolitică a acestui hormon (3), (4), (5), (9). Într-o lucrare recentă D. Bartlett și colaboratori (1) descriu frînarea rapidă a încorporării a $C^{14}D$ -glucozei și *in vivo*, sub acțiunea hidrocortizonului. După acest autor, blocarea metabolizării glu-

cozei ar constitui o alterare funcțională primară în cadrul involuției timice provocate de hormonii glucocorticoizi.

În fine, cele două trofine hipofizare cercetate de noi, ACTH și STH, s-au dovedit inactive în condițiile timusului izolat, diferențele de încorporare a glucozei față de organele martore fiind nesemnificative ($P > 0,05$).

În concluzie, putem spune că timusul este un organ capabil să înglobeze glucoza din mediul de incubare. Dintre hormonii cercetați, insulina stimulează fenomenul cu 63% față de valorile normale, iar hidrocortizonul inhibează procesul cu 45%. În condițiile de lucru specificate ACTH-ul, STH-ul sau suprarenalectomia bilaterală nu prezintă acțiuni semnificative.

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale încorporării glucozei în timusul șobolanilor albi *in vitro* și sub influența insulinei, hidrocortizonului, ACTH-ului și a suprarenalectomiei bilaterale

Lotul	Martor 25 g	Insulină	Hidrocortizon	ACTH	STH	Martor 120 g	Suprarenalectomizat
Nr. de animale	8	8	8	8	8	5	11
Încorporarea de glucoză în mg % pe 100 mg țesut proaspăt	44,2 ±0,84	72,1 ±2,03	24,3 ±0,84	40,1 ±4,63	43,9 ±2,23	47 ±1,81	50 ±1,36
Diferența % față de martor	—	+63	-45	-9	-1	—	+6
P	—	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05	—	>0,05

BIBLIOGRAFIE

1. BARTLETT D., MORITO Y. a. MUNCK A., Nature (G. B.), 1962, 4857, 897.
2. BUCKLE R. M. a. BECK J. C., Metabolism, 1962, 11, 235.
3. COMȘA I., Physiologie et physiopathologie du thymus, Doin, Paris, 1959.
4. DOREMAN R. a. DOREMAN A., Endocrinology, 1961, 69, 2, 283.
5. ITO T. u. HOSHINO T., Z. Zellforsch., 1962, 56, 4, 445.
6. MILCU ȘT.-M. și APOSTOL N., Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria șt. med., 1950, 2, 23.
7. MUNCK A., Biochem. Biophys. Acta, 1962, 57, 318.
8. PORĂ E. A., TOMA V. et FABIAN N., C. R. Soc. Biol., 1962, 255, 2 207.
9. PORĂ E. A., TOMA V., OROS I. et ABRAHAM A., Revue de biologie, 1962, 7, 1, 129.
10. PORĂ E. A., TOMA V., MUREȘAN I. et BĂBAN L., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, 9, 2, 109.
11. SHIBATA K., Gunma J. Med., 1953, 2, 1, 93.
12. SZABÓ HERMAN M., Endocrinology, 1960, 67, 650.
13. TESSIEREAUX H., Physiologie u. Pathologie des Thymus, Ambrosius Verlag, Leipzig, 1959

Universitatea „Babeș-Bolyai“, Cluj,
Catedra de fiziologie animală.

Primită în redacție la 11 iunie 1964.

CERCETĂRI ASUPRA ACȚIUNII DINAMICE SPECIFICE A NORVALINEI, LEUCINEI, NORLEUCINEI, ASPARAGINEI, SERINEI, LIZINEI, TRIPTOFANULUI ȘI FENILALANINEI LA PĂSARI

DE

GH. BURLACU, M. CORCĂU, R. SCHUSTER și E. MERER

591 (05)

S-a constatat că aminoacizii : norvalina, leucina, norleucina, serina, lizina și triptofanul când sînt administrați în mod izolat nu produc ADS păsărilor (găini și cocoși Rhode-Island). Asparagina și fenilalanina au provocat însă o creștere a ADS care, raportată la 100 cal de substanță ingerată este de 21 cal% și la 100 cal de substanță dezaminată de 54,7 cal% la asparagină și de 6,22 cal%, respectiv de 10,78 cal% la fenilalanină. Toți acești aminoacizi administrați în amestec au o ADS mai mare decît media ADS a aminoacizilor ingerați fiecare în parte.

Într-o lucrare anterioară am cercetat acțiunea dinamică specifică a cîtorva aminoacizi la păsări (2) și am constatat deosebiri esențiale între păsări și mamifere în ceea ce privește modul de metabolizare a acestora, sub aspect energetic. De aceea, am considerat necesar extinderea studiului acțiunii dinamice specifice și asupra altor aminoacizi cu importanță similară în nutriția animalelor. În cele ce urmează prezentăm rezultatele obținute cu privire la ADS a norvalinei, leucinei și norleucinei, asparaginei, serinei, lizinei, triptofanului și fenilalaninei.

MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU

Cercetările au fost efectuate pe 6 găini și 6 cocoși din rasa Rhode-Island, în greutate medie de 2,122 kg, respectiv de 3,078 kg, în vîrstă de 2—3 ani. Aminoacizii au fost administrați după același procedeu și dietă de ajunare indicate în lucrarea precedentă (2). În ceea ce privește cantitatea administrată, aceasta a variat de la 5 g d.l. lizina dihidracloică¹ pînă la 7,5 g (d.l. leucina și d. l. serina) și 10 g (d. l. norvalina, d. l. norleucina, d. l. asparagina, d. l. triptofanul

¹ Lizina dihidracloică a fost administrată după neutralizare cu NaOH.

și d.l. fenilalanina) pe individ (găini și cocoși). La aceste cantități s-a mai adăugat câte un gram de celuloză, administrate în scopul încetării tranzitului gastrointestinal care să favorizeze o mai bună absorbție a aminoacizilor.

Acțiunea dinamică specifică a aminoacizilor s-a determinat după aceeași tehnică indicată în lucrarea anterioară, cu singura deosebire că pentru azotul urinar corespunzător metabolizării acestor aminoacizi s-au folosit echivalenții calorici specifici, calculați după metoda indicată de D. R a p p o r t (3), cu modificarea solicitată de modul de excreție a azotului la păsări (sub formă de acid uric). Acești echivalenți calorici sînt prezentați în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Coefficientul termochimic al oxigenului, valorile volumetrice ale CO_2 și O_2 și valorile calorice calculate la 1 g de azot provenit din dezaminarea aminoacizilor studiați

Aminoacizii	Coefficientul termochimic kcal/l O_2	La 1 g de azot rezultat din dezaminarea aminoacizilor revin :			
		1 CO_2 degajat	1 O_2 consumat	QR	kcal degajate
Norvalină	4,639	5,970	8,990	0,665	41,72
Leucină și izoleucină	4,542	7,480	11,300	0,6625	51,32
Asparagină	4,98	1,195	1,803	0,6632	8,98
Serină	4,85	2,791	3,398	0,821	16,43
Lizină	2,672	2,785	4,993	0,558	13,34
Triptofan	4,966	6,780	8,080	0,840	40,11
Fenilalanină	4,740	12,35	15,360	0,804	70,80

Acțiunea dinamică specifică astfel calculată a fost raportată la valoarea calorică brută a aminoacizilor ingerați și la valoarea calorică a părții dezaminate din cantitatea aminoacizilor ingerați. Valorile aminoacizilor metabolizați și dezaminați au fost determinate după aceeași metodă indicată în lucrarea precedentă (2).

REZULTATELE OBTINUTE

1. *Bilanțul azotului aminoacizilor ingerați.* Studiul bilanțului azotului aminoacizilor ingerați separat și în amestec pune în evidență următoarele (fig. 1):

— Din cantitatea totală ingerată s-au eliminat prin urină și fecale, aminoacizi dezaminați, în procente mici, variind de la 0,65 (fenilalanină) pînă la 4,09 (norleucină), cu excepția lizinei, care a fost eliminată în proporție mai mare, și anume 16,82%.

— Aminoacizii au fost dezaminați în proporție variabilă. Astfel, procentul cel mai mare de dezaminare se înregistrează la norleucină

(43,01%) și la fenilalanină (42,10%), urmate de asparagină (38,34%), leucină (28,39%), triptofan (20,98%), serină (15,5%) și norvalină (14,58%). Lizina a fost dezaminată într-un procent foarte mic (0,28%).

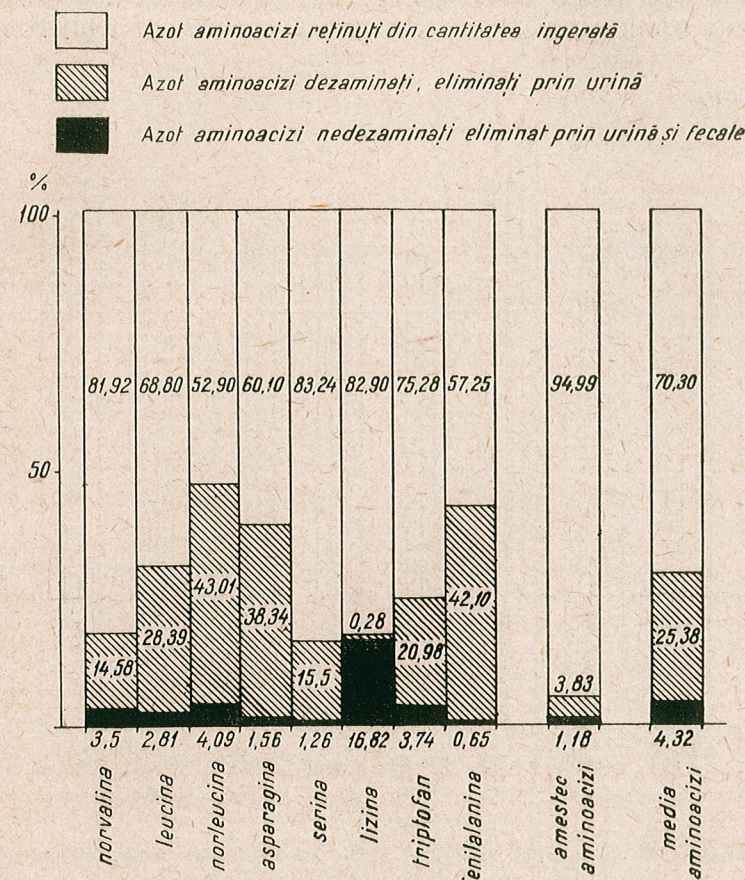


Fig. 1. — Bilanțul azotului aminoacizilor ingerați.

— Deci, din cantitatea ingerată, aminoacizii au fost reținuți în organism sub formă nedeaminată în proporție variabilă, de la 52,90% în cazul norleucinei pînă la 83,24% în cazul serinei.

— Comparînd media bilanțului azotului celor 8 aminoacizi administrați separat cu valorile bilanțului aceluiași aminoacizi administrați împreună, se constată că aminoacizii cînd sînt administrați împreună se elimină sub formă nedeaminată într-un procent mai mic (1,18% față de 4,32%), se dezaminează de asemenea într-un procent mult mai mic (3,83% față de 25,38%) și, drept consecință, sînt reținuți de organism în mai mare măsură (94,99% față de 70,30%).

— Nu se constată deosebiri semnificative între găini și cocoși în ceea ce privește bilanțul azotului aminoacizilor ingerați.

2. *Metabolismul energetic după administrarea aminoacizilor. Acțiunea dinamică specifică a aminoacizilor.* Se constată că, din cei 8 aminoacizi studiați administrați separat, numai asparagina și fenilalanina au

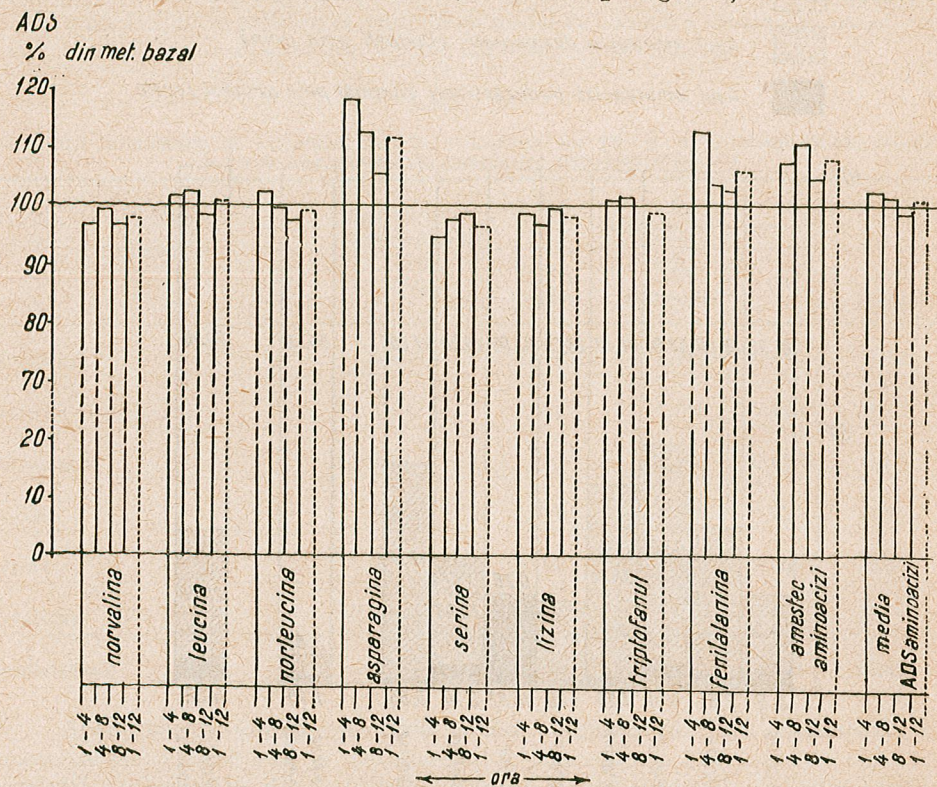


Fig. 2. — Valorile metabolismului energetic după administrarea aminoacizilor (% din metabolismul bazal).

avut ADS. Aceiași aminoacizi însă, administrați împreună, au o ADS mai mare decât media ADS a fiecărui aminoacid administrat separat (tabelul nr. 2 și fig. 2).

Asparagina a avut o ADS care, raportată la valoarea metabolismului energetic, a fost de 11,86%, la valoarea calorică brută ingerată — de 21 cal% și la valoarea calorică a părții dezaminate din cantitatea ingerată de 54,7 cal%. Fenilalanina a avut o ADS de 5,93% raportată la valoarea metabolismului energetic bazal. De remarcat însă că, în primele 4 ore după administrarea acestui aminoacid, ADS a fost de 12,6% față de metabolismul bazal (fig. 2), procent care reprezintă mai net acțiunea dinamică specifică a acestui aminoacid cu efect dinamic de mai scurtă durată. Raportată la valoarea calorică ingerată, fenilalanina a

Tabelul nr. 2

Valorile metabolismului energetic și QR după administrarea aminoacizilor la păsări

Aminoacidul	Sexul și nr. indivi- dului	Greu- tatea medie a indivi- dului	Metabolismul energetic				QR			
			bazal kcal	după admi- nistra- rea amino- acidu- lui kcal	ADS		bazal	după admi- nistra- rea amino- acidu- lui	diferență QR	
					kcal	% din bazal			valoare absolută	% din bazal
Norvalină	♀ 6	2,225	3,160	3,070	—	—	0,633	0,628	—	—
	♂ 3	3,270	2,409	2,357	—	—	0,639	0,659	—	—
	medie	—	2,784	2,713	—	—	0,635	0,638	0,003	100,47
Leucină	♀ 6	2,236	3,043	3,082	0,039	1,28	0,655	0,639	—	—
	♂ 6	3,202	2,570	2,540	—	—	0,676	0,656	—	—
	M	—	2,807	2,814	0,007	—	0,666	0,647	—0,019	97,15
Norleucină	♀ 6	1,856	2,906	2,916	0,010	0,34	0,618	0,617	—	—
	♂ 6	2,779	2,267	2,202	—	—	0,636	0,630	—	—
	M	—	2,587	2,559	—	—	0,627	0,623	—0,004	99,36
Asparagină	♀ 3	1,906	3,021	3,254	0,233	7,72	0,651	0,612	—	—
	♂ 6	2,791	2,183	2,503	0,320	14,65	0,646	0,649	—	—
	M	—	2,462	2,754	0,292	11,86	0,647	0,636	—0,011	98,33
Serină	♀ 6	2,187	3,160	2,974	—	—	0,633	0,688	—	—
	♂ 3	3,270	2,573	2,606	—	—	0,671	0,675	—	—
	M	—	2,967	2,852	—	—	0,646	0,684	0,038	105,88
Lizină	♀ —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂ 6	3,280	2,491	2,440	—	—	0,655	0,657	—	—
	M	—	2,491	2,440	—	—	0,655	0,657	0,002	100,3
Triptofan	♀ 6	2,180	3,201	3,123	—	—	0,649	0,633	—	—
	♂ 6	3,230	2,680	2,691	0,011	0,34	0,686	0,680	—	—
	M	—	2,941	2,907	—	—	0,667	0,657	—0,010	98,50
Fenilalanină	♀ 2	1,972	2,921	3,075	0,154	5,27	0,657	0,657	—	—
	♂ 2	2,725	2,274	2,427	0,153	6,73	0,666	0,675	—	—
	M	—	2,597	2,751	0,154	5,93	0,661	0,675	0,014	102,12
Amestec aminoacizi	♀ 3	2,414	2,552	2,717	0,165	6,46	0,674	0,646	—	—
	♂ 3	3,156	2,401	2,618	0,217	9,04	0,659	0,626	—	—
	M	—	2,477	2,668	0,191	7,75	0,667	0,636	—0,031	95,35
Medie aminoacizi	♀	2,122	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	3,078	—	—	—	—	—	—	—	—
	M	2,600	2,704	2,724	0,020	0,74	—	—	—	100,25

avut o ADS de 6,22 cal%, iar la valoarea calorică a părții dezaminate din cantitatea ingerată de 10,78 cal%. Amestecul de aminoacizi a produs o ADS de 7,75 cal% raportată la metabolismul energetic bazal, de 11,81 cal% raportată la valoarea calorică ingerată și de 308,5 cal% la valoarea calorică a părții dezaminate. ADS medie a aminoacizilor administrați separat este nesemnificativă.

3. *Cîtul respirator după administrarea aminoacizilor.* S-a constatat că valoarea medie a QR după administrarea acestor 8 aminoacizi, atît separat, cît și în amestec, variază foarte puțin în comparație cu nivelul bazal. Astfel, s-au înregistrat ușoare creșteri ale QR numai după administrarea serinei (105,88%) și fenilalaninei (102,12%), valori echivalente cu cele bazale după ingerarea norvalinei (100,47%), norleucinei (99,36%) și lizinei (100,3%) și valori ale QR sub nivelul bazal după administrarea leucinei (97,15%), asparaginei (98,33%), triptofanului (98,5%) și amestecului de aminoacizi (95,35%) (tabelul nr. 2 și fig. 3).

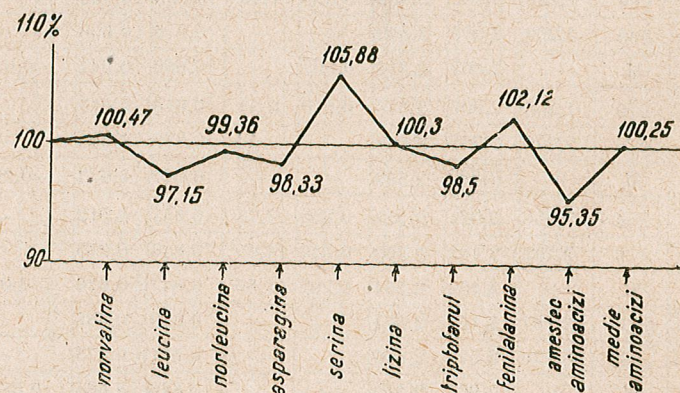


Fig. 3. — Valorile QR după administrarea aminoacizilor (% din valorile bazale).

DISCUȚIA REZULTATELOR

Rezultatele obținute asupra bilanțului azotului, metabolismului energetic și cîtului respirator după administrarea acestor 8 aminoacizi sînt, în ansamblu, asemănătoare cu cele obținute după administrarea primei serii de aminoacizi cercetați anterior, compusă din glicină, alanină, acid glutamic, valină, metionină și tirozină. Se evidențiază astfel același procent restrîns de dezaminare a aminoacizilor și un procent ridicat de reținere a acestora în organism. De asemenea nu se constată un raport de proporționalitate categoric între dezaminarea aminoacizilor și apariția ADS. Apoi administrarea aminoacizilor în amestec produce de asemenea o ADS mai mare decît media ADS a acestora administrați separat. În sfîrșit, în ceea ce privește QR, se constată, ca și la prima serie de aminoacizi cercetați, o corespondență a valorilor QR obținute experimental

(cu excepția triptofanului) cu valorile obținute la calcularea echivalențelor termochimici pentru aminoacizii respectivi (tabelul nr. 1).

Cercetări asemănătoare asupra acțiunii dinamice specifice a unora dintre acești aminoacizi la alte specii, efectuate de Lusk (citât după (1)), D. Rapport (3), Ch. M. Wilhelmy și I. L. Bollmann (6) la mamifere și E. F. Terroine și R. Bonnet (5) la batracieni, au pus în evidență rezultate diferite de cele obținute de noi la păsări. Astfel, Lusk (citât după (1)) constată că asparagina nu are acțiune dinamică specifică la cîine, iar leucina produce o ADS mică, și anume de 7,5% din valoarea calorică brută ingerată. D. Rapport și H. H. Beard (3) constată că leucina produce o ADS de 10% (față de metabolismul energetic bazal) la cîine, considerată de autor ca fiind mică, deși dezaminarea acesteia este considerabilă. Tot el constată că fenilalanina produce o ADS puternică, și anume de 37% (față de metabolismul energetic bazal) în urma unei dezaminări de asemenea accentuate. Ch. M. Wilhelmy și J. L. Bollmann (6) au constatat de asemenea o ADS a fenilalaninei foarte ridicată după administrarea acestui aminoacid intravenos la cîine. Ei au constatat că, din cantitatea totală administrată, fenilalanina a fost dezaminată în proporție de 84%, avînd ca urmare producerea unei ADS de 67,5% din calorile substanței dezaminate. La mamifere, R. H. Wilson și H. B. Lewis (7) mai constată o slabă absorbție a leucinei în comparație cu glicina, alanina și acidul glutamic, iar T. N. Seth și J. M. Luck (4) pun în evidență o cantitate de uree provenită din dezaminarea aminoacizilor mai mică după ingerarea leucinei și triptofanului decît după administrarea glicinei, alaninei și acidului glutamic. Acest raport nu l-am constatat la păsări (cu excepția alaninei). Alte studii asupra ADS a celorlalți aminoacizi (în afară de leucină, asparagină și fenilalanină) nu am mai constatat la mamifere în literatura consultată. La batracieni, E. F. Terroine și R. Bonnet (5) au constatat o ADS care raportată la 100 cal ingerate reprezintă 15 cal% la leucină, 31 cal% la lizină, 12 cal% la fenilalanină și 11 cal% la triptofan. Prin urmare, păsările se aseamănă cu batracienii numai în ceea ce privește ADS a fenilalaninei.

CONCLUZII

1. Din cercetările efectuate pe păsări (găini și cocoși Rhode-Island) asupra acțiunii dinamice specifice a aminoacizilor s-a constatat că norvalina, leucina și norleucina, serina, lizina și triptofanul nu au ADS cînd sînt administrați în mod izolat. Numai asparagina și fenilalanina, administrate astfel, au o ADS care, raportată la 100 kcal de substanță ingerată și 100 kcal de substanță dezaminată, este de 21 kcal%, respectiv de 54,7 kcal% la asparagină și de 6,22 kcal%, respectiv de 10,78 kcal% la fenilalanină.

2. Acești aminoacizi administrați în amestec au o ADS mai mare decît media ADS a aminoacizilor ingerăți fiecare în parte. Astfel, după

administrarea amestecului de aminoacizi s-a înregistrat o ADS care, raportată la 100 kcal de substanță ingerată, este de 11,81 kcal%, iar raportată la 100 kcal de substanță dezaminată de 308,5 kcal%.

BIBLIOGRAFIE

1. AUBEL E. et SCHAEFFER G., Ann. de Physiol. et de Physicochim. Biol., 1932, **8**, 262—327.
2. BURLACU GH., MATEI-VLĂDESCU C. et MOTELICĂ I., Revue de biologie, 1964, **9**, 2.
3. RAPPORT D. a. BEARD H. H., J. Biol. Chem., 1927, **73**, 299—319.
4. SETH T. N. a. LUCK J. M., Biochemical J., 1925, **19**, 366.
5. TERROINE E. F. et BONNET R., Ann. de Physiol. et de Physicochim. Biol., 1929, **5**, 488.
6. WILHELMY CH. M. a. BOLLMANN J. L., J. Biol. Chem., 1928, **77**, 127.
7. WILSON R. H. a. LEWIS H. B., J. Biol. Chem., 1929, **84**, 511—531.

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

Primită în redacție la 27 august 1964.

INFLUENȚA HORMONILOR SEXUALI ASUPRA ÎNGLOBĂRII METIONINEI-S³⁵ ÎN PROTEINELE DIN TIMUS *

DE

A. ABRAHAM, ACADEMICIAN E. A. PORĂ și V. TOMA

591 (05)

Autorii au urmărit acțiunea timolitică a testosteronului, 17 β -estradiolului și a progesteronului, administrate în doza de 25 mg/100 g șobolanilor albi. Dintre aceste steroide, testosteronul s-a dovedit a fi cel mai activ, provocând o scădere de 51,3 % a greutatei relative a timusului și o inhibare de 59,6 % a înglobării metioninei-S³⁵ în proteinele timice. 17 β -estradiolul produce o scădere a greutatei timusului cu 8,9 % și a înglobării metioninei-S³⁵ cu 34,7 %; progesteronul cu 16,0 %, respectiv 23,0 %. Cantitatea proteinelor totale scade ușor în timus după tratament cu hormoni sexuali, ceea ce arată împreună cu datele menționate mai sus că acești hormoni determină o proteoliză în timus. Modificările obținute în splină nu sînt semnificative din punct de vedere statistic.

Hormonii sexuali determină declanșarea involuției timusului (1), (10). C. Kochakian și D. Harrison, în 1962, au arătat că în urma administrării hormonilor androgeni la șoareci se produce scăderea greutatei timusului, însoțită de o diminuare proporțională a cantității acizilor nucleici ai glandei (3).

În ultimii ani s-au făcut multe experiențe în scopul lămuririi mecanismului de acțiune a hormonilor sexuali, totuși pînă în prezent nu se cunosc cu precizie fenomenele biochimice care au loc în timus, splină și suprarenale, organe ce reacționează specific la acești hormoni.

În prezenta lucrare noi am studiat variația cantității proteinelor și capacitatea lor de înglobare a metioninei -S³⁵ în timus, splină și suprarenale la șobolani albi, după administrarea unor hormoni sexuali de înaltă potențialitate ca: testosteronul, 17 β -estradiolul și progesteronul.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, **10**, 1 p. 47 (în limba engleză).

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele s-au făcut pe șobolani albi de 100 ± 10 g, cărora li s-a administrat testosteron (C.I.F.), 17β -estradiol (pur., FLUKA) și progesteron (pro anal., SYNTEX), în suspensii uleioase, subcutanat în doză totală de 25 mg/100 g din fiecare, timp de 3 zile. Martorii au primit un volum egal de ulei vegetal solvent. Înainte cu 18 ore de sacrificarea animalelor, am administrat metionină- S^{35} în doză de $3,5 \mu\text{C}/100$ g. Separarea și purificarea proteinelor tisulare am efectuat-o după o metodă descrisă de I. I. Ivanov și colaboratori (4), iar radioactivitatea probelor am măsurat-o cu un contor nuclear „TESLA” (G. M. — 1364), cu excepția lotului tratat cu progesteron și martorii respectivi, fiind măsurarea am făcut-o cu un contor „VAKUTRONIK”, UA-Z (320/2,8g/cm²). Dozarea proteinelor s-a efectuat după metoda biuretului (după A. Kováčh).

REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

Din tabelul nr. 1 se poate vedea că testosteronul și 17β -estradiolul au acțiune timolitică netă. Acțiunea involuantă a hormonilor menționați se manifestă în primul rând prin reducerea greutății relative a organului. În acest sens testosteronul are acțiunea cea mai puternică, timusul scăzând cu 51,3% față de martori, urmat de progesteron cu 16,0% și de 17β -estradiol cu 8,9%. O dată cu acest fenomen și radiocaptarea metioninei- S^{35} în proteinele timice se reduce în mod semnificativ în cazul celor trei hormoni ($P < 0,05$). Se remarcă însă că ordinea înglobării aminoacidului marcat nu urmează strict valorile ponderale determinate de tratamentul hormonal. Astfel și în acest caz testosteronul este cel mai activ, cauzând o inhibare de 59,6% a înglobării metioninei- S^{35} , urmează 17β -estradiolul cu 34,7% și apoi progesteronul cu 23,0% față de valorile medii ale martorilor.

Reducerea cantității proteinelor totale din timus (tabelul nr. 2), coroborată cu datele de mai sus, arată că sub acțiunea hormonilor sexuali se provoacă o accentuare a catabolizării proteinelor timice.

Datele acestea ne fac să credem să utilizarea testului de greutate a timusului, privind acțiunea involutivă a hormonilor sexuali, nu are decât o valoare relativă. Transformările metabolice din glandă par să reflecte cu o mai mare sensibilitate și precizie potențialitatea lor timolitică. Astfel noi am arătat că, sub acțiunea progesteronului, între dozele administrate și modificarea cantității acizilor nucleici sau viteza de înglobare a fosfatului- P^{32} anorganic există o relație bine determinată (6), (7).

În legătură cu modul de acțiune a hormonilor sexuali asupra timusului, datele din literatură sînt destul de controversate. Încă nu s-a putut demonstra dacă acești hormoni acționează direct sau prin intermediul altor relee neuroendocrine. După I. Comșa (2), estradiolul ar avea un efect direct. În același timp s-a observat că administrarea acestui hormon provoacă o hipertrofie suprarenală, fapt care ar putea fi îndreptat ca o cauză a involuției timice (5). De fapt, și prin experiențele noastre

Tabelul nr. 1

Variația greutății relative și a înglobării metioninei- S^{35} în proteinele timusului, splinei și suprarenalei în urma tratamentului cu hormoni sexuali

Organul	Lot I			Lot II		Lot III		
	testosteron (♂)			17 β-estradiol (♀)		progesteron (♀)		
	martori		tratați	martori		tratați	martori	
Timus	nr. ind.	10	10	10	10	8	8	
	greut. org. mg % ± E.S.	91,1 ± 7,6	44,4 ± 4,4	105,3 ± 9,2	96,7 ± 8,3	132,2 ± 10,2	111,8 ± 8,0	
	P	—	<0,01	—	>0,05	—	>0,05	
	D ± %	—	— 51,3	—	— 8,9	—	— 16,0	
	nr. ind.	9	9	9	9	9	9	
	imp./min/0,1 ± E.S.	279,7 ± 28,8	120,2 ± 8,7	303,7 ± 25,8	198,1 ± 31,0	196,0 ± 14,3	151,0 ± 10,2	
	P	—	<0,01	—	<0,02	—	<0,02	
	D ± %	—	— 59,6	—	— 34,7	—	— 23,0	
Splină	nr. ind.	10	10	10	10	10	10	
	greut. org. mg % ± E.S.	272,5 ± 30,3	280,3 ± 47,6	305,7 ± 34,3	289,7 ± 46,3	433,7 ± 37,5	425,8 ± 52,1	
	P	—	>0,05	—	>0,05	—	>0,05	
	D ± %	—	+ 3,3	—	— 5,3	—	— 1,9	
	nr. ind.	9	9	9	9	9	9	
	imp./min/0,1 ± E.S.	230,6 ± 35,6	372,2 ± 69,3	243,0 ± 31,8	219,2 ± 30,7	172,5 ± 17,9	146,5 ± 15,0	
	P	—	>0,05	—	>0,05	—	>0,05	
	D ± %	—	+ 61,7	—	— 9,0	—	— 16,4	
Suprarenală	nr. ind.	10	10	10	10	—	—	
	greut. org. mg % ± E.S.	18,5 ± 0,8	18,7 ± 1,2	21,8 ± 1,8	23,7 ± 3,1	—	—	
	P	—	>0,05	—	>0,05	—	—	
	D ± %	—	+ 1,0	—	+ 8,7	—	—	
	nr. ind.	9	9	9	9	—	—	
	imp./min/0,1 ± E.S.	424,5	384,0	467,5	712,5	—	—	
	D ± %	—	— 9,3	—	+ 52,3	—	—	

Notă. E.S. = eroare-standard.

D $\pm$ % = diferența procentuală față de martor.

imp./min/0,1 = impulsuri pe 1 min pe 0,1 g de proteine.

au fost demonstrate hipertrofia și intensificarea înglobării suprarenaliene a metioninei-S³⁵.

Despre acțiunea testosteronului și progesteronului I. Comșa (2) și K. Shibata (8) presupun că s-ar realiza prin intermediul glandei

Tabelul nr. 2

Variația concentrației proteinelor totale din timus și splină după tratament cu hormoni sexuali

Hormoni sexuali administrați	Ani-male	Nr. ind.	Timus			Splină		
			conc. prot. mg/g ± E.S.	P	D ± %	conc. prot. mg/g ± E.S.	P	D ± %
Lot I testosteron sex: ♂	M.	6	146,5 ± 25,6	—	—	188,0 ± 40,0	—	—
	T.	6	131,5 ± 27,5	> 0,05	-10,3	155,5 ± 16,2	> 0,05	-17,5
Lot II 17β-estradiol sex: ♀	M.	6	158,3 ± 34,0	—	—	213,3 ± 71,6	—	—
	T.	6	127,5 ± 21,2	> 0,05	-19,7	170,8 ± 50,2	> 0,05	-20,2
Lot III progesteron sex: ♀	M.	6	158,3 ± 34,0	—	—	213,3 ± 71,6	—	—
	T.	6	154,0 ± 14,5	> 0,05	-2,5	181,2 ± 36,2	> 0,05	-15,4

Notă. E.S. = eroare-standard.
D ± % = diferența procentuală față de martor.
T. = animale tratate.
M. = animale martore.

tiroide. Din datele obținute de noi rezultă că testosteronul nu are influență asupra greutateii suprarenalelor, dar încorporarea metioninei-S³⁵ în proteinele acestora scade cu 9,3%. După Gy. Telegdy și colaboratori (9), administrarea progesteronului nu influențează greutatea suprarenalei, cu toate că secreția corticosteronului crește ușor.

Datele găsite la splină, atât variațiile ponderale, cât și cele privind înglobarea metioninei-S³⁵ sau concentrația totală a proteinelor, nu sînt semnificative din cauza marilor variații individuale. După cum am mai arătat (6), acest fapt poate denota diferențele funcționale existente între timus și organele limfatice.

În concluzie putem spune că:

1. Testosteronul, 17β-estradiolul și progesteronul au acțiune timolitică. Dintre steroidele cercetate, testosteronul a avut acțiunea cea mai puternică producînd o scădere de 51,3% a greutateii relative a timusului de șobolan, și o inhibare de 59,6% a înglobării metioninei-S³⁵ în proteinele timice.

2. După administrarea 17β-estradiolului, greutatea timusului s-a diminuat cu 8,9%, iar fixarea metioninei-S³⁵ cu 34,7%.

3. Activitatea timolitică a progesteronului era mai redusă decît cea a testosteronului. În acest caz s-au observat micșorarea greutateii

relative a timusului cu 16,0% și o inhibare a înglobării metioninei-S³⁵ cu 23,0%.

4. Modificările găsite în splină nu sînt semnificative din punct de vedere statistic.

BIBLIOGRAFIE

1. Comșa I., *Physiologie et Physiopathologie du Thymus*, Doin, Paris, 1959.
2. — Ann. Univ. Saaraviensis Med., 1956, II, 3, 213.
3. Kochakian C. a Harrison D., *Endocrinology*, 1962, 70, 99.
4. Ivanov I. I., Modestov V. K., Stukkenberg I. M., Romanțev E. F. și Vorobiev E. J., *Izotopii radioactivi în medicină și biologie*, Edit. medicală, București, 1957, 171.
5. Milcu I., St. și cerc. endocr., 1963, XIV, 2, 157.
6. Pora E. A., Abraham A. et Toma V., *Revue roumaine de biologie, Série de zoologie*, 1964, 9, 1, 3.
7. Pora E. A., Abraham A., Toma V. și Șildan N., *Com. Acad. R.P.R.*, 1963, XIII, 11, 977.
8. Shibata K., *Gunma J. Med. Sci.*, 1953, II, 1, 93.
9. Telegdy Gy., Huszár L., Endröczy E. és K. Lissák, *Acta Physiol. Acad. Sci. Hung.*, 1962, 22, 2, 171.
10. Tesseraux H., *Physiologie und Pathologie des Thymus*, Barth, Leipzig, 1959.

Centrul de cercetări biologice al Academiei R.P.R. Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primită în redacție la 19 iunie 1964.

GLICEMIA LA *VIPERA BERUS**

DE

C. VLĂDESCU

591 (05)

Lucrarea aduce noi date cu privire la glicemia reptilelor. Glucoza sanguină s-a dozat prin metoda Hagedorn-Jensen. Valoarea medie a glicemiei la vipera studiată de noi este de $59 \pm 3,8$ (27—82). Aceasta s-a determinat în cursul lunilor octombrie-decembrie pe animale ținute în inaniție în laborator la o temperatură de 16—18°C. Se constată un început de homeostazie glicemică la aceste reptile, astfel că în octombrie media glicemiei este de $60 \pm 4,8$, în noiembrie de $60 \pm 1,1$, în decembrie de $55 \pm 5,1$.

Fiziologia comparată dispune de foarte puține date despre glicemia șerpilor. Până în prezent aceasta s-a cercetat numai la câteva specii: *Bothrops jararaca* (11), (12), *Xenodon merremi* (5), *Lampropeltis*, *Coleber*, *Natrix*, *Agkistrodon* (6) și *Vipera aspis* (1), (2).

Dir aceste cercetări rezultă că glicemia speciilor mai sus-menționate este, în general, apropiată de cea a reptilelor inferioare (chelonieni), prezentând variații individuale mari. În ceea ce privește reglarea metabolismului lor glucidic, aceasta încă nu a fost studiată.

Așa stînd lucrurile, considerăm că prezentarea observațiilor noastre asupra glicemiei la vipera comună de la noi (*Vipera berus*) nu ar fi lipsită de interes.

MATERIAL ȘI METODĂ

Am determinat glicemia la un număr de 20 de exemplare de *Vipera berus* L., capturate în regiunea Hunedoara spre sfîrșitul lunii septembrie (1963). Aduse după câteva zile în laboratorul nostru, au fost păstrate într-un terariu la temperatura de 16—18°C.

Probele de sînge au fost luate peste NaF, imediat după sacrificarea animalelor prin decapitare.

Dozarea glicemiei s-a făcut după metoda Hagedorn-Jensen.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, 10, 1, p. 43 (în limba engleză).

Au fost sacrificate: 4 exemplare în luna octombrie, 8 exemplare în noiembrie și alte 8 exemplare în luna decembrie.

REZULTATELE OBTINUTE

Valorile medii individuale exprimate în mg/100 ml de sânge, obținute cu ocazia acestor dozări sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Valorile glicemiei normale la *V. berus*

Octombrie	Noiembrie	Decembrie
48	34	27
57	42	46
67	57	49
70	58	54
	62	56
	70	69
	81	69
	82	72
$M = 60 \pm 4,8$	$60 \pm 1,1$	$55 \pm 5,1$

$M = 59 \pm 3,8$ (27–82)

Din analiza acestor date rezultă că valorile medii individuale sînt cuprinse între 27 și 82 mg/100 ml de sânge, majoritatea lor fiind însă apropiate de valoarea medie generală, reprezentată prin $59 \pm 3,8$ mg/100 ml.

Luînd în considerare repartitia valorilor glicemice în cursul celor 3 luni, cît au durat cercetările, se constată că nu există diferențe semnificative, deși durata stării de inaniție a fost de 3 ori mai lungă la cele sacrificate în decembrie.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Confruntînd rezultatele noastre cu datele din literatură, constatăm că glicemia acestei specii de vipere este asemănătoare cu cea a altor specii de șerpi. În această privință datele tabelului nr. 2 sînt concludente.

Prin urmare, deși aceste specii de șerpi sînt adaptate la condiții de viață foarte diferite, glicemia lor are valori destul de asemănătoare. În același timp se mai constată că limitele între care variază aceasta sînt foarte largi. Aceleași fenomene au fost observate și la alte specii de reptile, precum și la diferiți reprezentanți ai celor două clase inferioare (amfibii și pești) de vertebrate. O excepție de la această regulă s-a constatat numai la șopîrle (3), (8), (9) a căror glicemie normală este aproximativ de trei ori mai crescută, comparativ cu cea a păsărilor.

Alt fapt important care se desprinde din cercetările noastre este acela că în cursul unei îndelungate inaniții (de 3 luni) nivelul glicemiei al

viperei rămîne aproape neschimbat. Același fenomen a fost constatat și de către R. Agid și colaboratori la *Vipera aspis*. Acest fapt nu s-a observat la vertebratele inferioare (7), (10), însă pentru cele superioare este — după cum se știe — foarte caracteristic. Așa stînd lucrurile, se poate considera că homeostazia glicemică a viperelor, deși limitele variațiilor normale sînt încă destul de îndepărtate constituie un indiciu despre un început de trecere spre o treaptă superioară de reglare.

Tabelul nr. 2

Valorile normale ale glicemiei la diferite specii de șerpi

Nr. crt.	Specia	Glucoză mg %	Autorul
1	<i>Bothrops jararaca</i>	54–58	Prado (1946)
2	<i>Coluber viridiflavus</i>	65	Saviano și De Francis (1948)
3	<i>Xenodon merremi</i>	48–61	Houssay și Biasotti
4	<i>Crotalus atrox</i> <i>Crotalus oregonus</i>	48–68	Luck și Keeler
5	<i>Natrix natrix</i>	30–85 60 (37–75) ♂ 57,1 (36–95) ♀	Saviano și De Francis (1948) Apostol (1962)
6	<i>Natrix sipedon</i>	48	Hutton (1958)
7	<i>Lampropeltis getulus</i>	91 (55–128) 60,4	Rhane (1948) Hutton (1958)
8	<i>Coluber constrictor</i>	77	Hutton (1958)
9	<i>Agkistrodon piscivorus</i>	49	
10	<i>Vipera aspis</i>	25 20–55 40–72	Dastugue (1943) Agid și colab. (1962) Izard (1961)
11	<i>Vipera berus</i>	$59 \pm 3,8$ (27–82)	VLădescu (1964)

La *Vipera aspis*, R. Agid și colaboratori (1), (2) au semnalat existența unor însemnate variații sezoniere ale glicemiei: 7 mg/100 ml în decembrie, 20 mg în ianuarie, 27 mg în martie-aprilie, 29 mg în iunie, 40 mg în august-septembrie și 32 mg în octombrie. Noi n-am putut studia acest aspect al problemei, totuși menționăm faptul că la viperele cercetate de noi n-am constatat o deosebire semnificativă între valorile

glicemice din octombrie și cele din decembrie. Poate că variațiile înregistrate de Agid și colaboratori nu se datoresc unui ritm sezonier propriu-zis, ci altor cauze.

CONCLUZII

1. Valorile glicemice la *Vipera berus* în lunile octombrie-decembrie sînt cuprinse între 27 și 82 mg/100 ml de sînge, media fiind $59 \pm 3,8$.
2. În cursul inanției glicemia nu se modifică în mod semnificativ. Acest fapt indică existența unui început de reglare glicemică cu efecte homeostazice.

BIBLIOGRAFIE

1. AGIT R., DUGUY R. et SAINT GIRONS, H. J. Physiol., 1961, **53**, 807—824.
2. AGID R., DUGUY R., MARTOJA H. et HUBERT S. G., C. R. Acad. Sci., 1961, **252** 13, 2 007—2 009.
3. APOSTOL GH., St. și cerc. de biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, 253—265.
4. HOUSAY B. A. a. PENHOS C. I., Acta End., 1960, **35**, 650.
5. HUTTON K. E., J. Cell Com. Physiol., 1958, **52**, 2, 319.
6. IZARD V., DETRAIT J. et BOQUET P., Ann. Inst. Pasteur, 1961, **100**, 4, 539—545.
7. MATEI-VLĂDESCU C., Revue de biologie, 1961, **6**, 2, 170—175.
8. MILLER M. R., Comp. Physiol. of Carb. Metab. in Heterothermic Animals, Washington, 1961, 125—147.
9. MILLER M. R. a. WURSTER D. M., End., 1958, **63**, 191—200.
10. MOTELICĂ I., St. și cerc. de biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, 2, 257—265.
11. PRADO I. L., Rev. Canad. Biol., 1946, **5**, 564.
12. — Rev. Canad. Biol., 1947, **2**, 225.

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

Primită în redacție la 27 mai 1964.

ACȚIUNEA HORMONULUI SOMATOTROP (STH) ASUPRA ÎNCORPORĂRII P^{32} ÎN TIMUSUL ȘOBOLANILOR ALBI*

DE

V. TOMA, Z. KIS și ACADEMICIAN E. A. PORA

591 (05)

În urma unui tratament cronic de 6 luni cu o doză zilnică de 2 U.I. STH, la șobolanii albi se constată o creștere ponderală cu 34 % față de martori; timusul acestor animale se hipertrofiază cu 36 %, avînd o fosfocaptare cu 44 % mai mare față de martori.

Cercetările lui K. Shibata (8) au demonstrat că încorporarea radiofosforului reflectă în mod semnificativ schimbările metabolice ce se petrec în timus în perioada de ontogenie. Experiențele noastre cu fosfat cu P^{32} și cu metionină cu S^{35} ne-au arătat că metoda radioizotopilor este foarte sensibilă la decelarea particularităților diferitelor tipuri de involuție a timusului (4), (5), (6), (7).

Pornind de la aceste considerații am urmărit și influența hormonului somatotrop hipofizar asupra încorporării fosfatului cu P^{32} în timus. Bibliografia referitoare la raportul dintre STH și timus este încă destul de controversată (2).

MATERIALE ȘI METODA DE LUCRU

Am folosit șobolani albi de sex femel care în momentul începerii experiențelor cîntăreau 35—40 g. Un lot alcătuit din 10 indivizi a fost tratat, timp de 6 luni, cu o doză zilnică de 2 U.I. Somathormon „BYLA” (seria 03 621), pe 100 g de greutate vie. Un lot similar, considerat ca martor, a fost injectat cu un volum identic de solvent al hormonului. Ambele loturi au fost ținute în aceleași condiții de întreținere. La sfîrșitul tratamentului ambelor loturi li s-au administrat subcutanat cîte 4 μ C de $P^{32}O_4HNa$ pe 100 g de greutate vie; după 24 de ore ani-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, **10**, 1, p. 53 (în limba engleză).

malele au fost sacrificate prin cloroformizare. Timusul și splina au fost cîntărite la balanța de torsione. Din trituratul lor s-au luat pe ținte 50 mg și, după o uscare de 24 de ore la 100°C, radioactivitatea probelor s-a citit la o instalație B-2, cu un contor cu fereastră frontală. Valorile obținute au fost raportate la 100 mg de țesut proaspăt și minut. Din rezultatele medii s-au calculat E.S., diferența procentuală față de martori și valoarea P, după testul de semnificație Student.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Din rezultatele noastre, cuprinse în tabelul nr. 1, se constată că animalele tratate timp de 6 luni cu STH cresc în greutate cu 34% mai mult decît martorii.

Timusul acestor animale cîntărește în medie de asemenea cu 36% mai mult decît acela al martorilor.

Între valorile ponderale și valorile radiocaptării P^{32} se constată o identitate, deoarece tratamentul cu STH mărește încorporarea P^{32} în timus cu 44%.

Variația greutății splinei, ca și a fosfocaptării nu sînt direcționate și nici semnificative. Splina nu prezintă o legătură de dependență cu hormonul somatotrop, ceea ce arată că nu avea o acțiune directă în sfera endocrină.

Rezultatele noastre relevă și pe această cale interacțiunile hormonale ale timusului. Smith (citată după (2), (3)) a arătat că la animalele tinere hipofizectomizate timusul intră în involuție. Cercetările lui K. B o m s k o v (1) par să demonstreze că STH ar fi un hormon timotrop, acțiunea lui de stimulare a creșterii realizîndu-se prin intermediul direct al timusului. Acestei opinii i se opun însă experiențele mai recente ale lui I. C o m ș a (2), care atribuie timusului numai un rol adjuvant al hormonului somatotrop, deoarece la animalele timo-hipofizectomizate STH-ul are un efect substitutiv destul de evident, spre deosebire de extractele timice.

Experiențele noastre, precum și datele din literatura de specialitate, ne fac să credem că administrarea de STH poate menține timusul în stare funcțională chiar și după pubertate, împiedicînd involuția lui de vîrstă. Avînd în vedere că secreția de STH este maximă tot în perioada de pui, atunci cînd și timusul este în plină activitate, ideea lui B o m s k o v (1) referitoare la acțiunea timotropă a STH-ului ar merita să fie revăzută. În tot cazul este cert că timusul are relații complexe cu hipofiza, fiind foarte sensibil calitativ la stimulinele acesteia: ACTH-ul și gonadotropii produc involuția lui, iar STH-ul stimularea lui.

În *concluzie* putem spune că tratamentul cronic timp de 6 luni cu cîte 2 U.I. STH/100 g zilnic la șobolanii albi determină o mărire a creșterii ponderale cu 34% față de martori; timusul acestor animale se hipertrofiază cu 36%, avînd și o fosfocaptare cu 44% mai mare față de martori.

Datele obținute referitoare la splină nu sînt semnificative, ceea ce confirmă deosebirile funcționale și de relație dintre timus și organele limfatice.

Tabelul nr. 1
Variația greutății corpului, a timusului și a splinei șobolanilor albi normali și tratați timp de 6 luni cu STH, ca și a încorporării P^{32} în timus și splină după acest tratament

	Greutatea animalului		Greutatea organelor (mg)				Index				I/100 mg/min			
			timus		splină		timus		splină		timus		splină	
	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH
Media loturilor 10 ind. $\pm$ E.S.	174 $\pm 1,70$	233 $\pm 2,79$	138 $\pm 1,61$	188 $\pm 1,58$	628 $\pm 31,96$	597 $\pm 28,94$	0,78	0,80	3,60	2,56	1 304 $\pm 16,45$	1 883 $\pm 23,60$	1 013 $\pm 30,98$	1 100 $\pm 59,87$
Diferența procentuală față de martor		+34		+36		-5						+44		+9
P		<0,01		<0,01		>5,00						<0,01		>2,5

BIBLIOGRAFIE

1. BOMSKOV K., HÖLSCHER B. u. KAULLA K., Klin. Wehschr., 1942, 46, 1 009.
2. COMȘA I., *Physiologie et Physiopathologie du Thymus*, Doin, Paris, 1959.
3. ЖУСФИНА Е. З., Пробл. Эндокринол. гормонов., 1961, 5 110.
4. PORA E. A., TOMA V., OROS I. et ABRAHAM A., Revue de biologie, 1962, 7, 129.
5. PORA E. A., ABRAHAM A., TOMA V. și ȘILDAN N., Com. Acad. R.P.R., 1963, 13, 11, 997.
6. PORA E. A., TOMA V., MUREȘAN I. et BĂBAN L., Revue roumaine de biologie—Série de zoologie, 1964, 9, 2, 109.
7. PORA E. A., ABRAHAM A., et TOMA V., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, 9, 1, 3.
8. SHIBATA K., Gunma J. Med., 1953, 2, 1, 93.

Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj, Catedra de
fiziologie animală.

Primită în redacție la 11 iunie 1964.

INFLUENȚA SUPRARENALECTOMIEI ASUPRA ACIZILOR NUCLEICI, ACTIVITĂȚII TRANSAMINAZICE ȘI A GLICOGENULUI HEPATIC ȘI TEGUMENTAR*

DE

MARIA GHIRCOIAȘIU, ACADEMICIAN E. A. PORA, ECATERINA
ROVENȚA și ILDIKO HINTZ

591 (05)

S-a urmărit efectul suprarenalectomiei asupra acizilor nucleici, activitatea transaminazică (GPT) și glicogenul hepatic și tegumentar la șobolani. Acizii nucleici au crescut în ficat și tegument, iar raportul ARN/ADN a scăzut în ambele organe prin creșterea ADN. Activitatea GPT a scăzut în ambele organe și, în consecință, posibilitățile de interconversiune a reacțiilor metabolice au diminuat, dovadă că gliconeogeneza din proteine a fost împiedicată și astfel glicogenul hepatic a scăzut semnificativ. În piele s-a acumulat o cantitate sporită de glicogen. Modificările din ficat și tegument sînt paralele, ceea ce confirmă legătura funcțională dintre cele două organe.

Șobolanii suprarenalectomizați nu-și pot menține glicemia sanguină și glicogenul hepatic la nivel normal. Gliconeogeneza din proteine este întârziată. Proportia eliminării de aminoacizi este semnificativ redusă în lipsa steroizilor corticali. Aceste deficiențe pot fi datorite cel puțin în parte stării hemodinamice precare, deoarece la animalul suprarenalectomizat, chiar dacă este menținut cu clorură de sodiu, circulația sîngelui și limfei prin viscere nu se face normal (7), (9).

Administărind glicocorticoizi în cantități mari, se produce o pierdere marcată de substanță corporală. Țesutul limfoid manifestă efectele cele mai pregnante; la fel pielea, mușchii și multe organe interne (14), (23).

Ficatul prezintă în mod obișnuit modificări ponderale destul de neînsemnate pentru că aminoacizii ce provin din țesuturile periferice sînt antrenati și catabolizați în ficat.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, 10, 1, p. 57 (în limba franceză).

Pierderea proteinelor tisulare la animalele suprarenalectomizate este însoțită de osteoporoză, pielea devine fragilă și apare o slabă vindecare a rănilor.

Data fiind influența hormonilor corticoizi asupra metabolismului proteic și glucidic și legătura funcțională ce există între ficat și tegument, am încercat a surprinde unele aspecte ale modificărilor biochimice survenite în aceste organe la șobolanii suprarenoprivi.

Pentru aceasta am luat ca indici de comparație acizii nucleici, activitatea transaminazică și glicogenul din ficat și tegument.

Prezența mărită a acizilor nucleici într-un țesut dat indică o intensă sinteză proteică sau un proces de multiplicare celular (1), (3), (5), (6), (8).

Este cunoscut faptul că acțiunea transaminazică are ca urmare construirea de substanță corporală, ea arată nivelul schimbului, al reînnoirii proteinelor, respectiv sinteza și degradarea aminoacizilor implicați în acest proces. Datorită mecanismului de transaminare, organismul are posibilitate să-și modifice concentrația diferiților aminoacizi și a acizilor cetonici, corespunzător cu nevoile specifice fiecărui țesut (9), (12), (19).

Glicogenul ne poate indica rezerva energetică pentru reacțiile de sinteză și degradare dintr-un țesut dat.

Modificările produse la nivelul ficatului în urma suprarenalectomiei sînt cunoscute, dar în privința modului în care ele se reflectă asupra tegumentului sînt încă nenumărate probleme nelămurite pe deplin.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe șobolani tineri masculi de 120–150 g greutate medie, care au fost suprarenalectomizați într-un singur timp. Zilnic au primit, în afară de hrana normală, pline, lapte, cereale și o soluție de clorură de sodiu 1%. După 5 zile au fost sacrificați prin decapitare și s-au luat probe de ficat din regiunea marginală a lobului și piele din regiunea dorsală. Pielea a fost curățată de păr prin smulgere și de stratul adipos subiacent. Determinările de acizi nucleici, precum și activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT) s-au făcut din omogenat de țesut în ser Ringer.

Acizii nucleici au fost dozați prin metoda spectrofotometrică a lui W. C. Schneider (22) din 200 mg de țesut (cîte două probe paralele). Acizii nucleici au fost extrași cu acid tricloracetic 5% timp de 15 min la temperatura de 90°C. Soluției clare obținute i s-a determinat densitate optică la spectrofotometru de tip VSU-1 Wasserstoffe lampe H₂–0,3 cu cuve de cuarț de 0,498 cm VEE, în lungimea de undă 270–290 μm. Probele au fost comparate cu soluție-etalon de ARN și ADN pur „Chinoi”. Rezultatele au fost exprimate în mg/100 g de țesut proaspăt.

Glutamat-piruvat-transaminaza (GPT) s-a determinat prin metoda Reithmann-Frankel (citată după (5)) din 35 mg de ficat omogenizat cu 15 ml de ser Ringer și din 100 mg de piele omogenizată cu 10 ml de ser. În probă s-au luat 0,1 ml, omogenizat care a fost incubat la 37°C timp de 30 min în substratul adus la pH = 7,4 cu tampon fosfat. Probele s-au fotometrat în vizibil la lungimea de undă 435–480 μm. Extincțiile s-au raportat la o curbă-etalon obținută în aceleași condiții cu piruvat de sodiu. Activitatea transaminazică este exprimată în γ acid piruvic eliberat de 1 mg de țesut proaspăt timp de 30 min la temperatura de 37°C.

Glicogenul a fost dozat din ficat și tegument prin metoda fotocolorimetrică a lui M o n t g o m e r y (18). Rezultatele sînt exprimate în mg/100 g de țesut proaspăt.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele noastre prelucrate statistic sînt prezentate în tabelul nr. 1. După cum rezultă din aceste date, în urma suprarenalectomiei s-a obținut o creștere a acizilor nucleici totali care în cazul ficatului nu este semnificativă, dar în cazul pielii unde s-a produs o creștere de peste 26%, este semnificativă.

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale acizilor nucleici totali (AN), acidului dezoxiribonucleic (ADN) în mg/100 g, activității transaminazice (GPT) și a glicogenului în mg/100 g de țesut din ficatul și tegumentul șobolanilor suprarenalectomizați, față de martori

	Ficat				Piele			
	nr. ind.	AN totali mg/100 g			nr. ind.	AN totali mg/100 g		
		mart.	nr. ind.	exp.		mart.	nr. ind.	exp.
AN mg/100 g	10	923	8	1009	10	288	8	363
Test t				1,72				5,30
P				< 0,01				< 0,001
Dif. ± %				+ 9,64				+ 26,0
ADN mg/100 g					ADN mg/100 g			
ADN mg/100 g	10	186	8	269	10	97	8	141
Test t				4,57				5,54
P				< 0,001				< 0,001
Dif. ± %				+40,31				+45,25
GPT					GPT			
γ ac. piruvic/mg	9	583	8	361	8	56	7	45
Test t				6,80				1,70
P				< 0,001				< 0,01
Dif. ± %				–38,10				–17,80
Glic.					Glic.			
Glicogen mg/100 g	10	1 659	8	1186	10	111	8	153
Test t				5,02				5,66
P				< 0,001				< 0,001
Dif. ± %				–22,50				+37,80

Datele din literatură în privința efectului suprarenalectomiei asupra metabolismului proteic sînt destul de contradictorii. Diferiți autori au constatat o acțiune anabolizantă concomitent cu una catabolizantă. În cercetări paralele în care am urmărit încorporarea metioninei marcate cu

S³⁵ în proteinele hepatice și tegumentare, noi am constatat o scădere a înglobării în ficat și o creștere în tegument. În prezentele cercetări am găsit o creștere ușoară a acizilor nucleici în ficat, ceea ce ar denota un efect anabolizant care nu ar fi în concordanță cu rezultatele noastre obținute cu ajutorul metioninei S³⁵. Acest fapt poate fi datorit raportării rezultatelor obținute la substanța umedă. Or, se știe că suprarenalectomia duce la o hemoconcentrare, deci se modifică hidremia țesutului hepatic față de martori, fapt ce ar putea duce la modificări de acest sens.

Calculând raportul ARN/ADN constatăm scăderea lui cu 26% la ficat și cu 20% la piele. ADN se găsește în nucleu, iar ARN în citoplasmă (P a l a d e și P o r t e r citați de (17)). Scăderea raportului după suprarenalectomie este datorită probabil scăderii de ARN. A. R e i n b e r g și colaboratori (21) susțin o relație între ARN și potasiu pe baza experiențelor efectuate prin administrare de hidroclortizon, când găsesc o scădere paralelă a ARN și a potasiului, ca și o slabă creștere a ADN-ului.

În cazul nostru, prin lipsa glandei suprarenale, deci a hormonilor corticoizi, s-a produs o creștere marcată de ADN, care ar putea fi corelată cu creșterea potasiului.

Modificările paralele ale cantității de ADN și ARN din ficat și piele arată o legătură funcțională între aceste două organe.

Activitatea glutamat-piruvat-transaminazei a scăzut în ambele țesuturi studiate, fiind semnificativă numai în ficat. Ea s-ar putea datori modificărilor de permeabilitate ce apar în urma suprarenalectomiei, astfel transaminazele putând trece ușor în circuitul sanguin, unde are loc o creștere a lor (11).

Cofermentul transaminazelor este piridoxal-5-fosfatul ce se formează în organism din piridoxină (vitamina B₆) care are o acțiune preponderentă asupra pielii. Carența în vitamină B₆ este dovedită cel mai desori prin tulburări caracteristice care apar la nivelul pielii. În urma suprarenalectomiei sinteza vitaminei B₆ poate să fie deficitară sau absorbția ei la nivelul intestinului să fie scăzută și activitatea transaminazei diminuează.

Glicogenul scade în ficat în mod semnificativ. Această scădere nu se datorește consumului excesiv de glicogen, deoarece animalele prezintă adinamie, ci mai degrabă faptului că gliconeogeneza din proteine este împiedicată (16). Se știe că hormonii steroizi exercită o acțiune la nivelul enzimelor ciclului tricarboxilic a lui Krebs, or, dacă activitatea enzimatică este tulburată, sinteza glicogenului hepatic nu se mai poate face.

Datorită slabei activități transaminazice, proteinele nu se reînnoiesc, dovadă că și acizii nucleici totali din ficat nu au crescut semnificativ. Este dovedit faptul că transaminazele asigură o rapidă interconversiune a cetoacizilor α -cetoglutamic, oxalic-acetic și piruvic necesari oxidării pe calea ciclului tricarboxilic a metaboliților, și prin aceasta participă la catena respirației celulare. Ele asigură calea comună de degradare oxidativă a glucidelor, lipidelor și proteinelor (13).

Scăderea activității GPT în ficatul șobolanilor suprarenalectomizați indică o diminuare a posibilității de interconversiune a relațiilor metabolice; în consecință, gliconeogeneza este împiedicată. J. R. P u c h o l

(20) obține la șobolani după 8 zile de suprarenalectomie de asemenea o scădere a transaminazei hepatice, care duce la o diminuare de 50—80% a gliconeogenezei din proteine și paralel la scăderea aminoacizilor.

Nu posedăm date suficiente ca să putem interpreta complet modificările apărute în tegument. Activitatea transaminazică scade ușor. Conform datelor lui J. A. T r o i ț k i (25), pielea are un rol foarte important în depozitarea produșilor metabolismului azotat rămași încă nedegradați complet. Pielea este cel mai bogat țesut în azot.

În urma suprarenalectomiei, crește mult ADN în piele, ceea ce indică o multiplicare celulară. Fapt demn de remarcat este și creșterea semnificativă a glicogenului tegumentar paralel cu scăderea celui hepatic.

În piele are loc un foarte important metabolism glucidic (15), dovadă că aici sînt importante cantități de diastaze glicolitice (2). Conținutul în glucide în piele crește prin administrarea unui regim bogat în glucide și scade printr-un regim sărac în glucide. Glicodermia suferă modificări paralele cu glicemia (24).

Sinteza și degradarea glicogenului în piele constituie un proces dinamic și mai rapid decît în ficat (10). Glicogenul se poate acumula în piele și constituie o rezervă de energie pentru diferite procese metabolice din piele (10). Dezechilibrul în metabolismul glucidic în stările de diabet se reflectă foarte rapid în piele, apar mîncărimi, dermatite, furunculoză și o mai dificilă vindecare a rănilor. În insuficiență corticosuprarenală de asemenea se constată o slabă vindecare a rănilor, fapt ce poate fi corelat cu creșterea glicogenului cutanat, știut fiind că, în toate afecțiunile tegumentare în care au loc proliferări celulare, ele sînt precedate de creșterea glicogenului (2), (16).

Acumularea glicogenului în piele poate fi atribuită unei dificile mobilizări a lui, datorită tulburării sistemelor enzimactice și modificărilor de permeabilitate consecutive suprarenalectomiei.

CONCLUZII

1. Suprarenalectomia la șobolani produce o creștere nesemnificativă a acizilor nucleici în ficat și netă în tegument. Raportul ARN/ADN a scăzut în ambele organe cercetate de noi, mai ales prin creșterea ADN-ului.

2. Activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT) a scăzut în ambele organe explorate și, în consecință, posibilitățile de interconversiune a reacțiilor metabolice au diminuat, dovadă că gliconeogeneza din proteine a fost împiedicată și, ca urmare, glicogenul hepatic a scăzut mult.

3. Paralel cu scăderea glicogenului hepatic, în piele s-a acumulat o cantitate sporită de glicogen.

4. Datele prezentate ne îndreptătesc să considerăm că sub acțiunea suprarenalectomiei modificările din ficat sînt paralele cu cele din piele, ceea ce confirmă legătura funcțională strînsă dintre cele două organe.

BIBLIOGRAFIE

1. АЛОВ И.А. и ЖИРНОВА А.А., ДАН СССР, 1957, **114**, 192—194.
2. BĂLUȘ N., Dermat. venerol., 1960, **3**, 249—256.
3. БУХОНОВА А. И., Усп. совр. биол., 1960, **1**, 4 101—118.
4. DRAGONCEA C., CILIEVICI C. și ZELEANU, Morfol. norm. și patol., 1963, **4**, 309—313.
5. FAUVERT R., *Téchnique moderne de laboratoire*, Paris, 1961, ed. a III-a, 171.
6. GHIRCOIAȘIU M. și PORA E. A., Studia Univ. Babeș-Bolyai, 1963, **1**, 117—120.
7. GOODMAN L. și GILMAN A., *Bazele farmacologice ale terapiei*, Edit. medicală, București, 1960, ed. a II-a.
8. GREISEMER R. D., J. Biophys. biochim. cytol. U.S.A., 1956, **2**, 5, 523—529.
9. JEAN PATRICIA, Nature, 1961, **191**, 4 795, 1 302—1 303.
10. КЕНЖИ АДАКИ М.Д., Журн. инвест. дерматол., 1961, **37**, 5, 382.
11. KNAPP A., MAUNE R., FISCHER K., FLEISCHMANN K. u. ROTHMANN M., Dermat. Wochenschrift., 1963, **147**, 25.
12. LIN E. C. a. KNOX W. E., J. biol. chem. U.S.A., 1958, **237**, 5, 1 186—1 189.
13. LOWY R., DEROCHÉ R. et TREMOIÈRE J., C. R. Soc. biol., 1956, **150**, 2, 424—427.
14. MANDEL L., RABER A. et MANDEL P., C. R. Soc. biol., 1956, **150**, 2, 24.
15. MEIRELES PINTO M. J., FALCAO L., CRUZ F. et MORATO M., J. Ann. de dermatol. et syphil. Paris, 1963, **90**, 5, 497—508.
16. MONTAGNA W., *The structure and function of skin*, Acad. Press, New York — Londra, 1962, ed. a II-a.
17. MONTES L. F., CURTIS A. C. et BLOCK W. D., Dermatologica, 1961, **123**, 129—144.
18. MONTGOMERY, Arch. Biochem. biophys., 1957, **67**, 378—386.
19. МОТОС ФЛ. și CONSTANTINESCU S., St. și cerc. biochim., 1962, **1**, 91—94.
20. PUCHOL J. R. et CARBALIDO A., Méd. expl., 1959, **1**, 305—310.
21. РЕЙНБЕРГ А., ЕДВИН СИДИ М.Д. и СЛОЛКОВСКИ Ж., Журн. инвест. дерматол., 1961, **36**, 6, 417.
22. SCHNEIDER W. C., J. biol. chem., 1945, **161**, 293.
23. SILBER R. H. a. PORTER C. C., Endocrinology, 1953, **52**, 518.
24. SORU E., *Biochimie medicală*, Edit. medicală, București, 1963, **II**.
25. ТРОИЦКИЙ Ж.А., *Физиология и гигиена кожи сельскохозяйственных животных*, Москва, 1948.

Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj,
Catedra de fiziologia animalelor.

Primită în redacție la 19 iunie 1964.

CERCETĂRI ASUPRA NUCLEOTIDELOR ADENILICE MUSCULARE ÎN ONTOGENEZA ȘOBOLANULUI*

DE

C. WITTENBERGER și MARTA GÁBOS

591(05)

S-au făcut determinări ale nucleotidelor adenilice din mușchiul gastrocnemian al șobolanului alb. S-a folosit o metodă de separare pe schimbător de ioni. Cantitatea totală a nucleotidelor separate atinge maximum (18,7 μ mol/g) la animalele de aproximativ o lună, apoi scade. Cantitatea de ATP are un prim maxim la aceeași vîrstă (aproximativ 9 μ mol/g), un minim în jurul vîrstei de 5 luni (5,0 μ mol/g) și o nouă creștere la animalele mai bătrîne (ontogeneza a fost urmărită pînă la vîrsta de aproape doi ani). Cantitatea de ADP variază aproximativ în sens invers, oscilînd între 1,8 și 7,4 μ mol/g. Cantitatea de AMP (+ alte nucleotide și bazele libere) prezintă o creștere în primele săptămîni de viață, apoi scade. Se fac considerații asupra corelațiilor ontogenetice ale unora din aceste variații.

Datele existente cu privire la ontogeneza funcțională a mușchiului striat la mamifere au permis elaborarea unei concepții — în special de către școala lui O r b e l i — cu privire la maturizarea funcției contractile: în linii mari, dezvoltarea ontogenetică se face de la un tip muscular tonic, încet, cu un grad mare de autonomie funcțională, spre un tip tetanic rapid, bine integrat prin controlul nervos în ansamblul funcțional al organismului (6). Cu privire la ontogeneza metabolismului muscular, datele sînt însă destul de sporadice. În privința substanțelor macroergice au fost puse în evidență modificări ontogenetice, însă cunoștințele referitoare la dezvoltarea sistemului macroergic al țesutului muscular sînt încă lacunare.

Se știe că, în cursul vieții embrionare, cantitatea de adenzin trifosfat (ATP) și cea de creatinfosfat (CP) cresc în mușchi; de asemenea, că această creștere continuă în cursul vieții postembrionare, atîngînd un maximum la adult, ca apoi, la bătrînețe, cantitatea de substanțe macroergice să scadă (3), (4), (10). Cercetările făcute pe șobolani par să indice că maximum

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1965, **10**, 1, p. 63 (în limba engleză).

este atins la vîrsta de un an (4), (10). Experiențele au fost însă făcute prin compararea șobolanilor adulți (de un an) cu cei de cîteva zile sau de o lună; astfel, perioade lungi ale dezvoltării ontogenetice, perioade care cuprind asemenea momente importante ca apariția mersului, trecerea de la hrana lactată la cea mixtă, maturizarea sexuală etc., au rămas necercetate. Pe de altă parte, în majoritatea cercetărilor, determinările au fost făcute prin metode care nu permit separarea ATP-ului de ADP, astfel că nu a fost posibilă evaluarea procentului de substanță macroergică propriu-zisă.

În prezenta lucrare, noi încercăm să aducem unele precizări în sensul determinării separate a adenozină- și trifosfatului pe de o parte, iar pe de altă parte în sensul reducerii intervalelor dintre grupele de vîrstă.

MATERIAL ȘI TEHNICĂ

Am lucrat pe gastrocnemianul șobolanului alb. Vîrsta animalelor a fost cuprinsă între o zi și aproximativ doi ani. Nu în toate cazurile am avut posibilitatea să cunoaștem exact vîrsta animalelor, de aceea rezultatele le-am exprimat în funcție de greutatea acestora. La animalele mici, mușchiul a fost luat în întregime (pînă la vîrsta de 10 zile a fost chiar nevoie de 2–4 șobolani pentru a obține cantitatea necesară de mușchi); la animalele mai mari, la care gastrocnemianul se diferențiază vizibil într-o porțiune albă și una roșie, numai porțiunea albă a fost folosită pentru determinare. S-a lucrat pe 25–50 mg de țesut.

După sacrificarea prin decapitare, piciorul era tăiat imediat, pentru a evita contracțiile puternice ale musculaturii; se izola repede porțiunea de mușchi, se cîntărea la balanța de torsione

Tabelul nr. 1

Limitele corespunzătoare grupelor de greutate

Nr. grupe	Greutatea (g)		Vîrsta aproximativă
	minimă	maximă	
I	6	7,8	1–2 zile
II	8	10,8	3–5 zile
III	11	14,8	6–10 zile
IV	15	20	2 săptămîni
V	20,5	26,5	
VI	27	37	3 săptămîni
VII	38	50	
VIII	51	67	1 lună
IX	68	93	
X	94	125	2 luni
XI	126	170	4–6 luni
XII	171	230	
XIII	231	310	18–22 de luni

și se introducea în 1 ml de soluție 6% de acid tricloracetic răcită la gheață. Toată această operație dura 4–8 min. Menționăm că am făcut cîteva încercări cu înghețarea imediată a piciorului după amputare în amestec de zăpadă carbonică și alcool metilic ($t = -75^{\circ}\text{C}$); rezultatele au fost aceleași, însă separarea mușchiului devenea mult mai dificilă.

După mojarare, țesutul cu acidul tricloracetic era pus pe amestec răcitor de gheață cu sare timp de o oră. După aceea, extractul era diluat cu apă distilată, socotind 1 g de țesut la 500 ml. Extractul era adus la $\text{pH} = 9,5$ cu o soluție de NH_4OH , filtrat și turnat pe o coloană de schimbător de ioni. Determinarea s-a făcut prin cromatografie pe coloană, după metoda lui E. W. Cohn și E. C. Carter (2). Am folosit rășina Dowex 1, cu granulația 30–100 mesh, clorurată înaintea fiecărei determinări; coloanele aveau diametrul de 1 cm și înălțimea de 6–8 cm. Evaluarea s-a făcut prin determinarea extincției fracțiunilor eluate, la un spectrofotometru Zeiss, la 260 nm.

Rezultatele le-am exprimat în micromoli de nucleotid pe gram de țesut proaspăt. Am folosit trei eluenți (I: ClH 0,003 N; II: ClH 0,01 N + ClNa 0,02 N; III: ClH 0,01 N + ClNa 0,2 N); astfel, primul eluat conținea, pe lângă adenozinmonofosfat, și adenozină, adenina liberă și inozinmonofosfatul (1), (2).

Am efectuat 87 de experiențe. Animalele le-am grupat după greutate în felul următor: am reprezentat greutatea pe o scară logaritmică, apoi scara am împărțit-o în 13 segmente egale; am obținut astfel 13 grupe de greutate, avînd limite din ce în ce mai largi, pe măsură ce greutatea animalelor este mai mare. În tabelul nr. 1 sînt redată limitele de greutate corespunzătoare fiecărei grupe. Rezultatele date în această lucrare sînt medii obținute pe baza unui număr de 3–10 experiențe pentru fiecare grupă de greutate. Pe grafice sînt redată și erorile-standard ale mediilor (liniile verticale). Variațiile ontogenetice au fost luate în seamă numai dacă diferența dintre valorile medii ale grupelor situate la extremele, respectiv la punctele de inflexiune ale curbelor sînt statistic semnificative ($P < 0,05$).

REZULTATE

Am găsit următoarele cantități ale fracțiunilor determinate:

ATP 5,0–8,9 $\mu\text{moli/g}$ (2,5–4,5‰)

ADP 1,8–7,4 „ (0,8–3,1‰)

AMP 2,4–6,0 „ (0,8–2,1‰)
(inclusiv IMP, adenozină și adenină).

Cantitatea totală a acestor substanțe a fost cuprinsă între 13,0 și 18,7 $\mu\text{moli/g}$ de mușchi proaspăt.

Cantitatea totală de nucleotide se modifică în cursul ontogenezei. După o serie de oscilații neregulate și statistic nesemnificative la șobolani cuprinși între 6 și 50 g, cantitatea scade.

Între grupa VII de greutate (animale de 35–50 g) și grupa XIII (peste 230 g), diferența este net semnificativă, cu $P < 0,01$ (fig. 1).

Variații ontogenetice prezintă și cantitatea celor trei fracțiuni determinate

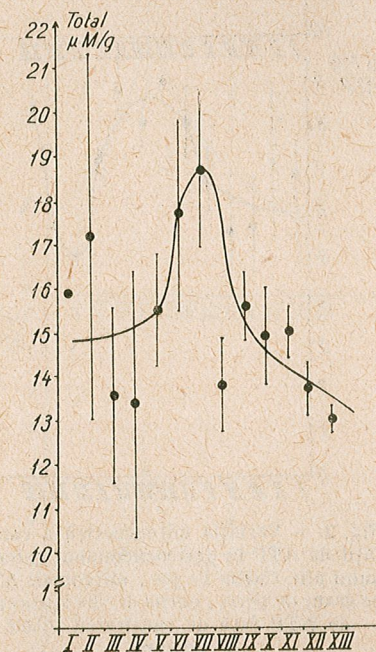


Fig. 1. — Variația ontogenetică a cantității totale de nucleotide adenilice în gastrocnemianul șobolanului alb. Abscisa: grupele de greutate; ordonata: micromoli de nucleotid pe gram de țesut proaspăt. Liniile verticale: erorile-standard ale mediilor.

de noi. Cantitatea ATP-ului crește până la grupa VII, apoi scade net până la grupa XI (125—170 g). La animalele mai bătrâne se observă

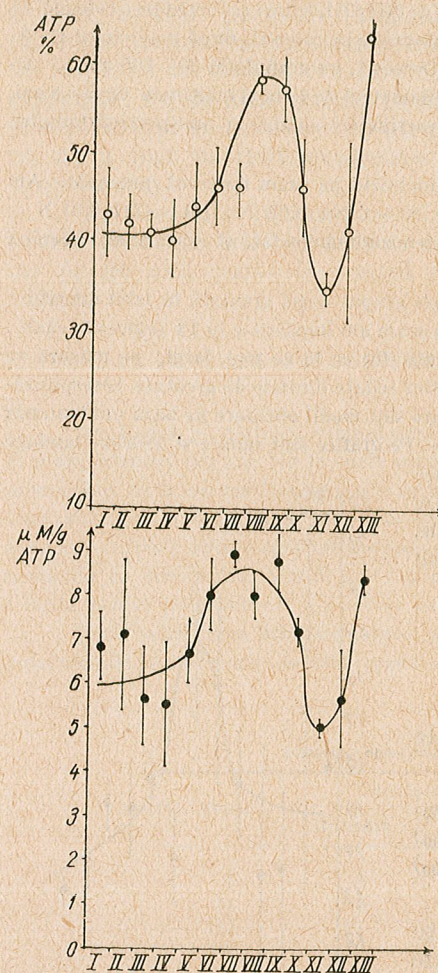


Fig. 2. — Variația ontogenetică a cantității de ATP în gastrocnemianul șobolanului alb. Curba de jos: micromoli ATP pe gram de țesut; curba de sus: procente de ATP față de cantitatea totală de adenină.

o nouă creștere, valoarea apropiindu-se mult de maximul de la grupa VII (fig. 2).

Cantitatea de ADP scade o dată cu vârsta, atingând un minim la grupa IX (67—93 g). După aceea, cantitatea crește, pentru a scădea din nou la ultima grupă (animale peste 230 g) (fig. 3).

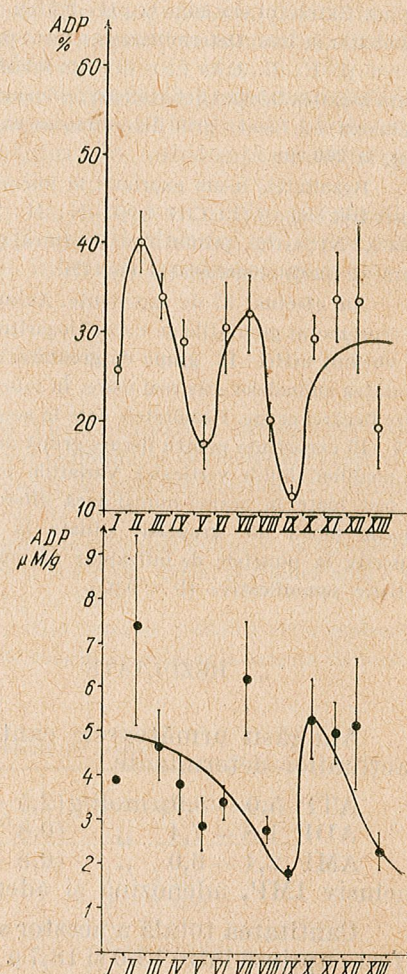


Fig. 3. — Variația ontogenetică a cantității de ADP (aceeași explicație ca la fig. 2).

Fracțiunea a treia (AMP, IMP, adenzină, adenină) crește cu vârsta până la grupa V (20—27 g), apoi scade până la bătrânețe (în limitele de vîrstă cercetate de noi) (fig. 4).

Raportînd valorile găsite pentru cele trei fracțiuni la cantitatea totală de adenină (+inozină), se obține un tablou asemănător. Pentru ATP, curba obținută pe baza acestor variații procentuale este foarte apropiată de aceea a valorilor absolute: primul maxim este atins la grupa VIII (50—67 g), minimul la grupa XI (125—170 g), al doilea maxim la grupa XIII (peste 230 g) (fig. 2). În cazul ADP, curba prezintă mai multe maxime și minime (fig. 3). Pentru AMP, se obține o curbă aproape identică cu aceea trasată pe baza valorilor absolute (fig. 4).

DISCUȚII

Datele noastre arată că în cursul ontogenezei au loc atît modificări ale cantității totale de nucleotide adenilice din mușchi, cît și variații ale raportului dintre diferitele nucleotide. Unele modificări ale fracțiunilor determinate de noi pot fi puse în legătură cu anumite momente cruciale ale dezvoltării șobolanului. Astfel, cantitatea de nucleotide totale și cantitatea fracțiunii cu monofosfați și baze libere scad de la vîrsta de 2—3 săptămîni înainte; aceasta este vîrsta trecerii de la hrana lactată la cea mixtă. ATP-ul atinge valoarea minimă la șobolanii de 125—170 g (în vîrstă de aproximativ 5—6 luni), ceea ce corespunde aproximativ perioadei de maturare sexuală.

Se știe că mușchii tetanici au o cantitate mai mare de ATP decît cei tonici (7). Nu cunoaștem date cu privire la vîrsta la care gastrocnemianul șobolanului atinge maturitatea funcțională din punctul de vedere al gradului de tonicitate. S-a semnalat în literatură că gradul de polarizare electrică a mușchiului atinge valoarea maximă în perioada maturării sexuale (9). În experiențele noastre, maximul curbei pentru ATP l-am găsit cu mult înaintea maturității sexuale a șobolanilor. De altfel, este probabil că nu există un paralelism

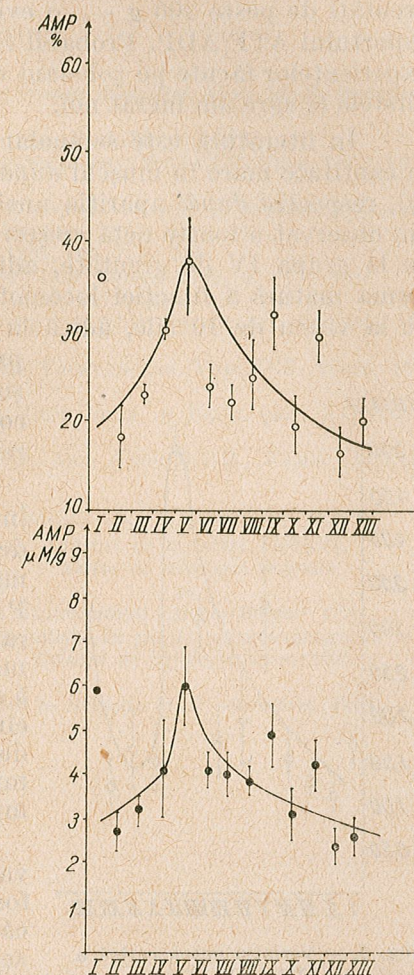


Fig. 4. — Variația ontogenetică a cantității de AMP (aceeași explicație ca la fig. 2).

riguros între variația cantității de ATP și gradul de tonicitate: noi am găsit un minim al curbei ATP-ului la adulți tineri, la care nu se poate presupune o revenire la o tonicitate crescută. Dar al doilea maxim l-am găsit la o vîrstă la care, din punctul de vedere al vitezei schimbului de fosfor cu mediul, gastrocnemianul șobolanului se comportă ca unul dintre mușchii cu cel mai pronunțat caracter tetanic (11).

În ceea ce privește animalele bătrîne, lucrările citate semnaleză scăderea cantității de substanțe macroergice musculare. Cele mai bătrîne dintre animalele pe care am lucrat noi au avut vîrsta de aproape doi ani. Pînă la această vîrstă, noi nu am observat scăderea, ci, dimpotrivă — la greutatea de peste 200 g —, o evidentă creștere a cantității de ATP și a raportului ATP/ADP. Probabil că concluziile trase de alți autori pe baza experiențelor făcute pe șobolani de peste doi ani nu sînt valabile pentru vîrstele la care am lucrat noi.

În literatură este semnalat faptul că substanțele macroergice apar în cantitate mare în mușchi după apariția mișcărilor spontane la embrion (8), respectiv după apariția unei cantități mari de actomiozină (5). Noi am observat o foarte netă creștere a cantității de ATP muscular începînd de la grupa IV de greutate, adică la șobolanii de peste 15–20 g. Or, forma matură a funcției locomotorii la șobolan se pare că se stabilește pe la vîrsta de 10 zile, adică la animale de 10–15 g. Rezultatul nostru privitor la creșterea cantității de ATP la șobolanii care au depășit acest stadiu completează deci datele citate mai sus, referitoare la viața embrionară.

Variația ADP-ului este aproximativ inversă față de aceea a ATP-ului. Aceasta denotă că variațiile observate reprezintă mai ales deplasări ale echilibrului $ADP + P \rightleftharpoons ATP$. Aceasta reiese și din variația raportului ATP/ADP (fig. 5): valoarea maximă a acestui raport este de aproape 5 ori mai mare decît valoarea minimă, pe cînd la ADP nivelul maxim al curbei este de numai 3,5 ori mai ridicat decît cel minim, iar la ATP nu atinge nici dublul minimei.

Nu putem da nici o interpretare variațiilor fracțiunii care cuprinde monofosfații și bazele libere. Remarcăm totuși, că, spre bătrînețe, toate fracțiunile sînt scăzute, cu excepția ATP-ului. Faptul acesta poate fi interpretat ca o micșorare a rezervelor de substanțe pe seama cărora poate fi construit materialul macroergic.

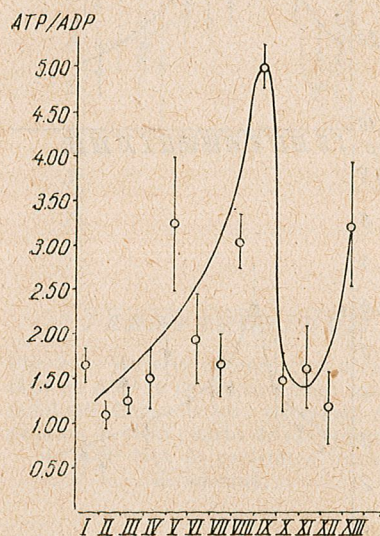


Fig. 5. — Variația ontogenetică a raportului ATP/ADP. Abscisa: grupele de greutate; ordonata: raportul între valorile exprimate în micromoli pe gram.

CONCLUZII

1. Gastrocnemianul șobolanului alb conține 2,5–4,5‰ ATP, 1–3‰ ADP și 1–2‰ AMP, IMP, adenzină și adenină.
2. În cursul dezvoltării ontogenetice postnatale, cantitatea de ATP are un maxim la șobolanii de aproximativ o lună (50 g), un minim la cei în jur de 5–6 luni (150 g), crescînd din nou la animalele mai bătrîne. Cantitatea de ADP variază aproximativ în sens invers. Cantitatea de nucleotide monofosforate și de adenină liberă crește în primele săptămîni de viață, apoi scade.

BIBLIOGRAFIE

1. BIRÓ E., in Kovács A., *A kísérleti orvostudomány vizsgálo módszerei*, Akad. kiadó, Budapest, 1958, IV, 109–196.
2. COHN E. W. a. CARTER E. C., J. Amer. Chem. Soc., 1950, **72**, 2, 4 273.
3. ЭНШТЕЙН В. Е., в *Механизмы старения*, Госмедиздат, Укр. ССР, Киев, 1963, 101–104.
4. — в *Матер. 6-й науч. конф. по вoпр. возраст. морфол., физиол. и биохим.*, Изд. Акад. педаг. наук РСФСР, Москва, 1963, 512–513.
5. HERMANN H. a. COX M. W., Amer. J. Physiol., 1951, **165**, 711–715.
6. ХУДОРОЖЕВА Т.А., Изв. Акад. наук СССР, Сер. биол., 1949, **5**, 617–636.
7. ЯКОВЛЕВ Н.Н., Журн. общ. биол., 1958, **19**, 6, 417–427.
8. KOSCHTOJANZ CH. u. RJABINOWSKAJA A., Pflüger's Archiv für die ges. Physiol., 1935, **235**, 416–421.
9. МАРТИНЕНКО О.А., в *Механизмы старения*, Госмедиздат. Укр. ССР, Киев, 1963, 290–293.
10. НИКИТИН Н.В. и ИВАНЕНКО В.Т., Труды Инст. биол. и Биол. фак. Харьковск. Унив., 1962, **33–34**, 141–146.
11. WITTENBERGER C. și STOICOVICI F., St. și cerc. biol. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1962, **13**, 1, 143–149.

Filiala Cluj a Academiei R.P.R.,
Centrul de cercetări biologice,
Secția de fiziologie animală
și
Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj,
Facultatea de științe naturale-geografie,
Catedra de fiziologia animalelor.

Primită în redacție la 27 octombrie, 1964.

INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA APARIȚIEI ȘI EVOLUȚIEI RITMULUI NICTEMERAL ENERGETIC LA PUII DE GAINĂ

DE

NICULINA VIȘINESCU

591(05)

Cercetările efectuate în legătură cu influența temperaturii asupra apariției și evoluției ritmului nictemeral energetic la pui, arată că în prima zi după ecloziune nu este stabilit ritmul energetic. Prin inversarea condițiilor de temperatură se observă o scădere a valorilor metabolismului energetic față de lotul martor. De asemenea ritmul are un caracter complex, fiind descompus în mai multe maxime și minime în decursul nictemeralului față de martor. Curba ce indică evoluția metabolismului arată că la 35 de zile ritmul energetic devine asemănător la ambele loturi, diferențiindu-se numai valorile medii ale metabolismului nictemeral.

Cercetări efectuate pe păsări (2), (17), (1), (6) în legătură cu variațiile metabolismului energetic au scos în evidență existența unui pronunțat ritm nictemeral și sezonier al metabolismului energetic. S-a constatat astfel că la păsări ritmul nictemeral al metabolismului energetic este prezent în toate anotimpurile. Acesta se caracterizează prin valori mai scăzute în timpul nopții decât în cursul zilei.

În ceea ce privește natura ritmicității metabolice în general există păreri diferite. Astfel, unii susțin că aceasta are un caracter strict endogen, independent de influențele externe, apreciind-o ca fiind de tip înăscut (14), alții afirmă că ritmicitatea metabolismului energetic este determinată prin acțiunea globală a factorilor mediului extern (Stenbach, citat după (9)). Desigur că atât în formarea, cât și în evoluția ritmicității multor procese fiziologice un rol important îl au interrelațiile dintre organism și mediu.

Cercetările în legătură cu ritmurile nictemerale ale activității la diferite specii de animale au arătat că acestea depind într-o măsură destul de mare de schimbarea temperaturii mediului. Astfel, scăderea temperaturii mediului este un excitant puternic care produce o reacție motorie la unele animale pentru întreținerea temperaturii corporale la un nivel

constant (9). R. Hilden și Stenbach (citați după (9)), studiind ritmul activității la diferite păsări, au constatat că temperatura corporală este mai crescută ziua decât noaptea.

Pornind de la aceste fapte, s-a ajuns la concluzia că ridicarea temperaturii corporale ziua se produce datorită intensificării tonusului muscular condiționat de lumină și de acțiunea excitanților sonori. Cercetările întreprinse pe animale sălbatice, ca și de laborator de către Maignon și Guilhon (1931), precum și de Isachian, 1951 (citați după (12)) au arătat că modificările metabolismului energetic se produc nu numai datorită influenței directe a unor factori fizici care acționează asupra organismului, ci și datorită îmbinării complexe atât a factorilor mediului extern care acționează în momentul respectiv, cât și a celor consolidați sub formă de legături temporare.

În lucrările lui Ch. Richet (citât după (12)) variațiile nictemerale se datoresc modificărilor periodice ale excitabilității sistemului nervos care stimulează sau inhibează metabolismul, condiționând în același timp variațiile temperaturii corporale. Concluziile cercetărilor efectuate de Sonden, ca și de Johnson (citați după (12)), l-au determinat pe Tigerstedt (citât după (12)) să emită ipoteza că variațiile nictemerale sînt reflectări ale activității musculare a organismului. Totuși mecanismul fiziologic al acestei acțiuni „reflectoare” nu este cunoscut.

Pornind de la aceste fapte, ne-am propus ca în lucrarea de față să studiem influența pe care o exercită temperatura asupra ritmului energetic la pui.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au efectuat pe două loturi de câte 50 de pui de găină din rasa Rhode-Island, de la ecloziune pînă la vîrsta de 35 de zile (experiențele au fost începute în aprilie-mai 1962, apoi repetate și în anul 1963 în aceeași perioadă). Puii din lotul experimental au fost întreținuți într-o cameră termostată în care temperatura s-a inversat față de lotul martor, ridicîndu-se în cursul nopții începînd cu ora 19,30 treptat pînă la 30°C. Dimineața de la ora 6 se proceda la coborîrea treptată a temperaturii în camera termostată pînă la 22–21°C. Metabolismul energetic s-a evaluat prin măsurarea schimburilor respiratorii. Tehnica utilizată a fost descrisă într-o lucrare anterioară (6). Determinările au fost efectuate din oră în oră pe grup în condiții bazale la o zi, 3, 7, 14, 21 și 35 de zile. Lotul martor a fost întreținut în condiții de mediu normale (la temperatura mediului de 28–30°C ziua și de 21–22°C noaptea). Determinările metabolismului energetic bazal s-au făcut pentru ambele loturi în condiții de temperatură cît mai apropiate față de cele în care animalele au fost întreținute.

REZULTATE OBTINUTE

Se constată că în prima zi după ecloziune metabolismul energetic este mai scăzut la lotul experimental față de martor (fig. 3).

În ceea ce privește variația metabolismului energetic între zi și noapte, s-au înregistrat la ambele loturi valori ale metabolismului energetic în timpul zilei mai crescute decît în timpul nopții (fig. 2).

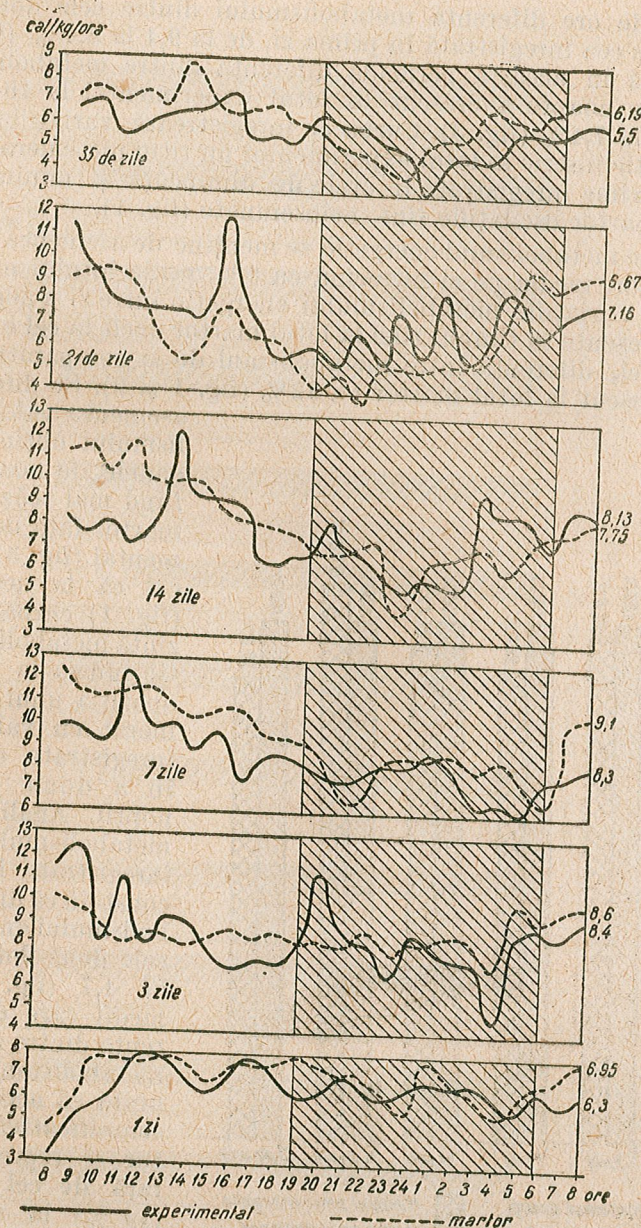


Fig. 1. — Evoluția metabolismului energetic nictemeral la pui. Pe ordonată se indică valorile metabolismului energetic exprimat în cal/kg/oră. Tot pe ordonată (partea dreaptă) sînt arătate valorile medii ale metabolismului nictemeral. Pe abscisă sînt exprimate orele de înregistrare a metabolismului energetic nictemeral.

La 48 de ore diferența metabolismului dintre cele două loturi a scăzut față de cea înregistrată în prima zi, de la 9,4 la 2,4% (fig. 1 și 2). Se observă că în această perioadă diferența dintre metabolismul de zi față de cel de noapte a crescut la lotul experimental la 10,5%, iar la lotul martor la 7,4% (fig. 3). Curba ce înregistrează variațiile metabolismului energetic înscrie la lotul experimental un ritm nictemeral pronunțat cu valori maxime înregistrate în orele de dimineață și minime noaptea, iar la lotul martor oscilațiile sînt neînsemnate (fig. 1).

La 7 zile metabolismul energetic se menține de asemenea mai crescut la lotul martor, media pe zi întrecînd cu 9% media lotului experimental (fig. 2 și 3). Variațiile metabolismului energetic între zi și noapte înscriu valori mai crescute în timpul zilei la lotul martor decît la cel experimental (fig. 3). Astfel, diferența între metabolismul de zi comparativ cu cel de noapte a crescut la lotul martor cu 12% (fig. 1 și 2). Se diferențiază de

asemenea valorile metabolismului obținute în perioadele de noapte, acestea fiind mai scăzute la lotul martor față de cel experimental (fig. 3). De remarcă că la această vîrstă (fig. 1) curba care reprezintă metabolismul energetic indică la lotul martor apariția unui ritm nictemeral cu valori minime, înregistrate de asemenea în a doua jumătate a nopții. Analizînd valorile metabolismului energetic înregistrate la 14 zile, se constată că diferența metabolismului energetic dintre cele două loturi a scăzut la 4,7 (fig. 3). Valorile medii care exprimă diferența dintre zi și noapte a metabolismului energetic arată că aceasta este mai semnificativă la lotul martor și reprezintă 40,2% față de cel experimental (14%) la aceeași vîrstă (fig. 3).

La 21 de zile metabolismul energetic este mai crescut la lotul experimental, media reprezen-

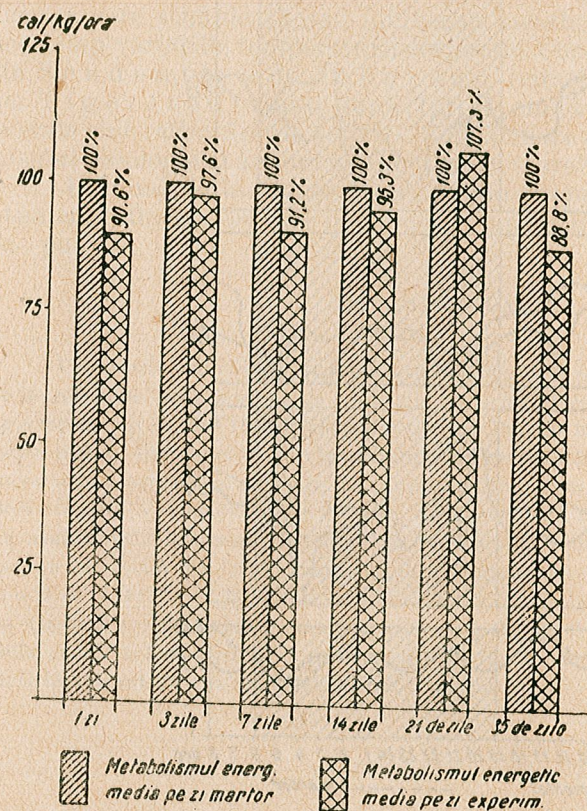


Fig. 2. — Evoluția metabolismului energetic nictemeral (media pe zi exprimată în procente). Pe ordonată sînt indicate valorile procentuale ale metabolismului energetic mediu pe zi exprimate în cal/kg/oră. Pe abscisă se arată vîrsta puilor (zile).

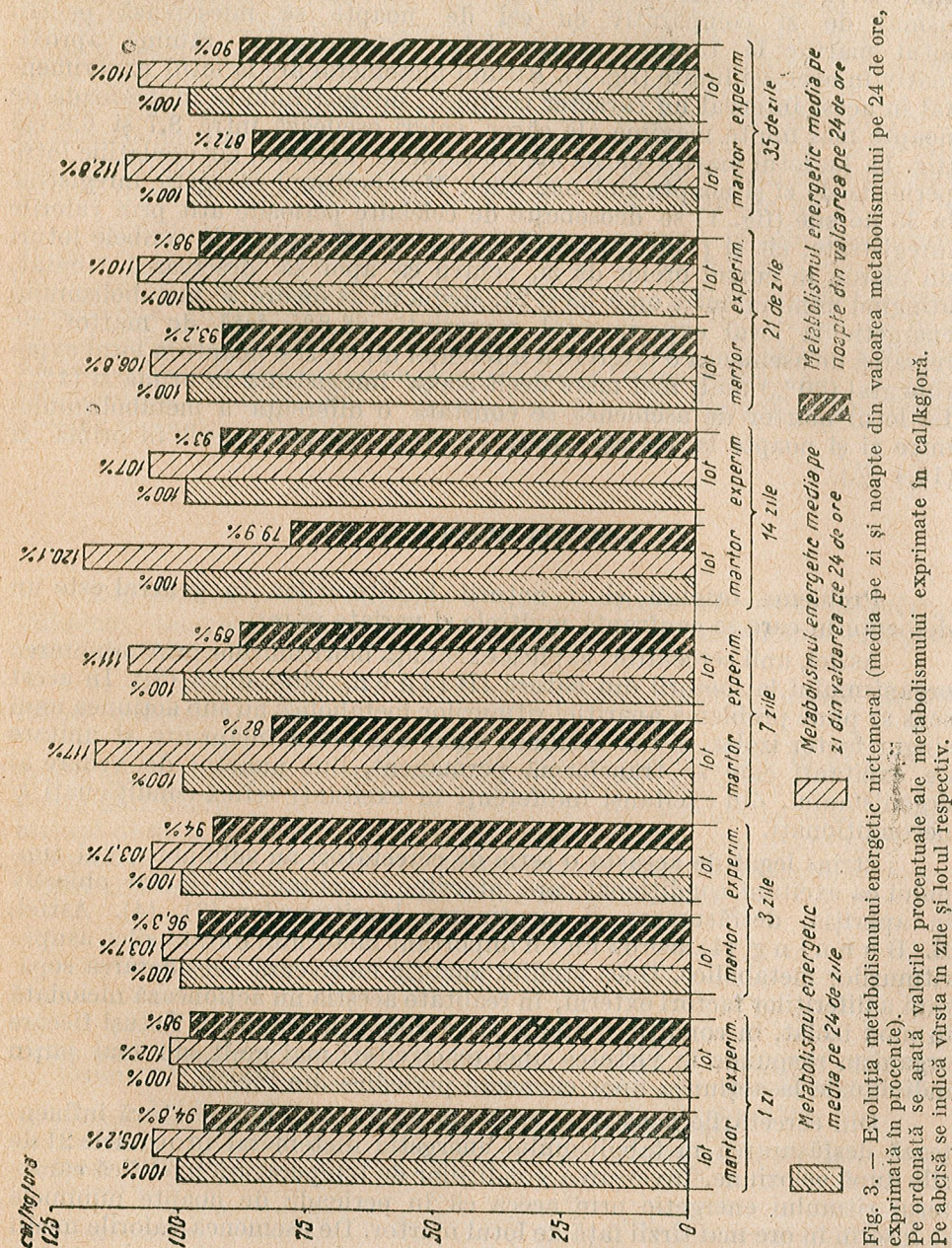


Fig. 3. — Evoluția metabolismului energetic nictemeral (media pe zi și noapte din valoarea metabolismului pe 24 de ore, exprimată în procente). Pe ordonată se arată valorile procentuale ale metabolismului exprimate în cal/kg/oră. Pe abscisă se indică vîrsta în zile și lotul respectiv.

tînd 107,3% față de martor (fig. 1 și 2). Diferența dintre metabolismul de zi comparativ cu cel de noapte se micșorează pentru lotul martor la 13,6%, pentru lotul experimental rămîne aproximativ în aceleași limite (fig. 3). Ritmul nictemeral are la lotul experimental în acest interval un caracter complex, înregistrîndu-se în perioada de noapte mai multe maxime ale căror valori oscilează între 8,7 și 6,6 cal (fig. 1). La lotul martor curba are un caracter uniform, iar oscilațiile între perioada de zi și noapte sînt mai mici. Metabolismul energetic înregistrat la 35 de zile (fig. 1) se deosebește de celelalte perioade atît prin valorile înregistrate, cît și prin caracterul curbei care formează la ambele loturi un platou în cursul orelor de zi, pentru ca apoi să descască treptat, atîngînd minimul între orele 23 și 24. Media pe 24 de ore a metabolismului energetic la lotul experimental reprezintă 88,8% față de martor. Se remarcă de asemenea o creștere a diferenței dintre zi și noapte la lotul experimental (20%) mult mai mare decît aceea înregistrată în prima zi (4%). La lotul martor de asemenea se constată o diferență a metabolismului între zi și noapte la aceeași vîrstă (25,6%) mai mare decît în prima zi (10,4 %).

DISCUȚIA REZULTATELOR

Problema originii și a naturii bioritmurilor în general este un domeniu în care se confruntă multiple și variate păreri.

Astfel, unii cercetători explică existența bioritmurilor prin adaptarea organismului la factorii din natură (Hilden, citat după (9)). În acest sens se pune problema apariției ritmurilor metabolice nu sub acțiunea unui singur factor izolat, ci sub acțiunea unor complexe înlănțuite și unitare de excitanți care se transformă permanent, din punctul de vedere al organismului, din excitanți indiferenți în excitanți reflex-condiționați și necondiționați.

Strîns legat de aceasta o serie de cercetători au subliniat rolul timpului ca excitant condiționat care intervine în calitate de factor obiectiv în apariția, desfășurarea și menținerea bioritmurilor (3), (4). Astfel, E. Bunnig (4) acordă un rol important factorului durată zilei asupra ritmurilor metabolice. Dacă studiul analitic motivează considerarea separată a diferiților factori externi, în realitate aceștia nu acționează niciodată în mod izolat, în condiții normale ei se înlănțuie complex. Totuși fiecare organism răspunde în virtutea unei reactivități mai mult sau mai puțin individuale la acțiunea unor elemente periodice din mediu.

Din cercetările noastre se constată că factorul temperatură influențează desfășurarea metabolismului energetic nictemeral în primele 21 de zile după ecloziune. Inversarea condițiilor de temperatură modifică caracterul ritmului energetic prin aceea că în perioada de noapte minimele se înscriu în ore mai tîrzii față de lotul martor. De asemenea valorile medii (raportate în procente pe zi) ale metabolismului energetic mai crescute la lotul martor se pot datora unor oscilări mai frecvente ale condițiilor de mediu. Înregistrarea unui metabolism scăzut la cele două grupe de

pui după ecloziune și creșterea intensă în următoarele 6 ore se datorează diferenței care există între temperatura corporală a puiului după ecloziune și cea a mediului înconjurător, ca și necesității amplificării combustibililor pentru menținerea temperaturii interne la un nivel din ce în ce mai crescut. În general, mecanismul termoreglării la păsări este slab dezvoltat în primele zile după ecloziune, cînd pierderile calorice de obicei întrec producerea de căldură. Acest fenomen poate fi înțeles ca o manifestare a legii biogenetice: păsările tinere au moștenit această însușire de la reptile.

Analizînd evoluția ritmului nictemeral energetic la cele două grupe de păsări, se observă că după ecloziune pînă la 35 de zile temperatura influențează ritmul energetic atît prin caracterul, cît și prin valorile medii înregistrate. Inversarea factorului temperatură ne redă imaginea unui ritm descompus cu valori în general mai scăzute față de martor. Aprofundarea problemei respective în complexitatea altor factori ca: lumină-temperatură, temperatură-umiditate va contribui desigur la explicarea acestor mecanisme fiziologice.

CONCLUZII

Din analiza datelor obținute în cadrul cercetărilor efectuate privind influența temperaturii asupra evoluției ritmului nictemeral energetic reies următoarele:

1. La puii de găină în primele ore după ecloziune nu este stabilit ritmul nictemeral energetic.
2. Inversarea condițiilor de temperatură influențează în primele 21 de zile apariția și evoluția ritmului energetic. Astfel, valorile medii ale metabolismului diurn și nocturn sînt în general mai scăzute la lotul experimental decît la martor, iar caracterul ritmului nictemeral apare mult mai complex în primele 21 de zile. La 35 de zile însă ritmul nictemeral al metabolismului energetic devine asemănător la ambele loturi.

BIBLIOGRAFIE

1. BACQ Z. M., Ann. de Physiol. et de Physicochimie Biologique, 1929, V, 3, 497—511.
2. БЫКОВ К.М., Предисловие к опыту изучения периодических изменений физиологических функций в организме, Изд. АН СССР, Москва, 1949.
3. BURLACU GH., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, XIV, 4, 485.
4. БУННИНГ Е., Ритмы физиологических процессов, Москва, 1961, 43—58.
5. FRAPS R. M., Proc. Nat. Acad. Sci. Wash., 1954, 40, 348—356.
6. НАЙМОВИЧ Н., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, XIV, 4, 485.
7. ЛАРИОНОВ В.Ф., Труды энк. морфогенеза МГУ, 1940, 7.
8. LUNGU AL., St. și cerc. endocr., 1961, XII, 4, 419—435.
9. ЛОБАШЕВ М.Е. и САВАТЕЕВ, И.В.Б., Физиология суточного ритма животных, Москва, 1959, 16—62.
10. НАУМОВ А. Р., Ecologia animalelor, București, 1961, 268—275.
11. СЛЮНИМ А. Д., Животная теплота и ее регуляция, Москва, 1952.

12. СЛОНИМ А. Д. — Основы общей экологической физиологии млекопитающих, Москва, 1961, 22—343.
13. SCHARKE H., Ann. de Physiol. et de Physicochimie Biologique, 1932, 8, 5, 110—115.
14. STEPHENS G. B., Nature, 1957, 91, 2, 135.
15. СТРЕЛЬНИКОВ И. Д., Изв. Научн. инст. им. П. Лесгафта, 1940, 23.
16. ЩЕГЛОВА А. И., Сб. Опыт изучения регул. физиол. функций, Москва—Ленинград, 1953, 2.
17. TERROINE E., Ann. de Physiol. et de Physicochimie Biologique, 1929, V, 842—844.
18. ВЕЙНБЕРГ И. С., Роль нервной системы в терморегуляции, Москва, 1946.

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

Primită în redacție la 24 martie 1964.

OBSERVAȚII CU PRIVIRE LA ORIENTAREA IDOTEILOR SPRE MARE

DE

H. KOLASSOVITS și C. WITTENBERGER

591(05)

Idotea baltica, scoasă din mare, se îndreaptă către aceasta, chiar și la o distanță de câteva sute de metri de mal. Această capacitate de orientare dispare după o ședere de 30—60 min în acvariu. *Idotea* are și o orientare fototropă, care se menține timp îndelungat după scoaterea din mare. Se pare că factorul principal care determină orientarea spre mare este un excitant chimic (probabil gradientul de salinitate a atmosferei), pe lângă care joacă un rol și excitanții luminoși.

Este un fenomen cunoscut că diferite animale marine, printre care și numeroși crustacei, după scoaterea lor din apă, se îndreaptă, atît cît pot, înapoi spre mare. Acest „tropism al mării” este interpretat deosebit de către diferiți cercetători: drept un geotropism pozitiv, animalul tinzînd să coboare pantele spre malul apei (2), (3); drept o orientare pe baza excitațiilor sonore venite de la valuri (10), pe baza planului de polarizare a luminii difuzate de cer (1) sau pe baza unor repere cerești (8), (9).

Ne-am propus să urmărim acest fenomen la izopodul *Idotea baltica* Pall. din Marea Neagră, căutînd să lămurim factorii care determină orientarea. Observațiile le-am făcut la Stațiunea zoologică marină „I. Borcea” de la Agigea. Aici, țărmul are direcția N—S, marea E, uscatul V. Observațiile au decurs astfel: idoteile scoase din mare (cu grămăjoarele de alge purtate de valuri, în care ele se găsesc de obicei în număr foarte mare) erau așezate pe mal, într-un cerc cu diametrul de 10 cm, tăiat de o dreaptă aproximativ paralelă cu linia țărmului; după 5 min, se nota numărul idoteilor care ieșiseră din cerc și se găseau de o parte, respectiv de cealaltă a dreptei. Alteori, idoteile erau așezate în vase cu apă de mare, situate pe mal.

În toate experiențele s-a observat o orientare masivă a idoteilor spre mare. La cîteva zeci de secunde după așezarea lor pe mal (într-un vas cu apă chiar mai repede), cea mai mare parte a idoteilor se deplasa de-a dreptul spre mare (tabelul nr. 1). După cum se vede din datele prezentate,

orientarea are loc indiferent de suportul pe care sînt așezate idoteile, de umiditatea acestuia și de distanța pînă la mal (cel puțin pînă la 250 m). În experiențele de mai sus am lucrat cu idotei proaspăt scoase din

Tabelul nr. 1

Orientarea idoteilor spre mare, în diferite condiții

Nr. exper.	Nr. de idotei	Idotei ce se deplasează (%)		Distanța de la mal m	Observații
		+	-		
1	70	86	14	4	pe nisip uscat
2	47	100	0	7	idem
3	100	100	0	6	pe nisip umed
5	130	77	23	5	idem
22	125	100	0	5	pe o pînză întinsă pe nisip; senin
23	94	96	4	5	idem
32	92	76	24	5	idem; înnorat
38	130	100	0	8	într-o tavă cu apă; senin
34	86	93	7	25	pe sol umed; înnorat
35	60	100	0	200	idem; senin
36	50	100	0	250	idem; senin

Notă. + = idotei ce se deplasează spre mare; - = în sens contrar.

mare (de cel mult 5-10 min). Dacă trece un timp mai îndelungat de la recoltarea animalelor — timp în care ele stau într-un vas cu apă de mare —, ele își pierd capacitatea de orientare spre mare (tabelul nr. 2).

Pentru a lămuri natura factorului care determină orientarea, am făcut o serie de experiențe în care idoteile erau puse în diferite raporturi

Tabelul nr. 2

Distribuția idoteilor la 5 m de mal, după o sedere într-un vas cu apă de mare (notația ca la tabelul nr. 1)

Nr. exper.	Nr. de idotei	Deplasarea (%)		Timpul trecut de la scoaterea din mare min
		+	-	
14	86	48	52	30
19	122	48	52	60
63	61	54	46	75

cu factorii ce puteau fi presupuși: lumina, umiditatea (tabelul nr. 3) și excitantul chimic (tabelul nr. 4). Rezultatele prezentate arată că atât lumina, cît și excitantul chimic influențează orientarea idoteilor.

Lumina directă are o influență netă: într-un acvariu în care lumina cade lateral, idoteile se adună în partea opusă celeia din care vine lumina. Această orientare fototropă se menține și după un timp îndelungat de la scoaterea idoteilor din mare (mai multe ore), cînd capacitatea

de orientare spre mare a dispărut de mult. Dar intensitatea luminii difuze nu are nici o influență (a se vedea tabelul nr. 3, exp. 24 și 25). Într-un vas de metal cu capac tot de metal, idoteile nu se orientează de loc, ci se

Tabelul nr. 3

Orientarea idoteilor în funcție de iluminare, de umiditatea solului și de apropierea apei dulci (notația ca la tabelele nr. 1 și 2)

Nr. exper.	Nr. de idotei	Deplasarea (%)		Observații
		+	-	
24	76	100	0	umbrit spre uscat, lumină spre mare
25	84	96	4	umbrit spre mare, lumină spre uscat
48	68	dezordonat		într-o tavă de metal acoperită
48	68	90	10	idem, la 2 min după ridicarea capacului
26	41	95	5	în fundul unei lăzi fără capac
52	40	100	0	într-un vas de metal fără capac
70	45	100	0	într-un vas de sticlă cu capac de sticlă închis etanș
65	55	dezordonat		idem, vasul plin, idoteile în masa apei
6	37	100	0	pe sol; solul udat spre uscat, uscat spre mare
7	80	100	0	idem
8	56	89	11	} la 200 m de mal, la 50 cm de marginea unui bazin cu apă dulce
31	80	87	13	
35	60	100	0	

mișcă dezordonat (tabelul nr. 3, exp. 48); ele se orientează însă imediat spre mare, dacă se ridică capacul. Într-un vas descoperit sau cu capac de sticlă, orientarea este desăvîrșită dacă idoteile se găsesc în foarte puțină

Tabelul nr. 4

Orientarea idoteilor spre apa de mare (notația ca în tabelele nr. 1-3)

Nr. exper.	Nr. de idotei	Deplasarea (%)		Relația dintre direcția orientării fototrope și direcția în care se află apa de mare
		+	-	
58	54	81	19	cele două direcții coincid
59	42	79	21	idem
60	47	30	70	cele două direcții sînt opuse
61	46	78	22	cele două direcții sînt perpendiculare
62	50	62	38	idem
67	19	74	26	la întuneric

apă (sau chiar pe uscat) (tabelul nr. 3, exp. 26, 52, 70); cînd însă vasul este umplut cu apă, astfel că idoteile sînt silite să înoate în masa apei, orientarea spre mare dispare complet (tabelul nr. 3, exp. 65). Aproximarea

apei dulci nu influențează orientarea (tabelul nr. 3, exp. 8, 31, 35). De asemenea, nici diferențele de umiditate ale solului în direcția mării și a uscatului (tabelul nr. 3, exp. 6 și 7). Aproximarea unei mase de apă de mare (experiențe făcute în cameră închisă) determină orientarea către aceasta, dacă nu intervine influența perturbatoare a direcției luminii (tabelul nr. 4, exp. 58—62, 67).

Orientarea spre mare nu este influențată nici de ora zilei (deci de direcția soarelui), nici de gradul de nebulozitate și nici de direcția vântului. Se pare că ea este mai slabă în zilele când marea este deosebit de liniștită.

Idoteile își mențin capacitatea de orientare spre mare și dacă li se taie antenele sau scutul abdominal până la ultima pereche de picioare ambulatorie.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Este fără îndoială că orientarea idoteilor spre mare este determinată de un excitant la distanță; ipoteza geotropismului este infirmată de experiențele cu idotei așezate în vase și de acelea efectuate la distanță mare de mal.

Ipoteza unui excitant de natură vibratorie — sonoră sau infra-sonoră — nu ni se pare plauzibilă. Deși se pare (10) că asemenea vibrații (așa-numitul „glas al mării”) provocate de mișcarea valurilor pot fi percepute de unele animale acvatice, ipoteza nu poate fi extinsă la crustacei, la care, după datele de azi (4), (7), este îndoiește existența unui simț auditiv.

Lucrările moderne acordă o deosebită importanță luminii polarizate de către cerul senin, ca factor de orientare a animalelor atât pe uscat, cât și în apă (1), (8), (9). S-ar putea ca astfel să se explice și orientarea idoteilor spre mare (pe baza diferenței de polarizare a luminii deasupra apei și a uscatului). Totuși, unele Observații nu pot fi explicate în acest fel: animalele se orientează și când cerul este complet înnorat, spre deosebire de amfipodele studiate de L. Pardi (9); ele nu se orientează de loc dacă se găsesc în masa apei, spre deosebire de mizidele studiate de R. Bainbridge (1); în sfârșit, la adăpost de lumină, apropierea apei de mare determină o netă orientare.

Pe baza acestor date, noi credem că pe lângă rolul pe care-l are orientarea după lumină, în comportamentul idoteilor mai intervine un factor care determină deplasarea lor spre mare. Experiențele au arătat că gradientul de umiditate al solului sau al atmosferei nu poate fi incriminat. Rămâne ipoteza unui gradient de salinitate al atmosferei. Aceasta ar explica și orientarea idoteilor spre apa de mare în camera întunecată. Faptul că orientarea spre mare se pierde cu mult înainte de aceea fototropă pare să fie de asemenea un indiciu care arată că deplasarea spre mare nu este determinată numai de lumină. Datele din literatură arată că simțul chimic este destul de dezvoltat la crustacei (5), (6); la unii dintre aceștia a fost pusă în evidență chiar existența unei sensibilități olfactive față

de clorura de sodiu (4). Pe baza acestor date, considerăm plauzibilă ipoteza capacității de orientare după gradientul crescând al salinității atmosferei în direcția mării.

CONCLUZII

1. Idoteile scoase din mare se deplasează în direcția acesteia; această orientare se observă chiar și la o distanță de 250 m de țărm.

2. Orientarea idoteilor este influențată de direcția iluminării și se pare că și de alte aspecte ale excitantului luminos, dar ea nu este determinată numai de acestea.

3. Idoteile păstrate în acvariu își pierd în scurt timp capacitatea de orientare spre mare, menținându-și orientarea după direcția iluminării.

4. Se pare că orientarea idoteilor spre mare este determinată în parte de gradientul de salinitate al atmosferei.

BIBLIOGRAFIE

1. BAINBRIDGE R. a. WATERMAN H. T., J exper. Biol., 1957, **34**, 3, 342—364.
2. BARNES C. T., Biol. Bull., 1934, **66**, 124—132.
3. — Biol. Bull., 1935, **69**, 259—268.
4. BUDDENBROCK W. v., *Verleichende Physiologie, Sinnesphysiologie*, Birkhäuser-Verlag, Basel, 1952, I.
5. HODGSON S. E., Biol. Bull., 1958, **115**, 114—125.
6. — Ann. Rev. Entomol., 1958, **3**, 19—36.
7. KÜKENTHAL W. u. KRUMBACH Th., *Handbuch der Zoologie*, W. de Gruyter-Verlag, Berlin — Leipzig, 1926—1927, **III**, 1.
8. PARDI F. u. PARDI L., Z. vergl. Physiol., 1959, **41**, 583—596.
9. PARDI L., Boll. Zool., 1957, **24**, 473—523.
10. ШУЛЕЙКИН В.В., Вестник Акад. наук СССР, 1950, **3**.

Centrul de cercetări biologice
al Filialei Cluj a Academiei R.P.R.,
Secția de fiziologie animală.

Primită în redacție la 22 iunie 1964.

CH. BOURSIN, *Die „Noctuinae“-Arten (Agrotinae vulgo sensu) aus Dr. h.c. Höne's China Ausbeuten (Beitrag zur Fauna Sinica) (Speciile de Noctuinae din explorările în China a Dr. h.c. H. Höne. Contribuție la fauna chineză)*, Westdeutscher Verlag Köln und Opladen, 1963, 107 p., 22 pl., 1 hartă, 65 ref.

În această lucrare autorul prezintă o parte din materialul colectat de dr. Höne din China, și anume 7 genuri și 65 de specii, dintre care 1 gen și 26 de specii sînt noi pentru știință. Din cele 7 genuri, *Amaltes* Hb. cuprinde 43 de specii, *Ochropleura* Hb. 9, *Perissandria* Warren 4, *Raddea* Alph. 3, iar *Estimata* Kozh., *Erebophasma* Bresn. și *Spinipalpa* Alph. fiecare cu cite 2 specii. La toate genurile și speciile se descriu armăturile genitale și la unele din ele se dau date relativ la biologia, răspîndirea și filogenia fiecăreia în parte. Speciile noi pentru știință sînt amplu descrise și în ceea ce privește habitusul lor, ca și relațiile filogenetice cu speciile vecine. Lucrarea se încheie cu o listă a celor 42 de genuri palearctice din subfamilia *Noctuinae*, cu toate sinonimiile stabilite pînă acum. În 6 planșe fotografice sînt prezentate 133 de exemplare de fluturi, iar în alte 16 planșe sînt redată armăturile genitale ale tuturor speciilor menționate în lucrare; aceste planșe, împreună cu textul precis și foarte clar expus, permit o identificare sigură a speciilor.

Autorul este cunoscut ca cel mai mare specialist contemporan al noctuidelor — *Trifinae*. În numeroasele lucrări publicate pînă acum a pus ordine în grupul dificil al noctuidelor, stabilind, pe baza studiului armăturilor genitale, o clasificare rațională și relații filogenetice juste. A infirmat numeroase specii și genuri și, dimpotrivă, a dovedit validitatea specifică pentru multe specii considerate greșit ca forme intraspecifice de către lepidopterologii nespecialiști care n-au ținut seama de armătura genitală sau au interpretat-o greșit.

Lucrarea de față, scrisă în același spirit ca și cele precedente, aduce o contribuție valoroasă la cunoașterea faunei de *Noctuidae* palearctice, fiind utilă nu numai lepidopterologilor chinezi, ci și tuturor acelor care se interesează de acest grup de lepidoptere.

Eugen V. Niculescu

CHRISTIAN JUBERTHIE, *Recherches sur la biologie des Opilions (Cercetări asupra biologiei opilionidelor)*, în *Annales de Spéléologie*, 1964, t. XIX, fasc. 1, 238 p.

Marea majoritate a studiilor efectuate asupra opilionidelor se referă la sistematica formelor epigee. Studii comparative aprofundate de biologie care să cuprindă atît formele epigee, cit și cele endogee și cavernicole nu s-au făcut. Lucrarea lui Christian Juberthie îndepărtează această lacună oferind specialiștilor date originale asupra biologiei comparative a opilionidelor.

În introducere, autorul descrie tehnica de lucru folosită în studierea a 20 de specii europene de opilioni, adaptate la diferite medii de viață: epigeu, muscicol, endogeu și cavernicol; recoltarea și transportul, metodele de creștere specifice, tehnica histologică și de studiu a dezvoltării embrionare etc.

În cele 6 părți ale lucrării, subîmpărțite pe capitole, autorul prezintă contribuții originale extrem de importante privind: I, ecologia și hrana opilionilor; II, ciclurile vitale la *Ciphophthalmes*, *Laniatores* și *Palpatores*; III, caracterele morfologice ale adulților în legătură cu filogenia și modul de viață, principalele regresii ale aparatului vizual la diferite unități sistematice, studiul histologic al etapelor de regresie și dezvoltare a ochilor, alungirea apendicilor, depigmentarea tegumentelor, relațiile dintre regresia aparatului vizual — alungirea apendicilor și depigmentarea; IV, influența factorilor de mediu asupra dezvoltării și reproducerii; V, temperatura și teratologia experimentală, studiul teratologic la embrioni, larve și nimfe și al diferiților apendici; VI, studiul neurosecreției pe baze anatomice și histologice, formațiile „glandulare” în sistemul nervos al opilionidelor.

Studiile complexe întreprinse de autor în Laboratorul de zoologie al Facultății de științe din Toulouse și apoi în Laboratorul subteran de la Moulis (Ariège) i-au permis să obțină date originale asupra biologiei comparate a opilionidelor în funcție de mediul lor de viață, poziția filetică și caracterele morfologice.

De asemenea pentru cercetătorii acestui grup sînt extrem de prețioase rezultatele obținute de autor în domeniul cunoașterii dezvoltării ciclurilor vitale, reproducerii și neurosecreției, teratologiei, rezultate care pun în evidență influența factorilor fletici și ecologici, care condiționează biologia speciilor epigeice, endogee și cavernicole și a modificărilor prezentate de animalele cavernicole.

Ștefania Avram

Methods in Hormone Research (Metodele de cercetare a hormonilor) edited by Ralph I. Dorfman
Academic Press New York—London, 1962, 2 vol.

Realizările științei moderne sînt în mare măsură condiționate de nivelul tehnic al metodologiei. În ultimul timp s-au acumulat și în domeniul endocrinologiei numeroase metode biologice, biochimice și biofizice, publicate însă disparat în revistele de specialitate. A încerca centralizarea și sistematizarea unui astfel de material este o operă pe cît de dificilă, pe atît de necesară.

Methods in Hormone Research constituie un important ghid în selecționarea celor mai adecvate metode de investigație a problemelor de laborator clinic și endocrinologie experimentală.

Redactorul lucrării, dr. R. I. Dorfman, personalitate științifică binecunoscută, a fost asistat în această muncă de un valoros colectiv, în care putem cita personalități ca C. W. Emmens, C. H. Li, A. Segaloff, C. W. Turner, H. Waring sau J. Zander. O astfel de colaborare a imprimat metodicii o notă de înalt nivel științific cu o centralizare critică a procedurilor, deosebit de utilă cercetătorului.

Lucrarea este organizată în 2 volume, primul volum fiind consacrat metodelor fizico-chimice ale hormonologiei. Expunerile nu se limitează însă numai la aspectele tehnice, ci fiecare capitol face și o trecere în revistă a cunoștințelor teoretice privitoare la rolul și proprietățile hormonilor. Cititorul poate găsi descrierea minuțioasă a metodelor de cromatografie în toate

variantele, fotocolorimetrie, spectrofotometrie etc. sau de extracție a hormonilor. De asemenea sînt prezentate metode de investigație a structurilor chimice și a căilor de metabolizare a hormonilor, chiar și în cazul unor cantități minime de substrat. Ca un exemplu putem cita metoda cromatografică pe coloană de oxid de aluminiu prin eluție de gradient a lui Lakshmanan și Liberman (1952) și a lui Kellie și Woode (1957), prin care se pot separa androgenii cu structuri chimice foarte apropiate. Din expunerile diferitelor capitole se remarcă concluzia că în rezolvarea complexelor probleme de endocrinologie se impune o coroborare a metodelor biochimice, biofizice cu acelea biologice.

În acest sens, volumul al 2-lea care se ocupă cu procedee biologice poate fi considerat ca esențial, am putea spune de bază a lucrării. În fond, determinările fizico-chimice contribuie la descifrarea mecanismelor fiziologice sau patologice de tip endocrin, care se desfășoară în organism, dar evaluarea lor definitivă nu se poate realiza decît recurînd la procedeul biologic de investigație.

Într-o concepție modernă, la începutul volumului sînt prezentate metodele uzuale de statistică matematică, avînd scopul de a familiariza cercetătorul cu materialul faptic al capitolelor următoare. În afară de acest considerent, însușirea statisticii matematice este indispensabilă pentru evitarea greșelilor formaliste și probabiliste într-o disciplină de observație și experiment cum este endocrinologia.

La baza sistematizării procedurilor biologice, stau cele 2 mari grupe de hormoni steroizi și proteici. După specificul fiecărei probleme sînt indicate metode *in vivo* sau pe organe izolate, durata de experimentare, specia cea mai adecvată sau preparatele necesare. De exemplu, în cazul metodelor chirurgicale indicațiile pornesc de la alegerea și întreținerea animalelor pînă la caracterele simptomatologiei postoperatorii. Acești indici prelucrați statistic sînt centralizați în tabele și grafice reprezentative. Volumul este axat îndeosebi pe metodele cele mai moderne (de exemplu realizarea animalelor simbiote), metodele clasice ocupînd locul necesar. Considerăm ca foarte utile indicațiile privitoare la cercetarea activităților antihormonale și legarea lor de necesitățile laboratorului clinic.

Ultima parte, care întregeste lucrarea în mod organic, se ocupă de metodele biologice de standardizare a hormonilor. Acest material este sistematizat pe puncte foarte precise sub forma de protocoale. Fiecare capitol al celor 2 volume are anexată o bibliografie la zi, precum și un index de autori și probleme.

Adresată biologilor, chimiștilor sau farmaciștilor, lucrarea constituie o contribuție remarcabilă pe tărîmul dezvoltării și desăvîrșirii cercetărilor endocrinologice.

Virgil Toma și Alexandru Abraham