

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct:

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

Membri:

M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.;
V. GHETIE, 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*.

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la
timp a revistei, reînnoiți abonamentul dv. pe anul 1965.

În țară abonamentele se primesc la oficile poștale, agen-
țiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprin-
derii și instituții.

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la
CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la repre-
zentații săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACTIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 206 BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 16

1964

Nr. 6

S U M A R

	Pag.
MARIA CALOIANU-JORDĂCHEL, ELENA HÎRLEA și ANCA PETRESCU-RAIANU, Studiu comparativ al dezvoltării sistemului osos la galinacee	471
W. K. KNECHTEL, O nouă specie dobrogeană din genul <i>Thrips</i> (<i>Thysanoptera</i>)	479
ȘTEFANIA AVRAM, Un nou opilionid: <i>Platybunus ctrdeii</i> n. sp.	481
E. A. PORA și DELIA RUȘDEA-ȘUTEU, Variația N-aminic liber din singe și ficat în ontogenia puilor de găină din rasa Rhode- Island	489
MARIA GHIRCOIAȘU, E. A. PORA, ECATERINA ROVENTĂ și TUDORIȚA GHIRCOIAȘU, Acțiunea tetraclorurii de carbon asupra acizilor nucleici, glicogenului și activității transaminazice din ficatul și tegumentul de şobolan	493
GH. BURLACU, CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU, R. MEȘTER și GH. APOSTOL, Cercetarea efectului adrenalinei asupra metabolismului energetic și asupra ADS a alimentelor, la unele specii de păsări și mamifere	501
CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU și I. MOTELICĂ, Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei unor reptile	515
C. VLĂDESCU, Influența temperaturii asupra glicemiei la <i>Emys</i> <i>orbicularis</i> L.	521
GH. APOSTOL și GR. STRUNGARU, O nouă tehnică de implan- tare a electrozilor cronici, corticali și subcorticali, la iepure .	529
ST. OPRESCU, Cercetări asupra insușirilor histologice ale pielii la descendenți sub influența hrănirii diferențiate a mamelor, la specia ovină	533
M. HAMAR, GH. ȘUTEU și MAIA ȘUTOVA, Studiul sectorului individual și al activității diurne la orbete (<i>Spalax leucodon</i> Nordm.), prin marcare cu Co^{60}	541
N. BODEANU, Contribuții la studiul cantitativ al microfitobento- sului de la litoralul românesc al Mării Negre	553
I. POPOVIȚI și I. LAZĂR, Cercetări asupra acțiunii zoopatogene a citorva specii de bacterii din genul <i>Erwinia</i>	565

5236

C. WITTENBERGER, Observații asupra ritmicității perioadelor de activitate și de repaus la <i>Actinia equina</i>	571
MARGARETA CANTOREANU, Contribuții la cunoașterea biologiei speciei <i>Erythroneura alneti</i> Dahlb. (<i>Homoptera-Auchenorrhyncha</i>)	573
VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ	577
RECENZII	579
INDEX ALFABETIC	581

STUDIUL COMPARATIV AL DEZVOLTĂRII SISTEMULUI OSOS LA GALINACEE *

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂACHEL, ELENA HÎRLEA
și ANCA PETRESCU-RAIANU

591(05)

Autorii au urmărit mersul osteogenezei și ritmul de creștere a oaselor lungi în stadiul embrionar la patru rase de găini și doi metiș.

Din studiile macro- și microscopice (diferențierea țesuturilor, frecvența diviziunilor celulare, intensitatea procesului de formare a țesutului osos periosteic și encondral, precum și-procesul de remaniere a acestuia) a reieșit că în aceleși condiții de incubație ritmul dezvoltării scheletului la rasele studiate este diferit.

Problema dezvoltării scheletului la un grup de vertebrate atât de interesant cum sunt păsările a fost abordată de mulți cercetători. Studiile numeroase întreprinse au încercat să explice : dezvoltarea scheletului la diferite specii de păsări (4), (6), (9), (10), (7), (11), (5), formarea primordialor acestuia (12), (14), (8), (13), mecanismul osificării și al creșterii oaselor în lungime (5), (7), (3) etc.

Un studiu comparativ al dezvoltării scheletului la diverse rase ale acelieiși specii însă — după cunoștința noastră — nu s-a făcut, de aceea scopul lucrării de față îl constituie tocmai cercetarea fazelor de dezvoltare a scheletului și în special a oaselor lungi la mai multe rase de găini.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Materialul recoltat pentru cercetare aparține exemplarelor de Rhode-Island, Plymouth, Cornish, Leghorn, Cornish × Plymouth și Rhode-Island × Cornish. Dezvoltarea embrionilor tuturor exemplarelor din rasele citate a decurs în același timp și în condiții identice, iar recoltările

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie,” 1964, 9, 6, p. 367 (în limba franceză).

și fixările de embrioni întregi sau porțiuni de schelet au fost făcute paralel. Intervalul la care s-au luat probele a fost de 4–5 zile.

Pentru studii morfologice macroscopice s-a folosit materialul proaspăt și formolizat, iar pentru studiile histologice s-au utilizat fixatori ca: alcool-formol, amestecul lui Bouin, lichidul lui Müller. Decalcificarea scheletului înainte și după ecloziune s-a realizat cu acid tricloracetic 5%.

Secțiunile executate în diferite planuri și cu grosimea de 4–8 μ au fost colorate cu hemalaun-eozină, verde-lumină sau albastru de metil, Azan și hematoxilină ferică după metoda Hedienehain, toluidină și acid picric după metoda Schmorl în modificarea Pechet, roșu de Congo.

REZULTATE OBTINUTE

Dezvoltarea scheletului la găină, ca de altfel și dezvoltarea întregului organism al păsărilor, se realizează mult mai repede în comparație cu alte vertebrate. Astfel, la a 5-a zi de dezvoltare embrionară, scheletul embrionului de găină, la toate exemplarele studiate, a parcurs prima etapă caracterizată prin: aglomerarea de celule mezenchimale stelate asemănătoare cu celulele mezenchimale ale întregului organism, dar cu proprietăți osteogene, dezvoltarea cantitativă a substanței fundamentale și începutul dezvoltării sistemului de fibre argentafine.

Celulele proliferează intens, ducind la apariția și creșterea modelului precartilaginos al scheletului, la dezvoltarea mugurilor membrelor, care sunt evidenți în ziua a 5-a de dezvoltare embrionară. Structura este foarte asemănătoare la toate rasele studiate. S-ar putea vorbi de foarte mici diferențe de creștere a scheletului luat pe elemente. Însă aceasta nu afectează caracterul dezvoltării și chiar creșterii scheletului în perioada de timp de 5–7 zile. Caracteristic pentru toate este faptul că, paralel cu îngroșarea țesutului în primordiu, celulele continuă intens să se dividă, modificându-și treptat și forma din stelată în celulă oval-rotundă fără legături cu celulele vecine. În jurul primordiului diferențiat se dispun cîteva rînduri de celule mai tinere și mai puțin avansate în diferențiere, care alcătuiesc pericondrul.

La un studiu mai amănuntit al preparatelor executate la membrele embrionilor (insistăm asupra oaselor lungi ale membrelor deoarece aici se petrece procesul cel mai complet de osificare encondrală și periostică și în plus apar deosebirile cele mai evidente), vom observa că:

Scheletul membrelor, ca de altfel întregul scheletul corpului, este reprezentat în general printr-un model cartilaginos plin, care are aproape forma osului ce-i va lua locul mai tîrziu. Am subliniat scheletul în general, fără precizarea unei anumite porțiuni, deoarece se cunoaște faptul că dezvoltarea membrelor se petrece în direcție proximo-distală. Si dacă la a 9-a zi humerusul, radiusul și ulna la aripă, iar la picior femurul, tibia și în parte tarso-metatarsul sunt formate din cartilaj tipic hialin, degetele aripiei și piciorului sunt mai puțin dezvoltate.

¹ În recoltarea unei bune părți a materialului am primit sprijinul prof. M. Dînu, căruia îi exprimăm profunda noastră recunoștință.

Celulele cartilaginoase din humerus și femur continuă să se dividă. Astfel, întîlnim diviziuni mitotice active atât în cartilajul epifizar, în pericondrul, cât și în porțiunea diafizară a modelului cartilaginos (pl. I, A).

La țesutul cartilaginos hialin se adaugă permanent elemente noi, tinere, produse ale pericondrului, unde celulele continuă să se înmulțească încă mult timp. Condroblastele pătrund în masa cartilajului, transformîndu-se în condrocite. Acest proces repetat de histogeneză asigură creșterea modelului cartilaginos.

De la această etapă a dezvoltării embrionare însă, încep să se conțureze deosebiri în structura scheletului membrelor la diferitele rase. Mitozele rare la Leghorn și Cornish sunt mai frecvente la Rhode-Island, Rhode-Island × Cornish și abundente la Plymouth și Cornish × Plymouth. Diviziunile celulare sunt mai numeroase în pericondrul și straturile externe ale cartilajului epifizar fătă de cartilajul diafizar. Acestea din urmă, pe măsură ce se apropie de mijlocul diafizei, este supus unui proces de hipertrrofie mai intens la Leghorn și Cornish și mai slab accentuat la celelalte rase.

Trebuie subliniat faptul că deosebirile se referă la același tip de os la toate exemplarele studiate, și anume la femur și humerus (acestea sunt foarte asemănătoare ca structură). Dacă vorbim de celelalte oase ale membrelor, trebuie să ținem seama de variațiile fiecaruia dintre ele în raport cu dezvoltarea celui luat ca unitate de comparație. Histogeneza deși în linii mari parcurge aceeași etapă, aspectul fiecarui os variază.

La a 8-a – a 9-a zi de dezvoltare embrionară se remarcă și începutul unui proces calitativ nou, distrugerea treptată a celulelor cartilaginoase și formarea țesutului osos.

Datorită unor cauze explicate diferit de unii autori (2), (7) etc., la nivelul porțiunii centrale a diafizei, în țesutul conjunctiv al pericondrului, care devine periost, apar primele puncte de osificare (pl. I, B). Acestea se dezvoltă și cuprind regiunea diafizară a viitorului os, înaintind atât spre epifize, cât și în adâncimea diafizei. Paralel și țesutul cartilaginos al diafizei este supus unui fenomen de hipertrrofie și condroliză. Începutul acestui proces de liză a celulei cartilaginoase este influențat de pătrunderea vaselor sanguine și a celulelor mezenchimale de la exterior prin ruperea manșonului osos. Acest proces masiv începe mai devreme, deoarece la a 9-a zi de dezvoltare embrionară la reprezentanții raselor Cornish și Leghorn modelul cartilaginos al humerusului, în dreptul porțiunii centrale a diafizei, prezintă un manșon de țesut osos care în secțiunea transversală apare ca o dungă fină intens albastră la colorarea cu Azan.

La Plymouth manșonul osos se ondulează, pătrunzind în masa cartilajului diafizar. În unele porțiuni el se rupe și țesutul mezenchimal scheletogen ajunge în contact direct cu cartilajul diafizar.

La Rhode Island și Cornish × Plymouth, asemănător păsărilor din rasa Cornish manșonul este fin conturat și cu două-trei rînduri de preosteoblaste. Paralel, în interiorul modelului cartilaginos, ca și în stratul conjunctiv înconjurător, celulele continuă să se dividă mitotic.

Interesant este faptul că centrul porțiunii diafizare a humerusului este ocupat de un țesut cartilaginos compact încă, nehipertrofiat.

În timp ce procesul osificării din porțiunea periostului diafizar începe slab în humerus, radius, cubitus, femur și tibia, la a 9-a zi de dezvoltare embrionară vîrful aripii și metatarsul nu prezintă decit un început de acumulare a substanței fundamentale în dreptul viitorului periost iar falangele se află în stadiul precartilaginos.

În dezvoltarea ulterioară a embrionilor, scheletul continuă să crească o dată cu creșterea totală a organismului. Aripa are o organizare mai adecvată, căpătind în mic aspectul aripii definitive. Al doilea deget al aripii ajunge la aproximativ aceeași proporție față de întreaga aripă, ca la embrionul definitiv format. De asemenea crește intensiv partea inferioară a picioarelor.

Procesul de osificare continuă și se intensifică. Analizând de exemplu structura humerusului la a 15-a – a 16-a zi de dezvoltare embrionară, se observă că la periferia osului, din direcția periostului au crescut noi mase de țesut osos, care formează un strat periostic compact. În secțiune longitudinală el apare sub forma cîtorvă travee osoase paralele atât între ele, cât și cu axul longitudinal al osului, iar între ele pătrund vase sanguine.

De-a lungul osului, cartilajul prezintă mai multe regiuni bine distințe (2). De la extremitățile epifizare unde celulele cartilaginoase sunt foarte dese și continuă să se dividă mitotic (pl. III) înaintând spre diafiză, condrocitele se modifică supunîndu-se unui proces de hipertrofie și degradare atât a continutului citoplasmatic, cât și a celui nuclear (pl. IV).

Procesul de liză a cartilajului este limitat în acest stadiu la spații mici. Pe măsura dezvoltării osului, cuprinde întreg cartilajul diafizar (pl. IV) și înaintează mult spre epifiză. În locul cartilajului se dezvoltă țesut osos encondral. Numeroase vase de sînge pătrund în interiorul acestuia, participînd cu elementele pe care le aduc la formarea măduvei roșii în centrul canalului diafizar format.

Condrocitele din regiunea epifizată continuă să se dividă activ (pl. II, A, B, C și D). În acest timp cartilajul hialin este străbătut de vase sanguine pătrunse din periost în diafiză. Acestea, deși deocamdată nu au provocat nici un fel de modificări în țesutul cartilaginos înconjurător, vor grăbi mai tîrziu osificarea. Numeroase vase se remarcă și în zona diafizată la nivelul țesutului encondral, fapt ce dovedește un proces intens de dezvoltare și creștere a osului. Asemănător tuturor raselor este numărul mic al osteoclastelor dintre lamelele osoase, fapt care duce la ideea că în această perioadă predominantă procesul de formare a țesutului osos primar, iar distrugerea și înlocuirea lui cu țesut osos periostic definitiv se vor intensifica mai tîrziu.

Raportat la întregul ansamblu al structurii osului, exemplarele din rasa Cornish se situează pe o poziție mai avansată față de reprezentanții rasei Leghorn, apropiată față de Cornish × Plymouth și mai puțin avansată față de rasele Rhode-Island, Plymouth și Rhode-Island × Cornish.

Frecvența diviziunilor mitotice în humerus la această vîrstă este de asemenea diferită. Astfel, cel mai puțin se întâlnesc la rasele Cornish și Rhode, apoi în ordinea creșterii intensității la rasele Leghorn, Plymouth, Cornish × Plymouth și Rhode-Island × Cornish.

Numărul vaselor sanguine pătrunse de la exteriorul osului este numeros la toate rasele, deci orientarea și frecvența lor în interiorul osului sunt diferențiate. Să analizăm de exemplu femurul. La reprezentanții rasei Cornish, ca și la Rhode-Island × Cornish, vasele sunt mari și înaintează pe laturile osului departe în epifize. La Plymouth vasele sunt mai mici și înaintează spre epifize prin porțiunea centrală a osului. Asemănător se prezintă și femurul la Leghorn și Cornish × Plymouth.

La Rhode-Island observăm un număr masiv de vase sanguine care pătrund spre epifize atât lateral, cât și median.

În ceea ce privește procesul de liză a cartilajului diafizar, el este foarte intens la rasele Cornish, Leghorn, Rhode-Island × Cornish, Cornish × Plymouth și mai scăzut la Plymouth.

Prezența osteoclastelor, atât în humerus, cât și în femur, este slabă, fapt care duce la ideea că în această perioadă predominantă procesul de formare a țesutului osos primar, iar distrugerea și înlocuirea lui cu țesut osos periostic definitiv se vor intensifica mai tîrziu.

Toate aceste diferențe în structura humerusului și a femurului dovedesc de fapt o exprimare variată a același proces de dezvoltare și creștere a osului, care la această etapă se caracterizează printr-un început intens de creștere, ce va atinge maximumul la ecloziune, și continuarea formării țesutului osos primar.

Un proces nou care capătă proporții în dezvoltarea ulterioară a scheletului membrelor este cel de distrugere a țesutului osos format și creării de țesut osos periostic haversian. El este marcat de creșterea considerabilă a numărului de osteoclaste și condroclaste care se întâlnesc de-a lungul benzilor osoase, precum și a celor cartilaginoase, contribuind la transformarea acestora. În felul acesta la ecloziune țesutul osos haversian înconjureră întreaga diafiză. El este format dintr-un rînd de osteoni în apropierea epifizelor și două-trei rînduri în porțiunea mediană a diafizei (pl. V, A și B).

Țesutul cartilaginos diafizar este puternic hipertrofiat și, dacă la Rhode-Island și Cornish liza acestuia este relativ intensă, la Leghorn și Plymouth crește, atingînd maximumul la Cornish × Plymouth și Rhode-Island × Cornish.

Procesul de liză a cartilajului înaintează mult spre epifize și spre deosebire de humerus, la femur lamelele osoase înaintează mult spre epifize, pătrunzînd chiar în cartilajul acestora. Cu excepția exemplarelor rasei Cornish și Rhode-Island, celelalte rase prezintă o fază și mai avansată. De remarcat este însă faptul că în epifize, deși apar și abundă vase de sînge, procesul de osificare nu începe la această vîrstă, ci mai tîrziu în perioada posteclozională.

Deci, pînă la ecloziune, scheletul parcurge o serie de etape în diferențierea și creșterea sa și se conturează cu o formătune care va fi înlocuită de țesutul osos definitiv.

Caracteristic pentru toate rasele studiate este faptul că, în aceleași condiții de incubație, prima etapă de dezvoltare este parcursă în aceeași perioadă de timp.

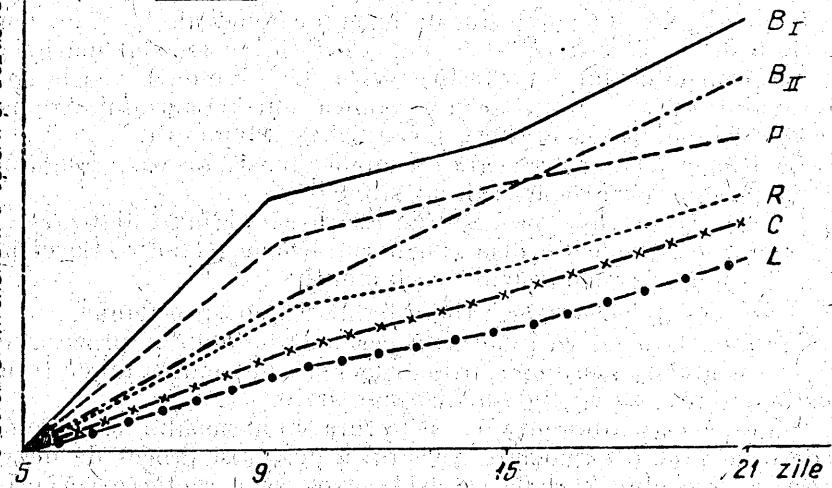
*Gradientul intensității creșterii și dezvoltării**Humerus*

Fig. 1. — Grafic reprezentând schematic ritmul de creștere și dezvoltare a humerusului în perioada embrionară la rasele: Plymouth (P), Cornish (C), Leghorn (L), Rhode-Island (R) și Cornish × Plymouth (B_I), Rhode-Island × Cornish (B_{II}).

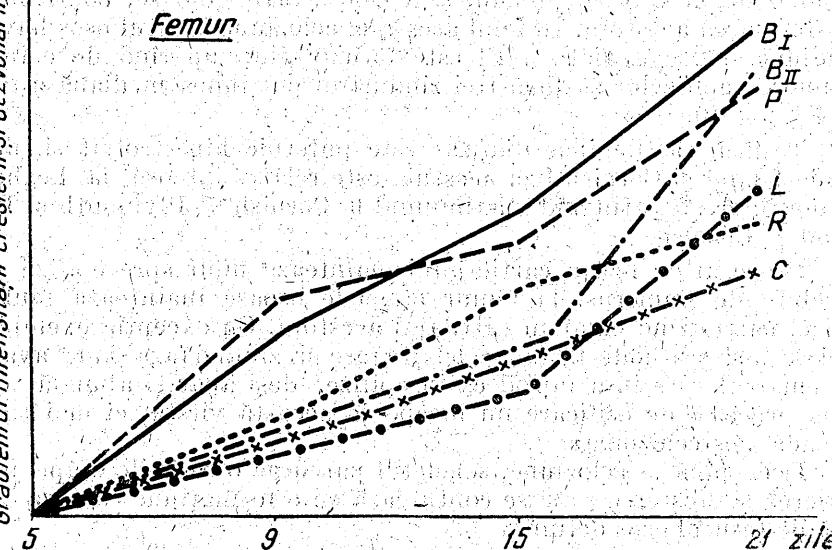
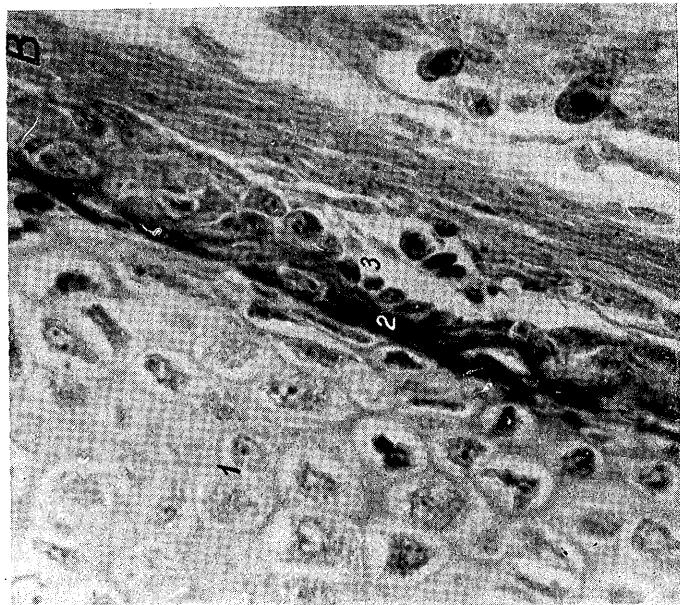
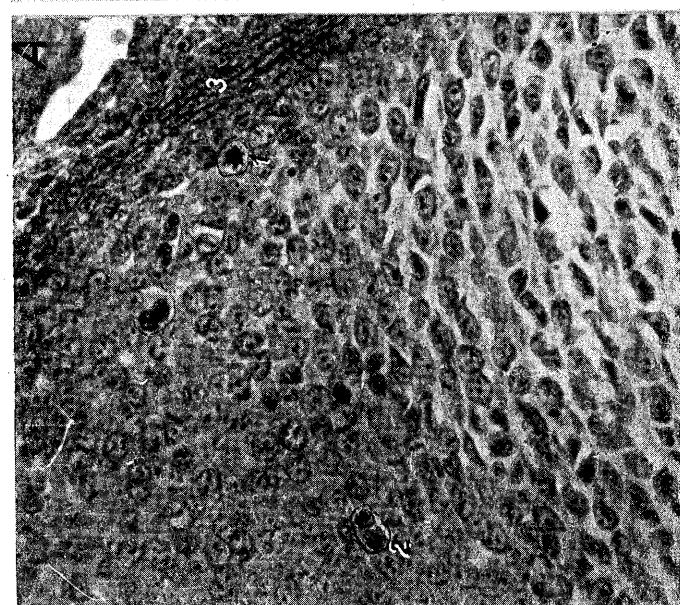
*Gradientul intensității creșterii și dezvoltării**Femur*

Fig. 2. — Grafic reprezentând schematic ritmul creșterii și dezvoltării femurului în perioada embrionară la rasele: Plymouth (P), Cornish (C), Leghorn (L), Rhode-Island (R) și Cornish × Plymouth (B_I), Rhode-Island × Cornish (B_{II}).

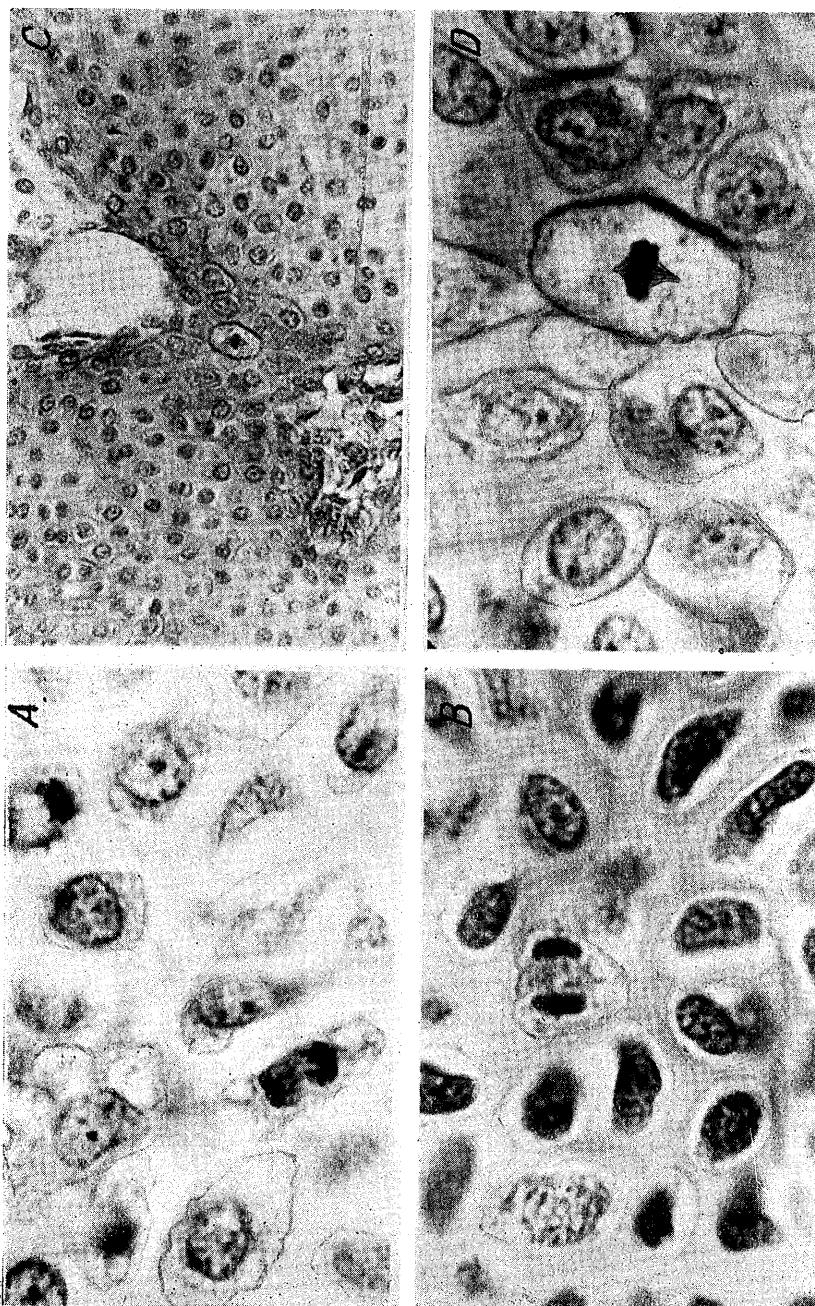
PLANSA I

1, Profază; 2, telofază; 3, periondru (col. hematoxilină ferică-eozină. Microfotografie oc. 10×, ob. 40×).



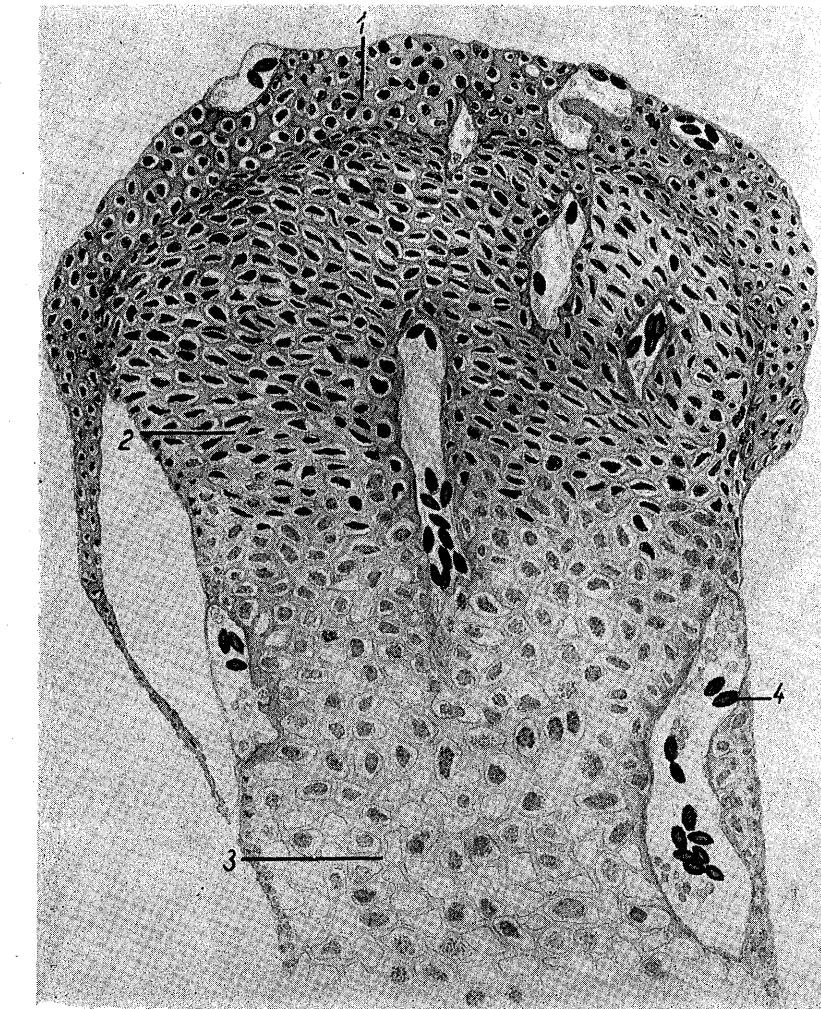
1, Tisul cartilaginos diafizar hipertrofiat; 2, începutul formării măsonului osos periostic; 3, tinere osteoblaste (col. hematoxilină-eozină. Microfotografie oc. 10×, ob. 40×).

PLANŞA II



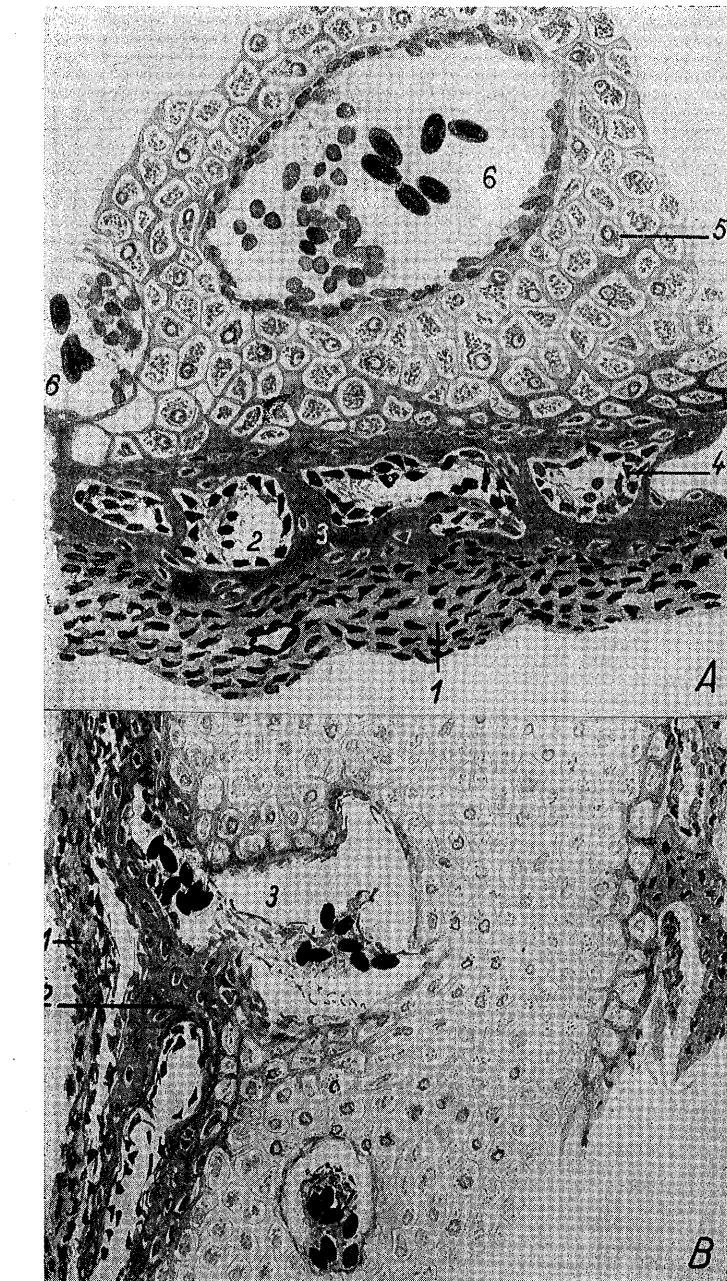
Structura cartilaginului epifizar la embrionul de Cornish în vîrstă de 15 zile. A și B, Diviziuni ale celulelor cartilaginoase (microfotografie, imersie); C și D, diviziunea unei celule cartilaginoase din apropierea unui vas sanguin (microfotografie D, col. hematoxilină-eozină).

PLANŞA III



Secțiune longitudinală în tibie la a 15-a zi de dezvoltare embrionară la rasa Cornish.

1. Cartilagiu hialin; 2. zona cartilagiului cu aspect seriat; 3. cartilagiu hipertrofiat; 4. spații în care pătrund vase de sânge și elemente ale țesutului conjunctiv (col. Azan. Desen oc. 10×, ob. 40×).

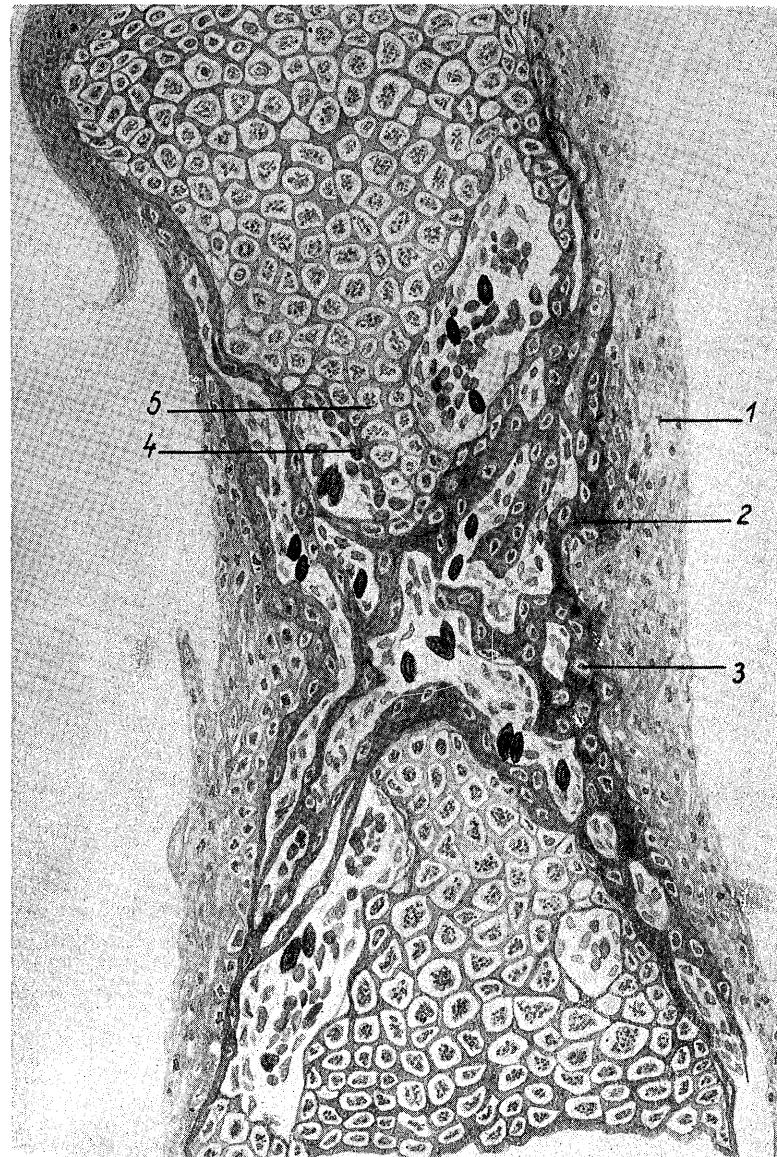


A. — Secțiune transversală în femurul embrionului de Leghorn la ecloziune. Manșonul osos format dintr-un rînd de osteoni.

1. Periost; 2, osteoni; 3, osteocite; 4, osteoblaste; 5, cartilagiu; 6, vase de singe (col. Azan. Desen. oc. 10×, ob. 40×).

B. — Aspectul aceluiși os în secțiune longitudinală.

1. Periost; 2, țesut osos; 3, vas de singe pătruns în masă cartilagiului diafizar (col. Azan. Desen. oc. 10×, ob. 40×).



Secțiune longitudinală în falanga membrului inferior. Procesul de osificare a cuprins întreaga regiune diafizată (Cornish, 15 zile de dezvoltare embrionară).

1. Periost; 2, lamele osce; 3, osteocite; 4, osteobaste; 5, zona de eroziune a cartilagiului (col. Azan. Desen. oc. 10×, ob. 40×).

Procesul următor de dezvoltare a scheletului este diferit la exemplarele studiate și se manifestă printr-un ritm deosebit în diferențierea și creșterea acestuia.

Tinând seama de caracteristicile structurale ale scheletului membrelor (diferențiera țesuturilor, frecvența diviziunilor celulare, intensitatea procesului de formare a țesutului osos periostic și encondral, precum și procesul de distrugere și remaniere a acestuia), diferențele dintre rasele studiate se pot prezenta grafic în felul următor (fig. 1 și 2):

Reiese că pînă la a 9-a zi humerusul la reprezentanții raselor Leghorn și Cornish se dezvoltă asemănător, dar mai puțin intens față de grupele următoare Rhode-Island × Cornish, Rhode-Island și Plymouth, Cornish × Plymouth.

De la această vîrstă diferențele se accentuează, grupele se desfac și la ecloziune cele mai avansate, atât din punctul de vedere al creșterii, cât și al dezvoltării, apar exemplarele de Cornish × Plymouth și Rhode-Island × Cornish, urmate de Plymouth, Rode-Island, Cornish, pe ultimul loc situindu-se Leghorn.

Deși la toate rasele dezvoltarea femurului marchează o evoluție mai puternică decît a humerusului, diferențele între rase sunt mai largi de la o etapă la alta. La ecloziune reprezentanții Cornish × Plymouth și Rhode-Island × Cornish ocupă de asemenea poziția cea mai avansată, după care urmează Plymouth, Leghorn, Rhode-Island, iar pe treapta cea mai puțin avansată reprezentanții rasei Cornish.

Aceste deosebiri sunt puțin pregnante în structura scheletului în momentul ecloziunii, dar pot constitui premise de la care se vor contura deosebirile în dezvoltarea postembrionară a acestuia.

BIBLIOGRAFIE

1. BENNINGHOFF A., Verh. Anat. Ges., 1924, **58**, 194–215.
2. CALOIANU-IORDACHEL M., Revue de biologie, 1961, **6**, 3, 295–305.
3. — St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, 3, 411–420.
4. DUVAL M., *Atlas d'embryologie*, Masson, Paris, 1889.
5. FEILL H. B., J. Morphol. a. Physiol., 1925, **40**, 417.
6. GROSS W., Norsk. Geol. tidsskrift, 1938, **17**.
7. HAINES R. W., J. Anat., 1938, **72**, 323.
8. HAMPE A., C. R. Soc. Biol., 1956, **243**, 970–973.
9. LUBOSCH W., Zschr. mikr. Anat. Forsch., 1927, **11**, 67–171.
10. PETERSEN H., *Möllendorff Hdb. mikr. Anat. d. Mensch*, Berlin, 1930, **2**.
11. POLICARD A., *L'appareil de croissance des os longs*, Paris, 1941.
12. SAUNDERS J. W., Exptl. Zool., 1948, 108.
13. ВОЛЬФ Е., Изв. АН СССР, Серия Биол., 1959, **3**.
14. ZWILLING E., Amer. Naturalist, 1956, **90**, 853, 257–265.

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

Primită în redacție la 24 martie 1964.

O NOUĂ SPECIE DOBROGEANĂ DIN GENUL *THrips*
(*THYSANOPTERA*)*

DE

ACADEMICIAN W. K. KNECHTEL

591(05)

Se descrie o nouă specie de thysanoptere, *Thrips dobrogensis*, găsită în Delta Dunării, în împrejurimile orașului Tulcea, pe stuf (*Phragmites communis* Trin.).

În materialul colectat în ultimii ani din Delta Dunării s-a găsit și o nouă specie de thysanoptere, aparținând genului *Thrips*, a cărei descriere o dăm în cele ce urmează¹.

Thrips dobrogensis n. sp.

Lungimea corpului 1,2 mm. Culoarea corpului galbenă-brună. Femurale de culoarea corpului; tibiile spre vîrf mai deschis colorate; tarsele galbene-deschis. Culoarea articolelor antenale: articolele 1, 5, 6 și 7 galbene-brune; articolul 2 galben-brun, spre vîrf mai deschis colorat; articolul 3 galben; articolul 4 galben-brun-deschis.

. Capul mai lat decât lung. Perii interocelari foarte scurți. Lungimea (lățimea) articolelor antenale (μ): 1 = 20 (28); 2 = 32 (24); 3 = 40 (16); 4 = 36 (16); 5 = 34 (16), conic; 6 = 48 (16); 7 = 18 - 19 (8). Perii posterounghiulari ai protoracelui 60-70 μ . Aripile anterioare ușor întunecate; nervura principală cu 4 + 3 + 1 + 2 peri; nervura secundară

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 375 (în limba germană).

¹ Cu această ocazie aducem mulțumiri prof. H. Priesner pentru bunăvoie de a ne confirma această specie nouă și pentru indicațiile date.

cu 11 peri; 21 de peri costali. Sternitele abdominale fără peri accesori, numai cu 3 perechi de peri marginali. Rîndul de peri posteromarginali de pe segmentul al 8-lea complet dezvoltat, perii sunt însă foarte scurte. Lungimea perilor setiformi de pe segmentul al 9-lea abdominal: cei dorsali 32μ ; cei de pe marginea posterioară a segmentului la mijloc 100μ ; cei laterali $114-116 \mu$. Lungimea perilor de pe segmentul al 10-lea abdominal $80-84 \mu$.

Specia se apropie de *Thrips nigropilosus* Uzel.

Plantă gazdă: *Phragmites communis* Trin.

Răspândirea: Delta Dunării, în împrejurimile orașului Tulcea.

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

Primită în redacție la 28 mai 1964.

UN NOU OPILIONID: *PLATYBUNUS CÎRDEII* n.sp. *

DE

ȘTEFANIA AVRAM

591(05)

În lucrarea de față autorul descrie specia *Platybunus cîrdeii* n. sp., demonstrând că acesta este o formă de tranziție între *P. bucephalus* și *P. pinetorum*. Femurul pedipalpilor, atât la *P. bucephalus*, cit și la *P. cîrdeii*, nu este prevăzut dorsal cu sirul de dinți zvelți, prezent la *P. pinetorum*. Tarsul pedipalpilor la *P. bucephalus* prezintă 2-4 dinți, care lipsesc atât la *P. cîrdeii*, cit și la *P. pinetorum*. Penisul acestei specii, prin aspectul său, diferă de cel al speciilor cunoscute din genul *Platybunus*.

Cu ocazia deplasărilor speologice¹ efectuate în lunile iunie-iulie 1963 în regiunea Hunedoara, a fost colectat și material faunistic lapidicol. Astfel, la o distanță de 4,5 km, în aval de deschiderea peșterii „Cioclovina cu Apă”, pe versantul stîng al resurgenței „Apa Luncanilor” și în apropierea cabanei Gura Zlata (Munții Retezatului), pe malul drept al apei „Rîul de Mori” s-au găsit împreună cu reprezentanții diverselor grupe de nevertebrate și mai multe opilionide, printre care o specie nouă a genului *Platybunus*, pe care o numim *Platybunus cîrdeii* n. sp.

Genul *Platybunus* cuprinde 8 specii europene răspândite mai cu seamă în Europa Centrală și de sud. O singură specie a fost găsită în Sumatra. Dintre speciile europene, pînă în prezent au fost semnalate în

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 377 (în limba franceză).

¹ Colectiv speologic: prof. T. O’rgheidan, prof. Margareta Dumitrescu, Jana Tanasache, Maria Georgescu, Magdalena Gruia, Ștefania Avram.

tară noastră, *Platybunus bucephalus* (C. L. Koch) (1), (2), (4), *P. pinetorum* (C. L. Koch) (1), (2) și *P. triangularis* (Herbst) (1), (2), (4). *Platybunus cîrdeii* a fost semnalat în 1961 (scurtă diagnoză și schiță pedipalpului) de către prof. Fr. Cîrdei ca *P. pinetorum* (2).

Platybunus pinetorum, spre deosebire de celelalte specii ale genului, în afara altor caractere diferențiale, este prevăzut cu un sir caracteristic de dinți zvelți pe partea dorsală a femurului pedipalpilor (8), (3), (9), (1). Or, atât exemplarele noastre, cît și schița dată de Fr. Cîrdei nu prezintă acest caracter; de aceea noi considerăm această formă ca o specie nouă care face tranziția între forma tip *P. bucephalus* și *P. pinetorum*.

Dăm mai jos descrierea lui *Platybunus cîrdeii* n. sp.²

Fam. PHALANGIIDAE

Subfam. PHALANGIINAE

Platybunus cîrdeii n. sp.

Mascul, lungimea corpului 4,5–4,85 mm.

Dorsal. Cefalotoracele, brun-negricios cu slabe urme ruginii, bombat și fin granulos, se deosebește de cel al speciei *P. bucephalus* prin prezența unor brăzdături distințe și prin faptul că primul tergit, în porțiunea mediană, acoperă parțial cel de-al doilea tergit toracic (fig. 1).

Tuberculul ocular dorsal brun, lateral negru. Atât proporțiile, cît și poziția să sint asemănătoare cu cele ale speciilor *P. bucephalus* și *P. pinetorum*.

Abdomenul de aceeași culoare și formă ca al speciilor de mai sus. Primele 7 tergite se disting prin ușoare adâncituri, iar lateral marginală sint brăzdate oblic și pliate peste sternită. Lateral, în dreptul adânciturilor, prezintă 3–4 excavări negre, mai mult sau mai puțin circulare.

Ventral. Pieptele bucale cu partea chitinoasă brună, piloasă. Gnatocoxa pedipalpului prezintă 4 excrescențe cu peri și 1 dinte mic. Gnatocoxa I este lată, cu vîrful trunchiat, pubescentă, cu un dinte mic, greu vizibil.

Coxele, negre, fin granuloase, sint mobile. Coxa I prezintă anterior un rînd de țepi scurți, ascuțiti și mici tuberculi cu perișori. Coxele II și III numai cu peri scurți și rari, iar coxa IV este prevăzută anterior și cu o excrescență ascuțită.

² Mulțumim pe această cale atât prof. G. Kolosváry (R.P.U.) cît și lui V. Silhavy (C.S.R.), care au binevoit să ne confirme autenticitatea acestei specii și de a căror prețioase îndrumări ne-am folosit. De asemenea mulțumim stimaților noștri profesori Margareta Dumitrescu și Traian Orgheidan pentru ajutorul acordat.

Sternitele brune-negricioase, bine distințe, fin granuloase, prevăzute cu peri scurți și rari.

Chelicerele, brune-negricioase, sint scurte și groase. Plăcile suprachelicerale neînarmate.

Articolul basal, lung de 0,90 mm, dorsal proximal prezintă cîțiva tuberculi mici prevăzuți cu peri.

Articolul distal, lung de 1,65 mm, în treimea sa bazală de asemenea cu cîțiva tuberculi mici, dorsali (fig. 2, A).

Clești negri, în jumătatea lor distală internă sint galbeni-bruni. Ambele degete sint prevăzute cu cîte un dinte puternic și cîțiva mărunti.

Chelicerele diferă de cele ale speciilor *P. bucephalus* și *P. pinetorum* prin numărul redus de tuberculi pe articolul basal și prezența unui singur dinte puternic pe clești.

Pedipalpii sint negri, subțiri și cilindrici. Articolele pedipalpilor măsoară (mm): Tr 0,6 + Fe 1,57 + Pa 0,75 + Ti 0,87 + Ta 1,58 = 5,35 mm în total.

Tronchierul prezintă ventral 1 dinte zvelt și 3–4 tuberculi ascuțiti prevăzuți cu peri.

Femurul antero-dorsal prezintă 1–3 excrescențe fine; dorso-lateral extern un sir de mici tuberculi; ventral extern 6 dinti puternici negri, de mărime, inegală, între care sint intercalati 3–5 tuberculi, iar ventral intern 4–6 tuberculi mici (fig. 2, B).

Pateala este prevăzută distal cu o apofiză ascuțită pubescentă, de trei ori mai scurtă decît articolul și de două ori mai lungă decît diametrul ei măsurat la mijloc, iar ventral cu 3 mici tuberculi.

Tibia are distal intern o apofiză conică, groasă și pubescentă, de trei ori și ceva mai scurtă decît articolul și de două ori mai lungă decît diametrul ei măsurat la mijloc; distal ventral poartă o îngroșare cu 2–3 perișori, iar ventral 1 dinte mic și 1 tubercul.

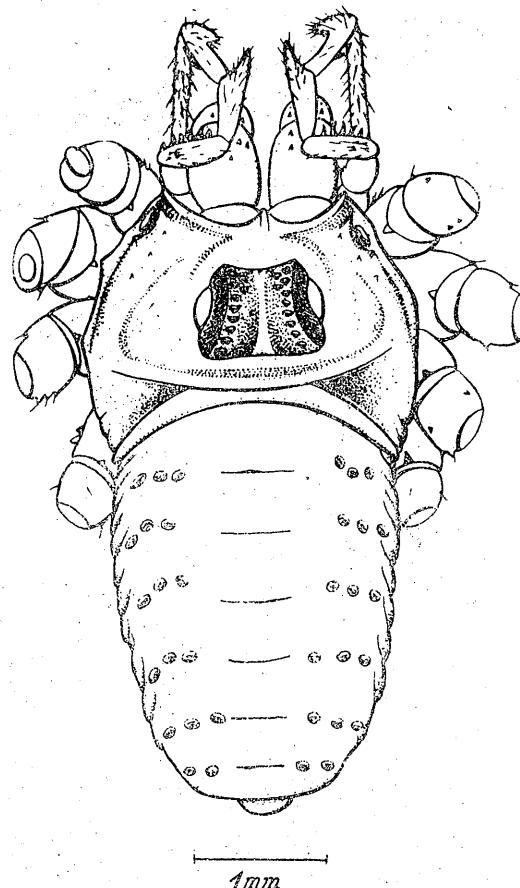


Fig. 1. — *Platybunus cîrdeii* n. sp. ♂, față dorsală.

Tarsul este prevăzut de jur împrejur cu perișori deschiși, între care se află peri lungi și rigizi, rari. Ventral, în jumătatea proximală, prezintă obișnuit mici excrescențe.

Modul de înarmare al pedipalpilor la *P. cîrdeii* diferă de cel al speciilor *P. bucephalus* și *P. pinetorum*, caracterizând-o ca o formă de

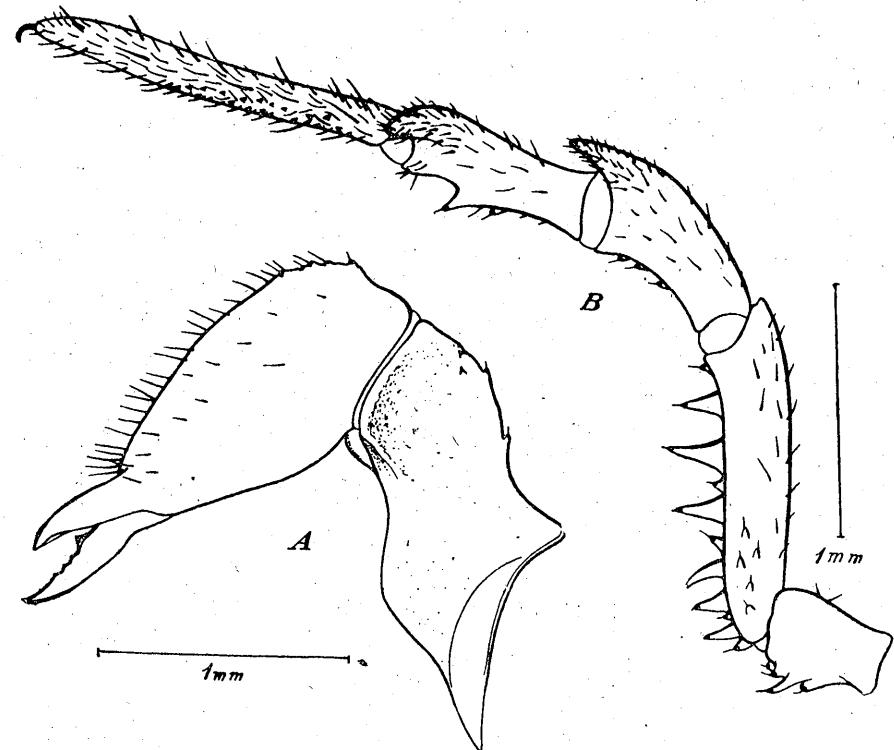


Fig. 2. — A, Chelicerul drept, față internă; B, pedipalpul drept, față internă.

tranzitie între acestea două. Astfel, atât *P. bucephalus*, cât și *P. cîrdeii* nu sînt prevăzute cu șirul de dinți de pe partea dorsală a femurului, șir prezent la *P. pinetorum*. Tarsul la *P. bucephalus* prezintă 2–4 dinți, care lipsesc atât la *P. pinetorum*, cât și la *P. cîrdeii*.

Picioarele ruginii (trohantere negre), lungi și cilindrice. Lungimea femurilor și picioarelor în întregime (mm): PI, Fe 4,5–5; 22,20–22,75. PII, Fe 8,75–9,5; 39,5–42,2. III, Fe 5,5; 25, 15–22,25. IV, Fe 8,1–8,2; 36–36,15.

Trochantele prezintă lateral cîteva excrescențe ascuțite acoperite cu peri; femurile au de jur împrejur excrescențe ascuțite însotite de peri mai lungi; patellele sunt prevăzute cu peri rari, iar tibiale mai puțin, proximal, în afara perilor, și excrescențe rare. Metatarsale și tarzele prezintă de jur împrejur perișori deschiși și peri mai lungi.

rigizi. Partea distală a articolelor (exclusiv metatarsale și tarzele) este prevăzută cu 3 excrescențe albe cu vîrfuri negre.

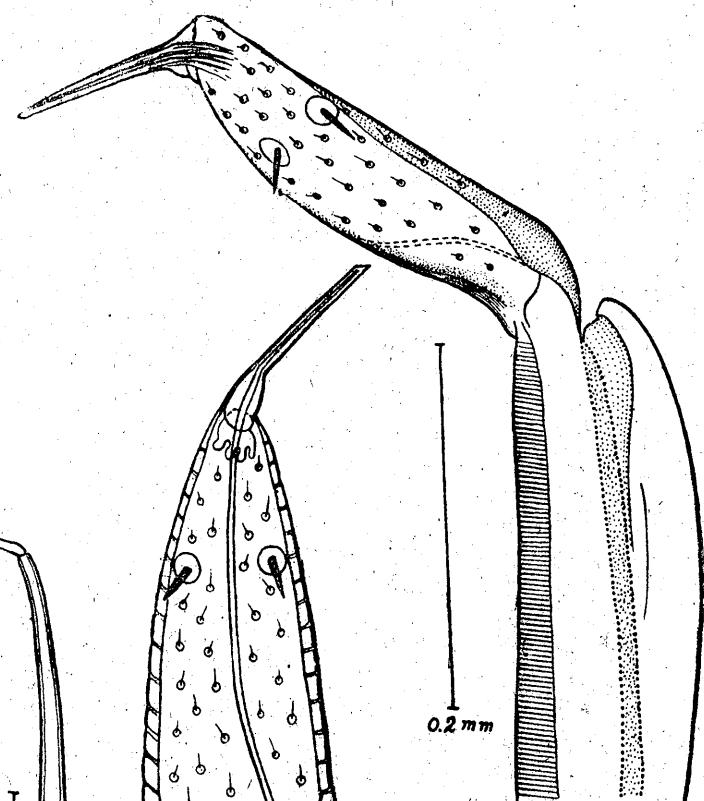


Fig. 3. — Penis, văzut din profil (partea terminală).

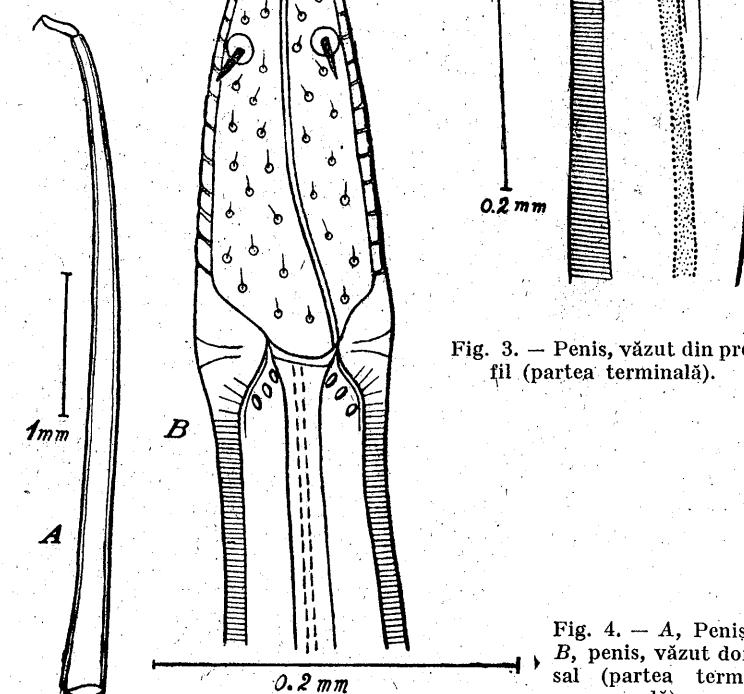


Fig. 4. — A, Penis; B, penis, văzut dorsal (partea terminală).

Aparatul genital. Operculul genitalic, brun cu o lizieră neagră apicală, este prevăzut cu tuberculi fini, rari și perișori.

Penisul lung de 4,5–5 mm, brun-gălbui, distal de culoare mai deschisă. Corpul penisului este turtit dorso-ventral în partea sa bazală, iar în ultimele două treimi devine triunghiular în secțiune și se subțiază treptat spre gland. Înaintea inserției cu glandul prezintă 6 cicatrice ovale al căror rol nu-l cunoaștem (acestea nu reprezintă inserții de peri), plasate în părțile canalului median. Marginal este prevăzut cu îngroșări (fig. 3 și 4).

Glandul penisului este gălbui, ușor triunghiular, marginal cu îngroșări. Dejur împrejur prezintă spini mici, vizibili la o mărire puternică ($\times 400$). Latero-dorsal și latero-ventral la baza treimii distale, este prevăzut cu cîte 2 spini puternici. În treimea bazală este străbătut de un canal eccentric ce se continuă median, trecind într-un stil lung la baza căruia se află o formă membranoasă transparentă. Glandul în poziție de repaus este pliat spre cavitatea abdominală.

Penisul acestei specii prin aspectul său diferă de cel al speciilor cunoscute din genul *Platybunus*.

Femeia se deosebește de mascul prin următoarele caractere:

Corpul este mai lung (5,5–6,25 mm), de culoare brună-deschis, marmorat cu argintiu și ruginiu, moale, asemănător speciilor *P. bucephalus* și *P. pinetorum*. Gnatoceoxa I este prevăzută cu 1 dinte alb, puternic și încovoiat. Chelicerele, colorate brun-deschis, sunt ceva mai lungi și mai groase decât la mascul. Pedipalpii, colorați brun-deschis cu marmorări albe-gălbui, sunt mai scurți (4,15 mm) și mai groși. Apofiza patelei, de două ori mai lungă decât lată, are aproape aceeași lungime ca articolul. Apofiza tibiei este scurtă, tot atât de lungă ca și de lată. Dintii articolelor pedipalpilor sunt albi cu vîrful negru. Picioarele sunt mai scurte. Lungimea femurelor și a picioarelor în întregime, (mm): PI, Fe 3,75–17,25; PII, Fe 6,75–31,75; III, Fe 4–18,75; IV, Fe 6,25–32,5. Trohanterele dorsal argintii cu pete brune, ventral și lateral brune.

Ovipozitorul (fig. 5), lung de 1,9 mm, brun-gălbui, aproape cilindric, este format din 27 de segmente vizibile; partea sa bazală nu este segmentată. În jumătatea sa distală segmentele sunt prevăzute cu 8–10 peri

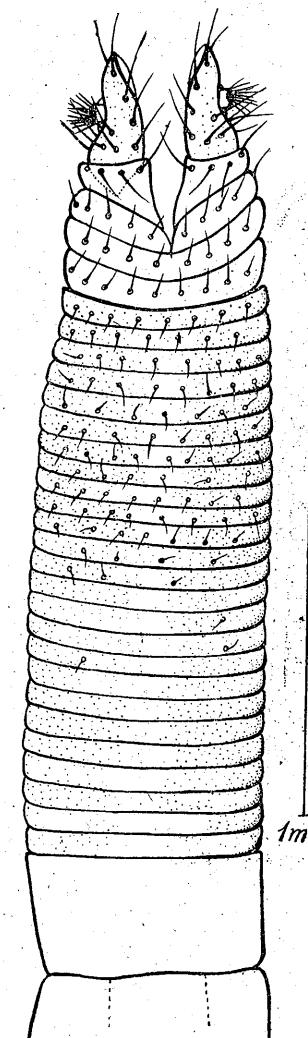


Fig. 5. — *Platybunus cirdeii* n. sp.
♀, ovipozitor, față dorsală.

scurți. Furca ovipozitorului este formată din 2 articole bazale, albe cu 8–10 peri fiecare și 3 perechi de articole terminale. Articolele perechilor III și IV sunt albe, cu 4–5 peri fiecare. Articolele perechii V (apicale), brune-gălbui, prezintă cîte 7–8 peri lungi, iar lateral sunt excavate. În excavări se află cîte o protuberanță albă prevăzută cu o serie de peri.

CONCLuzii

În urma cercetării habitusului întregului animal și a modului de înarmare al chelicerelor și pedipalpilor, reiese că *P. cirdeii* n. sp. diferă atât de *P. bucephalus*, cât și de *P. pinetorum*, fiind o formă de tranziție între acestea două.

Prin aspectul penisului, *P. cirdeii* diferă atât de *P. pinetorum*, cât și de oricare altă specie a genului.

Ecologie. *Platybunus cirdeii* trăiește sub pietrele și frunzarul de pe malurile împădurite ale rîurilor de munte, la o altitudine de 500–700 m.

Material studiat. 1 ♂, 1 ♀, nr. col. 250, colectat în comuna Luncani (reg. Hunedoara); 3 ♂, 1 ♀, nr. col. 248, colectat în Munții Retezatului (reg. Hunedoara).

BIBLIOGRAFIE

1. CIRDEI FR., Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași (serie nouă), secțiunea a II-a, șt. nat., 1960, 6, 1, 91–93.
2. CIRDEI FR. și BULIMAR FELICIA, St. și cerc. șt., biologie și șt. agricole, Academia R.P.R., Filiala Iași, 1961, 1, 84–86.
3. KOLOSvary G., *Magyarország Kaszospolyai*, Budapest, 1929, 109.
4. — Com. Acad. R.P.R., 1963, 13, 6, 556.
5. KRATOCHVIL J., *Folia Zoologica et Hidrobiologica*, 1935, 8, 2, 291–294.
6. — *Acta Societatis Scientiarum Naturalium Moravicae*, 1934, 9, 5, Signatura F 81, 21, 26.
7. RAFALSKI I., *Katalog Fauni Polski*, Varșovia, 1960, 32, 2, 15–16.
8. ROEWER FR., *Die Webspinnen der Erde*, Jena, 1923, 845–849.
9. SILHavy V., *Fauna Č.S.R. Sekaci-Opilionidae*, Nakladatelství Československe Akademie Ved, Praga, 1956, 233–243.
10. SPOEK G. L., *Zoologische het Rijksmuseum van natuurlijke historie te Leiden*, Leiden, 1963, 63, 23.
11. STAREGA W., *Fragmenta Faunistica*, Varșovia, 1963, 10, 25, 387–388.

Institutul de speologie
„Emil Racoviță”

Primită în redacție la 11 mai 1964.

VARIATIA N-AMINIC LIBER DIN SINGE SI FICAT
IN ONTOGENIA PUILOR DE GAINA DIN RASA
RHODE-ISLAND

DE

ACADEMICIAN E. A. PORA si DELIA RUŞDEA-ŞUTEU

591(05)

Urmărind evoluția N-aminic liber în singele și ficatul puilor de găină din rasa Rhode-Island, începînd cu a 2-a pînă în a 210-a zi de la ecloziune, autorii constată următoarele : N-aminic liber în singe, plasmă și ficat, evoluează paralel în ontogenie. După o scurtă perioadă critică de 2-4 săptămîni, în cursul căreia funcția proteosintetică nu este consolidată, are loc intensificarea sintezei hepatice de proteine, la un nivel corespunzător nevoilor organismului.

În lucrări anterioare am arătat unele relații în evoluția proteinemiei și a fracțiunilor proteice cu vîrstă, sexul, ponta la puii și găinile din rasa Rhode-Island (4), (5).

Trecerea la viață postembrionară, însotită de o activitate funcțională complexă a telencefalului, se reflectă și în modificările respirației tisulare (6), în metabolizarea metioninei (7) etc. Înțînd seama de caracterul dinamic al interrelațiilor funcționale dintre diferite organe (2), în prezență notă urmărim evoluția N-aminic liber din singe și ficat în cursul ontogeniei puilor de găină, cunoscut fiind rolul deosebit de important al aminoacizilor liberi în sinteza proteinelor idiogene.

MATERIAL SI METODĂ DE LUCRU

Experiențele s-au făcut pe loturi de cîte 10 pui de găină, din rasa Rhode-Island, hrăniți cu un regim alimentar complex. Sacrificarea animalelor s-a făcut la 2, 7, 14, 30, 60, 120, 210 zile de la ecloziune. Ultimul din loturi era alcătuit din găini ouătoare, în prima lună de pontă.

Pînă la vîrstă de 30 de zile s-a lucrat pe loturi de pui din ambele sexe. La vîrstele mai mari de 2, 4, 7 luni, determinările au fost făcute numai pe puicuțe sau găini, urmărindu-se în toate cazurile: azotul aminic liber în singe, plasmă și ficat, prin metoda fotocolorimetrică cu ninhidrină a lui I. Rač (3), ca și gradul de hidratare a sîngelui și ficatului, prin metoda clasică.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Mediile rezultatelor noastre, cu erorile-standard corespunzătoare sunt date în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Media indicilor cercetați pe loturi de vîrste, la puii de rasă Rhode-Island

Vîrstă zile	Greut. ind. g	Singe (%)		Ficat (%)		N-aminic (mg %)		
		substanță uscată	apă	substanță uscată	apă	singe	plasmă	ficat
2	35	13,7 ± 0,43	86,3 ± 0,36	36,3 ± 0,53	63,7 ± 0,62	8,3 ± 0,11	5,2 ± 0,38	29,9 ± 1,37
7	41	14,6 ± 0,02	85,3 ± 0,01	30,7 ± 0,52	69,2 ± 0,51	10 ± 0,41	4,9 ± 0,37	44,7 ± 2,36
14	45	14,6 ± 0,46	85,3 ± 1,73	25,0 ± 0,50	74,9 ± 0,47	6,8 ± 0,22	3,2 ± 0,26	48,9 ± 3,04
30	75	15,5 ± 0,54	84,4 ± 0,54	26,5 ± 0,61	73,4 ± 0,35	7,0 ± 0,62	2,8 ± 0,24	44,5 ± 1,28
60	206	15,3 ± 0,28	84,7 ± 0,30	27,3 ± 0,24	72,6 ± 0,24	8,5 ± 0,24	4,1 ± 0,33	76,5 ± 2,60
120	1 166	16,2 ± 0,24	83,7 ± 0,26	28,5 ± 0,46	71,5 ± 0,52	9,2 ± 0,41	5,6 ± 0,35	72,0 ± 4,15
210	2 010	26,0 ± 4,11	73,9 ± 3,59	28,6 ± 1,44	71,3 ± 2,71	7,1 ± 0,49	3,1 ± 0,78	63,9 ± 1,98

Notă. Fiecare cifră reprezintă media a 10 indivizi.

N-aminic în sîngel integral și plasmă prezintă o evoluție cu totul paralelă (fig. 1). Valorile ridicate ale N-aminic din primele 7 zile după ecloziune credem că se datorează rezervelor de materii nutritive cu care iese puiul din ou. Pe măsură ce ele se epuizează și pînă începe perioada de proteosintează puternică, care să asigure individului necesarul de proteine în creștere, se observă o perioadă critică în satisfacerea nevoilor proteice, între a doua și a patra săptămînă după ecloziune, cînd valorile N-aminic sunt extrem de scăzute. Această perioadă critică se observă atât în ficat, cît și în singe.

Dacă raportăm cantitatea de N-aminic la cantitatea de substanță uscată a sîngelui, constatăm că acesta nu își schimbă prea mult valoarea absolută a aminoacizilor liberi în cursul vieții. În schimb, ficatul prezintă o sinteză proteică ce crește repede în primele patru săptămîni, apoi rămîne la o valoare aproape constantă (fig. 2). Prezența aminoacizilor liberi ne arată astfel indirect procesul de proteosintează în ontogenia puilor.

Noi am mai pus în evidență această creștere a proteosintezei cu vîrstă și cu punctă, modificările în alcătuirea calitativă a proteinelor sanguine și hepatice fiind puse în legătură cu intensificarea proceselor neoinformatice proteice din cursul formării oului (4), (5). În această perioadă și N-aminic scade în singe și ficat, ceea ce arată utilizarea lui în compozitia oului. Acest fenomen poate fi corroborat cu constatărilor asupra acizilor nucleici din ficat (1) a căror cantitate crește cu vîrstă și variază mult cu epoca pontei.

În concluzie, putem spune că variația N-aminic liber din singe, plasmă și ficat arată un mers asemănător în timpul ontogeniei

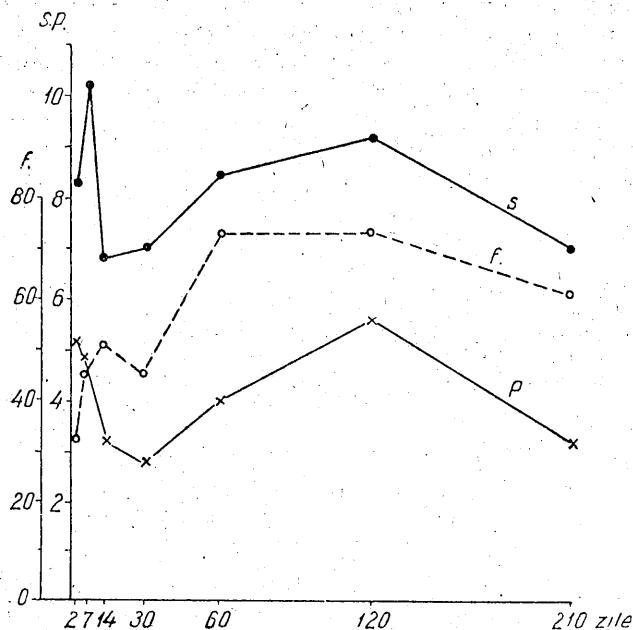


Fig. 1. – Variația cantitativă (mg %) a N-aminic din sîngele integral (s), din plasma (p) și din ficatul (f) puilor de găină, timp de 7 luni după ecloziune.

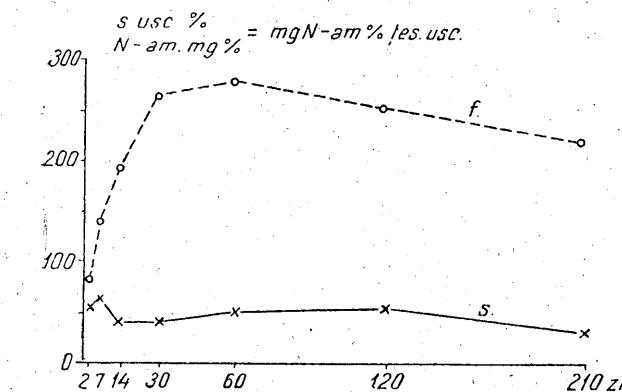


Fig. 2. – Variația N-aminic (mg %) din țesutul uscat din singe (s) și din ficatul (f) puilor de găină, timp de 7 luni după ecloziune.

puiilor de găină, pînă la vîrstă de 7 luni. În prima săptămînă se produce o creștere a N-aminic în singe și plasmă, datorită probabil substanțelor

de rezervă cu care puiul ieșe din ou. În a treia — a patra săptămînă are loc o scădere bruscă a lui, din cauză că funcția de proteosinteză nu este încă consolidată, dar apoi nivelul N-aminic crește la valori care se păstrează destul de asemănătoare tot timpul tinereții. Cantitatea relativă a N-aminic din singe nu se modifică, dar cantitatea relativă a N-aminic din ficat crește mult în primele 4 săptămîni, ceea ce denotă o puternică proteosinteză hepatică, ce ajunge să satisfacă nevoile organismului numai după acest interval.

BIBLIOGRAFIE

1. ЧЕЧЕТКИН А. В., Птицеводство, 1959, 11, 23—26.
2. МЕНКЕС Б., *Cercetări de embriologie experimentală*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958, I.
3. RAČ I., Casop. likarn. česk., 1959, 98, 4, 120—123.
4. PORA E. et RUȘDEA D., Jour. Physiol. Paris, 1960, 52, 1, 196—197.
5. PORA E. A. și RUȘDEA D., Com. Acad. R.P.R., 1960, 10, 10, 833—838.
6. PORA E. A., ROSCA D. I., STOICOVICI FL. și RUȘDEA D., Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, 1, 39—43.
7. PORA E. A. și STOICOVICI FL., St. și cerc. biol. Academia R.P.R., Filiala Cluj, 1961, 12, 2, 259—266.

*Filiala Academiei R.P.R. Cluj,
Secția de fiziologie animală comparată.*

Primită în redacție la 3 aprilie 1964.

ACȚIUNEA TETRACLORURII DE CARBON ASUPRA ACIZILOR NUCLEICI, GLICOGENULUI ȘI ACTIVITĂȚII TRANSAMINAZICE DIN FICATUL ȘI TEGUMENTUL DE ȘOBOLAN *

DE

MARIA GHIRCOIAȘIU, ACADEMICIAN E. A. PORA,
ECATERINA ROVENTĂ și TUDORITA GHIRCOIAȘIU

591(05)

Urmărind influența intoxicației experimentale la șobolani cu CCl_4 asupra glicogenului, acizilor nucleici și activității transaminazice, am constatat următoarele: activitatea transaminazică (GPT) crește puțin în ficat, dar se obține o creștere marcată în piele. Creșterea activității transaminazice duce la o acumulare de acid piruvic și paralel la o scădere de glicogen hepatic și tegumentar, datorită tulburării reacțiilor oxiobiogene din ciclul lui Krebs. Cantitatea de acizi nucleici din ficat și piele scade ușor. Modificările biochimice semnalate de noi sunt paralele în ficat și în tegument, ceea ce arată că procesele biochimice din ficat sunt influențate de cele din tegument.

Tetraclorura de carbon este larg utilizată în industrie ca solvent pentru grăsimi, uleiuri, cauciuc și alte produse organice. Ea este folosită și ca antihelmintic puternic (pentru *Ankylostoma*). Utilizarea ei ca antihelmintic și în industrie a dus la apariția crescută a intoxicațiilor cu această substanță. Aplicată direct pe piele, ea are acțiune puternic iritantă și duce la dermatite. Ca efecte tardive în intoxicațiile accidentale cu CCl_4 sunt semnalate afectiunile hepatice și renale, deoarece toxicul modifică activitatea enzimatică din celulele hepatice și renale (5). Leziunile provocate constau în apariția de necroze (5).

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 385 (în limba franceză).

S-a constatat că un regim bogat în proteine protejează ficatul împotriva unor astfel de leziuni. Efectul protector se datorește mai ales cistinei și metioninei (5).

Unii autori au constatat că și regimul bogat în hidrați de carbon protejează ficatul datorită conținutului său în glicogen, care poate duce la o economisire în utilizarea proteinelor (5).

Dacă regimul bogat în proteine și hidrați de carbon oferă o protecție asupra celulei hepatice față de substanță toxică, înseamnă că metabolismul proteic și cel glucidic sunt afectate în mod deosebit de către CCl_4 .

Pentru a contribui la elucidarea mecanismului de acțiune a CCl_4 , ne-am propus să urmărим influența ei asupra acizilor nucleici, glicogenului și activității transaminazice din ficatul şobolanilor intoxicați.

Dată fiind faptul că pielea are legături funcționale cu ficatul, ni s-a părut util să urmărим modificarea acelorași indici biochimici și în tegument.

Tesutul hepatic este sediul de formare a multor proteine serice și conține mari cantități de acizi nucleici.

Acizii nucleici au rol de bază în energetică celulară și în sinteza proteică. Conținutul în acizi nucleici poate constitui un indice al activității celulare (16).

Efectele leziunilor hepatice asupra metabolismului proteinelor, lipidelor și glucidelor sunt cunoscute, dar relațiile dintre diferențele leziuni citologice hepatice și procesele biochimice intermediare care generează dezechilibre metabolice nu sunt pe deplin lămurite.

Pielea conține numai circa 30% din cantitatea de acizi nucleici ai ficatului. Ei au rol în procesul de cheratinizare și în mecanismul excreției glandelor sudoripare (8), (10).

În acest sens ne-a interesat modul în care se răsfringe tulburarea funcției hepatice datorită CCl_4 asupra unor procese biologice din tegument, ale căror modificări ar putea explica parțial comportarea organismului față de substanțele toxice.

Fiind cunoscută legătura dintre activitatea enzimatică și sinteza proteică, considerăm că studiul acizilor nucleici alături de activitatea transaminazică prezintă un interes deosebit.

Relațiile de transaminare au rol capital în sinteza proteică. În caz de distrugere celulară și de modificare a permeabilității lor, transaminazele pot fi eliminate în circuitul sanguin și ca urmare rezultă o mărire a lor în ser. De aceea determinarea transaminazelor serice constituie un prețios indice în diagnosticarea leziunilor hepatice și în infarctul miocardic (2), (4), (12), (17).

Ca să avem o indicație precisă asupra modificării acestui sistem fermentativ important, ne-am propus să cercetăm activitatea lui direct la locul unde își exercită acțiunea, în însemni celulele hepatice și tegumentare.

Este bine cunoscut faptul că, atunci când se administrează CCl_4 în doză unică și în cantitate mare, modificările apar imediat. La cîteva ore se modifică activitatea enzimatică și glicogenul începe să scadă, mai ales în zona centrolobulară, și apare o acumulare de grăsimi intracelulare

(11). Nu se cunoște însă în întregime efectele unui tratament prelungit cu doze minime și modul în care leziunea biochimică provocată în ficat se reflectă asupra tegumentului.

MATERIAL ȘI METODĂ

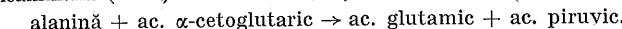
Experiențele au fost efectuate pe şobolani tineri masculi în greutate de 110–140 g care au primit zilnic sub formă de injecții subcutanate timp de 8 zile cîte 0,2 ml CCl_4 . În timpul tratamentului şobolanii au fost hrăniți normal cu lapte, pâine și cereale. După prima injecție s-a constatat apariția șocului datorită substanței toxice. În cîteva minute animalele și-au revenit și nu au mai manifestat nici un fel de semne de intoleranță.

După 8 zile şobolanii au fost sacrificati prin decapitare și s-au luat probe de ficat și piele pentru analize. Macroscopic, ficatul prezenta pete difuze, fine. La nivelul tegumentului nu s-au petrecut nici un fel de modificări vizibile.

Probele au fost luate totdeauna din aceeași regiune: ficatul din regiunea marginală a lobului, iar tegumentul din regiunea dorsală. Tesutul a fost mojarat și omogenizat în serviziile fiziole.

Determinarea acizilor nucleici s-a făcut prin metoda spectrofotometrică a lui W. C. Schneider (13), cu ajutorul unui spectrofotometru de tip VSU-1 Wasserstofflampe H_2 –0,3 cu cuve de cuarț de 0,498 cm VEB Zeiss, Jena. Densitatea optică a fost determinată la lungimile de undă de 270–290 μm . Probele au fost comparate cu soluție etalon de ARN pur „Chinoin”.

Transaminazele s-au determinat prin metoda Reithmann-Frankel (3). Glutamat-piruvat-transaminaza (GPT) catalizează reacția:



S-a lucrat cu 35–36 mg de ficat diluat cu 15 ml de ser și cu 100 mg de piele la 10 ml de ser. Din tesutul omogenizat în ser Ringer s-a luat în lucru 0,1 ml, ce a fost incubat în 0,5 ml de substrat la pH = 7,4 cu tampon fosfat timp de 30 min la 37°C.

Metoda se bazează pe dozarea acidului piruvic format. Cantitatea de acid piruvic este în funcție de activitatea transaminazei din tesutul hepatic sau tegumentar.

Acidul piruvic trecut sub formă de hidrazonă în mediul alcalin dă un complex de culoare brună-roșcată, care este fotometrat invizibil în lungimea de undă de 435–480 μm . Extincțile s-au raportat la o curbă-etalon obținută prin acțiunea reactivului 2,4-dinitrofenilhidrazină asupra unei cantități cunoscute de piruvat de sodiu. Activitatea transaminazică este exprimată în γ acid piruvic eliberat de 1 mg de tesut proaspăt în timp de 30 min la temperatura de 37°C.

Glicogenul hepatic și tegumentar au fost determinate prin metoda Montgomery (9). S-au executat probe paralele de tesut recoltat din aceeași regiune. Extincția a fost cîtită la fotocolorimetru tip FEK. Curba a fost construită cu glicogen pur și rezultatele exprimate în mg/100 g de tesut proaspăt.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Glicogenul hepatic a scăzut cu 37,5%, iar cel tegumentar cu 18% (tabelul nr. 1 și fig. 1, G).

Scăderea glicogenului hepatic este semnificativă din punct de vedere statistic ($t = 4,61$ $P < 0,001$).

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale glicogenului hepatic și tegumentar în mg/100 g de țesut proaspăt la șobolanii intoxicați cu CCl_4 față de martori

	Ficat				Piele			
	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.
Glic. mg/100 g	10	1658	10	1035	10	111	10	91
CV %		14,1		33,0		9,0		6,30
t				4,61				2,0
P				< 0,001				< 0,02
Dif. M/E %				-37,5				-18,0

În piele glicogenul se află în cantități moderate în jurul orificiilor pilosebacee și în celulele stratului mucos al lui Malpighi. Pielea este un țesut bogat în enzime, care intervin în ciclul lui Krebs și Meyerhof în metabolismul glucidelor.

Prin acțiunea tetraclorurii de carbon glicogenul hepatic și tegumentar scad datorită alterării sistemului de fosforilare oxidativă (18). Deoarece reacțiile din cadrul ciclului oxibiotic al acizilor tricarboxilici sunt diminuate, energia procurată de aceste degradări și care este necesară realizării altor reacții de metabolism va fi micșorată. Glicoliza anaerobă se intensifică și astfel se inhibează procesul de gliconeogeneză și cantitatea de glicogen scade.

Acizii nucleici totali din ficat au scăzut cu 13,2% și din tegument cu 9,93% prin intoxicare cu tetraclorura de carbon (tabelul nr. 2 și fig. 1, AN).

Acste rezultate prelucrate statistic nu arată o diferență semnificativă, datorită coeficientului de variabilitate destul de mare. Prin toxicarea șobolanilor nu s-a schimbat raportul dintre acizii nucleici din ficat și cei din tegument AN fic./AN teg. = 3,16 la martori și 3,04 la experimentați. Acest raport corespunde cu cel găsit de R. G. Tanev și G. G. Markov (15). Această scădere nesemnificativă a acizilor nucleici hepatici și tegumentari arată că posibilitatea sintezei proteice n-a fost afectată prea mult, probabil datorită cantității mici de substanță toxică administrată.

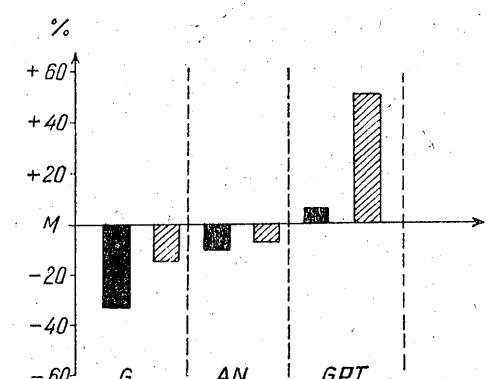


Fig. 1. – Diferențele procentuale obținute la șobolanii intoxicați față de martori (M) la glicogen (G), acizi nucleici (AN) și activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT).

Datele experimentale obținute de alți autori (18) prin administrare de CCl_4 în doză unică arată că modificările apar la cîteva ore și se traduie

prin scăderi ale activității enzimaticice și ale acizilor nucleici în faza de instalare a necrozei, urmate de o creștere a lor în faza de regenerare (18), (19).

Studiile lui S. Tutsu (14) efectuate cu ajutorul microscopului electronic pe ficatul intoxicaț cu CCl_4 arată că modificările degenerative se produc mai ales în zona centrolobulară, iar paralel cu ele, în zona periferică, se produc modificări regenerative care încep deja la 24 de ore de la injectarea toxicului.

Faptul că sinteza acizilor nucleici a fost afectată mai puțin înseamnă că și posibilitățile de restaurare a leziunilor sunt mai mari în zona periferică, de unde au fost prelevate probele.

Datele prezentate de noi ne îndreptățesc să considerăm că, sub acțiunea unei cantități mici de substanță toxică administrată treptat, modificările produse asupra acizilor nucleici sunt mici și că procesele de distrugere sunt paralele cu cele de refacere.

Activitatea transaminică a țesutului hepatic a crescut cu 7,7% (GPT), iar a celui tegumentar cu 53,5% față de martor (tabelul nr. 3 și fig. 1, GPT).

Tabelul nr. 2

Valorile medii ale acizilor nucleici hepatici și tegumentari în mg/100 g de țesut proaspăt la șobolanii intoxicați cu CCl_4 față de martori

	Ficat				Piele			
	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.
Ac. nucleici mg/100 g	10	923	10	801	12	292	10	263
CV %		12,8		15,9		13,3		7,90
t				2,21				2,27
P				< 0,02				< 0,02
Dif. M/E %				-13,2				-9,93

Tabelul nr. 3

Valorile medii ale GPT hepatic și tegumentar (γ/mg de țesut umed) în ficatul și pielea șobolanilor intoxicați cu CCl_4 față de martori

	Ficat				Piele			
	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.
GPT γ/mg	9	583	10	628	8	56	8	86
CV %		12,0		17,0		25,9		11,0
t				1,02				5,0
P				< 0,20				< 0,001
Dif. M/E %				+ 7,7				+ 53,5

Faptul că activitatea transaminică în ficat nu s-a modificat în mod evident este în concordanță și cu datele obținute în privința acizilor nucleici. Se poate presupune că în ficat procesele de sinteză proteică nu

au suferit modificări importante, deoarece corelația dintre sinteza acizilor nucleici și activitatea transaminazică poate constitui un criteriu pentru aprecierea desfașurării metabolismului proteic la nivelul ficatului.

Nu dispunem însă de date suficiente pentru a interpreta pe deplin modificările surgenite în piele. Aici creșterea GPT este remarcabilă și indică un proces de destrucție celulară.

L. Boivin (1), urmărind modificările transaminazelor serice în intoxicațiile experimentale cu tetraclorură de carbon, găsește o creștere a lor în primele ore de la intoxicație. GPT crește mult mai târziu decât GOT, dar se menține crescut mai mult timp. Creșterea și durata hipertransaminazemiei serice sunt proporționale cu cantitatea de toxic introdus și cu întinderea sau gravitatea leziunilor celulare hepatice.

În experiențele noastre cantitatea de substanță toxică fiind mică, și efectul obținut asupra ficatului este minim. În leziunile acute de citoză hepatică toxică, transaminazele cresc mult. Se produce în acest caz o destrucție celulară cu dispariția ergastoplasmelor și a mitocondriilor, pierioza nucleului. Citoliza este precedată de modificări biochimice care se traduc prin modificări serice, deoarece substanțele conținute în celulele distruse trec în singele circulant (7).

Modificările activității transaminazice nu sunt constante, ele cresc în prima perioadă după intoxicații sau infecție, apoi scad (6).

Datorită cantitatii mici de toxic introdus, modificările transaminazelor hepatice nu au fost mari, dar creșterea activității glutamat-piruvat-transaminazei duce la o acumulare masivă de acid piruvic, care, datorită tulburării sistemului oxidativ, nu mai poate contribui la resinteza glicogenului și ca urmare acesta scade treptat atât în ficat, cât și în tegument. În schimb în piele, care reflectă starea generală a organismului, efectul substanței toxice a fost puternic, deoarece majoritatea substanțelor considerate nocive pentru organism influențează deseori în mod vizibil tegumentul, la nivelul căruia apar diferite erupții, urticarii, dermatoze etc.

Din cercetările întreprinse se degajă următoarele *concluzii*:

1. În urma intoxicației şobolanilor cu tetraclorură de carbon administrată în doze mici și treptat, activitatea transaminazică (GPT) crește puțin în ficat, dar se obține o creștere marcată în piele. Creșterea activității transaminazice duce la o acumulare de acid piruvic și paralel la o scădere a glicogenului hepatic și tegumentar datorită tulburării reacțiilor oxibiotice din ciclul lui Krebs. Cantitatea de acizi nucleici din ficat și piele scade ușor.

2. Modificările biochimice semnalate de noi sunt paralele în ficat și în tegument, ceea ce scoate în evidență și confirmă faptul că procesele biochimice din tegument sunt influențate de cele din ficat.

BIBLIOGRAFIE

1. BOIVIN L., Ann. de biol. clinique, 1960, **XVIII**, 1–2, 30–40.
2. BRUYET P., DELAUNAY AL., MEIGNIEN CR. et GAUTHIER, La presse medicale, 1958, **90**, 2011.
3. FEUVERT R., Technique moderne de laboratoire, Paris, 1961–1962, ed. a III-a, 171.
4. GIUSTI G. e COLTORTI M., Boll. soc. ital. biol. sper., 1955, **31**, 5, 396–398.
5. GOODMAN L. și GILMAN A., Bazele farmacologice ale terapeuticii, Edit. medicală, București, 1960, ed. a II-a.
6. КАЛЛАНСКИЙ К. Я. и КУЗОВЛЕВА О. Е., Биохимия, 1957, **22**, 1–2, 162–169.
7. KNAPP A., NAUNE R., FISCHER K., FLEISCHMANN K. u. ROTHMANN M., Dermatol. Wochenschr., 1963, **147**, 25, 622–630.
8. MONTAGNA W., The structure and function of skin, Acad. Press., New York–Londra, 1962, ed. a II-a.
9. MONTGOMERY, Arch. Bioch. Biophys., 1957, **67**, 378–386.
10. MORELL J., La biochimie culanée, Paris, 1957.
11. PETZOLD H., Acta biol. med. Germ., 1959, **12**, 7–12.
12. SACKS H. Y. a. CHANTIN L.G.F., Amer. J. clin. Pathol., 1960, **32**, 2, 97–108.
13. SCHNEIDER W. C., J. biol. chem., 1945, **161**, 293.
14. TSUTSUMI SCHIZUO, Japporo Med. jour., 1961, **18**, 3, 179–192.
15. ЦАНЕВ Р. Г. и МАРКОВ Г. Г., Биохимия, 1960, **25**, 1, 151–158.
16. УТИНА Ж. А. и НЕЧАЕВА Н. В., Биофизика, 1960, **6**, 749–750.
17. WROBLENSKI F., Trans. New York Acad. Sci., 1956, **18**, 5, 444–450.
18. ZUGRAVESCU I., CONSTANTINESCU C., MOTOC F. și CONSTANTINESCU S., St. și cerc. biochim., 1961, 3, 339–344.
19. St. și cerc. med. int., 1960, 1, 65–70.

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

Primită în redacție la 5 mai 1964.

CERCETAREA EFEKTULUI ADRÉNALINEI ASUPRA
METABOLISMULUI ENERGETIC ȘI ASUPRA ADS
A ALIMENTELOR, LA UNELE SPECII DE PĂSĂRI
ȘI MAMIFERE *

DE

GH. BURLACU, CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU,
R. MEȘTER și GH. APOSTOL

591(05)

Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg produce la cobai și găini și cocoși Rhode-Island o creștere a metabolismului energetic, a QR și a glicemiei. La azotul excretat nu s-a constatat nicio modificare notabilă după administrarea adrenalinei. După administrarea alimentelor fără adrenalină sau concomitent cu injectarea adrenalinei, ADS a alimentelor a rămas practic neschimbată, efectul calorigen al adrenalinei nemaiapărind după administrarea alimentelor. Se constată în schimb o însumare a efectului adrenalinei cu cel produs de alimente asupra QR și asupra glicemiei. Cantitatea de azot excretat după administrarea alimentelor este asemănătoare cu cea determinată după administrarea adrenalinei concomitent cu alimentele.

Acțiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic, cunoscută mai întîi sub denumirea de „acțiune dinamică specifică” a adrenalinei și apoi sub denumirea de „acțiune sau efect calorogenic” al adrenalinei (la propunerea lui G. R. Lusk), a fost mult cercetată. F. R. Griffith (7) într-un studiu amplu de sinteză notează astfel peste 100 de lucrări privind această problemă, din care în marea majoritate s-a constatat creșterea metabolismului energetic în urma administrării adrenalinei în or-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 393 (în limba franceză).

ganism, pe cale parenterală. Mult mai puțin a fost cercetată influența adrenalinei asupra ADS a alimentelor și în această privință cităm numai lucrarea efectuată de J. A b e l i n pe şobolani (1). De aceea, în cele ce urmează ne-am propus reluarea studiului influenței adrenalinei asupra ADS a alimentelor concomitent cu studiul adrenalinei asupra metabolismului energetic, cu atât mai mult cu cît din lucrarea lui A b e l i n mai sus citată nu s-a desprins o concluzie clară asupra raportului dintre efectul calorigen al adrenalinei și cel al alimentelor cunoscut sub denumirea de ADS. În prezența lucrare dăm rezultatele obținute asupra metabolismului energetic și ADS a alimentelor după administrarea adrenalinei la păsări (găini și cocoși Rhode-Island) și la mamifere (cobai).

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe 8 cobai masculi și pe 12 păsări (6 găini și 6 cocoși din rasa Rhode-Island). La aceste animale s-au determinat valorile metabolismului energetic, QR, azotului urinar, iar la păsări și valorile glicemiei mai întâi în condiții bazale, după o ajunare de 24 de ore, și apoi după administrarea adrenalinei intramuscular, în doze de 0,5 mg pe kg greutate, în aceleași condiții de ajunare. La cobai adrenalina s-a administrat prin două injecții: a cîte 0,250 mg la începutul și la mijlocul perioadei de studiu, iar la păsări printr-o singură injecție la începutul perioadei de studiu a metabolismului.

După aceea s-a cercetat acțiunea dinamică specifică a următoarelor alimente administrate cobailor și păsărilor, specificate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1
Alimentele ingerate de animale

Specia	Nr. indivizi	Greutatea medie individuală kg	Alimente ingerate	Cantitatea S.U. pe individ g
Cobai	8	0,548 (0,490–0,591)	pfine integrală înmătită în lapte	5
Găini	6	2,025 (1,970–2,205)	făină porumb	25
Cocoși	exp. I	3,125 (2,970–3,215)	făină porumb	30
	exp. II	3,280 (3,015–3,401)	cazeină	15
	exp. III	3,473 (3,215–3,501)	pfine + cazeină (2/1 S.U.)	75

Acțiunea dinamică specifică, determinată prin diferența dintre valorile metabolismului energetic după ingerarea acestor alimente și valorile metabolismului energetic bazal, a fost cercetată timp de 12 ore la cobai și de 7,5 ore la găini și 9–10 ore la cocoși după administrarea alimentelor.

În sfîrșit, în ultima parte a experiențelor noastre, s-au administrat alimentele indicate în tabelul nr. 1, concomitent cu injectarea dozei de 0,5 mg de adrenalina pe kg corp, în aceleși condiții experimentale. Experiențele au fost efectuate la temperatură de neutralitate termică a animalelor, adică la 29–30°C pentru cobai și 25–26°C pentru păsări. Metabolismul energetic a fost determinat pe baza schimbărilor respiratorii, analizele gazelor făcindu-se prin interferometrie; glicemia a fost dozată prin metoda Hagedorn-Jensen, iar azotul urinar prin metoda Kjeldahl la cobai și prin metoda Stotz la păsări.

REZULTATELE OBȚINUTE

1. Metabolismul energetic și ADS a alimentelor

Din rezultatele obținute am constatat că :

a) Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg a avut ca efect o creștere a metabolismului energetic bazal atât la mamifere (cobai), cît și la

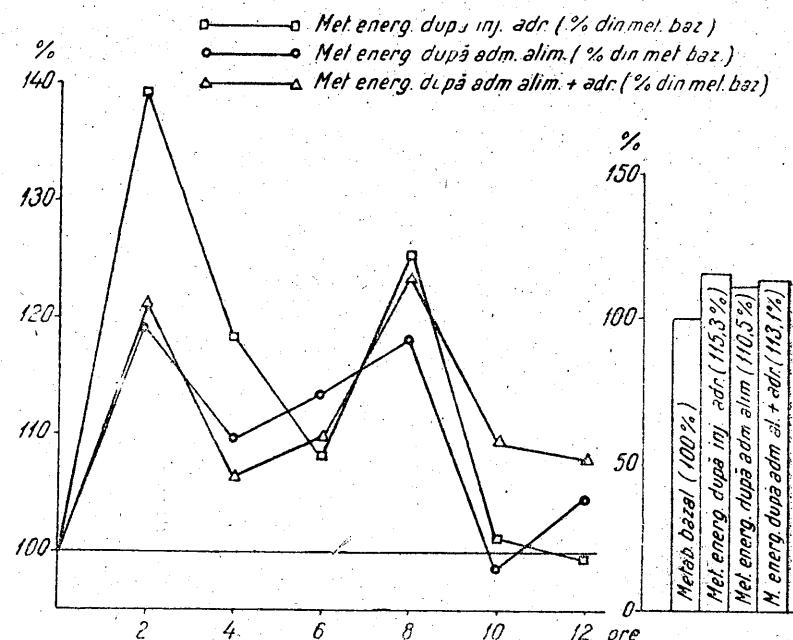


Fig. 1. - Evoluția metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai.

păsări (găini și cocoși Rhode-Island), fiind mai amplă la cobai (fig. 1) decît la găini și cocoși (fig. 2–5).

b) ADS a alimentelor administrate concomitent cu adrenalina a variat foarte puțin, atât la cobai, cît și la găini și cocoși, fiind de cele mai multe ori (fig. 2, 3 și 5) chiar mai mică în comparație cu ADS a ace-

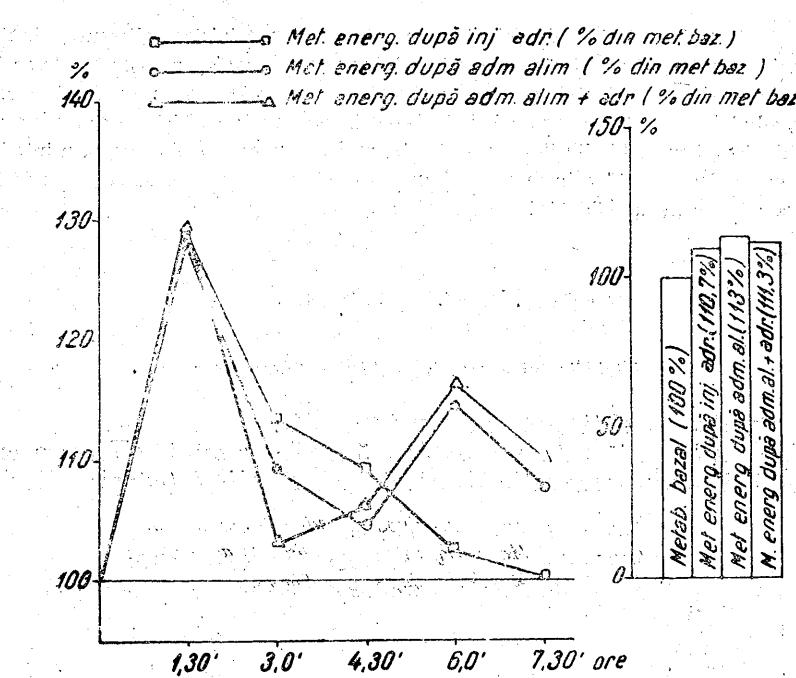


Fig. 2. — Evoluția metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la găini.

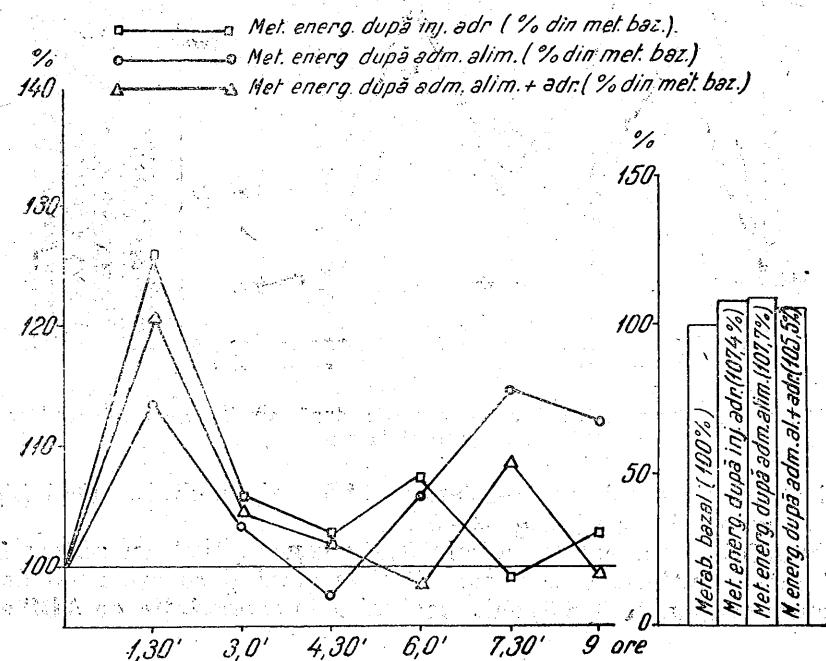


Fig. 3. — Evoluția metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la cocoși. Experiența 1.

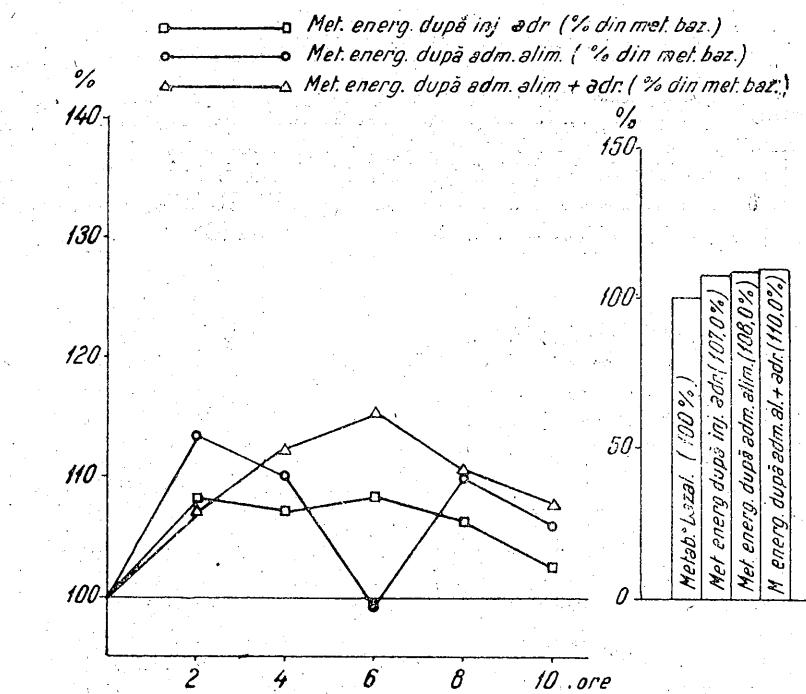


Fig. 4. — Evoluția metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la cocoși. Experiența 2.

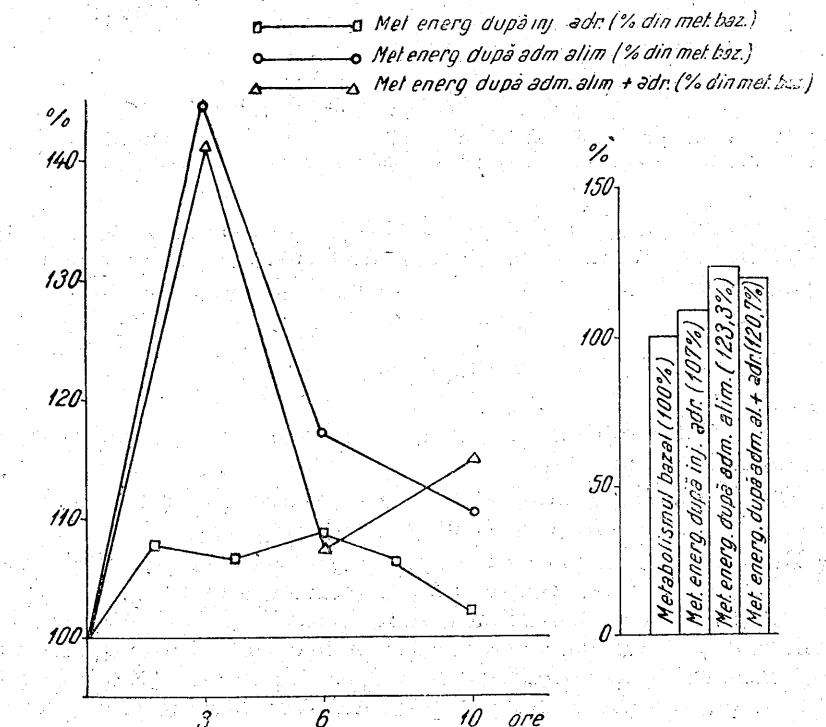


Fig. 5. — Evoluția metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la cocoși. Experiența 3.

lorăși alimente, determinată în lipsa adrenalinei injectate. Media ADS după administrarea alimentelor, calculată pe cele două specii (și sexe), cercetate, este astfel de 12,5% față de 12,1% ADS după administrarea concomitentă a alimentelor plus adrenalina (fig. 6). Rezultă că adrenalina, în mod practic, nu are vreun efect notabil asupra ADS a alimentelor. În

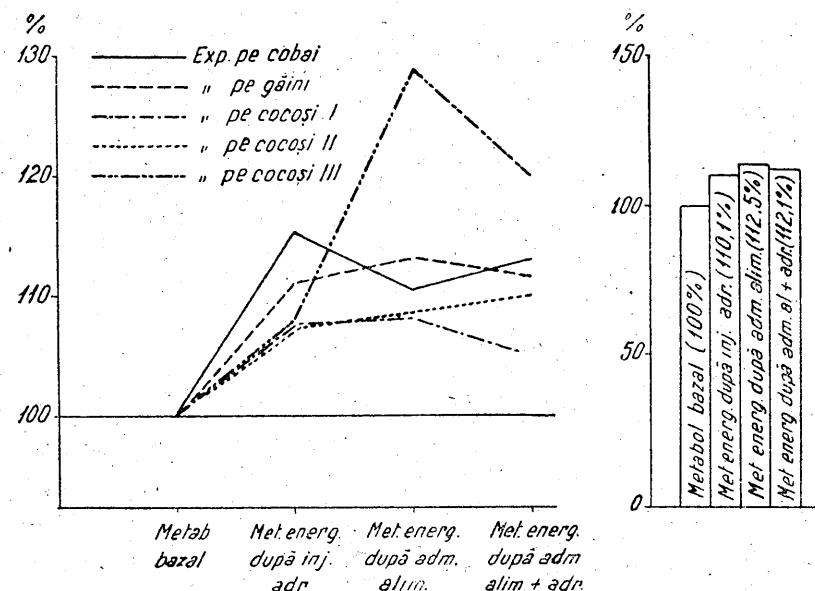


Fig. 6. — Valorile medii ale metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai și găini – cocoși Rhode-Island.

plus, efectul calorigen apărut după injectarea adrenalinei la animalele aflate în condiții bazale nu mai apare după administrarea alimentelor. Deci efectul calorigen al adrenalinei nu se însumează efectului ADS.

2. Cînd respirator

Valorile QR determinate în cursul acestor experimentări pun în evidență următoarele :

a) După injectarea adrenalinei, QR mediu a crescut într-o mică măsură atât la cobai, cât și la găini și cocoși (fig. 7).

b) După administrarea alimentelor, QR mediu a crescut la valori variabile în funcție de natura acestora, creșterea cea mai mare înregistrindu-se după administrarea pînii cu cazeină în cantitate mare la cocoși, iar cea mai mică după administrarea cazeinei tot la cocoși. După administrarea acelorași alimente concomitent cu injectarea adrenalinei, valorile QR au crescut față de valorile bazale cu procente mai ridicate decît în cazul

administrării alimentelor fără adrenalina, valoarea QR mediu calculat în toate aceste experimentări fiind astfel, față de QR bazal, cu 14% mai mare după administrarea alimentelor fără adrenalina și cu 19,2% mai mare după administrarea alimentelor concomitent cu injectarea adrenalinei. Se constată că după administrarea alimentelor plus adrenalina

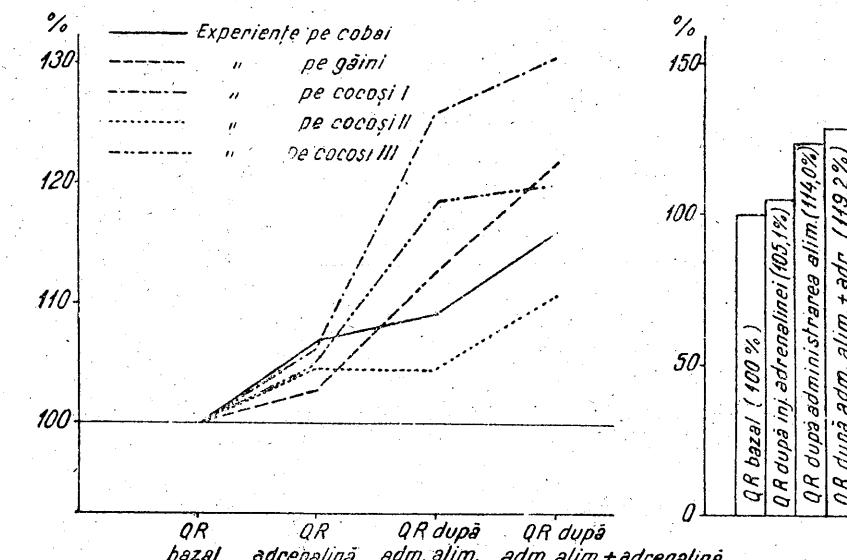


Fig. 7. — Valorile medii ale QR după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai și găini – cocoși Rhode-Island.

se obține însumarea procentelor (19,2%) care indică creșterea QR după injectarea adrenalinei (5,1%) și creșterea QR după administrarea alimentelor fără adrenalina (14%) (fig. 7).

3. Glicemia

Glicemia a fost cercetată numai la găini și cocoși. Am constatat că :

a) După injectarea adrenalinei glicemia a crescut peste nivelul bazal cu valori notabile la găini și cocoși, efectul hiperglicemic al adrenalinei durînd 7,5–9 ore (fig. 8).

b) După administrarea alimentelor (făină de porumb) s-a constatat de asemenea o creștere a glicemiei, dar mai mică decît în cazul administrării adrenalinei (fig. 8). Ca și în cazul QR, se vede o însumare (aproximativă) a efectului hiperglicemiant al adrenalinei cu cel produs de ingerarea și metabolizarea alimentului.

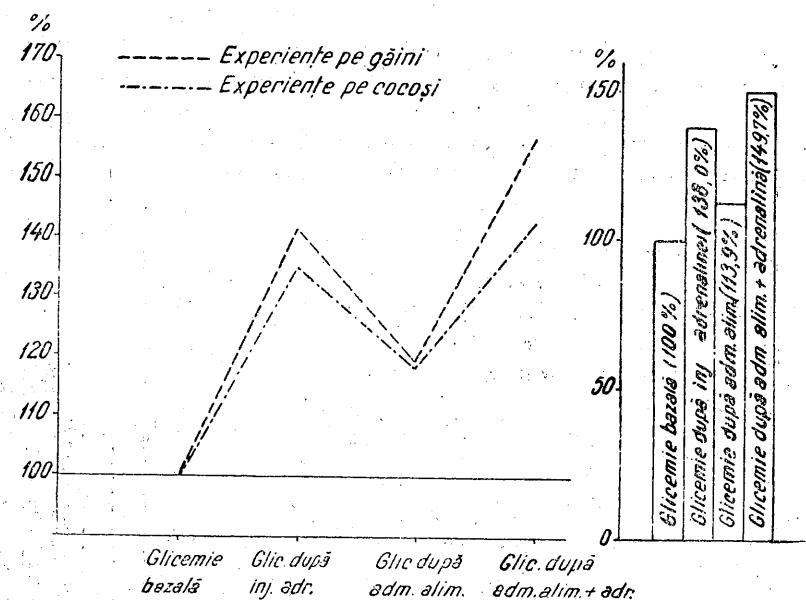


Fig. 8. — Valorile medii ale glicemiei după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai și găini—cocoși Rhode-Island.

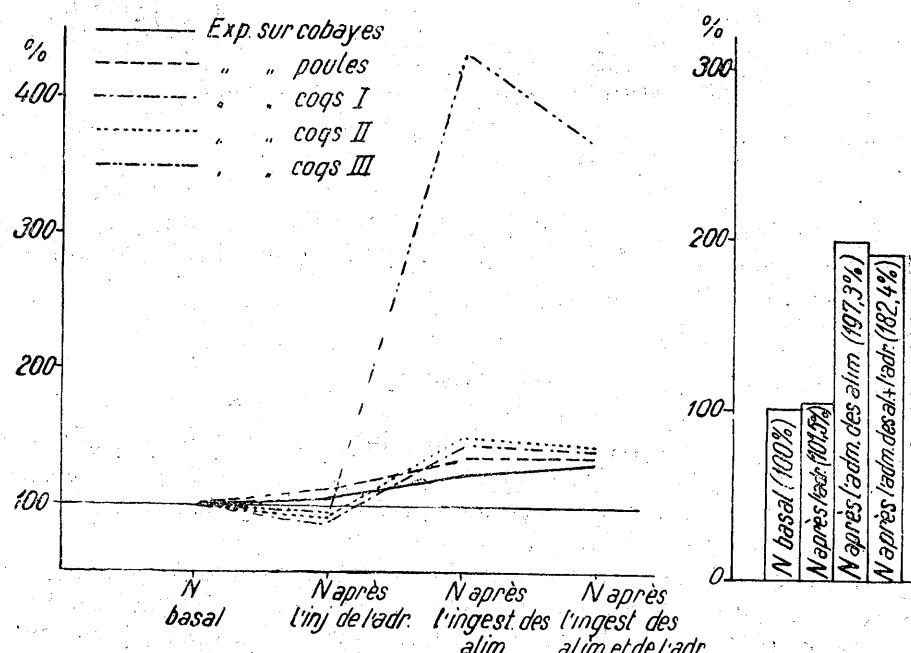


Fig. 9. -- Valorile medii ale azotului excretat după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai și găini—cocoși Rhode-Island.

4. Azotul excretat

Analizind valorile azotului excretat, am constatat că :

a) După injectarea adrenalinei, atât la cobai, cât și la păsări, azotul excretat a variat în limite restrânse, crescând cu numai 2,8% la cobai și 9% la găini și scăzând cu 1,5–3% la cocoși, ceea ce în cazul excreției azotului nu constituie modificări notabile (fig. 9).

b) Valoarea medie a creșterii azotului urinar după administrarea alimentelor fără adrenalină este asemănătoare și chiar mai mare în unele cazuri față de valoarea obținută după administrarea alimentelor plus adrenalină.

În rezumat, din rezultatele obținute de noi se desprind următoarele :

1) Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg produce la cobai și găini — cocoși Rhode-Island o creștere a metabolismului energetic, a QR și a glicemiei (la păsări). La azotul excretat nu s-a constatat vreo modificare notabilă după injectarea adrenalinei.

2) După administrarea alimentelor fără adrenalină sau concomitent cu injectarea adrenalinei, ADS a alimentelor a rămas neschimbă, efectul calorigen al adrenalinei nemaiapărind după administrarea alimentelor. Se constată în schimb o însurmare a efectului adrenalinic cu cel produs de alimente asupra QR și glicemiei. Cantitatea de azot excretată după administrarea alimentelor este asemănătoare cu cea determinată după administrarea adrenalinei concomitent cu alimentele.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Majoritatea autorilor au găsit că administrarea parenterală de adrenalină determină creșterea metabolismului energetic. F. R. Griffith (7) notează însă cîteva cazuri în care injectarea adrenalinei nu a modificat sau, dimpotrivă, a diminuat metabolismul energetic al animalelor. Caracterul bifazic al efectului calorigen al adrenalinei observat de L. Lundholm (9), ca și dependența efectelor calorigene ale adrenalinei de nivelul inițial al metabolismului energetic notată de C. Picoss (14) ar putea servi la explicarea acestor cîteva cazuri.

În ceea ce privește modificarea QR după injectarea adrenalinei, cei mai mulți cercetători au constatat o creștere a acestuia (Lusk și Riché, Boothby și Sandiford, cități după (5)), (15), unii îl consideră însă ca fiind invariabil (La France, Fuchs și Roth, cități după (5)).

Efectul hiperglicemiant al adrenalinei este în schimb admis de toți cercetătorii (Himsworth și Scott, cități după (4)), (14), (7) etc.

Mai puțin studiată, excreția azotului urinar este considerată de către G. Lusk (cități după (5)) și D. Rapport (15) ca nemodificată în urma administrării adrenalinei.

Rezultatele obținute de noi sint în general asemănătoare cu cele obținute de acești cercetători.

O mare deosebire de păreri există în privința explicării cauzelor apariției efectelor adrenalinei asupra metabolismului energetic, glicemiei, excreției azotului urinar și QR.

Efectul calorigen al adrenalinei a fost legat de alte efecte ale acestui hormon, de exemplu de hiperglicemia adrenalinică (7) (Himsworth și Scott, citat după (4)) pentru că aceasta să soldă cu un exces de calorii ADS conform ipotezei lui Gr. Lusk (11) asupra originii ADS a glucidelor, de vasoconstricția periferică deoarece ar produce o termoliză și, în sfîrșit, de creșterea tonusului muscular care urmează injectării adrenalinei.

Dar, încă din 1922, W. M. Booth și I. Sandiford (5) au arătat că ADS a glucozei corespunzătoare hiperglicemiei adrenalinice este prea mică pentru a explica mărimea efectului calorogenic adrenalinic, găsit experimental, iar D. Rapport (15), prin constatarea faptului că efectul calorigen al adrenalinei se însumează efectului calorigen al efortului muscular, în timp ce ADS a glucozei dispără în timpul efortului muscular, a demonstrat clar natura diferită a efectului calorigen adrenalinic și acelui al ADS a glucozei.

În ceea ce privește vasoconstricția periferică, se știe că ea duce nu numai la micșorarea termolizei, ci în mod corespunzător și la scăderea termogenezei și deci a metabolismului energetic.

S-a făcut de asemenea observația că efectul calorigen al adrenalinei apare și în condițiile unei relaxări profunde prin uretanizarea animalelor în experiență (4).

Concluziile lui J. Abelin (1), (2), (3) că efectul calorogenic al adrenalinei ar fi similar cu cel al ADS al protidelor și că însăși ADS a protidelor ar fi datorită unei hipersecreții adrenalinice în organism sănt de asemenea discutabile.

Astfel, în cercetările noastre am constatat un fenomen interesant, acela al dispariției efectului calorigen al adrenalinei după administrarea concomitentă a alimentelor și adrenalinei la animale. Faptul a fost observat și de J. Abelin (1) la şobolanii cărora le-a administrat împreună alimentul cu adrenalina. El a mai constatat însă că ADS a alimentelor se intensifică după tratarea în prealabil a animalelor timp de cîteva zile cu doze zilnice de 0,2–0,5 mg de adrenalină/kg, trăgînd de aici concluzia neașteptată că efectul adrenalinei să arătă efectul ADS al proteinelor. Concluzia aceasta ar fi valabilă numai în cazul în care efectul adrenalinei să arătă pe o durată mai mare decât cea în care se înregistrează în mod obișnuit calorii extrabazale ADS, cum ar fi cazul administrării tirozinei; or, din cele expuse anterior să arătă că adrenalina, în doze relativ mari (cu care a lucrat și J. Abelin), are un efect calorogenic de cel mult 7–11 ore.

Că este vorba de dispariția efectului calorogenic al adrenalinei după administrarea alimentelor și nu invers, adică de dispariția efectului ADS după administrarea adrenalinei, este dovedit de faptul că prin administrarea alimentelor în cantitate mare cu și fără administrarea adrenalinei s-a constatat o ADS mai intensă decât efectul calorogenic produs de diferitele doze de adrenalină încercate.

Cu totul diferit se prezintă modificările de glicemie și de QR. Astfel, s-a constatat o însumare a hiperglicemiei adrenalinice și a celei alimentare, creșterea QR reprezentând suma creșterilor acestuia după ingerarea alimentelor și administrarea adrenalinei separat.

Aceste fapte arată că efectul calorogenic al adrenalinei nu poate fi explicat prin hiperglicemie și creșterea QR.

Este dificil de explicat dispariția efectului calorogenic al adrenalinei după ingerarea alimentelor. S-ar putea considera că ingerarea alimentelor provoacă secreția unor substanțe de tipul dibenaminei (4), capabile să inhibe efectul calorogenic al adrenalinei, sau că hipersecreția adrenalinică, constată de J. Abelin în urma ingerării alimentelor, provoacă la rîndul ei în serul animalelor formarea unui antihormon (după ipoteza lui Colliip, citat după (4)) cu acțiune de tampon asupra adrenalinei injectate. De remarcat este faptul că și în cazul cercetărilor noastre efectul calorigen al adrenalinei la aceeași doză repetată după 6 ore, la cobai, este mult mai mic (25,7% față de metabolismul bazal) decât după doza administrată inițial (39,1% față de metabolismul bazal).

Și cea de-a doua concluzie a lui J. Abelin, adoptată și de G. Schaeffer (17), că însăși ADS a proteinelor ar fi datorită unei hipersecreții a adrenalinei în organism este de asemenea discutabilă.

Astfel, F. Nordin (12) a găsit o ADS a alimentelor neschimbată după adrenalectomie față de cea înregistrată la animalele normale, iar R. Liebeschutz – Platz (8) a constatat că injecția intravenoasă a serului unui cîine bine hrănit cu proteine nu a avut nici o influență asupra metabolismului energetic al altui cîine ținut în ajunare. Acestea pot fi socotite drept dovezi că ADS a alimentelor nu este provocată de hipersecreția adrenalinică.

Faptul, observat de noi și de alții autori (Lusk, citat după (5)), (15), că efectul calorigen adrenalinic nu este însotit de o intensificare a catabolismului protidic, caracteristică apariției ADS a proteinelor, ca și însăși lipsa însumării efectului ADS cu cel adrenalinic, credem că indică de asemenea originea diferită a celor două efecte. Adrenalina nu este deci responsabilă de creșterea ADS a proteinelor prin stimularea metabolismului celular, așa cum consideră J. Abelin (1), (2), (3), G. Schaeffer (17) etc.

După părerea noastră, originea efectului calorigen al adrenalinei trebuie căutată numai în intensificarea metabolismului glucidelor și lipidelor și a interconversiunilor dintre aceste două categorii de substanțe, probabil la nivelul ficatului¹, întrucât bilanțul general al azotului nu indică nici o modificare a metabolismului protidelor în organism după injectarea adrenalinei (dacă nu cumva acest bilanț ar masca existența unor eventuale transaminări în organism).

Credem că hipersecreția adrenalinică consecutivă ingerării alimentelor nu are ca efect producerea ADS a alimentelor proteice prin stimularea metabolismului celular, ci, ca și secreția corticostimulinelor observată

¹ Soskin (citat după (4)) nu constată efectul calorigen al adrenalinei după extirparea ficatului.

de A. Goth (6), are numai un rol de reglare a metabolismului intermediar și a proceselor anabolo-catabolice la nivelul celular, intensificate în urma aportului alimentar protidic. Probabil că tot așa poate fi interpretat, în general, rolul sistemului nervos simpatic asupra apariției calorilor extrabazale ADS: sistemul nervos simpatic nu ar determina, astfel, ADS a protidelor prin declanșarea secreției substanțelor de tipul catecolaminelor, care să stimuleze metabolismul celular, ci ar regla procesele metabolismului intermediar și metabolismului celular, intensificate prin însuși aportul proteic alimentar. În felul acesta diminuările valorilor ADS a proteinelor constatate de diferiți autori (10), (13), (16), prin scoaterea din funcție sau blocarea parțială a sistemului nervos vegetativ simpatetic, pot fi interpretate nu ca fiind datorate diminuării „stimulării” directe a metabolismului celular, ci ca fiind consecința dereglerii proceselor metabolismului intermediar strâns legate de procesele anabolo-catabolice celulare.

CONCLUZII

1. Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg produce la cobai și găini – cocoși Rhode-Island o creștere a metabolismului energetic (în medie cu 10,1%), a QR (în medie cu 5,1%) și a glicemiei (la păsări) (în medie cu 38%). La azotul excretat nu s-a constatat vreo modificare notabilă după administrarea adrenalinăi (creșterea medie a fost de numai 1,8%).
2. După administrarea alimentelor fără adrenalina sau concomitent cu injectarea adrenalinăi, ADS a alimentelor a rămas practic neschimbătă (12,5 față de 12,1%), efectul calorigen al adrenalinăi nemaiapărind după administrarea alimentelor. Se constată în schimb o însumare a efectului adrenalinăi cu cel produs de alimente asupra QR și asupra glicemiei (fig. 7 și 8). Cantitatea de azot excretat după administrarea alimentelor este asemănătoare cu cea determinată după administrarea adrenalinăi concomitent cu alimentele.
3. S-a constatat că ADS a proteinelor și efectul calorigen al adrenalinăi au origini diferite. De aceea considerăm că hipersecreția adrenalină, consecutivă ingerării alimentelor protidice, nu are ca efect producerea ADS prin stimularea metabolismului celular, așa cum consideră unii autori (1), (2), (3), (17), ci are probabil numai un rol de reglare a proceselor metabolismului intermediar și a proceselor metabolice celulare, intensificate în urma aportului alimentar protidic.

BIBLIOGRAFIE

1. ABELIN J., Biochemische Zeitschrift, 1923, **137**, 273.
2. ABELIN J. et GOLDSTEIN M., Helvet. Physiologica et Pharmacodinamica Acta, 1954, **12**, 59.
3. — Biochemische Zeitschrift, 1955, **327**, 72–84.
4. BEST C. H. și TAYLOR N. B., *Bazele fiziológice ale practicii medicale*, Edit. medicală, București, 1958, 743, 781, 783.

5. BOOTHBY W. M. a. SANDIFORD I., Amer. J. Physiol., 1923, **66**, 93–123.
6. GOTH A., NADASDI NAND u. STADLER E., Zeitschrift für Vitamin, Hormon und Ferment Forschung, 1957–1958, **9**, 184.
7. GRIFFITH F. R., Physiological Reviews, 1951, **31**, 151–187.
8. LIEBESCHUTZ-PLAUT R. u. SCHADOW H., Pflüger's Archiv, 1927, **217**, 723.
9. LUNDHOLM L., Acta Physiologica Scandinavica, 1949, **11**, Supplementum 67.
10. LUNGU AL., *Cercetări asupra reglării nervoase și hormonale a acțiunii dinamice specifice a alimentelor*, Edit. medicală, București, 1958, 72.
11. LUSK GR., Medicine, 1922, **1**, 311–353.
12. NORD F. a. DEVEL H. J., J. Biol. Chem., 1928, **124**, 80–115.
13. NOYONS M., Ann. de Physiologie et de Physicochimie biologique, 1932, **8**, 327.
14. PICOS C., *Acțiunea adrenalinăi asupra consumului de oxigen al crapului*, București, 1964 (sub tipar).
15. RAPPORT D., Amer. J. Physiol., 1930, **91**, 238.
16. ROTSCILD G. u. WOLFERMANN A., Pflüger's Archiv., 1937–1938, **239**, 767.
17. SCHAEFFER G., C. R. Acad. Sci., 1938, **206**, 614.

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

Facultatea de biologie,
Laboratorul de fiziologie animală.

Primită în redacție la 18 ianuarie 1964

ACȚIUNEA ADRENALINEI ASUPRA GLICEMIEI UNOR REPTILE *

DE

CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU și I. MOTELICĂ

591(05)

În lucrarea de față sunt prezentate rezultatele experimentale privind acțiunea unor doze de adrenalină asupra glicemiei la 3 specii de reptile indigene: *Emys orbicularis* (L.), *Natrix natrix natrix* (L.) și *Lacerta viridis viridis* (Laur.).

S-a constatat o diferență în ceea ce privește doza minimă efectivă de adrenalină. Aceasta este de aproximativ 50 µg/kg la *Emys* și la *Natrix* și de cinci ori mai mică (10 µg/kg) pentru *Lacerta*.

Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei reptilelor a fost puțin studiată. În legătură cu această problemă pot fi citate lucrările lui Lopes și colaboratori (citat după (5)) la *Pseudemys d'orbignyi*; J. L. Prado (7) la *Bothrops jararaca*; M. R. Miller și D. H. Wurster (4) la *Eumeces obsoletus*; R. Couston, T. Hernandez (2), (3) și O. R. Stevens și colaboratori (8) la *Alligator*.

Acești cercetători au pus în evidență efectul hiperglicemiant al adrenalinei la speciile de reptile mai sus citate, fără a stabili însă limita sensibilității lor față de adrenalină.

În vederea extinderii cunoștințelor despre reglarea glicemiei la reptile, am întreprins cercetările prezentate în nota de față la următoarele specii indigene de reptile: *Emys orbicularis* (L.), *Natrix natrix natrix* (L.) și *Lacerta viridis viridis* (Laur.).

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 407 (în limba engleză).

MATERIAL ȘI METODĂ

Indicațiile asupra provenienței și condițiilor de întreținere a animalelor au fost date într-o lucrare anterioară (6).

Am lucrat cu loturi de cîte 4–5 animale. Adrenalină CIF 1%₀₀, diluată cu ser fiziologic (6,5%₀₀ NaCl) s-a administrat intracardiac sau intraperitoneal.

Am experimentat acțiunea următoarelor doze de adrenalină: 10, 50, 100, 500 și 1 000 µg/kg greutate corporală, la *Emys orbicularis*, 10, 50, 100 și 1 000 µg/kg g.c. la *Natrix natrix* și 10, 20, 100 și 500 µg/kg g.c. la *Lacerta viridis viridis*.

Loturile-martor au primit un volum egal de ser fiziologic (NaCl 6,5%₀₀).

Glicemie s-a determinat prin metoda Hagedorn-Jensen (amănunte referitoare la efectuarea prizelor de singe se găsesc într-o lucrare anterioară (6)). Am făcut determinări după 2, 5 și 24 de ore de la administrarea hormonului. La *Emys orbicularis* am efectuat determinări și după 48 de ore.

La *Lacerta v. viridis*, din cauza recoltării singelui, prin sacrificarea animalelor, procedeu care necesită un mare număr de exemplare, am urmărit acțiunea hormonului pe o perioadă mai lungă de timp numai în cazul unei singure doze din cele studiate, doza de 500 µg/kg. Pentru restul dozelor s-au făcut determinări numai după două ore de la injectarea adrenalină.

Experiențele s-au efectuat în perioada iunie–octombrie la o temperatură care a variat între 22 și 30°C.

Rezultatele obținute sunt exprimate atât în valori absolute (mg % glucoză), cât și în procente față de valoarea medie a glicemiei normale considerată ca 100. Am indicat de asemenea abaterea-standardă a mediei, calculată după formula

$$\tau = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

REZULTATE OBTINUTE

Acțiunea adrenalinii asupra glicemiei la *Emys orbicularis* (L.)

Rezultatele obținute după administrarea adrenalină la *Emys orbicularis* sunt prezentate în tabelul nr. 1 și figura 1. La această specie efectul hiperglicemiant al adrenalinii a fost foarte evident în cazul administrării a 100 µg/kg. Dozele mai mici de 100 µg/kg au avut un efect foarte apropiat de cel al serului fiziologic administrat singur (doza de 10 µg/kg). Dozele mari sau au depășit cu puțin efectul acestuia (doza de 50 µg/kg). Dozele mari de 500 și 1 000 µg/kg au determinat apariția unor hiperglycemii puternice, a căror intensitate însă nu a mai fost proporțională cu mărimea acestora.

De remarcat persistența hiperglicemiei adrenalinice (peste 24 de ore) la această specie.

Acțiunea hiperglicemiantă a adrenalinii la *Natrix natrix* (L.) (tabelul nr. 1 și fig. 2)

La *Natrix natrix*, dozele de 50 sau mai mari de 50 µg/kg au determinat o hiperglicemie evidentă încă din primele ore, revenirea la normal avind loc în aproximativ 24 de ore pentru toate dozele.

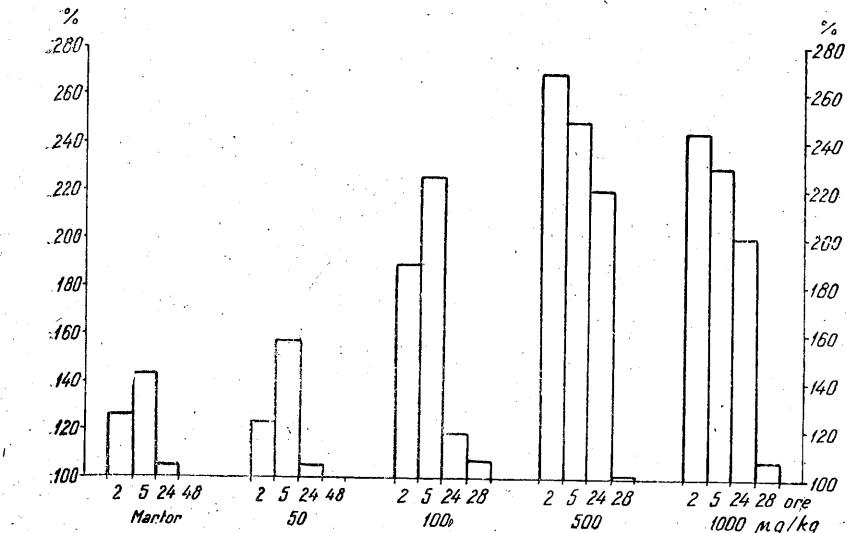


Fig. 1. — Acțiunea adrenalinii asupra glicemiei la *Emys orbicularis* (L.) (valori procentuale).

Tabelul nr. 1

Media valorilor * glicemice obținute la diferite intervale de timp de la administrarea adrenalinii I. *Emys orbicularis* (L.) și II. *Natrix natrix* (L.)

Nr. lot	µg/kg	Timpul de la administrare (ore)					
		0	2	5	24	48	
mg % glucoză							
I.	1	50	100 65±10,7	123 80±19,6	157 102±18,3	104,5 68±9,1	—
	2	100	100 70±5,9	188,5 132±15,7	225,8 158±25,4	118,5 83±10,8	107 75±19
	3	500	100 71±11,2	268 190±17	248 176±14,7	220 156±29	100 71±7
	4	1 000	100 68±8	244 166±18,8	229,5 156±23,7	200 135±22,1	107,4 73±9
	5	ser fiziologic	100 38±5	126 48,5±0,5	143 54±6,1	105 40±7,1	—
II.	1	50	100 56±6,6	125,5 69±11,8	244,3 139±17	110,7 62	—
	2	100	100 79,5±18,4	158,5 126±21,7	199,2 157,5±31,4	90,6 72±12,6	—
	3	1 000	100 51±3,1	208,1 105±2,4	279,2 141±16,3	108,6 108,6±24,7	—
	4	ser fiziologic	100 48±8	158,3 76±4	162,5 78±12	90 43	—

* Valori procentuale față de glicemia inițială considerată 100.

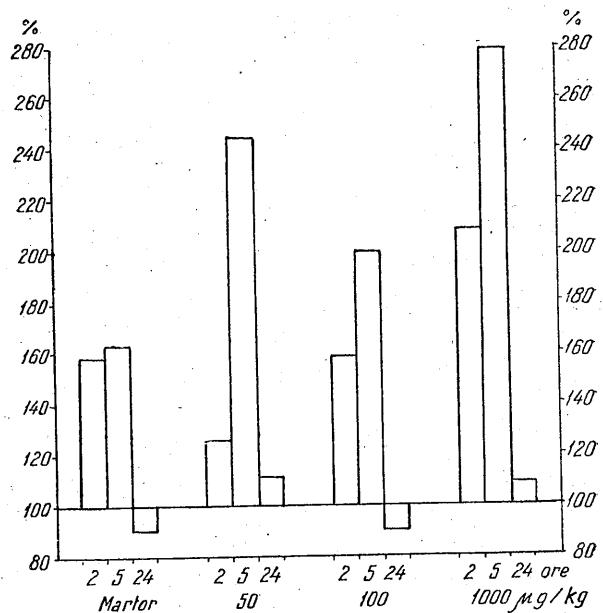


Fig. 2. — Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei la *Natrix natrix* (L.) (valori procentuale).

Tabelul nr. 2

Valorile glicemice obținute la 2 ore după administrarea serului fiziologic și adrenalinei
(*Lacerta viridis viridis* Laur.)

Nr. crt.	Lot I ser fiziologic	Lot II		Lot III		Lot IV
		adrenalina		20 µg/kg	100 µg/kg	
		10 µg/kg				
1	154	222		232	250	
2	186	232		254	318	
3	208	250		260	376	
4	242	250		298	402	
M =	197,5 ± 18,2	238 ± 7		261 ± 13,2	336 ± 33	

Tabelul nr. 3

Valorile glicemice obținute la diferite intervale de timp după administrarea dozei de 500 µg/kg de adrenalina
(*Lacerta viridis viridis* Laur.)

Nr. crt.	Timpul de la administrare (ore)				
	0	1	2	5	24
mg % glucoză					
1	117	>385	>385	364	150
2	177	332	>385	328	148
3	160	268	>385	424	166
4	169	385	314	360	158
M =	156 ± 13,4	>342	>347	369 ± 19,9	155 ± 4,1

La această specie am încercat și acțiunea unor doze de adrenalină sub 50 µg/kg. Ele au avut însă un efect apropiat sau chiar mai mic decit cel al serului fiziologic injectat singur.

Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei la Lacerta viridis viridis (Laur.) (tabelele nr. 2 și 3)

Rezultatele obținute arată clar că această specie de lacertilian este sensibilă la doze de adrenalină mai mici decit 50 µg/kg, și anume la 20 și chiar la 10 µg/kg. Valorile cele mai ridicate le-am găsit la determinările făcute la 2 ore; după 5 ore, hiperglicemia persistă încă, iar la 24 de ore de la injectarea adrenalinei glicemia revenise la normal.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Putinele cercetări asupra glicemiei la reptile au arătat că, de exemplu, la *Pseudemys d'orbignyi* (Lo pes și colaboratori, citat după (5)) adrenalină produce un efect hiperglicemic și că acesta este mai mare la animalele normale decit la cele hipofizectomizate.

Administrarea unei doze de 0,5 mg de adrenalină la *Bothrops jararaca* (7) produce o creștere a glicemiei cu 65% față de normal, pe cind după o doză de 0,25 mg de adrenalină hiperglicemia obținută a fost cu 38% peste normal. Efectul hiperglicemic se menținea 40–50 de ore.

În lucrarea lor, R. Agid și colaboratori (1) insistă asupra rolului important pe care adrenalina îl are în reglarea glicemiei la *Vipera aspis*.

La *Eumeces* (4) 0,2–0,4 ml dintr-o soluție de adrenalină 1 : 100 000 administrată intraperitoneal produce o creștere medie cu 50% a glicemiei normale, după 15–40 min.

La *Alligator* (2), (8) doza necesară pentru a obține un răspuns maxim este de 2 mg/kg. În acest caz hiperglicemia apare după aproximativ 2 ore de la injecția intracardiacă de adrenalină, revenirea la normal având loc în 50 pînă la 60 de ore. Tot la *Alligator* a fost studiată influența temperaturii asupra intensității și duratei hiperglicemiei adrenalinei (3).

Din studierea acțiunii adrenalinei asupra glicemiei celor cîtorva specii de reptile, mai sus numite, se poate trage concluzia că reptilele sunt relativ sensibile la adrenalină și că pentru apariția hiperglicemiei adrenalnice și mai ales pentru restabilirea valorilor glicemice normale este necesară o lungă perioadă de timp.

Care este limita acestei sensibilități la adrenalină? Există deosebiri în această privință între reprezentanții diferitelor ordine de reptile?

Experiențele noastre, ale căror rezultate sunt prezentate în nota de față, ne-au arătat că există deosebiri evidente în comportarea față de adrenalină, a celor 3 specii studiate.

Lucrînd în aceleasi condiții de sezon și temperatură, pentru a obține un răspuns evident a fost necesar să folosim cel puțin 50 µg de adrenalină/kg g.c. la *Emys orbicularis* și la *Natrix n. natrix*, în timp ce *Lacerta v. viridis* s-a dovedit a fi sensibilă chiar la acțiunea dozei de 10 µg/kg.

Dacă timpul necesar pentru ca hiperglicemia să atingă maximul său de intensitate a fost același pentru cele 3 specii (2–5 ore), în ceea ce privește durata hiperglicemiei produse s-au observat deosebiri.

Restabilirea glicemiei s-a făcut mai încet la *Emys orbicularis* (în aproximativ 48 de ore) decât la *Natrix n. natrix* și *Lacerta v. viridis* (24 de ore).

Credem că în explicarea acestor deosebiri un rol poate avea diferența dintre nivelurile glicemiei normale ale celor trei specii, ca și gradul diferit de intensitate a metabolismului lor. De asemenea trebuie luată în considerare și posibilitatea existenței unor deosebiri în însesi mecanismele endocrine interesante în răspunsul acestor animale la adrenalină.

CONCLUZII

Din rezultatele experimentale obținute de noi reies următoarele concluzii:

1. În condiții similare de sezon și temperatură există deosebiri evidente în ceea ce privește doza de adrenalină minimă efectivă la cele 3 specii, aceasta fiind de aproximativ 50 µg/kg pentru *Emys orbicularis* și *Natrix n. natrix* și de numai 10 µg/kg la *Lacerta v. viridis*.
2. Hiperglicemia adrenalinică durează mai mult la *Emys orbicularis* decât la *Natrix n. natrix* și *Lacerta v. viridis*.
3. Pentru explicarea acestor deosebiri sunt necesare studii mai aprofundate asupra mecanismelor endocrine și biochimice interesante în reacția acestor reptile față de adrenalină.

BIBLIOGRAFIE

1. AGID R., DUGUY R. et SAINT GIRONS H., J. Physiol., 1961, **58**, 807–824.
2. COULSON R. a. HERNANDEZ T., Endocrinology, 1953, **53**, 311–320.
3. — 15th International Congres of Zoology, Londra, 1958.
4. MILLER M. R. a. WURSTER D. H., Endocrinology, 1958, **68**, 191–200.
5. MILLER M. R., Carbohydrate Metabolism in Amphibians and Reptiles, in Comparative Physiology of Carbohydrate Metabolism in Heterothermic Animals, Washington, 1961, 125–147.
6. MOTELICA I. et MATEI-VLĂDESCU C., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, 4.
7. PRADO J. L., Rev. Canad. Biol., 1947, **6**, 255–264.
8. STEVENSON O. R., COULSON A. R. a. THOMAS H., Am. J. Physiol., 1957, **191**, 95.

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

Primită în redacție la 18 ianuarie 1964.

INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA GLICEMIEI LA *EMYS ORBICULARIS* L.*

DE

C. VLĂDESCU

591(05)

În lucrarea de față prezentăm rezultatele cercetărilor noastre privind mersul glicemiei normale la *Emys orbicularis* pe o perioadă de un an, precum și influența temperaturii asupra glicemiei normale și hiperglicemiei provocate prin administrare de glucoză intraperitoneal și per os.

Valoarea medie a glicemiei „normale” găsită la această specie de reptile este de $47 \pm 2,7$ (18–84).

Glicemia normală este mai crescută la temperatură joasă ($8-10^{\circ}\text{C}$) decât la temperatură mai ridicată (32°C).

Hiperglicemia prin administrare de 1 g/kg de glucoză se instalează mult mai repede atunci când este administrată intraperitoneal.

Temperatura optimă de metabolizare a glucozei este probabil de aproximativ 20°C .

Reglarea metabolismului glucidic la reptile a fost puțin studiată pînă în prezent. S-au cercetat doar cîteva aspecte și numai la un număr mic de specii. Majoritatea lucrărilor se referă la „glicemia normală”, dar încă nu s-au stabilit criterii exacte după care s-ar putea evalua aceasta în mod just. Astfel de date, mai mult informative decît certe, s-au obținut de la următoarele specii: *Emys orbicularis*, *Testudo graeca*, *Thalassochelys caretta*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix*, *Vipera aspis*, *V. berus* etc.

În cazul administrării de glucoză (per os sau parenteral) la *Chrysemys d'orbignyi*, *Bothrops jararaca*, *Alligator mississippiensis*, glicemia

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie – Série de zoologie”, 1964, **9**, p. 413 (în limba engleză).

a suferit o creștere proporțională cu doza utilizată și efectul hiperglicemic a fast, în general, de lungă durată (4), (5), (12).

Pe lîngă acestea, în mod sporadic, s-au mai efectuat o seamă de cercetări și asupra influenței unor factori endocrini, care — din rezultatele obținute la alte specii de vertebrate — se știe că pot interveni în metabolismul glucidic.

Din toate datele de care dispune actualmente zoofiziologia comparată încă nu putem să dobîndim o imagine clară și sigură despre gradul de dezvoltare a mecanismelor glicoregulatoare la care au ajuns reptilele.

În dorința de a contribui la elucidarea unora dintre aspectele acestei probleme, am întreprins o serie de cercetări experimentale pe cîteva specii de reptile indigene. În prezentă lucrare expunem rezultatele obținute în privința influenței temperaturii asupra glicemiei la *Emys orbicularis*.

MATERIAL ȘI METODĂ

Am lucrat pe exemplare adulte, de ambele sexe, în greutate de 500—1 000 g. Animalele au fost capturate în imprejurimile Bucureștiului și ținute în stare de inaniție în vivariul laboratorului nostru diferențiate intervale de timp. Experiențele au fost efectuate în cursul perioadei de activitate a acestor animale (lunile mai și iunie).

Prizele de singe au fost luate prin punctie cardiacă. Pentru aceasta s-a perforat plastronul cu un burghiu cu diametrul de 2 mm, iar orificiul s-a obturat apoi cu parafină. Cantitatea de singe recoltată la o singură priză era de 0,2—0,3 ml, ceea ce ne-a permis să luăm de la același individ mai multe prize de singe. Singele a fost recoltat peste NaF și dozările au fost făcute prin metoda Hagedorn-Jensen.

Spre a studia efectul administrării artificiale de glucoză asupra glicemiei acestor animale, am preparat o soluție având concentrația de 25%, din care s-au prelevat dozele experimentale stabilite.

Administrarea glucozei s-a făcut per os, cu ajutorul unei sonde, și intraperitoneal, injectând-o printr-un orificiu practicat în plastron.

Influența temperaturii asupra hiperglicemiei provocate a fost studiată, comparativ, pe loturi de broaște țestoase ținute la rece (8—10°C), la temperatura obișnuită a laboratorului (21°C) și la cald (într-un termostat la 32°C).

RESULTATE OBTINUTE

Glicemia normală

În vederea obținerii unor date experimentale sigure, am procedat mai întîi la evaluarea glicemiei „normale” sau bazale. Am efectuat în diferite epoci ale anului un număr total de 141 de dozări, obținând valorile prezentate în tabelul nr. 1.

Din analiza acestor date rezultă următoarele :

— Nivelul glicemic al acestor animale (menținute fiind în captivitate și în stare de inaniție) variază în limite largi, cuprinse între aproximativ

tiv 20 mg/100 ml și circa 80 mg/100 ml. Valori mai mici de 20 mg s-au obținut numai în două cazuri; tot astfel și peste limitele de 80 mg s-au

Tabelul nr. 1
Valorile glicemice normale în cursul anului la *Emys orbicularis*

	Lunile										
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
18	32	40	50	28	59	20	71			27	
19	32	40	50	29	60	24	71			29	
22	32	41	54	30	60	26	82			30	
23	32	42	61	31	62	30	83			30	
23	33	42	63	34	62	33	84			30	
25	34	42	67	34	68	35				34	
25	34	42	68	35	76	36				39	
25	35	42	70	38	76	40				41	
25	35	43		40	76	42				44	
27	35	43		42	76	44				45	
27	36	43		42	82	47				47	
28	36	44		46		49				49	
29	36	45		46		49				52	
29	36	46		47		49				54	
29	37	46		47		53				59	
30	38	46		48		56				72	
30	38	48		49		58				78	
30	38	48		51		62					
32	40	49		51		67					
32	40	49		56		68					
				58							
					52±2		52±3,7		46±3,7		
					(39±1,4 (18—70))		(28—82)		(20—84)		(27—78)

$$M = 47 \pm 2,7 (18—84)$$

înregistrat numai 3 cazuri. Media generală obținută pentru aceste 142 de determinări este de $47 \pm 2,7$ mg/100 ml de singe.

— Variațiile constatate de noi nu prezintă caracter sezonier. Într-adevăr, atât amploarea variațiilor individuale găsite în diferite luni ale anului, cât și valorile medii nu sunt semnificative. Este de notat o singură excepție, cea privitoare la valorile obținute iarna, însă acestea nu pot fi luate în considerare decât cu titlu informativ.

Prin urmare, din rezultatele obținute de noi se constată că la *Emys orbicularis*, în condițiile noastre de experimentare, glicemia normală are o valoare medie de circa 50 mg/100 ml, cu variațiile care se extind în mod obișnuit spre limita inferioară pînă la aproximativ 20 mg, iar spre cea superioară pînă la 80 mg/100 ml.

Concluzia de mai sus are — desigur — încă un caracter provizoriu, urmînd să se precizeze abia după ce se vor culege date mai numeroase, în curs de mai mulți ani.

Influența temperaturii asupra glicemiei

Experiențele noastre privitoare la glicemia normală au fost făcute la temperatura laboratorului (aproximativ 20°C), la care animalele nu manifestau diferențe caracteristice privind comportarea sezonieră, fapt care ar putea explica pînă la un punct și lipsa unor ritmuri glicemice. Dar, dat fiind că temperatura corporală are o puternică influență asupra glicemiei atît la poikiloterme, cît și la homeoterme, am întreprins unele cercetări în acest sens la *Emys orbicularis*.

Am lucrat cu loturi de cîte 6 exemplare la următoarele temperaturi: lotul I la 8–10°C; lotul II la 21°C; lotul III la 32°C. Experiențele au fost făcute în lunile mai și iunie.

În vederea cunoașterii influenței temperaturii, am determinat numai valoarea glicemiei „normale”, ci și mersul hiperglicemiei provocate prin administrarea de glucoză, fie cu ajutorul sondelor per os, fie în injecții intraperitoneale. Doza de glucoză în ambele cazuri a fost de 1g/kg greutate corporală.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele nr. 2 și 3.

Tabelul nr. 2

Lotul	Temperatura (°C)	Timpul de la administrare (ore)					
		0	1	3	6	12	24
		mg glucoză/100 ml sînge					
I	8–10	38	41	87	73	88	164
		53	62	104	105	92	188
		67	77	106	118	107	199
		71	88	112	146	133	227
		70	92	115	169	216	237
		82	96	121	241	229	259
		Media	60	76	107	142	212
II	21	33	79	114	95	62	58
		44	113	146	125	68	64
		47	117	150	134	76	73
		49	122	154	147	88	81
		58	125	167	154	90	82
		61	176	177	204	176	98
		Media	48	122	151	143	91
III	32	32	46	37	95	39	55
		34	93	101	119	87	62
		37	118	118	107	109	106
		39	138	131	205	113	84
		43	196	148	240	182	95
		83	218	163	255	311	246
		Media	44	135	116	184	141

5 INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA GLICEMIEI LA *E.ORBICULARIS* L. 525

Tabelul nr. 3

Administrarea de glucoză intraperitoneal (1 g/kg) la diferite temperaturi

Lotul	Temperatura (°C)	Timpul de la administrare (ore)					
		0	1	3	6	12	24
mg glucoză/100 ml sînge							
I	8–10	36	50	24	52	94	62
		48	64	47	86	114	75
		52	66	100	100	116	112
		71	75	152	127	184	112
		76	121	160	175	224	132
		82	218	251	186	282	160
		Media	61	99	122	121	169
II	21	48	98	55	46	53	34
		62	106	64	48	59	43
		66	115	75	55	64	61
		76	126	102	67	68	64
		76	178	123	82	85	80
		82	187	145	95	95	92
		Media	68	135	94	65	70
III	32	30	51	87	107	124	66
		34	94	132	184	173	75
		34	94	145	251	225	82
		46	84	151	270	245	94
		65	102	164	304	264	126
		65	178	181	316	270	178
		Media	42	100	143	238	220

Din analiza rezultatelor înscrise în tabelul nr. 2 reiese că glicemia „normală” (constată la ora 0) este mai crescută la temperatură joasă (8–10°C) decît la temperatură ridicată (32°C), fapt care concordă cu datele din literatură obținute la alte specii de vertebrate (3). De la această regulă au făcut excepție numai cîte un exemplar de la fiecare lot.

Într-adevăr, exemplarele care făceau excepție din loturile I și II aveau glicemia corespunzătoare majorității animalelor din lotul III și, invers, cazul exceptional din ultimul lot avea o valoare glicemică egală cu cea mai ridicată a exemplarelor din lotul I.

În ceea ce privește modul în care au reacționat animalele din cele 3 loturi la hiperglicemia provocată, se constată că nivelul glicemic al animalelor din lotul I (temperatura 8–10°C) s-a ridicat încet, atingînd valoarea cea mai înaltă abia după 24 de ore, pe cînd la cele din lotul II glicemia maximă s-a înregistrat după 3 ore de la administrarea glucozei, scăzînd apoi destul de repede, astfel că după 24 de ore s-a revenit la normal; la animalele din lotul III hiperglicemia provocată a urmat aproximativ același curs ca și la cele din lotul II, excepție făcînd numai un exemplar care a reacționat în mod asemănător cu animalele din lotul I.

Analizând rezultatele expuse în tabelul nr. 3, se constată că, în cazul cînd glucoza este injectată în cavitatea abdominală, hiperglicemia se instalează mult mai repede decît atunci cînd este introdusă pe cale digestivă, chiar și la animalele din lotul I. Faptul este foarte evident, deși există însemnante variații individuale.

Nivelul maxim a fost atins la animalele din lotul I după 12 ore, la cele din lotul II după prima oră de la injectare, iar la cele din lotul III după 6–12 ore. Revenirea la normal s-a produs după 12 ore la animalele din lotul II, pe cînd la cele din loturile I și III glicemia mai prezenta o valoare mai mult decît dublă față de valoarea normală chiar și după 24 de ore.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Valorile glicemice constatate la majoritatea speciilor de reptile cercetate săt cuprinse între aproximativ 25 mg/100 ml și aproximativ 80 mg/100 ml (tabelul nr. 4).

Excepții de la această regulă se cunosc puține. Dintre acestea, un interes deosebit suscătă valorile foarte crescute găsite la șopările (2).

Comparind valorile găsite de noi la *Emys orbicularis* cu datele din tabelul nr. 4, constatăm că există o remarcabilă concordanță.

Nivelul mediu al glicemiei acestor reptile este ceva mai ridicat decît cel al peștilor (11) și mai ales al amfibior (13). Acest fapt însă încă nu ne dă dreptul să-l considerăm ca un indicu asupra existenței unor mecanisme regulatoare superioare, deoarece eficiența lor nu depășește în realitate posibilitățile pe care le au și celealte vertebrate inferioare.

Slaba eficiență glicoregulatoare a acestor animale reiese, pe de o parte, din faptul că limitele „glicemiei normale” săt foarte largi, iar pe de altă parte din încetineaală cu care se restabilește nivelul după devierile provocate experimental, fie în sensul unei hiperglicemii, fie în acela al unei hipoglicemii. După cît se pare, nivelul glicemiei depinde mai mult de metabolismul general al organismului decît de promptă intervenție a unor mecanisme regulatoare neurohormonale. Așa se explică, credem noi, de ce la temperatură de aproximativ 20°C, care este probabil optimă pentru procesele metabolice ale acestor animale, utilizarea glucozei este mai intensă decît la temperaturile mai scăzute (10°C) sau la cele mai ridicate (32°C).

Homeostazia glicemică a animalelor homeoterme se menține între limite foarte largi de temperatură externă, însă dacă aceste animale devin dintr-o cauză oarecare inapte să-si regleze în mod satisfăcător temperatură corporală, atunci și nivelul glicemic se modifică, crescind cu atît mai mult cu cît scade temperatura corporală. Experiențele făcute de diferiți autori (3) în legătură cu relația dintre temperatura corporală a unor mamifere de laborator și metabolismul lor glucidic săt concordante și duc la concluzia că în cursul hipotermiei intensitatea acestui metabolism scade, din care cauză nivelul glicemiei crește.

Tabelul nr. 4
Valorile glicemice normale la diferite specii de reptile

Denumirea speciei	mg glucoză/100 ml singe	Autorul	Observații
<i>Testudo asprea</i> <i>Testudo graeca iberica</i>	62,7 (46–99) ♂ 65,9 (46–101) ♀	Gh. Apostol (1962)	
<i>Thalassochelys caretta</i>	85–97	Fandard și Ranc (1912)	
<i>Terrapene carolina</i>	36–110	Hutton și Goodnight	
<i>Pseudemys scripta</i>	22–89		
<i>Chrysemys picta</i>	76	Rapatz și Musacchia (1957)	
<i>Phrynobatrachus hilarii</i> <i>Chrysemys d'orbignyi</i>	76	Foglia s. a. (1955)	
<i>Pseudemys d'orbignyi</i>	88–112	Lopes s. a. (1954)	
<i>Emys orbicularis</i>	46,8 (21–76) ♂ 48,8 (21–87) ♀ 47 ± 2,7 (18–84)	Gh. Apostol (1962) C. Vlădescu (1964)	
Sopările			
<i>Eumeces obsoletus</i>	109	Miller și Wurster (1958)	
<i>Anolis carolinensis</i>	230–100 100	Dessauer (1963)	aprilie august
<i>Ctenosaura acanthura</i>	192 (151–250)	Hernandez și Coulson (1951)	
<i>Iguana iguana</i>	155 (132–195)	Hernandez și Coulson (1951)	
<i>Uromastyx aegyptia</i>	54	Khalil și Janni (1959)	
<i>Lacerta viridis</i>	178, 8 (155–202) ♂ 187, 4 (107–250) ♀	Gh. Apostol (1962)	
Serpii			
<i>Coluber viridiflavus</i>	65	Saviano și De Francisis (1948)	
<i>Bothrops jararaca</i>	54–58	Prado (1948)	
<i>Lampropeltis getulus</i>	91 (55–128) 60	Rhaney (1948) Hutton (1958)	
<i>Xenodon merremi</i>	48–61	Houssay și Biasotti (1933)	
<i>Crotalus atrox</i> <i>C. oregonus</i>	44–68	Lucket și Keeler (1929)	
<i>Agkistrodon piscivorus</i>	49	Hutton (1958)	
<i>Coluber constrictor</i>	77	Hutton (1958)	
<i>Natrix natrix natrix</i>	30–85 60 (37–75) ♂ 57,1 (36–93) ♀	Saviano și De Francisis (1948) Gh. Apostol (1962)	
<i>Natrix sipedon</i>	48	Hutton (1958)	
<i>Vipera berus</i>	59 ± 3,8 (27–82)	C. Vlădescu (1964)	
<i>Crocodili</i> <i>Alligator mississippiensis</i>	99 205 21	Coulson s. a. (1950)	media august noiembrie

Rezultatele cercetărilor noastre asupra glicemiei la *Emys orbicularis*, în funcție de temperatură, confirmă deci regula de mai sus, ceea ce constituie o dovadă despre neintervenția mecanismelor neurohormonale glicoregulatoare, aşa cum se întâmplă și la animalele homeoterme când ajung în stări de hipotermie.

La *Emys orbicularis* temperatura optimă a proceselor metabolice fiind, probabil, în jur de 20°C, și activitățile legate de absorția și utilizarea glucozei se desfășoară mai intens tot la această temperatură.

CONCLUZII

Din cercetările noastre expuse în această comunicare rezultă următoarele concluzii:

1. Glicemia normală la *Emys orbicularis* variază între 20 și 80 mg/100 ml de singe, valoarea medie fiind $47 \pm 2,7$ mg/100 ml de singe.

2. La *Emys orbicularis* nu am găsit însemnante variații sezoniere.

3. Nivelul glicemic al acestor animale poate fi influențat în mod considerabil de temperatura la care sunt ținute.

Temperatura optimă de metabolizare a glucozei este de aproximativ 20°C.

BIBLIOGRAFIE

1. AGID E., DUGUY R. et SAINT GIRONS H., J. Physiol., 1961, **58**, 807–824.
2. APOSTOL GH., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, 2, 253–265.
3. BINET P., J. de Physiol., 1960, **52**, 4, Supl. II, 43–56.
4. CARRERA P. R., WARQUES M. a. WAGNER E. M., End., 1960, **66**, 5, 731–734.
5. COULSON R. a. HERNANDEZ T., End., 1953, **53**, 3, 311–320.
6. FANDAR L. et RANC A., C. R. Soc. Biol., 1912, **73**, 437.
7. — C. R. Soc. Biol., 1913, **74**, 740.
8. HUTTON K. E., J. Cell. Comp. Physiol., 1958, **52**, 2, 319.
9. KHALIL F. u. JANNI M., Zschr. f. vergl. Physiol., 1959, **42**, 393–402.
10. MILLER M. R., *Comparative Physiology of Carbohydrate Metabolism in Heterothermic Animals*, Washington, 1961, 125–147.
11. MOTELICĂ I., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, 2, 257.
12. PRADO J. L., Rev. Canad. Biol., 1946, **5**, 5, 564–569.
13. VLĂDESCU-MATEI C., Revue de biologie, 1961, **6**, 2, 169.

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

Primită în redacție la 8 mai 1964.

O NOUĂ TEHNICĂ DE IMPLANTARE A ELECTROZILOR CRONICI, CORTICALI ȘI SUBCORTICALI, LA IEPURE

DE

GH. APOSTOL și GR. STRUNGARU

591(05)

Atât electrozii corticali, cit și cei subcorticali sunt introdusi cu ajutorul unor piese speciale de material plastic care se fixează în oasele cutiei craniene. Tehnica descrisă asigură o bună precizie în plasarea electrozilor, ca și stabilitatea acestora.

Tehnica descrisă în articolul de față este adecvată necesităților de excitare electrică directă a unor formații corticale și subcorticale, precum și înregistrării electroencefalografice și oscilografice din aceleasi formații, din imediata apropiere a electrozilor de excitare. Această tehnică permite totodată implantarea a numeroși electrozi, în regiuni cerebrale profunde, cu o precizie remarcabilă, fără a se utiliza dispozitivele stereotaxice.

MATERIALUL NECESAR

Se utilizează electrozi metalici, din sîrmă de NiCr, cu diametrul de 380μ , în lungime de 4–5 cm, izolați cu lac Viniflex. Electrozii au vîrful de $20-30 \mu$ și sunt dezisolati la vîrf pe o lungime de 0,5 mm. Electrozii sunt implantati cu ajutorul unui tub de ghidaj și al unui dispozitiv port-electrod în „T”.

Tubul de ghidaj este un cilindru din plexiglas, cu înălțimea de 9 mm, diametrul deschiderii de 5 mm și grosimea peretei de 1,5 mm (pl. I, fig. 1, a și b). La partea inferioară, tubul de ghidaj are pe o înălțime de 1,5 mm. (grosimea oaselor cutiei craniene) un pas de surub

cu 3 spire. În treimea superioară, în tubul de ghidaj se află 4 orificii cu ghivețe situate pe circumferință, la intervale egale (despartite prin arcuri de cerc de 90°). Într-unul din aceste orificii se introduce un șurub fin.

Portelecrodul „T” este constituit dintr-o piesă de plastică plină, de forma unei ciuperci, care se introduce fest în tubul de ghidaj (diametrul piciorului ciupercii, care are formă cilindrică, este deci de mărimea diametrului deschiderii tubului de ghidaj) (pl. I, fig. 1 c, d și e). Pălăria ciupercii, sprijinindu-se pe tubul de ghidaj, blochează portelectrodul în tub. Diametrul pălăriei portelectrodului, care are formă circulară, este egal cu diametrul exterior al tubului de ghidaj, astfel încât, atunci când portelectrodul este introdus în tub, se obține o piesă generală cilindrică. Partea cilindrică a portelectrodului nu are înălțimea egală cu a tubului ci este mai scurtă cu 1,5 mm. În felul acesta, atunci când portelectrodul este introdus în tub, rămâne la partea inferioară a acestuia un spațiu liber, cilindric, cu înălțimea de 1,5 mm.

Cum tubul de ghidaj se fixează în os, acest spațiu corespunde aproximativ plăcuței osoase scoase din locul respectiv.

În portelectrod sunt săpate, pe toată lungimea sa, patru canale subtiri, în care se introduc fest patru electrozi. Virful liber al electrozilor are lungimea necesară în vederea introducerii în formă respectivă, socotindu-se profunzimea formării de la suprafața osului, adică de acolo de unde se oprește portelectrodul.

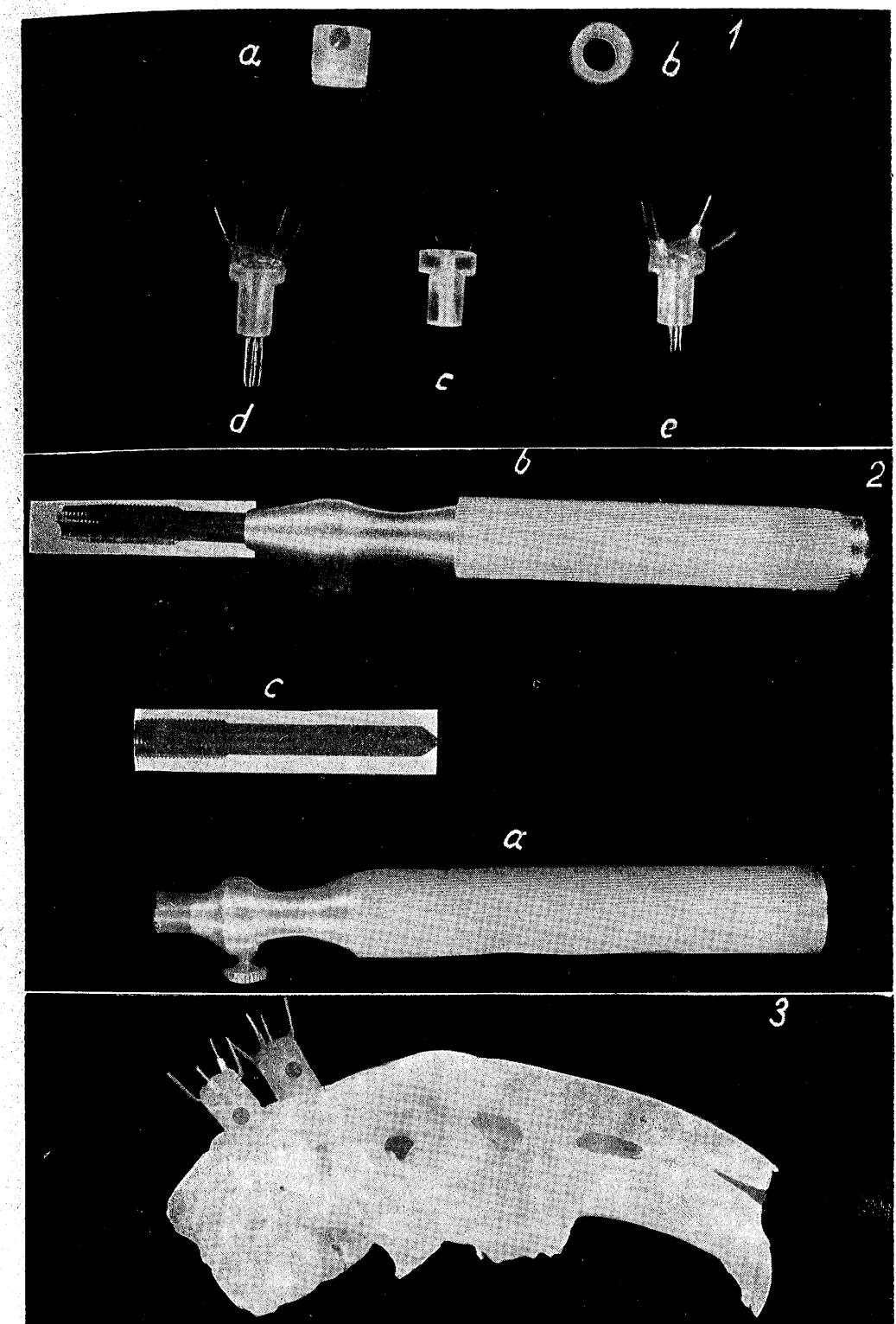
Celălalt capăt al electrozilor ieșe prin pălăria portelectrodului; la ieșire este îndoit în unghi drept, culcat pe suprafața pălăriei, pentru ca la marginea acesteia să fie din nou îndoit și ridicat liber. Pe suprafață dorsală a portelectrodului (pe pălăria acestuia), se toarnă o peliculă de duracril care înglobează porțiunile orizontale ale electrozilor, fixându-le într-o anumită poziție. Aceasta servește la identificarea electrozilor — stîng, drept, anterior, posterior; pentru mai ușoara identificare în cursul experiențelor electrozilor de o anumită categorie — de pildă celor de excitare — li se pot face mici semne distinctive.

Cele patru canale săpate în portelectrod, în care se introduc ce patru electrozi, sunt situate la mijlocul portelectrodului, în cruce (la fevor fi situați deci și electrozii). Anume am ales distanța de 1 mm între canalele stîng-drept (în care în general am plasat electrozii de excitare) și distanța de 1,5 mm între canalele anterior — posterior (în care în general am plasat electrozii de culegere).

PLANŞA I

Fig. 1. — Tubul de ghidaj; a, vedere laterală; b, văzut de sus; c, vedere laterală a portelectrodului în „T” fără electrozi; d și e, vedere laterală a portelectrodului cu electrozii fixați pentru implantare.
Fig. 2. — a, Freză manuală, vedere laterală; b, piesă specială pentru forarea unui pas de șurub; c, idem (detaliu).

Fig. 3. — Tubul de ghidaj cu portelectrodul în „T” fixat pe craniu.



Portelectrodul introdus în tubul de ghidaj este împiedicat să se răsu-
cească în interiorul acestuia, prin strîngerea șurubului introdus prin pere-
tele tubului.

MODUL DE INTRODUCERE A ELECROZILOR

După curățirea perfectă a cutiei craniene (răzuire, spălare cu H_2O_2) se aleg punctele în care vor fi plasate tuburile de ghidaj. În general este recomandabil ca pe un craniu să nu se fixeze mai mult de două tuburi de ghidaj. Punctele respective se delimitizează după atlasele stereotaxice. Se precizează punctul în care va cădea centrul tubului de ghidaj, în așa fel încât electrozii care vor fi introdusi apoi în tub, conținătoare fiind în portelectrod, și ale căror poziții față de centru sunt cunoscute să cadă în locurile care interesează. Se alege cîte un punct pentru fiecare formăție, întrucînt se introduce cîte un grup de patru electrozi într-o structură.

Cu ajutorul unei freze manuale (pl. I, fig. 2, a), se scoate din os o plăcuță circulară avînd centrul în punctul ales și diametrul puțin mai mic decît al tubului de ghidaj. În timpul forării, freza își menține poziția, datorită unui ac care se fixează exact în punctul ales, marcând astfel centrul plăcuței circulare osoase care va fi scoasă. Se realizează apoi, cu ajutorul unei piese speciale (pl. I, fig. 2, b și c), săparea unui pas de șurub în peretele osos al deschiderii formate. Acest pas de șurub este egal cu pasul tubului de ghidaj. În felul acesta, tubul poate fi însurubat, în os. Tubul de ghidaj trebuie să fie puternic însurubat, aproape pînă la refuz. Se procedează apoi la fel pentru cel de-al doilea tub de ghidaj, prin care va fi introdus un nou grup de electrozi, în altă formăție nervoasă.

După ce au fost fixate tuburile de ghidaj (acestea pot fi separate între ele printr-o punte osoasă chiar de numai 1—2 mm), într-un punct apropiat de pe craniu se fixează în grosimea osului, nu pînă la duramater, un șurub metalic, care trebuie să apară la suprafața osului pe o lungime de 2—3 mm. Acest șurub va servi ca punct de susținere, ca armătură, în masa de ciment fosfat care, prințîndu-se pe suprafața osului, va îngloba tuburile de ghidaj și șurubul, avînd rolul de a asigura securitatea implantării tuburilor și deci a electrozilor.

După fixarea tuburilor și a șurubului, în tuburile de ghidaj se introduc portelectrozii. Tubul de ghidaj, ca și construcția generală a portelectrozilor, asigură introducerea corectă a electrozilor, pe o direcție perfect rectilinie, fără oscilații care ar distrugă țesutul nervos, exact pînă la nivelul dorit. Odată introdus, portelectrodul este fixat în tub cu ajutorul șurubului fin din peretele tubului de ghidaj (pl. I, fig. 3).

Tuburile de ghidaj, fixate în os, în care s-au introdus portelectrozii cu electrozii respectivi și șurubul de susținere, se înglobează într-o masă de ciment fosfat, care solidarizează toate aceste elemente cu osul, asigurînd în plus, pe lîngă însurubare, trăinicia fixării electrozilor.

Se recomandă să se coasă pielea în jurul tuburilor de ghidaj. În felul acesta, după 4—5 zile, animalele pot fi luate în lucru, perioada de lucru experimental avînd o durată nedefinită.

Cu ajutorul tehnicii descrise, am putut urmări fenomenele electroencefalografice din una și aceeași structură, de pildă din hipocamp, culegând variațiile de potențial, prin electrozii de culegere, în urma excitărilor aplicate tot în hipocamp, la foarte mică distanță (aproximativ 1 mm), prin electrozii de excitare.

Evident, această metodă permite foarte numeroase combinații ale electrozilor, în vederea excitării culegerii, permitînd totodată, lucru deosebit de important, culegerea de variații de potențial din locuri care au fost excitate vreme îndelungată.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de fiziologie animală,
și
Facultatea de biologie,
Catedra de fiziologia animalelor și a omului.*

Primită în redacție la 12 mai 1964.

CERCETĂRI ASUPRA INSUȘIRILOR HISTOLOGICE ALE PIELII LA DESCENDENȚI SUB INFLUENȚA HRĂNIRII DIFERENTIATE A MAMELOR, LA SPECIA OVINĂ

DE

ST. OPRESCU

591(05)

Autorul, cercetînd în perioada 1958–1961 modificarea structurii histologice a pielii la descendenți sub influența hrănirii diferențiate a oilor-mame în timpul gestației, obține indici calitativ superiori (desimea foliculilor, grosimea epidermei, adîncimea de înplinare) la lotul II provenit din mame bine hrănite, comparativ cu lotul I provenit din mame hrănite parcimonios.

Cercetările asupra histologiei pielii la specia ovină care au scos în evidență existența a două tipuri de foliculi după momentul apariției lor, primari și secundari, dispuși în piele pe grupe (3), (4), au suscitat interesul unor autori, care și-au pus problema dirijării formării acestor foliculi cu ajutorul factorilor nutritivi.

Unele cercetări (12), (14), (5) au abordat această problemă sub aspectul urmăririi influenței unei alimentații diferite, administrate oilor-mame numai în a doua sau a treia parte a gestației, asupra formării foliculilor piloși la descedenți.

În noi, alte cercetări (16), (17), (11), (13), (6), deși nu sunt legate direct de problema pe care o tratăm, oferă totuși un material științific care trebuie relevat.

În cercetările proprii, noi însă am urmărit influența hrănirii diferențiate administrate oilor-mame pe întreaga durată a gestației asupra formării foliculilor piloși la descendenți.

Pe lîngă aspectul teoretic, problema tratată prezintă și o deosebită importanță practică.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Cercetările au fost efectuate la G.A.S. Peștera din raionul Medgidia și în cadrul Laboratorului de genetica animală de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu”. Oi de aceeași vîrstă, din varietatea spancă ameliorată, au fost hrânite diferențiat în timpul gestației, urmărindu-se influența acestei hrâniri asupra modificării structurii histologice a pielii la descendenți la naștere, la 6 și 18 luni. Toate animalele au fost însămînțate artificial cu sperma aceluiși berbec reproducător, descendența obținută provenind deci dintr-un singur tată. Greutatea corporală medie a oilor din cadrul loturilor a fost asemănătoare la începutul experienței, animalele fiind omogene și după aspectul fenotipic. Fiecare lot de animale a cuprins 38 de exemplare.

Pentru cercetări histologice au servit 9 exemplare de oi-mame, în vîrstă de 18 luni la începutul experienței (4 exemplare în lotul I și 5 exemplare în lotul II), și descendența acestora în diferite perioade. Probele de piele au fost recoltate din dreptul spetei (spina acromienă) de pe partea stângă a animalului, prin biopsie cu o lamă de pe o suprafață de 1 cm^2 , după o prealabilă tundere a liniei. Fixarea s-a făcut în formol 20%, iar apoi în formol 10%. Prelucrarea materialului histologic s-a efectuat cu tehnica curentă, cu includere în parafină. Probele de piele au fost secționate la o grosime de 10μ și colorate prin metoda tricromică cu hematoxilină, eozină și albastru de metil.

Indicii histologici au fost studiați astfel:

- grosimea epidermei cu oc. $10 \times$ — ob. $40 \times$; cte 20 de măsurători pe secțiuni verticale din mai multe preparate;
- adâncimea de împlinire a foliculilor cu oc. $10 \times$ — ob. $8 \times$; cte 20 de măsurători ca mai sus;
- numărul de foliculi total/ mm^2 cu oc. $10 \times$ — ob. $8 \times$; în 10 cimpuri pe secțiuni orizontale din mai multe preparate;
- numărul de foliculi primari/ mm^2 cu oc. $10 \times$ — ob. $8 \times$; în 10 cimpuri ca mai sus, dar la nivelul glandelor sebacee;
- numărul de foliculi secundari/ mm^2 ; prin scăderea numărului de foliculi primari din numărul total de foliculi;
- raportul numărului de foliculi S/p; prin diviziunea lor;
- diametrul foliculilor primari cu oc. $10 \times$ — ob. $40 \times$; cte 50 de măsurători pe secțiuni orizontale din mai multe preparate;
- diametrul foliculilor secundari cu oc. $10 \times$ — ob. $40 \times$; cte 50 de măsurători ca mai sus;
- raportul \varnothing foliculilor p/S; prin diviziunea lor.

RESULTATE OBTINUTE

Continutul în substanțe nutritive al hranei consumate de oilă-mame (tabelul nr. 1) a fost diferențiat, prezintându-se valori mai ridicate (UN și AD) la lotul II față de lotul I și valori mai ridicate în general pentru ambele loturi în a 2-a perioadă experimentală de hrănire diferențiată, care a corespuns cu a 2-a parte a gestației, față de prima perioadă experimentală.

După analizele chimice efectuate s-a remarcat că și conținutul în caroten (mg) a fost mai ridicat în hrana administrată lotului II față de lotul I, deși după consumul net de furaje (kg) acesta a fost mai scăzut la lotul II.

Greutatea corporală la animalele cu recolțări de probe de piele a fost asemănătoare la loturile de oi-mame la începutul gestației (37,375 și 37,600 kg) și a evoluat diferențiat la descendenți, în dependență de lotul de oi-mame din care provin. Exprimate procentual, aceste diferențe sunt în favoarea lotului II față de lotul I, la naștere de 120,9, la 6 luni de 120,1, iar la vîrstă de 18 luni de 119,9.

Indicii histologici medii la oilă-mame la vîrstă de 18 luni (tabelul nr. 2) sunt reprezentati prin valori cifrice medii relativ apropriate. Ei sunt diferenți la descendența femelă la naștere, ca și la celelalte vîrste cercetate (tabelul nr. 3 și fig. 1 și 2), de asemenea în dependență de lotul de oi-mame din care provin.

Astfel numărul de foliculi total/ mm^2 este mai ridicat la lotul II. Numărul de foliculi primari fiind asemănător în cadrul celor două loturi de descendenți, creșterea densității numărului de foliculi total la lotul II (pl. I, B) față de lotul I (pl. I, A) este dată pe seama numărului de foliculi secundari/ mm^2 .

Se remarcă faptul că înaintind în vîrstă, deși numărul de foliculi pe unitatea de suprafață scade, și aceasta datorită întinderii pielii o dată cu creșterea masei corporale a animalelor, diferențele dintre loturi se păstrează în favoarea lotului II.

Raportul numărului de foliculi S/p la descendența femelă în diferite perioade este de asemenea mai ridicat la lotul II.

Diametrele foliculilor (primari și secundari) deși cresc ca valori cifrice medii de la naștere la vîrstă de 18 luni sunt mai mici la lotul II față de lotul I ceea ce este într-o strînsă legătură cu desimea și finețea linii.

Raportul \varnothing foliculilor p/S este asemănător la cele două loturi de descendenți la vîrstă de 18 luni, dar ceva mai ridicat la lotul I la naștere și 6 luni.

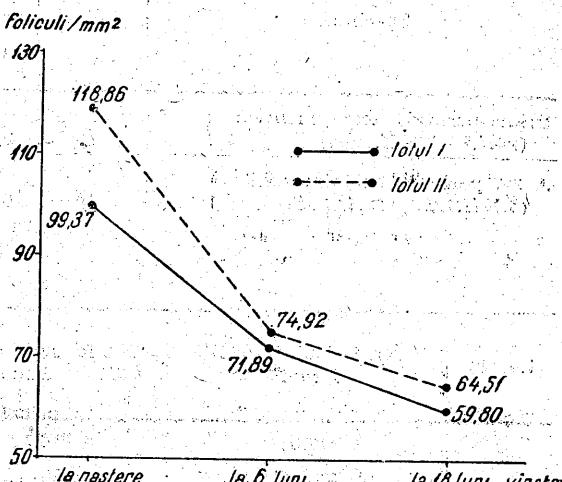


Fig. 1. — Numărul de foliculi total la descendenți în diferite perioade.

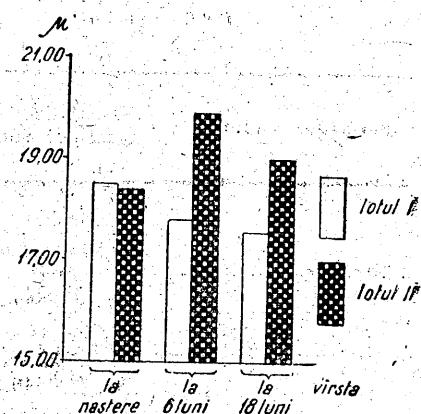


Fig. 2. — Grosimea epidermei la descendenți în diferite perioade.

Tabelul
Hrana consumată de oile-mame

Specificare	Lotul	Furaje			
		ovăz	porumb	lucernă, fin	borceag, fin
Prima perioadă experimentală (24.IX—7.XII.1958)	I	—	0,250	—	—
	II	0,350	0,150	0,429	—
A 2-a perioadă experimentală (8.XII.1958—25.II.1959)	I	—	0,300	—	0,193
	II	0,400	0,200	—	—

Tabelul
Indicii histologici medii la oile-mame

Lotul	Nr. foliculi total la 1 mm ²	Nr. foliculi primari la 1 mm ²	Nr. foliculi secundari la 1 mm ²	Raportul nr. foliculi S/p
I	77,08 (61,53—97,11)	6,12 (4,80—7,68)	70,96	11,59
II	74,71 (58,65—94,23)	5,90 (4,80—7,69)	68,80	11,66

Tabelul
Indicii histologici medii la descendență

Perioada	Lotul	Nr. foliculi total la 1 mm ²	Nr. foliculi primari la 1 mm ²	Nr. foliculi secundari la 1 mm ²	Raportul nr. foliculi S/p
La naștere	I	99,37 (66,34—123,07)	22,75 (16,34—28,84)	76,62	3,36
	II	118,86 (92,30—146,15)	23,28 (17,30—27,88)	95,58	4,10
La 6 luni	I	71,89 (51,92—111,53)	6,78 (5,76—9,61)	65,11	9,60
	II	74,92 (59,61—92,30)	6,15 (5,76—6,73)	68,77	11,18
La 18 luni	I	59,80 (46,15—78,84)	5,28 (3,84—5,76)	54,52	10,32
	II	64,51 (53,84—77,88)	5,25 (4,80—5,76)	58,99	10,68

nr. 1
și conținutul ei în substanțe nutritive

(kg)	Săruri minerale (g)		Consum net furaje kg	Substanțe nutritive		Caroten mg
	vreji mazăre	coceni porumb		porumb murat	CO ₃ Ca ₂	
0,500	0,828	—	6	8	1,578	0,761
0,429	—	—	6	8	1,358	0,812
0,294	0,434	1,416	11	8	2,637	1,012
0,416	—	1,458	11	8	2,474	1,077

nr. 2

la începutul experienței (vîrstă de 18 luni)

Diametrul folicu- lilor primari μ	Diametrul folicu- lilor secundari μ	Raportul Ø foliculi p/S	Grosimea epidermei μ	Adâncimea de împlinire a foliculilor μ
64,09 (41,50—96,28)	50,13 (33,20—76,36)	1,27	21,08 (13,38—29,88)	718,06 (505,20—926,20)
67,86 (48,14—97,94)	54,76 (33,20—83,00)	1,23	19,57 (13,28—26,56)	694,39 (454,68—926,20)

nr. 3

femele în diferite perioade

Diametrul folicu- lilor primari μ	Diametrul folicu- lilor secundari μ	Raportul Ø foliculi p/S	Grosimea epidermei μ	Adâncimea de împlinire a foliculilor μ
60,15 (29,88—89,64)	41,84 (23,24—59,72)	1,43	18,50 (11,62—28,22)	524,31 (185,24—766,22)
54,43 (33,20—84,66)	38,96 (23,24—63,08)	1,39	18,37 (14,94—23,24)	604,97 (353,64—976,72)
65,83 (49,80—86,32)	53,60 (38,18—81,34)	1,22	17,76 (13,28—24,90)	722,52 (538,88—884,10)
60,52 (48,14—86,32)	51,57 (39,84—68,06)	1,17	19,92 (16,60—24,90)	734,05 (555,72—926,20)
75,24 (53,12—106,24)	60,09 (39,84—76,36)	1,25	17,54 (14,94—19,93)	631,07 (454,68—842,00)
67,52 (54,78—84,66)	54,01 (39,84—76,36)	1,25	19,04 (14,94—23,24)	602,61 (457,84—766,22)

Grosimea epidermei, ca și adîncimea de împlîntare a foliculilor (pl. I, C și D) la descendență femelă în diferite perioade sunt foarte apropiate la cele două loturi sau evident superioare la lotul II.

Efectuarea unei comparații între indicii histologici medii la descendență femelă la vîrstă de 18 luni și ai mamelor la aceeași vîrstă (tabelele nr. 2 și 3) indică un număr mai mare de foliculi piloși pe unitatea de suprafață la mame decât la fiice. Aceasta se poate explica prin greutatea corporală mai scăzută a mamelor comparativ cu a fiicelor la aceeași vîrstă și deci într-o suprafață corporală mai redusă și de aici un număr mai mare de foliculi.

DISCUȚII

Modificările histologice observate la descendență femelă la naștere, ca și la vîrstele de 6 și 18 luni, sunt concluzante în privința eficienței unei hrăniri îmbunătățite administrate oilor-mame pe întreaga durată a gestației.

Datele obținute de noi asupra desimii foliculilor piloși la descendență ovină la vîrstă de 18 luni sunt apropiate de cele găsite de alți cercetători (13), (4), (1) la merinosul transilvănean (63,6), la merinosul sovietic (62,5) și la rasa grozneansk (66,0).

Faptul constatat în cercetările noastre, că lotul II descendență, provenit din oi-mame mai bine hrănite, a avut la naștere o desime mai mare a foliculilor piloși/mm² comparativ cu lotul I descendență provenit din oi-mame mai parcimonios hrănite demonstrează că numărul de foliculi piloși care se formează în cursul vietii intrauterine la ovine se poate mări, iar dezvoltarea lor poate să fie accelerată prin modificarea condițiilor de hrărire și întreținere a femelelor gestante.

Compararea desimii foliculilor piloși/mm² la cele două loturi de descendență scoase și mai mult în evidență superioritatea lotului II față de lotul I, dacă se are în vedere că lotul II descendență provine din oi-mame cu o desime a populației foliculare mai mică decât la lotul I de oi-mame.

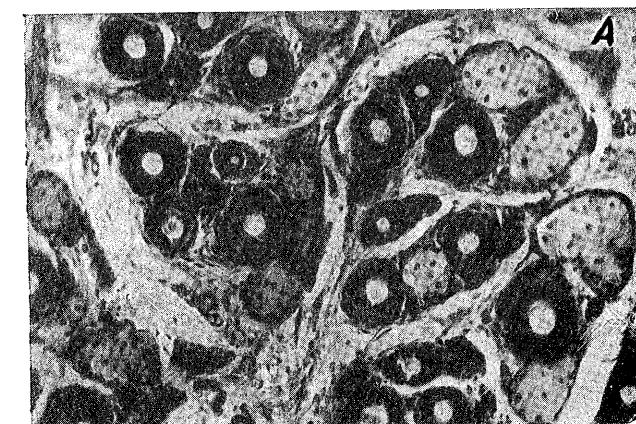
Grosimea medie a epidermei găsită de noi la oajă spancă ameliorată este asemănătoare cu cea găsită de alți cercetători (13), (7) la merinosul transilvănean (19, 70 μ) și la merinosul precoce la vîrstă de 18 luni (19,58 μ).

Grosimea epidermei crește la ambele loturi de descendență de la naștere pînă la vîrstă de 18 luni, însă este mai mică la 18 decât la 6 luni.

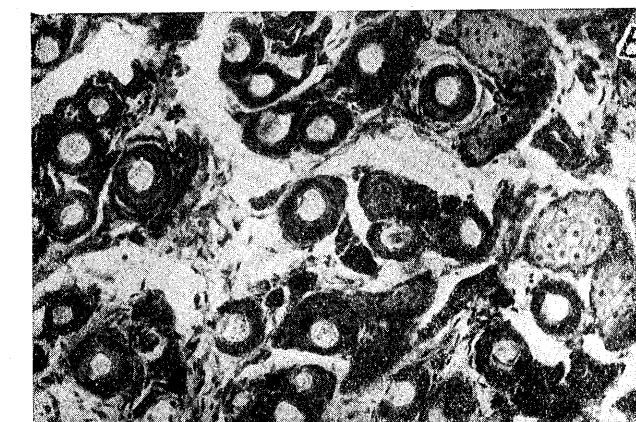
Desigur că modificarea grosimii epidermei în diferite perioade de vîrstă coincide cu modificările determinate de condițiile sezoniere și climatice, condițiile de întreținere și de hrărire a animalelor, acest lucru fiind confirmat și în alte lucrări (15).

Adîncimea de împlîntare a foliculilor crește de asemenea de la naștere la 6 luni și scăde către vîrstă de 18 luni, fiind mai mare la descendență lotului II.

Între grosimea epidermei și adîncimea de împlîntare a foliculilor există o strînsă legătură, ca și între diametrele foliculilor primari și secun-



A. — ♀ nr. 1 532 lotul I descendență la naștere. Ca desime a populației foliculare/mm² acest exemplar reprezintă media lotului. Secțiune orizontală prin piele. Microfotografie ob. 20×, oc. 10×.



B. — ♀ nr. 1 420 lotul II descendență la naștere. Ca desime a populației foliculare/mm² acest exemplar reprezintă media lotului. Secțiune orizontală prin piele. Microfotografie ob. 20×, oc. 10×.

PLANSA I (continuare)



C. — ♀ nr. 1 524/26 lotul I descendenți la naștere. Secțiune verticală prin piele. Microfotografie ob. 8×, oc. 10×.



D. — ♀ nr. 1 402 lotul II descendenți la naștere. Secțiune verticală prin piele. Microfotografie ob. 8×, oc. 10×.

dari. Toate aceste elemente din punct de vedere evolutiv prezintă un tablou asemănător atât în ceea ce privește creșterea pe perioade de vîrstă, cât și ca deosebiri între loturi sub influența unei hrâniri diferențiate a mamelor.

CONCLUZII

1. Indicii histologici medii la descendenți la naștere ca și la 6 și 18 luni prezintă deosebiri între loturi în dependență de proveniența din oi-mame hrânite diferențiat în timpul gestației, fiind calitativ superiori la lotul II.
2. Numărul total de foliculi la naștere (foliculi primari + foliculi secundari) la 1 mm² față de lotul I a fost la lotul II cu 19,36% mai mare. La vîrstele de 6 și 18 luni, superioritatea lotului II față de lotul I se păstrează, însă nu atât de evident ca la naștere.
3. Diametrul foliculilor la descendenți la toate vîrstele cercetate a fost în general mai mic la lotul II provenit din mame bine hrânite comparativ cu lotul I, iar grosimea epidermei și adâncimea de împlinire a foliculilor mai mare la același lot II comparativ cu lotul I.
4. O dată cu înaintarea în vîrstă se produc o scădere a desimii numărului de foliculi pe unitatea de suprafață, o creștere a raportului numărului de foliculi S/p, o creștere a diametrului foliculilor, o scădere a raportului Φ foliculilor p/S comparativ cu valorile medii prezentate la naștere. Grosimea epidermei și adâncimea de împlinire a foliculilor cresc de la naștere pînă la vîrsta de 6 luni.

BIBLIOGRAFIE

1. АВСАДЖАНОВ Г. С., Труды ин-та морфологии животных им. В. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, 19.
2. ДАНИЛЕВИЧУС И. А., Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, 22.
3. Диомидова Н. А., Панфилова Е. П. и Суслина Е. С., Методика исследования волоссяных фолликулов и овец, Москва, 1960.
4. Диомидова Н. А., Развитие кожи и шерсти у овец, Атлас рисунков, Изд. АН СССР, Москва, 1961.
5. ГРИГОРЬЕВ Г. В., Овцеводство, Изд. МСХ СССР, Москва, 1958, 11, 36—40.
6. GURĂU L. și NICA T.N., Lucrările științifice ale I.C.Z., 1961, 19.
7. МУХИН Г. Ф., Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, 19.
8. ПАНФИЛОВА Е. П., Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, 19.
9. — Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, 22.
10. SHORT B. F., Australian J. of Agricultural Research, 1955, 6, 6.
11. ȘTEFĂNESCU C. și TACU A., Anal. I.C.Z., 1958, 15, 419—435.
12. ȘTEFĂNESCU C., PĂLĂMARU E., NICOLICIN S. și TASCENCO V., Lucrările științifice ale I.C.Z., 1958, 16, 301—315.

13. TACU A., POPESCU FR. și NEDELNIUC V., Lucrările științifice ale I.C.Z., 1958, **16**, 335—354.
 14. TACU A., NICOLICIN S. și TAFTA V., Lucrările științifice ale I.C.Z., 1960, **18**, 307—321.
 15. TAFTA V., TACU A. și GEORGESCU D., Lucrările științifice ale I.C.Z., 1960, **18**, 351—361.
 16. TEODOREANU N., Annal. I.N.Z., 1934, 3, 110—153.
 17. TEODOREANU N. și DERLOGEA V., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie, științe agricole și Secția de geologie și geografie, 1955, **7**, 4.

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

Primită în redacție la 8 ianuarie 1964.

STUDIUL SECTORULUI INDIVIDUAL ȘI AL ACTIVITĂȚII DIURNE LA ORBETE (*SPALAX LEUCODON* NORDM.), PRIN MARCARE CU Co^{60} *

DE

M. HAMAR, GH. ȘUTEU și MAIA ȘUTOVA

591(05)

Marcând 3 exemplare de orbeți (*Spalax leucodon* Nordm.) cu fire de cobalt radioactiv, autori stabilesc în condiții de teren aspectul activității diurne, numărul mediu al fazelor de activitate, durata lor, coeficientul de activitate, modul de utilizare a galerilor. Contactul neîntrerupt al detectoarelor de radiații cu exemplarele marcate a dat posibilitatea înregistrării deplasărilor animalului în timp și în spațiu, a numărului de întoarceri, a distanțelor, a vitezelor de deplasare.

Ecologia familiei orbeților (*Spalacidae*) este cel mai puțin studiată din ordinul rozătoarelor (*Glires*). Dacă în domeniul clasificării și filogeniei acestor animale s-au înregistrat o serie de realizări, asupra modului lor de viață se cunosc foarte puține date. Cele cîteva lucrări publicate, care s-au ocupat de unele aspecte privind biologia acestor animale, se caracterizează prin prezentarea multor date și ipoteze contradictorii, consecința utilizării unor metode diferite de cercetare, ca și a posibilităților lor limitate.

Astfel, după unii autori, orbețele este activ numai ziua (9), după alții numai în timpul noptii (7), iar după alții (2) orbețele este activatit ziua, cît și noaptea.

Asupra activității teritoriale în interiorul galeriei (modul de folosire a galerilor, viteza de mișcare și săpare, ritmul folosirii, durata etc.) nu sunt prezентate decît ipoteze și date imprecise. Un punct de concordanță a cercetărilor din acest domeniu (1), (2), (3), (9), (10) este întîlnit în caracterizarea tipului de galerii a orbeților. Astfel se deosebesc două tipuri, și

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, **9**, 6, p. 421 (în limba engleză).

anume : galerii de suprafață și galerii adânci. În cele de suprafață animalul își procură hrana, iar în cele adânci își amenajează cuibul și depozitele de alimente.

Slaba cunoaștere a biologiei diferitelor specii de orbete se explică prin faptul că aceste animale trăiesc aproape exclusiv sub pămînt și numai primăvara (3), (9) și în timpul sechetei ieș la suprafață. Metodele clasice folosite în ecologie (observații directe, capturarea prin capcane, săparea galeriilor, marcarea etc.) chiar dacă într-o măsură oarecare unele dintre ele sunt aplicabile, nu dau rezultate concluzante.

Familia orbeților în țara noastră este reprezentată prin două specii : *Spalax leucodon* Nordm. și *Spalax microphthalmus zemni* (= *Spalax polonicus*) cu o serie de subspecii. Acești dăunători au în unele regiuni ale țării (Transilvania, Moldova, Dobrogea) o densitate destul de ridicată, producind pagube însemnate culturilor agricole.

Cercetările întreprinse de noi privesc stabilirea exactă a activității diurne și precizarea unor date necunoscute din biologia orbetelui, ca ritmul de folosire a teritoriului și viteza de săpare și de deplasare în interiorul galeriilor.

METODA DE LUCRU

Pornind de la lucrările lui G. K. Godfrey (4), care marchează exterior, cu fire de cobalt-60 fixat într-o centură în jurul abdomenului la cățită (*Talpa europaea*), pentru studiul de mobilitate și activitate, am inițiat un procedeu de marcarea subcutanee cu ace de cobalt radioactiv¹. Animalele au fost capturate vii, introducându-le apoi, în regiunea dorsală, firul radioactiv cu o lungime de 5 mm și diametrul de 0,75 mm. Animalele marcate au fost lăsate libere în galerile lor subterane. Urmărirea animalului s-a făcut cu 4 debitmetre de radiații portative, timp de 96 de ore, fără intrerupere.

Cele 4 debitmetre de radiații au fost utilizate în felul următor : unul așezat în apropierea cuibului pentru a semnaliza începutul activității animalului, alte două poste în sectoare de maximă activitate, iar cel de-al patrulea, mobil, a fost destinat urmăririi permanente a animalului marcat.

În anul 1963 s-au marcat două exemplare adulte de masculi de *Spalax leucodon* Nordm., într-o lucernieră la Stațiunea experimentală Dobrogea.

Un alt exemplar (♀) a fost marcat în același loc în primăvara anului 1964 (10–15.IV.1964).

Paralel cu aceste experiențe, s-a studiat activitatea diurnă la alte două exemplare de orbete (♂) în condiții de laborator, prin metoda înregistrării automate (5).

Construcția galeriilor a fost studiată prin săparea acestora la 5 exemplare de orbete.

REZULTATE OBTINUTE

A. Forma și mărimea sectorului individual

Orbețele trăiesc individual în sisteme de galerii subterane compuse — așa cum s-a arătat — dintr-un sector de alimentare și altul de cuibărit (fig. 1, A și B) și de depozitare a hranei. Galeriile sectorului de alimentare

¹ Ace de Co⁶⁰, tip I—0,5, U.R.S.S.

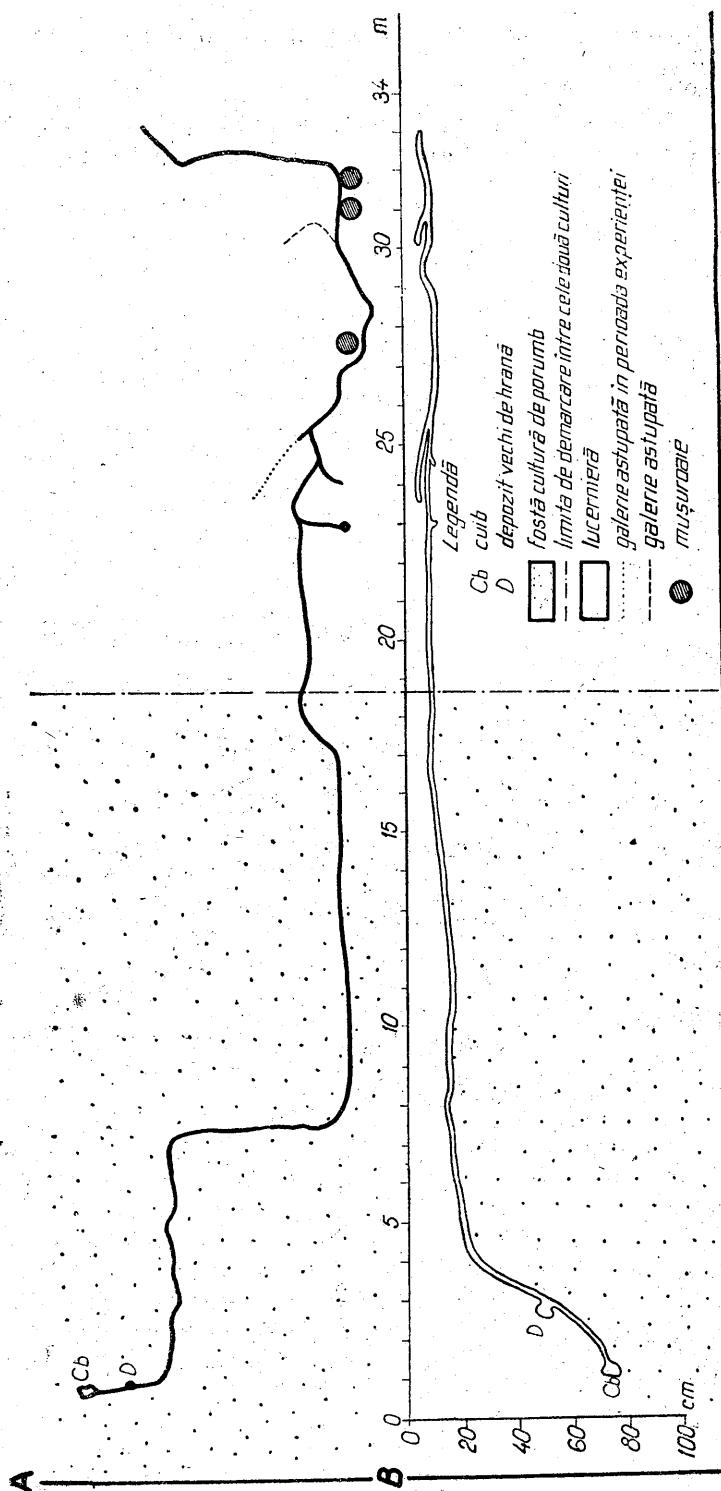


Fig. 1. — Galeria unui exemplar adult de *Spalax leucodon* Nordm. la Stațiunea experimentală Dobrogea.

A. Proiecție orizontală. B. proiecție verticală.

sînt plasate la 15 — 20 cm, iar cuibul și depozitul la o adîncime care variază între 60 și 150 cm.

Spre deosebire de majoritatea rozătoarelor, care cuibăresc subteran și se alimentează la suprafața solului, orbetele prezintă un aspect particular din acest punct de vedere, avînd ambele sectoare plasate subteran.

Lungimea galeriilor subterane variază în funcție de vîrstă animalelor și de prezența hranei preferate, la cele 5 exemplare studiate de noi, de la cîțiva metri pînă la 150—200 m.

B. Activitatea diurnă

Urmărirea continuă a animalelor marcate timp de 96 de ore a relevat faptul că orbetele este activ atât ziua, cât și noaptea, prezentînd o activitate polifazică și aritmică (fig. 2). Exemplarul marcat în timpul verii (27.VII.1963) este mai activ decît exemplarul marcat toamna (22.IX.1963), iar exemplarul marcat în luna aprilie 1964 se remarcă printr-o activitate foarte intensă. Numărul fazelor de activitate în 24 de ore la primul exemplar este de 7—9, la cel de-al doilea de 2—5, iar la exemplarul marcat în 1964 7—10. Durata unei faze de activitate variază între 15 min și 3,5 ore.

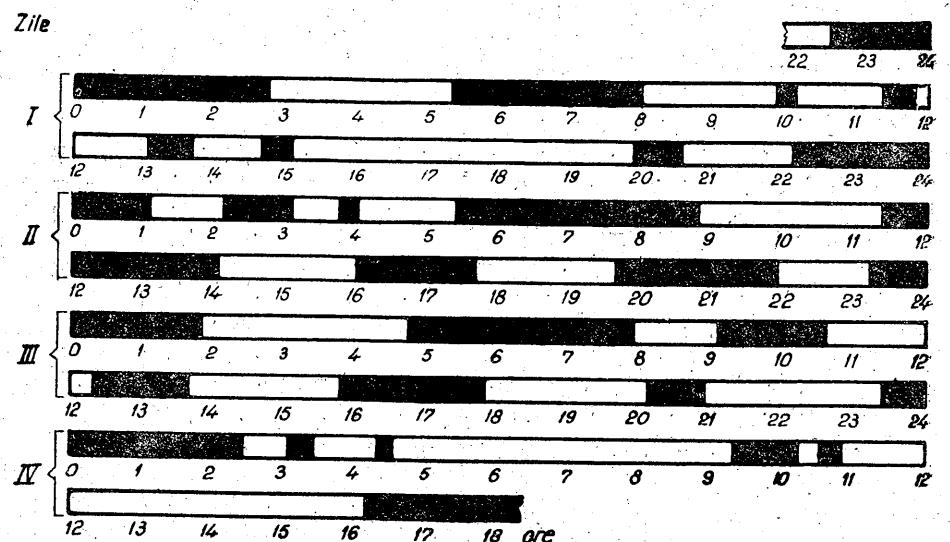


Fig. 2. — Activitatea diurnă a lui *Spalax leucodon* Nordm. (♂) marcat în perioada de vară la Stațiunea experimentală Dobrogea. Zonele negre reprezintă fazele de activitate.

Suma fazelor de activitate din 24 de ore este de asemenea mai mare la exemplarul marcat în timpul verii, ajungînd în medie la 44,6%, iar la exemplarul marcat în timpul toamnei la 23,8%. La exemplarul marcat în 1964 suma fazelor de activitate este de 47,9% (fig. 3). Coeficientul de activitate Q (8) este în primul caz de 0,81, în al doilea de 0,31, iar în al treilea de 0,92.

La animalele studiate în condiții de laborator în perioada de vară, activitatea a fost de asemenea polifazică și aritmică, ceea ce confirmă rezultatele obținute pe teren. Se remarcă însă la ambele exemplare o activitate mai scăzută decît la cele studiate în condiții de teren. Astfel, la primul exemplar (♂) suma fazelor de activitate ajunge la o medie de 17,9% ($Q = 0,22$), iar la al doilea exemplar (♀) 26,1% ($Q = 0,35$), lucru care credem că se explică prin condițiile specifice (temperatura stabilă și hrana asigurată) existente în laborator.

Diferențele de activitate observate la animalele studiate pe teren se datorează în primul rînd schimbărilor sezoniere ale mediului.

C. Ritmul și modul de folosire a teritoriu

Întreaga activitate motrice a animalelor marcate și urmărite de noi este localizată în sistemul de galerii de alimentare. În cadrul acestui sector animalul are locurile preferate unde își petrece majoritatea timpului de activitate, restul galeriilor fiind vizitate foarte rar sau de loc (fig. 4 și 5). Numărul acestor locuri preferate în cadrul sectorului de alimentare variază de la 1, la exemplarul marcat în 1964, la 3—4, la celelalte exemplare.

S-a observat de asemenea că animalul marcat, după ce este lăsat liber în sistemul propriu de galerii, în următoarele 24 de ore controlează întregul sector de alimentare și reface porțiunile deteriorate cu ocazia capturării.

În cadrul unei faze de activitate, animalul de obicei nu-și schimbă locul, deplasîndu-se în interiorul acestui teritoriu, în limitele cîtorva metri, săpînd, curățind, astupînd galeria sau alimentîndu-se.

Astfel, scoaterea unui mușuroi de către animalul marcat în timpul toamnei a început cu mici deplasări ale acestuia în sectorul respectiv. După un timp de 21 min de activitate subterană, au fost împinse în afara primele cîntări de pămînt, după care a repetat aceleasi mici deplasări continuînd scoaterea pămîntului timp de 8 min. Apoi s-a retras într-un alt sector timp de 30 min, după care a revenit în regiunea mușuroiului și a continuat scoaterea pămîntului încă 33 min (fig. 6). Astfel, scoaterea unui mușuroi cu diametrul de 40 cm și înălțimea de 16 cm a durat 41 min. Acest volum de pămînt a fost adus la suprafața solului în 14 rînduri, la intervale de timp de 0,75—6,00 min.

În figura 7 este reprezentată o parte (80 min) din activitatea de astupare a unei porțiuni a galeriei de alimentare, pe o distanță de 70 cm (între

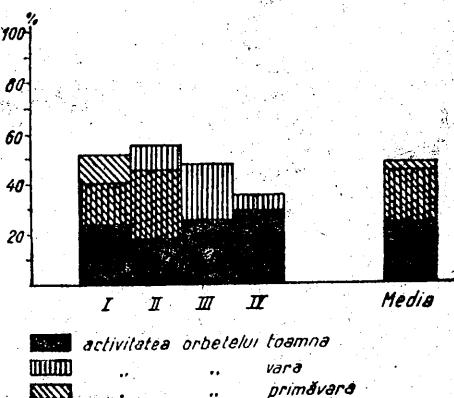
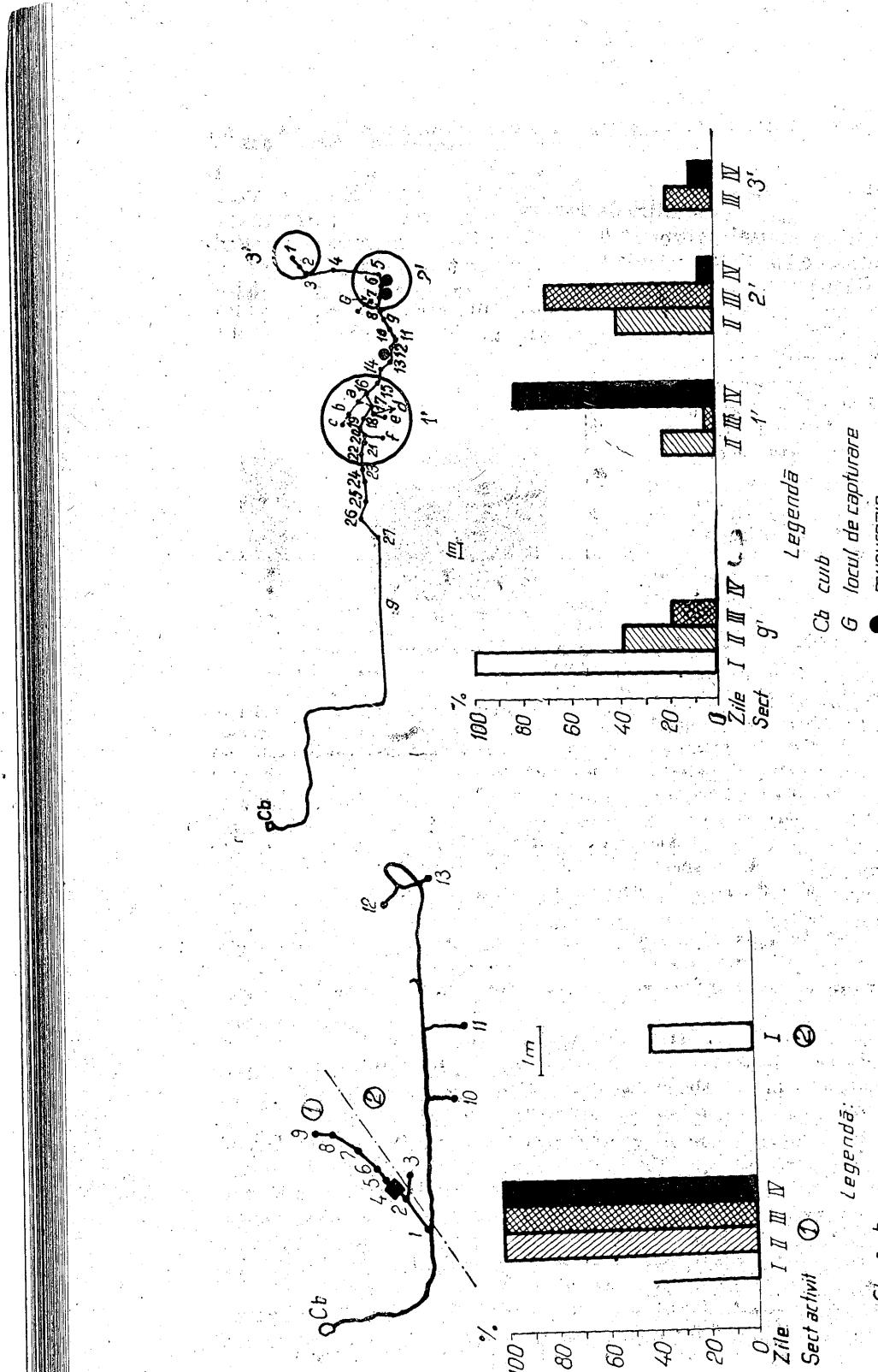


Fig. 3. — Suma fazelor de activitate, exprimată în procente din 24 de ore, și media în perioada cercetată la *Spalax leucodon* Nordm.



— linie de demarcare între sectoare

Cb. cub

Legendă:

■ cuib amenzajat în timpul expunerilor

— linie de demarcare între sectoare

Zile Sect

g' g

Legendă:

■ cuib

— locuri de capturare

● mușuroai

g activitate în galerie

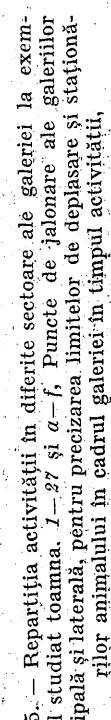
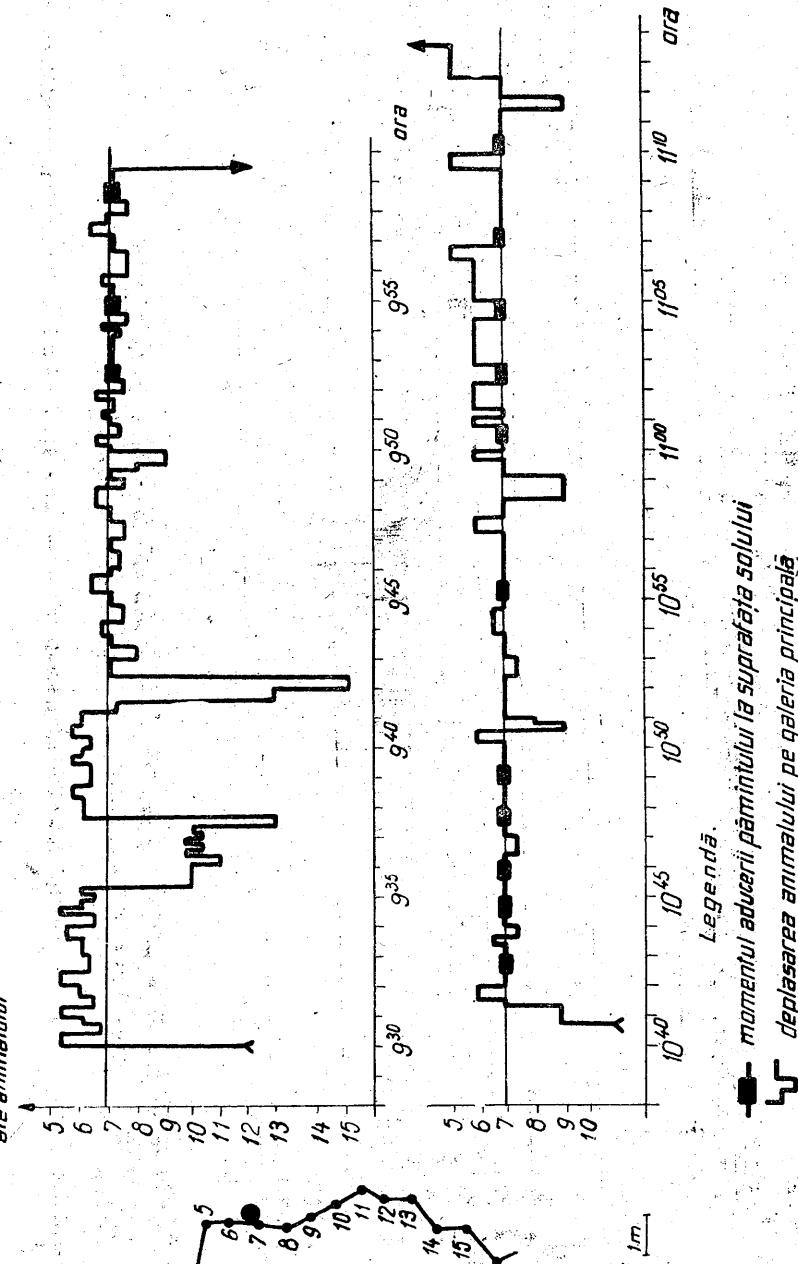


Fig. 5. — Repartiția activității în diferite sectoare ale galeriei la exemplul studiat toamna. 1—27. Puncte de jalonare ale galericii principale și laterale, pentru precizarea limitelor de deplasare și staționării animalului în cadrul galeriei în timpul activității.

Punctele de deplasare și staționare ale animalului



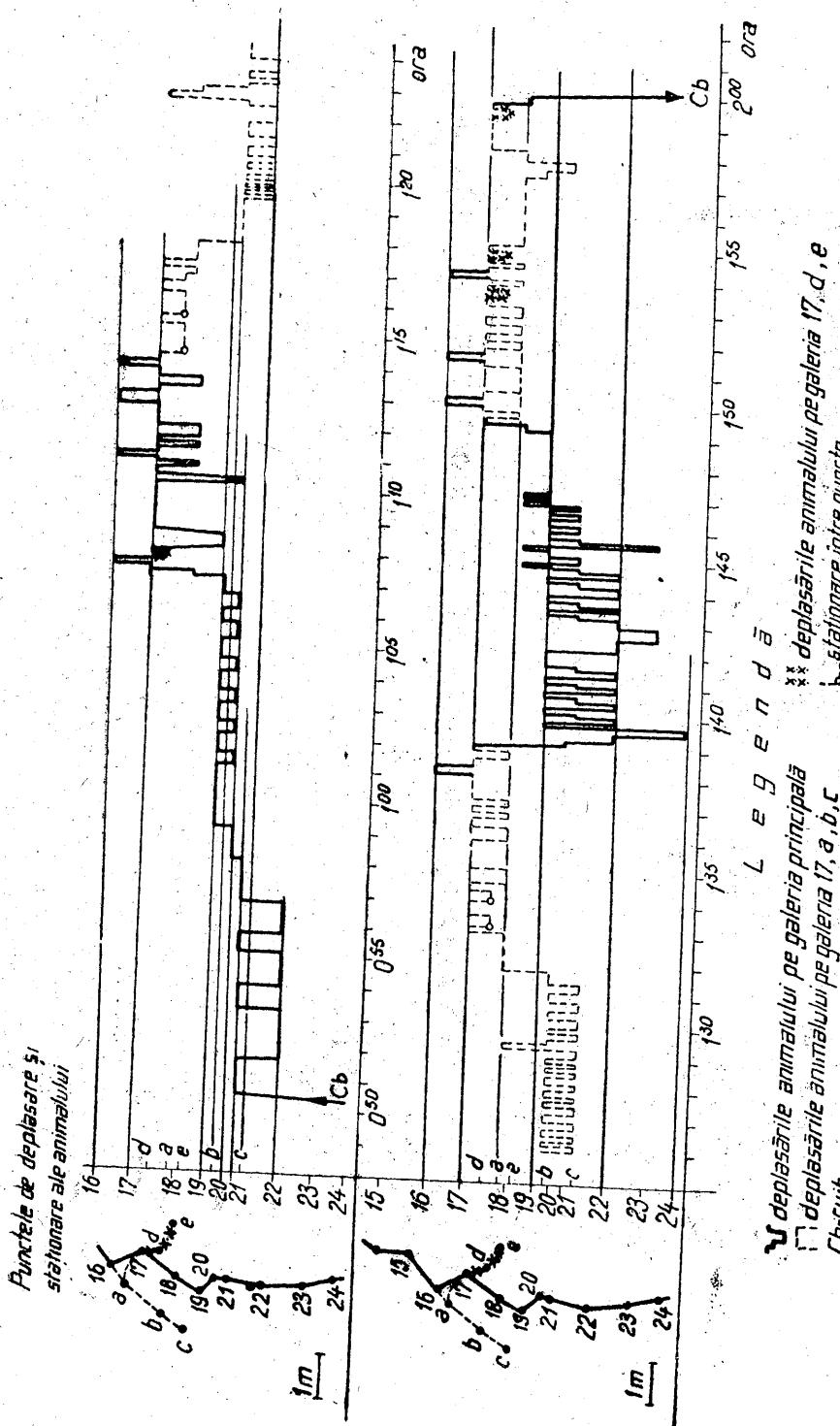


Fig. 7. — Activitatea de astupare a unei porțiuni din galerie între punctele 17—c de către *Spalax leucodon* Nordm. marcat toamna.

punctele b și c). Se remarcă o activitate foarte intensă, care a implicat 206 deplasări, însumând o distanță de 280 m în timp de 105 min.

În procesul de colectare a hranei în sectorul alimentar, animalul prezintă următorul comportament: după ce apare din cuib în sectorul alimentar, începe să sape în direcții perpendiculare pe galeria principală,

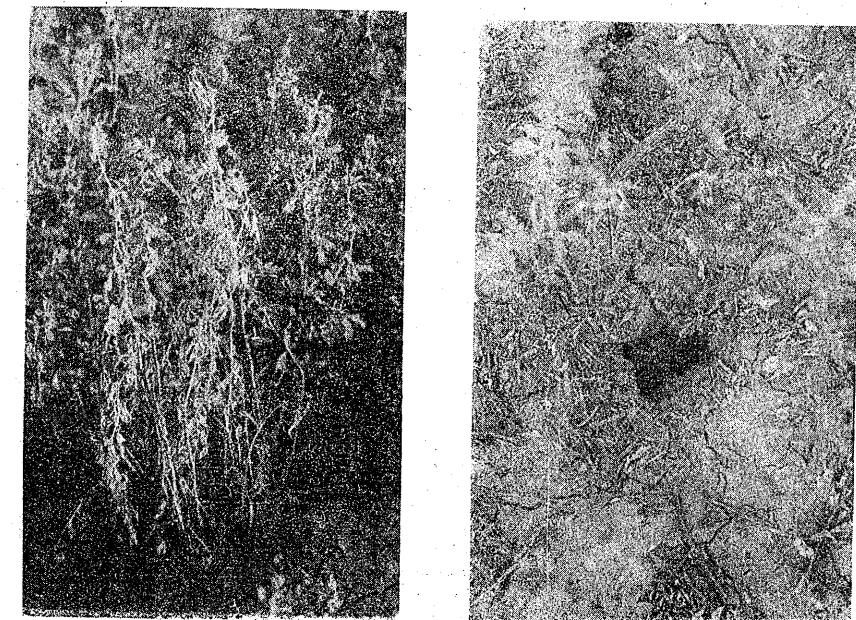


Fig. 8 și 9. — Diferitele faze ale procesului de alimentare a orbetelui (*Spalax leucodon* Nordm.).

formind o mică nișă de alimentare. În timpul acestui proces se audă sgomotul săpării, după care animalul, apucând rădăcinile lucernei, le trage în interiorul galeriei (fig. 8). Gaura rămasă după smulgerea plantelor este astupată cu pămînt (fig. 9). Această succesiune de operații în cazul de față a durat 16 min, după care animalul s-a retras în cuib (fig. 10).

Viteză de deplasare prin galerie a fost obținută prin cronometrarea timpului în care animalul a parcurs o distanță cunoscută între două detectoare. Valorile înregistrate astfel au variat între 600 și 2 000 m/h, iar în cazul alarmării animalului viteză poate crește în jur de 6 000 m/h. Viteză de săpare a unei noi galerii a atins 100 cm în 24 de ore.

Suma deplasărilor (dus-intors) în 24 de ore la animalul marcat toamna a fost de 554, corespunzînd unui drum cu o lungime de 1 466 m.

Aceste date ne arată că orbetele, deși este un animal subteran, are o activitate teritorială (motrice) foarte ridicată.

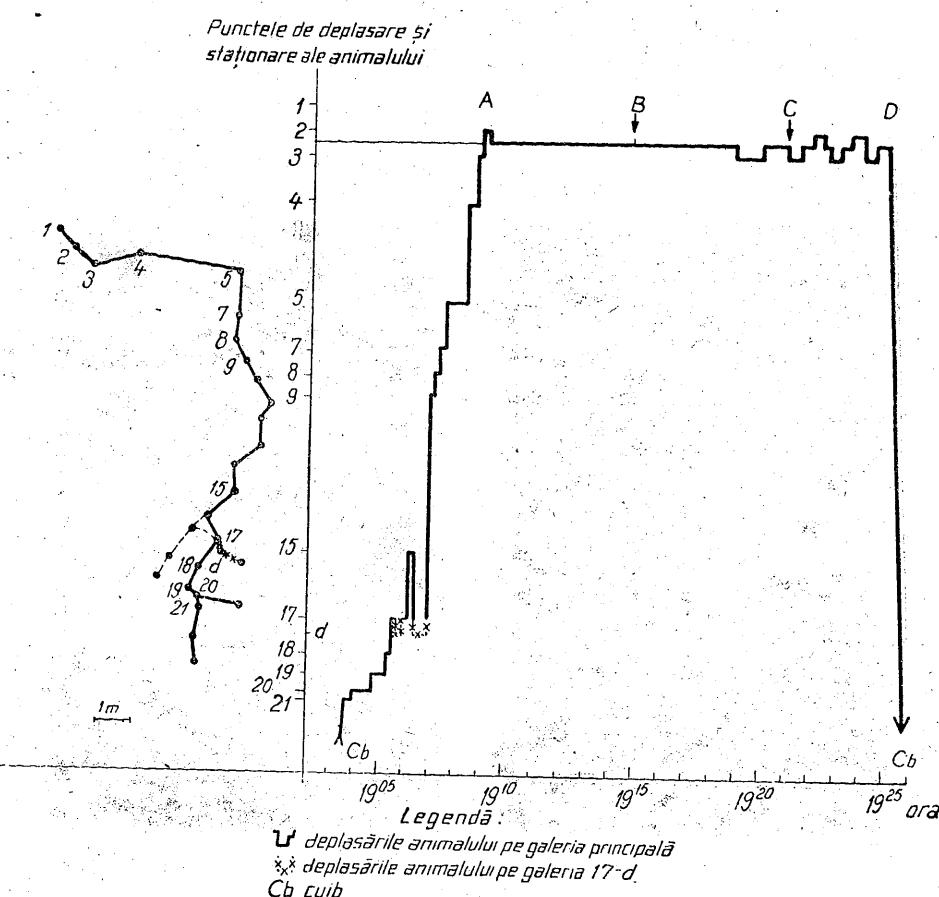


Fig. 10. — Activitatea de alimentare a lui *Spalax leucodon* Nordm. marcat toamna.

Cb-A, Deplasarea de la cuib în sectorul alimentar.

A, Momentul apariției animalului în sectorul de alimentare; *A-B*, interval de timp necesar săpării nișei de alimentare; *B-C*, momentele trăzerii plantei în galerie; *C-D*, procesul de astupare a găurilor; *D-Cb*, deplasarea din sectorul alimentar în cuib.

DISCUȚII

Rezultatele experiențelor executate de noi privind construcția galeriilor la orbete, confirmă pe deplin faptul că ele sunt compuse dintr-un sector de cuibărit și un sector alimentar, ceea ce a fost arătat și de alți autori (1), (2), (3), (9). În condițiile Dobrogii nu s-au găsit depozite de hrana și cuiburi în mușuroaie, fapt ce s-a remarcat la *Spalax ehrenbergi* în Izrael (3). Acest lucru se explică desigur și prin diferența dintre cele două specii și prin condițiile climatice deosebite.

Părerile contradictorii care au existat în literatura de specialitate privind activitatea diurnă a orbeturilor provin din imprecizia datelor pe care

le procură metoda vizuală folosită de diferiți autori, metodă care nu permite rezolvarea unei asemenea probleme. Atât prin marcarea animalelor cu Co^{60} , cât și prin folosirea aparatelor de înregistrare în laborator a activității s-au obținut aceleași rezultate, punând în mod precis în evidență faptul că aceste animale au o activitate polifazică și aritmică, determinată probabil de felul de nutriție, adică de consumul ridicat de hrana.

Aceste date, ca și cele privind viteza de săpare, de scoatere a mușuroaierilor, sunt desigur legate de condițiile climatice. Ele au fost obținute într-o perioadă secetoasă, cînd solul a fost extrem de uscat și tare. Se poate aștepta în cazul unor condiții mai normale, sau chiar ploioase, cînd rezistența solului va fi mai mică la săpare, ca acești indici să se deplaseze către valori mai mari. În orice caz, ritmul și caracterul deplasărilor în galeriile de hrana, pe care am reușit să le înregistram cu atită precizie (fig. 6, 7 și 10), ne arată că, deși acest animal are o activitate teritorială limitată — doar pe galeriile sale subterane —, nivelul acesteia este foarte ridicat. Astfel, în perioada de primăvară-vară, la exemplarele studiate de noi, activitatea este mai mare decit la șobolan ($Q = 0,73$), sau la șoarecele de casă ($Q = 0,75$) (8), specii care își desfășoară activitatea exclusiv în spațiu nelimitat.

Amănuntele precise privind comportamentul animalului în galerie, ca activitatea, construcția galeriilor, alimentarea, aspectul deplasărilor (inclusiv sectorul de deplasare, direcția, sensul, viteza și frecvența schimbării sensului) accesibile observării grăție metodei utilizate, vor face posibilă în viitor abordarea unei game largi de studii privind viața animalelor subterane.

Cercetările privind problemele practice, de combatere, vor avea un instrument prețios în utilizarea metodelor radioactive. Astfel, comportarea animalului față de agentul toxic, eficacitatea acestuia, modul cum trebuie administrat, natura agentului toxic ales pentru o eficacitate maximă vor fi probleme care pot căpăta un răspuns clar și rapid fie prin marcarea radioactivă a animalului sau a agentului toxic, fie prin marcarea simultană a lor.

Rezolvarea multor probleme de ecologie, ca reproducerea, relațiile intra- și interspecifice și în special migrarea și dispersia animalelor subterane, va fi posibilă prin utilizarea unor radioizotopi adecvați altor variante de marcare și folosirea unei tehnici corespunzătoare.

CONCLUZII

- Prin marcarea a 3 exemplare de orbete cu Co^{60} în condiții de cîmp și urmărire a 2 exemplare în condiții de laborator, s-a stabilit că orbetele sunt o activitate polifazică și aritmică. Numărul fazelor de activitate în 24 de ore poate să fie de 7—9. Durata unei faze de activitate variază între 15 min și 3,5 ore.

Exemplarele marcate în timpul verii și primăverii au avut o activitate mai intensă (în medie pe 4 zile 44,6%, respectiv 47,9%) decit exemplarul marcat toamna (în 4 zile 23,8%).

2. La cele 3 animale marcate s-a constatat că sectorul alimentar nu este utilizat cu o intensitate uniformă de către acestea. În cadrul acestui sector există porțiuni preferate, unde animalul își desfășoară activitatea. Numărul acestor locuri de frecvență variază de la 1 pînă la 3—4.

3. În cadrul unei faze, animalul de obicei nu-și schimbă locul de activitate, deplasîndu-se în interiorul acestuia în limitele cîtorva metri, în funcție de săpare, curătire sau de alimentare.

În 24 de ore s-au înregistrat 554 de deplasări, însumînd o lungime totală de 1 466 m.

Viteza acțiunilor motrice variază în limite largi, în funcție de felul mișcării. Limită superioară a vitezei înregistrate a fost de 2 000 m/h și în caz de alarmare a animalului de 6 000 m/h. Viteza de săpare a unei noi galerii atinge în jur de 100 cm în 24 de ore, în condiții de secetă.

În cazul alimentării, animalul staționează 5—15 min în același loc.

4. Prin această metodă de marcare se pot obține informații precise asupra celor mai intime aspecte legate de unele animale cu o formă de viață ascunsă și în primul rînd de cele subterane.

BIBLIOGRAFIE

1. АВЕЛЕНЦЕВ В. И., Труды Инст. Зоол. АН Укр. ССР, 1954, 6, 135—147.
2. ДУКЕЛЬСКАЯ Н. М., Труды по защите растений, Серия IV, 1932, 2, 24—45.
3. EVIATAR N., Mammalia, 1961, 25, 2, 127—144.
4. GODFREY K. GILLAN, Ecology, 1955, 36, 4, 678—685.
5. КАЛАВУХОВ Н. И., Методика экспериментальных исследований по экологии наземных позвоночных животных, Москва, 1951.
6. KAYE S. V., Science, 1960, 131, 824.
7. ОГНЕВ С. И., Звери СССР и прилегающих стран. Т. V, Москва-Ленинград, 1947, 559—644 V.
8. SZYMANSKY J., Pflüg. Arch., 1914, 152.
9. VASÁRHELYI I., Állattani Közlemények, 1927, 23, 3—4, 169—178.
10. WATSON G. E., J. of Mammalogy, 1961, 42, 3, 359—364.

Institutul central de cercetări agricole,
Secția protecția plantelor,
Laboratorul de mamifere
și
Institutul de cercetări pentru cereale
și plante tehnice,
Laboratorul de izotopi.

Primită în redacție la 11 mai 1964.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL CANTITATIV AL MICROFITOBENTOSULUI DE LA LITORALUL ROMINESC AL MĂRII NEGRE*

DE

N. BODEANU

591(05)

Lucrarea prezintă primele date asupra cantității microfitobentosului din zona litoralului românesc, în special de pe fundul nisipos cu *Aloidis*. În compoziția microflorei bentale cercetate au fost găsite 86 de specii de diatomăe, dintre care 77 sunt pennate și numai 9 centrice. Cantitatea microfitobentosului de pe fundul nisipos, deși mult mai mică decît cea de pe fundul pietros, atinge valori apreciabile, în medie de 72 de milioane de celule/m², cu biomasa de 253 mg/m².

Se dă variația calitativă și cantitativă a microfitobentosului, pe adâncimi; se arată participarea acestuia la formarea fitoplanctonului neritic și se dau date privitoare la caracterul salmastru al microflorei bentale din zona litoralului românesc.

Microfitobentosul este unul dintre elementele trofice slab cercetate mai ales din punct de vedere cantitativ. În special microflora aflată direct pe fundul bazinului (microfitobentosul propriu-zis) este cu mult mai puțin studiată (5), (15) în comparație cu bioderma de diatomăe de pe organismele sau obiectele din apă (2), (3), (12), (14), (15), (16).

Asupra cantității microfitobentosului din dreptul litoralului românesc există o singură lucrare (17).

În ceea ce privește microfitobentosul de pe fundurile nisipoase, pe plan mondial lipsesc date cantitative și chiar calitative. În lucrările lui Jul. Grøntved (10), (11) găsim indicații asupra productivității micro-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 435 (în limba franceză).

Tabelul nr. 1

Compoziția și frecvența pe adâncimi a speciilor din microfitobentosul litoralului românesc

Specia	Nisip					Fund cu Barnea 2 - 3 m	Barnea 4 - 5 m	Plătră	Midiu
	4 m	8 m	12 m	16 m	20 m				
<i>Melosira moniliformis</i> (O. Müll.) Ag.	+								○
<i>Melosira sulcata</i> (Ehr.). Ktz.		+	×	+			+		
<i>Thalassiosira subsalina</i> Pr. Lavr.				+					
<i>Thalassiosira nördeskjoldii</i> Cl.				+					
<i>Hyalodiscus ambiguus</i> Grun.				○					
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehr.		×	×	+					
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.			+	×					
<i>Coscinodiscus apiculatus</i> Ehr.				×					
<i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehr.) Grun.	+								
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.									
<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Ktz.									
<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Ktz. var. <i>parva</i> (Ktz.) Grun.									
<i>Thalassionema nitzschiooides</i> Grun.									
<i>Diatoma vulgare</i> Bory.									
<i>Striatella delicatula</i> (Ktz.) Grun.									
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Ktz.									
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Ktz.									
<i>Licmophora flabellata</i> (Carm.) Ag.									
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehr.) Grun.									
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.									
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.									
<i>Cocconeis</i> sp.									
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag.									
<i>Achnanthes longipes</i> Ag.									
<i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Ktz.) Grun.									
<i>Diploneis interrupta</i> (Ktz.) Cl. var. <i>heerii</i> (Pant.) Hust.									
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb.) Cl.									
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb.) Cl. var. <i>pumilla</i> (Grun.) Hust.									
<i>Diploneis fusca</i> (Greg.) Cl.									
<i>Diploneis vacilans</i> (A. S.) Cl.									
<i>Diploneis didyma</i> (Ehr.) Cl.									
<i>Diploneis</i> sp.									
<i>Navicula halofila</i> (Grun.) Cl.									
<i>Navicula cryptocephala</i> Ktz.									
<i>Navicula radiosha</i> Ktz.									
<i>Navicula peregrina</i> (Ehr.) Ktz.									
<i>Navicula menisculus</i> Schüm.									
<i>Navicula salinarum</i> Grun.									
<i>Navicula laterostrata</i> Hust.									
<i>Navicula anglica</i> Ralfs.									
<i>Navicula cancellata</i> Donk.									
<i>Navicula pennata</i> A. S. (?) var. <i>pontica</i> Mer.									
<i>Navicula lacustris</i> Greg.									
<i>Navicula clavata</i> Greg.									
<i>Navicula lyra</i> Ehr.									
<i>Navicula pygmaea</i> Ktz.									

bentosului vegetal și fitoplanctonului din cîteva fiorduri daneze cu fund nisipos, dar autorul nu dă nici speciile din componenta microflorei și nici cantitatea (exprimată în exemplare sau biomasă) a constituentelor ei.

Dată fiind importanța microflorei bentale — producătoare de substanță organică prin fotosință, element trofic direct consumat de către nevertebrate (4), (6), (7), (8) și pești (16), (18), (19) —, la îndemnul și sub conducerea lui M. Băcescu, am început studiul ei cantitativ.

Prezenta lucrare dă primele rezultate asupra cantității microfitobentosului din zona litorală a nisipului cu *Alloidis* (1), (2).

Lucrarea se bazează pe prelucrarea a 22 de probe cantitative colectate de către scafandri autonomi¹ de pe fundul nisipos din sectoarele Mamaia și Chituc, în perioada septembrie—noiembrie 1963; pentru comparație s-au cercetat și 5 probe cantitative luate de pe pietrele din dreptul localităților Constanța și Agigea, 5 de pe fundurile argilos-marnoase cu *Barnea* (care se află, ca niște insule, la limitele dintre zonele pietrei și nisipului (9)) și 3 probe cantitative de biodermă rasă de pe valvele midiilor aflate în sectorul Constanța la adâncimea de 8–10 m.

Materialul a fost conservat cu formol 4 %. Pentru separarea microfitelor de nisip, fiecare probă s-a spălat de 4–6 ori cu apă distilată și formol, agitându-se bine conținutul. După fiecare spălare, eprubetele cu material au fost lăsate circa 10 min., timp în care granulele de nisip se depun, în supranatant rămînind diatomeele; acestea fiind mai ușoare și având forme ce permit plutirea, se sedimentează într-un timp mai îndelungat. Lichidul supranatant s-a sifonat cu grijă în borcane de 100–250 cm³, unde s-a lăsat 10–15 zile pentru sedimentarea microfitelor. O nouă sifonare îndepărtează excesul de lichid, păstrând microflora de pe suprafață colectată într-un volum de 10 cm³, din care s-au examinat la microscop 2–4 picături, numărindu-se exemplarele fiecărei specii. După determinarea și numărarea microfitelor, s-a calculat cantitatea de celule la m² și biomasa în mg/m² a fiecărei specii. Calculul biomasei s-a efectuat după tabelul de greutăți medii ale microfitelor bentale, întocmit de noi.

Compoziția microfitobentosului de pe fundul nisipos, ca și de pe celelalte substraturi din dreptul litoralului românesc, este alcătuită în exclusivitate din diatomee; exceptie face bioderma de pe pietrele străpînte de valuri și cele de la adâncime mică, pînă la circa 1 m, unde se întîlnesc în cantități mici și reprezentanți ai cianoficeelor.

Marea majoritate a diatomeelor bentale aparțin ord. *Pennales*. Astfel, din 86 de specii de diatomee găsite în întreg materialul care stă la baza lucrării, 77 sunt pennate și numai 9 centrice, iar din cele 67 de specii de diatomee găsite numai pe fundurile nisipoase, 58 sunt pennate, centrice fiind, de asemenea, doar 9 (tabelul nr. 1).

În majoritate, diatomeele de pe fund nisipos sunt forme necoloniale și mobile, aparținînd tipului evoluat al pennatelor biraphinee. Aceasta se explică prin faptul că fundul cu nisip fin (diametrul granulei = 80–100 μ) din zona litorală cu furtuni frecvente reprezintă un biotop greu accesibil formelor fixate, mai ales coloniale, lipsite de posibilități de mișcare și deci de apărare împotriva distrugerii de către masele de nisip răscolite de

¹ Mulțumim pe această cale colegilor M. T. Gomoiu și G. I. Müller, care s-au scufundat pentru colectarea probelor cantitative de microfitobentos.

Tabela nr. 1 (continuare)

Specia	Nisip					Fund cu Barnea 2 - 3 m	Piatră 4 - 5 m	Midi 8 - 10 m
	4 m	8 m	12 m	16 m	20 m			
<i>Navicula forcipata</i> Grev.	+	+	+	+	+	+		
<i>Navicula palpebralis</i> Bréb.	+	+	+	+	○	+	×	
<i>Navicula</i> sp.	+	+					●	×
<i>Pinularia microstauron</i> (Ehr.) var. <i>ambigua</i> Cl.	+							
<i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.	+	+	+					
<i>Amphora proteus</i> Greg.	+	+	+	+	+	+		
<i>Amphora ovalis</i> Ktz.	+	+	○	+	+	+	+	
<i>Amphora ovalis</i> Ktz. var. <i>pediculus</i> Ktz.	⊗	+	+	+	+	+	+	
<i>Amphora truncata</i> Greg.	+	+	+	+	+	+		
<i>Amphora veneta</i> Ktz.	×	+	+	+	+	+		
<i>Amphora coffeaeformis</i> Ag.	●	○	⊗	×		×	○	
<i>Amphora coffeaeformis</i> Ag. var. <i>acutiuscula</i> (Ktz.) Hust.	×	+	+	+	+	+		
<i>Amphora costata</i> W. Sm.	●	+	+	+	+	+		
<i>Amphora terroris</i> Ehr.	●	+	+	+	+	+		
<i>Amphora granulata</i> Greg. var. <i>punctata</i> Pr. Lavr.	●	+	+	+	+	+		
<i>Amphora angusta</i> Greg.	●	+	+	+	+			
<i>Amphora</i> sp.	●	+	+	+	+			
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	+	+	+	+	⊗	⊗		
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Queck.) W. Sm.	+	+	+	+	+	⊗		
<i>Cymbella ventricosa</i> Ktz.	○	+	+	+	+			
<i>Cymbella</i> sp.	○	+	+	+	+			
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	●	+	+	+	+	●	+	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch. var. <i>victoriae</i> Grun.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia bilobata</i> W. Sm.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia hibrida</i> Grun.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia lanceolata</i> W. Sm.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia sigma</i> (Ktz.) W. Sm.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Ralfs	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehr.) W. Sm.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia tenuirostris</i> Mer.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia distans</i> Greg.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia</i> sp.	●	+	+	+	+	+	+	
<i>Surirella fastuosa</i> Ehr.	●	+	○	+	+	⊗	○	○
<i>Campilodiscus echeneis</i> Ehr.	●	+	○	+	+	○	○	
<i>Campilodiscus thurethii</i> Bréb.	●	+	●					

Legenda semnelor.

În stînga denumirii speciilor:

- forme marine.
- forme marine-salmastricole.
- forme salmastricole.
- forme salmastricole-dulciecole.
- forme dulciecole.

În dreapta denumirii speciilor:

- peste 100 de milioane organisme/m².
- ⊗ 50 - 100 milioane organisme/m².
- 10 - 50 milioane organisme/m².
- ✗ 1 - 10 milioane organisme/m².
- + 300 mii - 1 milion organisme/m².

valuri. Formele mobile, necoloniale, cu posibilități de adaptare la condiții atât de grele pentru microfloră, găsesc astfel în această zonă un biotop lipsit de concurenți. În perioada furtunilor este posibil ca formele mobile să se deplaseze activ în funcție de condiții, nu numai pe suprafața substratului, dar chiar și în spațiile interstitiale.

Cele mai frecvente specii de pe fundul nisipos aparțin genurilor *Amphora* (*A.ovalis*, *A. proteus*, *A. coffeaeformis*, *A. coffeaeformis* var. *acutiuscula*), *Diploneis* (*D. smithii*, *D. smithii* var. *pumilla*, *D. didyma*, *D. vacilans*), *Navicula* (*N. radiosa*, *N. forcipata*, *N. lyra*, *N. cancellata*, *N. cryptocephala*), *Nitzschia* (*N. apiculata*), *Pleurosigma* (*Pl. angulatum*), *Coscinodiscus* (*C. radiatus*, *C. apiculatus*, *C. perforatus*). Formele întâlnite în cantitățile cele mai mari în perioada observațiilor în această zonă au fost *Amphora coffeaeformis*, *A. ovalis* var. *pediculus* (50-116 milioane de exemplare/m²), *Navicula lyra*, *N. cryptocephala*, *N. pygmea*, *N. salinarum* (10-50 milioane de exemplare/m²).

Cantitatea microfitobentosului, pe profilul est-Mamaia, de la adîncimea de 4 la 20 m, în perioada septembrie-noiembrie 1963, variază între 7 061 400 de celule/m² cu biomasa de 48,647 mg/m² și 260 487 200 de celule/m² cu biomasa de 520,248 mg/m²; valorile medii sunt de peste 72 000 000 de exemplare/m², cu biomasa de 253 mg/m². Pe profilul est-Chituc, cantitatea microflorei bentale este mult mai mică, fiind cuprinsă între 392 300 și 4 315 300 de celule/m² cu biomasa de la 0,162 pînă la 107,77 mg/m²; mediile sunt de 1 173 391 de celule/m² și 25,289 mg/m² (tabelul nr. 2). Cantitatea mai redusă a microfitobentosului pe profilul est-Chituc se poate explica prin curenții variabili mai frecvenți în acest sector marin, care produc schimbări brusăte de salinitate ce răscolesc puternic fundul mării, provocind reducerea transparentei apei, factori nefavorabili care limitează popularea fundului cu diatomee. De altfel, aşa cum arată A. I. Proșki na-Lavrenko (20), diatomeele bentale, fiind legate de condiții de salinitate mai constante decît cele planctonice, se caracterizează printr-o eurihalinitate mai redusă decît acestea din urmă, fapt care explică în parte sărăcia mare în specii și număr de indivizi a microfitobentosului sectorului Chituc, a cărui salinitate variază des în funcție de curenții.

În cele trei luni de observații, cantitatea microfitobentosului din sectorul Mamaia a fost mai mare în septembrie (peste 260 de milioane de exemplare/m² la 4 m și peste 108 milioane de exemplare/m² la 16 m), scăzînd treptat în octombrie (66,85, 38 și 1,2 milioane/m² la 8, 12, 16 și 20 m) și în noiembrie (între 7 milioane la 20 m și 41 de milioane la 12 m). Aceeași descreștere treptată, pe luni, se observă și în sectorul Chituc. Scădereea cantității microfitobentosului pe măsură ce se înaintează în toamnă este legată de schimbările condițiilor din bazin și în primul rînd de micșorarea treptată a cantității de lumină necesară procesului fotosintezei.

Pe adîncimi, cantitățile maxime de microfitobentos se întâlnesc la 12 și 4 m pe profilul Mamaia și la 8 m în sectorul Chituc (tabelul nr. 2). Prezența cantităților maxime de microfloră la adîncimi medii poate fi explicată atât printr-o mai mare constanță a condițiilor de mediu față de adîncimile mai mici din zona de spargere, unde mișcările valurilor răsco-

Tabelul nr. 2
Cantitatea microfitobentosului pe biotopuri și adîncimi
Zona cu fund nisipos

Adîncimea m	Data colectării	Est-Mamaia celule/m ²	Biomasa mg/m ²	Adîncimea m	Data colectării	Est-Chituc celule/m ²	Biomasa mg/m ²
4	11.IX	260 487 200	520,248	4	13.X	2 746 100	107,770
	12.X	25 191 500	100,400		21.XI	392 300	0,162
	13.XI	10 190 200	92,580				
8	11.IX	200 500 200	510,400	8	13.X	4 315 300	38,068
	12.X	65 906 400	173,800		21.XI	1 961 500	3,334
	13.XI	12 161 300	107,406				
12	11.IX	220 300 300	508,260	12	13.X	784 600	0,366
	12.X	84 736 800	198,191				
	13.XI	41 191 500	442,580				
16	11.IX	108 270 000	520,248	16	13.X	1 569 200	25,327
	12.X	37 660 800	507,530				
	13.XI	1 176 900	3,870				
20	11.IX	8 120 300	56,680	20	13.X	784 600	1,997
	12.X	1 176 900	6,200				
	13.XI	7 061 400	48,647				
Media		72 275 446	253,136	Media		1 173 391	25,289

Zona pietrei

Fund cu Barnea

Adîncimea m	Data colectării	Celule/m ²	Biomasa mg/m ²	Adîncimea m	Data colectării	Celule/m ²	Biomasa mg/m ²
4	4.VII	800 000 000	4 010,500	2	24.VI	15 580 200	54,200
	9.VII	930 000 000	4 106,670		24.VI	12 670 000	51,300
	11.VII	910 000 000	3 976,600		3	24.VI	17 653 500
5	22.V	12 100 000 000	58 000,000	2	9.VII	11 769 000	25,420
		8 460 000 000	38 200,000		9.VII	21 184 200	78,310

Epibioză pe midii

Adîncimea m	Data colectării	Celule/m ²	Biomasa/m ²
8	15.XI	114 500 000	806,890
9	10.X	92 000 000	670,250
10	15.XI	110 100 000	811,110

lesc puternic fundul mării și provoacă bruse schimbări de salinitate și temperatură, cît și printr-o cantitate de lumină mai ridicată aici față de adîncimile mai mari (16 și 20 m).

Cu adîncimea variază nu numai cantitatea totală a microfitobentosului, ci și cantitatea fiecărei specii în parte, ca și compoziția calitativă a întregului complex de diatomee bentale. Constatăm astfel că există unele diferențe între componența și cantitatea de exemplare ale diverselor specii de la adîncimile mici (4, 8 și 12 m) față de cele de la adîncimile mai mari

(16 și 20 m). În mod deosebit, compoziția microflorei la 20 m apare schimbată prin prezența unor forme indicate în literatură ca ombrofile (20), între care unele se află în cantități masive. Astfel, la această adîncime apar în proporții relativ mari *Pleurosigma elongatum*, *Campylodiscus thurethii*,

Tabelul nr. 3

Speciile cu dezvoltare masivă pe fundul nisipos și cantitățile lor maxime (exemplare m²)

Adîncimea m	Specie	Celule/m ²
4	<i>Amphora coffeaeformis</i>	116 120 800
	<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	76 106 200
	<i>Navicula salinarum</i>	32 953 200
	<i>Navicula pygmaea</i>	19 615 000
	<i>Diploneis smithii</i>	3 138 400
8	<i>Synedra tabulata</i>	3 138 400
	<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	28 245 600
	<i>Amphora coffeaeformis</i>	15 299 400
	<i>Diploneis smithii</i> var. <i>pumilla</i>	5 492 200
12	<i>Amphora proteus</i>	3 923 000
	<i>Amphora coffeaeformis</i>	54 529 700
	<i>Amphora ovalis</i>	9 414 000
	<i>Amphora granulata</i> var. <i>punctata</i>	4 315 300
16	<i>Diploneis smithii</i> var. <i>pumilla</i>	3 923 300
	<i>Melosira sulcata</i>	3 923 300
	<i>Navicula cryptocephala</i>	17 261 200
	<i>Navicula lyra</i>	9 415 200
	<i>Navicula</i> sp.	32 956 200
	<i>Navicula laterostrata</i>	7 846 000
	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	7 846 000
20	<i>Coscinodiscus apiculatus</i>	6 273 800
	<i>Synedra tabulata</i> var. <i>parva</i>	6 276 800
	<i>Navicula pygmaea</i>	4 707 600
	<i>Navicula radiososa</i>	4 312 300
	<i>Campylodiscus thurethii</i>	5 492 200
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	4 315 300
20	<i>Navicula lyra</i>	4 312 300
	<i>Surirella fastuosa</i>	3 923 300
	<i>Melosira sulcata</i>	3 923 300

Surirella fastuosa, *Navicula lyra*, iar în cantități mai reduse speciile *Melosira sulcata* și *Nitzschia longissima*, în timp ce la adîncimile mici predomină speciile genului *Amphora* (tabelele nr. 1 și 3).

Deși microfitobentosul de pe fundul nisipos se află în cantități apreciabile, de care trebuie să se țină seama la estimarea bazei trofice a zonei litorale, totuși valorile lui cantitative sunt mult mai scăzute față de cele ale microflorei bentale de la faciesul petros. Astfel, în sectorul Agigea²,

² M. Băcescu et al., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1963, 4, 131–155.

am găsit în mai, la adîncimea de 5 m, uriașe cantități (cuprinse între 12,1 și 8,46 miliarde de exemplare/m²) de diatomee epibionte fixate de piatră într-un strat gros de 0,5 cm. În iulie, pe fundul pietros din sectorul Constanța, la adîncimea de 4 m cantitatea diatomeelor era de 930 de milioane de celule/m² cu biomasa de 4 106,670 mg/m². Cantitatea deosebit de mare a microfitobentosului de pe pietre se explică prin faptul că acest substrat permite fixarea și dezvoltarea unei flore foarte variate de diatomee atât necoloniale, cât mai ales coloniale, printre ele „circulind” uneori în cantități apreciabile și formele necoloniale mobile. Or, la condițiile pe care le oferă substratul nisipos s-au adaptat în general numai formele necoloniale mai ales cele mobile, aceasta explicând cantitatea mai redusă a microflorei bentale de pe nisip.

Pe fundul argilos-marnos cu *Barnea* (adîncimea 2–3 m) cantitatea microfitobentosului în iunie–iulie 1963 a fost cuprinsă între 12 și 21 de milioane de exemplare/m² cu biomasa de 25–78 mg/m², valori relativ mici, deși calitativ flora acestui biotop este destul de variată, fiind asemănătoare cu cea de pe fund nisipos, dar având și elemente care se întâlnesc în zona învecinată a pietrei (*Grammatophora marina*, *Cocconeis scutellum*, *Striatella delicatula*). Cantitatea relativ mică a microflorei bentale de pe fundul cu *Barnea* trebuie pusă în legătură cu inconstanța condițiilor biotice de la adîncimile mai mici la care se află acest biotop.

Cantitatea microflorei epibionte de pe valvele midilor de la adîncimile de 8–10 m este în general mai mare decât a microfitobentosului psamobiont. Astfel, în octombrie–noiembrie am găsit pe midii, la aceste adîncimi, între 9 200 și 11 450 de celule de diatomee/cm².

O problemă importantă în studiul microfitobentosului o constituie participarea acestuia la formarea fitoplanctonului. Datele noastre arată că practic, nu se poate studia fitoplanctonul din zona litorală fără a se ține seama de microfitobentos. Fitoplanctonul zonei litorale la coasta românească este de asemenea alcătuit dintr-un procent mare din forme bentale. Astfel, din totalul de 148 de specii întâlnite în planctonul acestei zone în 1962³, 64 de specii, adică 44,73%, sunt provenite din bentos. Aproximativ o jumătate din numărul total al speciilor microfitobentosului litoral sunt găsite și în plancton. Așa, de exemplu, din cele 86 de specii (tabelul nr. 1), 40, adică 56,51%, au fost întâlnite în plancton în 1962. În privința microflorei de pe fundul nisipos, proporția reprezentării ei în plancton, după datele noastre, este de 50,79%.

Ridicarea în plancton a microfitelor bentale se datorează fie desprinderii lor de pe substrat de către valuri în timpul furtunilor, fie — așa cum presupune Z. S. KucEROVA (13) — existenței unor stadii de viață planetonică la diatomeele bentale. În cazul diatomeelor de pe fund nisipos, ridicarea lor în plancton este favorizată de faptul că majoritatea sunt mobile, nefixate de substrat. Așa se explică prezența frecventă în planctonul zonei litorale a unor specii abundente în bentos cum sunt *Amphora coffeaeformis*,

³ M. Băcescu, M. T. Gomoiu, N. Bodeanu, A. Petran, G. Müller și S. Stănescu, Cercetări de ecologie marină la coasta românească a Mării Negre, în zona litorală cu nisipuri fine, în anul 1962 (sub tipar).

A. ovalis, *Navicula lyra*, *N. forecipata*, *Pleurosigma elongatum*, *Nitzschia apiculata*, *Diploneis smithii* și altele. Speciile bentale se află însă, în plancton, în cantități în general reduse, fiecare dintre ele fiind găsite obișnuit într-un număr de 100–400 de celule/l, în mod excepțional atingând valori mai ridicate (*Amphora coffeaeformis*, 12 200 de celule/l în planctonul sectorului Mamaia, în iunie, orizontul 0 m).

În probele bentale au fost întâlnite exemplare ale cîtorva specii tipic planctonice (*Thalassiosira subsalina*, *Th. nördeskjoldii*, *Thalassionema nitzschoides*). Prezența lor pe fundul mării trebuie socotită偶然ă, ele fiind căzute din pelagial; culoarea intensă a cromatoforilor nu dovedește că ele ar fi vii, știindu-se că, o perioadă de timp după moarte, diatomeele își mai păstrează cromatoforii colorați (22).

În strîns legăt de substrat, microfitobentosul, prin procentul mare de elemente salmastricole din compoziția sa, reflectă mai bine decât fitoplanctonul, caracterul salmastru al zonei litorale de la coasta românească (salinitatea medie în sectorul Mamaia în 1962 și 1963 fiind de 15,29 S‰, respectiv 14,89 S‰, după datele lui V. CHIRILĂ). Astfel, speciile din alcătuirea microflorei bentale cunoscute ca salmastricole (totalitatea formelor marine-salmastricole, salmastricole și salmastre-dulcicole) se află în proporție de 51,25%, forme tipic marine reprezentând 36,25%, iar speciile dulcicole 12,50%. Dimpotrivă, în fitoplânctonul colectat în aceeași zonă în 1962, totalul speciilor salmastricole cuprinde 41,22%, iar forme tipic marine sunt mai bine reprezentate (49,32%), ele fiind alcătuite nu numai din elemente neritice, ci și din cele oceanice aduse din larg de curenti (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 4
Repartiția pe grupe după comportare la salinitate a speciilor bentale și planctonice din zona litorală

Grupa ecologică după comportare la salinitate	Microfitobentos, fund nisipos, 1963		Microfitobentos totale faciesurile, 1963		Fitoplancton, 1963	
	nr. specii	%	nr. specii	%	nr. specii	%
Forme marine	24	38,71	29	36,25	73	49,32
Forme marine-salmastricole	13	20,97	16	20,00	25	16,90
Forme salmastricole	10	16,13	16	20,00	18	12,16
Forme salmastricole-dulcicole	6	9,68	9	11,25	18	12,16
Forme dulcicole	9	14,51	10	12,50	14	9,46
Total	62	100,00	80	100,00	148	100,00

Unele specii dulcicole sunt bine reprezentate numeric în bentosul litoral, între acestea *Amphora ovalis* și *A. ovalis* var. *pediculus*, fiind întâlnite chiar în cantități masive, ceea ce arată halofilia lor; altele însă apar sporadic și în cantități mici, ajungând, probabil, întâmplător în mare din lacurile litorale sau Dunăre.

Microfitobentosul constituie un element trofic important pentru organismele marine, unele animale de fund hrănindu-se în special cu

diatomee bentale (21). Astfel lucrările lui N. S. G a e v s k a i a (6), (7), (8) au dovedit marea importanță a diatomeelor din bioderma macrofitelor pentru hrana unor moluște și a crustaceului *Idotea*.

După cum arată datele noastre, microflora bentală este intens consumată de moluștele psamobionte de la litoralul românesc. Astfel, din totalul de 92 de specii de microfite găsite în tubul digestiv la 10 specii de moluște psamobionte, colectate în 1962, marea majoritate (75 de specii) sunt diatomee bentale (4).

Datele din literatură pun în evidență faptul că, microfitobentosul, în special bioderma, servește drept hrana și pentru pești (16), (18), (19).

Efectuând disecții asupra cîtorva exemplare de chefali prinși în apropierea litoralului românesc, noi am constatat că stomacul lor era plin cu hrana vegetală formată din diatomee bentale.

Din analiza materialului expus mai sus se desprind următoarele:

1. Microfitobentosul zonei litoralului românesc este constituit din diatomee, în special pennate; pe fundurile nisipoase majoritatea lor sunt forme necoloniale mobile, adaptate la condițiile speciale (deosebit de grele) pentru microflora din acest biotop.

2. Cantitatea microfitobentosului psamobiont atinge valori însemnante (în medie 72 de milioane de celule/ m^2 , cu biomasa de 253 mg/ m^2). Totuși aceste valori sunt inferioare celor ale cantității microflorei de pe pietre.

3. Compoziția și cantitatea microfitobentosului variază cu adâncimea; valorile maxime au fost la 8–12 m, adică în limitele în care se suprapun atât o relativă constantă a condițiilor biotice (salinitate, temperatură) în raport cu adâncimile mai mici, cât și un optim de lumină în raport cu adâncimile mai mari.

4. Microflora bentală participă intens la formarea planctonului neritic. Astfel, la coasta românească, fitoplanctonul zonei litorale este alcătuit în proporție de 40–50% din forme bentale, care se întâlnesc mai abundent în plancton după furtuni.

5. Microfitobentosul zonei litorale este constituit dintr-un procent ridicat de forme salmastricole (46–51%) și dintr-un număr însemnat de elemente dulcicole halofile. Prin legătura sa mai strînsă cu substratul, microfitobentosul reflectă mai bine ca fitoplanctonul caracterul salmastru al zonei litorale.

6. Fiind intens consumat de către zoobentos și chiar de pești, microflora bentală constituie o verigă importantă în lanțul trofic, care trebuie să atragă atenția la estimarea rezervelor de hrana ale zonei litorale.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M. et al., Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Gr. Antipa”, 1957, 1, 305–374.
2. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., BODEANU N., PETRAN A., MÜLLER G. et MANEA V., Revue de biologie, 1962, 7, 4, 561–582.
3. BODEANU N., Rapp. et Proc. Verb. CIESMM, 1961, 16, 2, 441–446.
4. BODEANU N. et GOMOIU M. T., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, 9, 3, 211–220.

5. BOUGIS P., C. R. de l'Acad. des Sci., 1946, 223, 1 166–1 168.
6. ГАЕВСКАЯ Н. С., Труды Института океанологии, 1954, 8, 269–290.
7. — Бюл. Моск. Об. исп. природы, Биол., 1956, 61, 5, 31–45.
8. — Тр. Моск. Техн. Инст. рыб. пром. хоз. им. А. И. Микояна, 1959, 43–57.
9. GOMOIU M. T. et MÜLLER G. J., Revue de biologie, 1962, 7, 2, 255–271.
10. GRØNTVED JUL., Meddelelser fra Danmarks Fiskeri—og Havundersøgelses, N. S., 1960, 3, 55–92.
11. GRØNTVED JUL., ANDERSEN K. P., Meddelelser fra Danmarks Fiskeri—og Havundersøgelses, N. S., 1962, 3, 12, 347–378.
12. КЛИАШТОРИН Л. Б., Труды Института океанологии, 1962, 58, 314–321.
13. КУЧЕРОВА З. С., Тр. Сев. Биол. Ст., 1957, 9, 22–29.
14. — Тр. Сев. Биол. Ст. 1960, 13, 39–48.
15. КУВАЕВА С. Б., Труды Института океанологии, 1962, 58, 328–331.
16. МАКАВЕЕВА Е. В., Тр. Сев. Биол. Ст. 1962, 13, 27–38.
17. MANEA V. și SKOLKA H., Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, 5, 535–538.
18. ПРОГРЕБНЯК И. И., Тр. ихтиол. конф. по изучению морских лиманов сев.-зап. части Черного моря, Кишинев, 1960, 89–91.
— Науч. зап. Одесской Биол. Ст., 1960, 2, 104–106.
20. ПРОШКИНА-ЛАВРЕНКО А. И., Диатомовые бентозы Черного моря, Изд. Академии Наук. СССР, Москва-Ленинград, 1963.
21. REMANE A., Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, 1940, 1, 1–238.
22. ЗАВЕЛИНА М. М., КИСЕЛЕВ И. А., КРОШКИНА-ЛАВРЕНКО А. И., ШЕШУКОВА В. С., Диатомовый анализ, Госгеолиздат, Москва-Ленинград, 1949–1950, 1–3.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de oceanologie, Constanța.

Primită în redacție la 27 mai 1964.

P. B. 26.8.
Contribuții la studiul cantitativ al microfitobentosului
în obiectele marine din estuarul Dunării

CERCETĂRI ASUPRA ACȚIUNII ZOOPATOGENE
A CÎTORVA SPECII DE BACTERII DIN GENUL
ERWINIA^{*}

DE

I. POPOVICI

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

și I. LAZĂR

591(05)

S-a studiat acțiunea zoopatogenă pe iepuri, șoareci, cobai și porci a speciilor: *E. atrospetica*, *E. carotovora*, *E. aroideae* și *E. cytolytica*. Acțiunea patogenă s-a manifestat prin intoxicații acute, fără prezența germenului inoculat în sânge; septicemii mortale cu prezența germenilor inoculați în număr mare în sânge și organe; septicemii polimicrobiene, cind alături de specia inoculată au apărut și alte bacterii, și septicemii monomicrobiene, produse de germei gram-negativi diferiți biochimic și serologic de *Erwinia* inoculată, ori cocci gram-poziți. Speciile testate nu-și pierd proprietățile fitopatogene în urma trecerii prin organismul animal.

Bacteriile care fac obiectul comunicării aparțin grupului de specii din genul *Erwinia*, care produc putreziri umede la plante. După determinatorul lui Bergely (citat după (1)), genul *Erwinia* este inclus în familia *Enterobacteriaceae*.

În cercetările noastre am folosit următoarele specii: *E. carotovora*, *E. atrospetica*, *E. aroideae* și *E. cytolytica*, care produc putreziri umede la plante, posedă enzime pectice, lichefiază gelatină, dizolvă lamela mijlocie a țesuturilor vegetale și fermentază energetic, cu acid și gaze, hidrații de carbon.

După W. J. Dawson (2), speciile de *Erwinia* citate au drept caracter distinctiv fermentarea salicinelor cu acid sau acid și gaz în mediul fără peptonă. O caracteristică a acestor specii este și polivorsimul lor foarte

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie – Série de zoologie”, 1964, 9, 6, p. 447 (în limba engleză).

accentuat (1), (2), (3). Astfel, *E. carotovora* atacă peste 75 de specii și varietăți de plante, *E. atroseptica* atacă peste 10 specii și varietăți de plante, *E. aroideae* atacă peste 70 de specii și varietăți de plante. La *E. cytolytica* nu este încă studiat cercul de plante-gazdă.

Patogenitatea pentru om și animale a microorganismelor din genul *Erwinia* a fost puțin studiată.

J.P. Hardt în lucrarea sa din 1960 (4) citează pe Dierg o suareze care a izolat din fecalele oamenilor cu tulburări gastrointestinale *E. dissolvens*, menționând de asemenea prezența la om în spută, puroi și urină a bacteriilor din genul *Erwinia*. În ceea ce privește animalele, Hardt (4) citează observațiile lui Brissou, care a izolat *Erwinia* din puroi de la un ciine, și pe ale lui Cadell, care a găsit *Erwinia* în măduva osoasă la un miel. După Hardt (4), *E. aroideae* a fost izolată și din ficatul unor animale domestice. Diferite specii de *Erwinia* au fost găsite în tubul digestiv al animalelor marine și de apă dulce și izolate din produsele alimentare de origine animală: lapte, preparate de carne, de pește, stridii etc.

Laboratoarele veterinare de diagnostic nu acordă de obicei nici o importanță izolării de la animale și produse animale a microbilor din acest grup, fiind confundăți cu colibacilii și socotiti germeni saprofili.

În condiții experimentale, acțiunea patogenă a diferitelor specii de *Erwinia* asupra animalelor a fost cercetată de către autori. Hardt (4) citează pe Nobre e o urcare, infectând experimental broaștele, prin inoculații în sacii limfatici cu culturi de *E. carotovora*, a produs moartea acestora în 20 de zile, izolând apoi din cadavre germenul inoculat. Brissou (citat după (4)) a constatat că soarecele alb inoculat intraperitoneal cu *E. atroseptica* moare în 36 de ore. Însuși Hardt (4) a cercetat acțiunea patogenă a mai multor specii de *Erwinia* la soarecele alb, constatând că animalele inoculate intraperitoneal cu culturi de *Erwinia* mor în cele mai multe cazuri de septicemie. Același autor a constatat că, în unele cazuri, de la soareci morți se izolează sușe de *Erwinia*, deosebite de cele inoculate.

Unul dintre autori acestei lucrări (5) a constatat că suspensiile de *Erwinia* cu o concentrație de 1–2 miliarde de germeni/ml sănt foarte toxice pentru iepure. Chiar suspensiile inactivate prin încălzire omoară iepurele pe cale intravenoasă. În aceste experiențe, deosebit de patogene său dovedit *E. cytolytica* și *E. carotovora*, la care și filtratele de culturi său dovedit toxice pentru iepure omorind toate animalele inoculate pe cale intravenoasă.

În lucrarea de față, ne-am propus să cercetăm patogenitatea cătorva tulpini de *Erwinia* pentru unele specii de animale și mecanismul acestei patogenități. În comunicarea de față prezentăm rezultatele preliminare ale acestor cercetări.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a experimentat cu 9 tulpini de *Erwinia*: tulpina 6 de *E. cytolytica*, tulpinile 277, 401 435 și 531 de *E. atroseptica*, tulpinile 20, 125 și 438 de *E. carotovora* și tulpina 550 de *E. aroideae* (tulpinile 435, 438 și 550 au fost obținute de la Colectia națională de bacterii fitopatogene din

Harpden). Patogenitatea tulpinilor s-a cercetat îndeosebi pe soareci albi, iepuri și suine. Animalele moarte sau sacrificiate au fost examinate anatomico-patologic și bacteriologic, culturile obținute fiind controlate biochimic și serologic. Pentru determinarea compoziției florei microbiene s-au efectuat însământări directe în plăci Petri din splină, sînge și exsudat pleural și s-au controlat serologic și biochimic culturile obținute din colonii izolate. În unele cazuri s-a studiat fitopatogenitatea pe tuberculi și plante de cartof.

REZULTATELE OBTINUTE

Dăm mai jos rezultatele cercetărilor noastre cu fiecare tulpină de *Erwinia*.

1. *E. cytolytica* (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă: 14–16°C, optimă: 26–29°C, maximă: 35°C). Cultura de 24 de ore la 26°C în bulion peptonat-glucozat, inoculat în doză de 0,3 ml intraperitoneal la soareci albi, îi omoară constant în 24–48 de ore. De la soareci morti nu se izolează din sînge și organe *E. cytolytica*, germenul putind fi regăsit doar după cîteva ore de la inoculare în cavitatea peritoneală. Însământările din sîngere și organele animalelor moarte fie că rămîn sterile, fie că dau culturi pure de bacterii gram-negative deosebite serologic și biochimic de *E. cytolytica*; în unele cazuri s-au izolat de la soareci inoculați stafilococi. La soareci morti se observă constant o splenomegalie, leziuni congestive și hemoragii.

Iepurii, inoculați pe cale intravenoasă cu cultură în bulion, mor în 24 de ore prin intoxicație cu leziuni hemoragice și distrofice. Însământările din sîngere și organele animalelor moarte au rămas întotdeauna sterile. Sobolanii albi și cobaii nu s-au arătat a fi receptivi la infecții cu tulpina de *E. cytolytica* studiată de noi.

Trei porci tineri în greutate de 15–25 kg au fost inoculați intravenos cu cîte 3–5 ml de cultură în bulion de *E. cytolytica*. Unul dintre animale, inoculat cu 5 ml de cultură, a murit în mai puțin de 24 de ore, cu leziuni de septicemie (splenomegalie, congestii și hemoragii), izolându-se din toate organele în cultură pură un streptococ hemolitic. Celelalte două animale au supraviețuit, prezintind însă, în primele ore după inoculare, febră și indispoziție.

În concluzie, putem spune că acțiunea patogenă la soareci, iepuri și suine a tulpinilor de *E. cytolytica* studiată se manifestă în primul rînd printr-o acțiune toxică. În unele cazuri, la soarecele alb și porc, inocularea cu *E. cytolytica* a favorizat instalarea unei septicemii secundare cu germei gram-negativi și stafilococi la soareci și streptococi la porc. Acest fel de septicemii pot fi denumite „prin inducție”.

2. *E. carotovora* (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă: 3–5°C, optimă: 25–30 °C, maximă: 38–39,5°C). Tulpiile cercetate său dovedit patogene pentru soarece, pe cale intraperitoneală și chiar subcutanată. Soareci inoculați intraperitoneal cu 0,2–0,4 ml de cultură de *E. carotovora* în bulion la 26°C mor în decurs de 24 de ore. Din toate organele animalelor moarte se obțin aproape constant culturi abundente și pure de *E. carotovora*.

Şoareci inoculați subcutanat mor după 4–5 zile, la unii dintre aceștia izolindu-se din organe stafilococi.

Iepurii sunt sensibili la inocularea intravenoasă cu cultură și filtratul tulpinii 438, animalele murind cu simptome de intoxicație acută în primele 24 de ore.

Şobolanii albi și cobaii inoculați intraperitoneal cu tulpina 438 mor în decurs de 24 de ore, izolindu-se din toate organele microbul inoculat. La un singur cobai mort cu întîrziere s-a izolat în cultură pură un germen gram-negativ deosebit de cel inoculat.

Cu tulpina 438 a fost inoculat intravenos un purcel de 21 kg cu 5 ml de suspensie din cultură pe agar. Animalul a murit în mai puțin de 24 de ore, prezintând leziuni de septicemie, iar din toate organele s-a obținut în cultură pură *E. carotovora*. În concluzie, tulpinile de *E. carotovora* și în special tulpina 438 au produs la șoareci, șobolani, cobai și porci septicemii mortale, după inocularea intraperitoneală și intravenoasă. Numai la șoareci inoculați subcutanat și la un cobai s-au semnalat septicemii sau bacteremii secundare cu germeni străini.

3. *E. atroseptica* (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă : 1–3°C, optimă : 25–27°C, maximă : 35–37°C). Cele patru tulpini cercetate s-au dovedit patogene pentru șoarece pe cale intraperitoneală. Șoareci inoculați cu 0,4–0,5 ml de cultură în bulion mor în 24 de ore, cu leziuni de septicemie.

Din singele și organele șoarecilor morți sau sacrificiați după infecție, s-a izolat în culturi, în mai multe cazuri, alături de germenul inoculat (*E. atroseptica*) și alți germeni gram-negativi, deosebiți serologic de *E. atroseptica*, care, spre deosebire de aceasta, se dezvoltă la 37°C.

Astfel, la șoareci inoculați cu tulpina 435 se izolează din cord, în culturi pe plăci Petri, și colonii de germeni gram-negativi care nu agluminează cu antiserul 435 (30% din colonii). Una dintre aceste tulpini neagluminabile cu antiserurile de *E. atroseptica* fermentă salicina în mediul sintetic și răspunde pozitiv la proba fitopatogenică pe cartof (plantă verde și tubercul). Același fenomen s-a observat și la animalele inoculate cu tulpina 277.

Celelalte două tulpini provoacă moartea șoarecilor prin septicemie cu germeni puțini în singe (bacteremie), uneori în asociere cu stafilococi. Tulpinile de *E. atroseptica* au o pronunțată acțiune toxică la iepure, producind cahectizarea și moartea animalelor în proporție de 50%.

Două din tulpinile de *E. atroseptica* (tulpina 401 și 531) s-au arătat patogene pentru porc pe cale intravenoasă. Porcii în greutate de 15–30 kg, inoculați intravenos cu doze massive de cultură din aceste tulpini, au prezentat în primele ore de la inoculare stare de soc (prostrăție, febră, tulburări cardiovasculare), animalele remițîndu-se după 24 de ore de la inoculare.

În ceea ce privește apariția în singele și organele șoarecilor inoculați cu culturi de *E. atroseptica* a unor germeni deosebiți de cei inoculați, dar apropiati biochimic și fitopatogenic de *Erwinia*, amintim să același lucru l-a observat și Ehrhardt (4). De la un șoarece inoculat cu *E. caro-*

vora, Ehrhardt izolează o altă specie de *Erwinia*, și anume *E. carneigena*, și crede că în acest caz poate fi vorba chiar de o mutație.

4. *E. aroideae* (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă : 4–6°C, optimă : 28–33°C, maximă : 39–41°C). Tulpina studiată este patogenă pentru șoarece pe cale intraperitoneală, producind la acesta septicemie mortală în 24 de ore. La examenul bacteriologic, de la animalele moarte se izolează fie culturi pure de microbi gram-negativi care nu agluminează cu antiserul de *E. aroideae*, fie se obțin culturi mixte care contin, alături *E. aroideae*, și alți microbi gram-negativi, neagluminabili. Două din aceste tulpini neagluminabile se comportă ca *Erwinia*, fermentând salicina în mediul sintetic și fiind patogene pentru cartof. În cazul acestui tulpini constatăm deci același fenomen ca și la tulpinile de *E. atroseptica*. Tulpina cercetată de *E. aroideae* este slab patogenă pentru porc. Pentru iepure, tulpina studiată are o pronunțată acțiune toxică, producind cahectizarea și moartea animalelor în proporție de peste 50%.

CONCLUZII

S-a cercetat patogenitatea a nouă tulpini de *Erwinia* pentru șoareci, iepuri și suine.

1. Toate tulpinile cercetate într-o măsură mai mare sau mai mică s-au dovedit a fi patogene pentru șoareci albi pe cale peritoneală.

Șoareci inoculați cu 0,2–0,5 ml de culturi în bulion de 24 de ore la 26°C mor în decurs de 24 de ore, rareori mai tîrziu, cu leziuni de septicemie (splenomegalie pronunțată, leziuni congestive și hemoragice), fără leziuni de peritonită.

Speciile de *Erwinia* care se dezvoltă la temperaturi de 37–38°C par a fi mai patogene pentru animale, provocând mai mult sau mai puțin constant septicemii și bacteremii cu germenii omologi.

Deosebit de patogene s-au arătat tulpinile de *E. carotovora*, specie care se dezvoltă foarte bine la temperatura de 38°C, provocând după inocularea intraperitoneală la șoarece, cobai, șobolan și porc septicemii mortale. În doze mai mari de cultură, șoareci pot fi omorîti cu unele tulpini de *E. carotovora* și pe cale subcutană. La iepurii inoculați intravenos cu culturi de *Erwinia* nu s-a putut provoca o septicemie, deși animalele mor în decurs de 24 de ore.

2. Efectul patogen al tulpinilor de *Erwinia* cercetate la șoareci albi și alte animale în condiții experimentale s-a manifestat prin :

a) Intoxicatie acută mortală, fără prezență a microbilor inoculați în singe și organe sau o stare de soc trecătoare cu grave tulburări cardiovasculare și febră.

b) Septicemie mortală cu prezența germenilor inoculați în număr mare în singe și organe. Septicemii de acest fel au fost observate mai cu seamă după inocularea tulpinilor de *E. carotovora* (438) și *E. aroideae* (cultivabile la 38°C) la șoareci, șobolani, cobai și porc.

c) Septicemii polimicrobiene, din singele și organele animalelor inoculate izolindu-se, alături de *Erwinia* inoculată, și alte bacterii gram-

negative sau cocci gram-pozitivi. Astfel de septicemii polimicrobiene s-au observat după inoculare cu *E. atroseptica* și *E. aroideae* la șoarecele alb și porc.

Unele din tulpinile de germeni gram-negativi izolate de la animalele inoculate, deosebite serologic de *Erwinia* inoculată, s-au comportat biochimic ca *Erwinia* și s-au dovedit patogene pe plante. Urmează să se cerceteze dacă acest fenomen s-ar datora unor mutații, aşa cum presupune Ehrhardt (4), sau este vorba de germeni de asociație.

d) Septicemii monomicrobiene produse de obicei de germeni gram-negativi, deosebiți serologic și biochimic de *Erwinia* inoculată sau, în unele cazuri, de stafilococi și streptococi. Acest tip de septicemie „prin inducție” a fost observat la șoarece, la porc și cobai și niciodată la iepure după inocularea culturilor de *E. cytolytica*, *E. atroseptica* și mai rar *E. carotovora* și *E. aroideae*.

3. Tulpinile de *Erwinia* cercetate nu-și pierd proprietățile fitopatogene după trecerea lor prin organismul animal.

BIBLIOGRAFIE

1. BREED R. S., MURRAY E. G. D. a. SMITH N. R., *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1948, ed. a 6-a, 448–474; 1957, ed. a 7-a, 351–355.
2. DOWSON W. J., *Plant diseases due to bacteria*, Cambridge, University Press, 1957, 169–173.
3. ELLIOTT C., *Manual of bacterial plant pathogens*, Waltham Mass, U.S.A., 1951, 38–39.
4. EHRRHARDT J. P., *Etude de quelques souches d'Erwinia isolées du milieu marin. Discussion taxonomique des Erwinia d'intérêt médical*, Thèse pour le doctorat, Imprimerie J. Pechade, Bordeaux, 1960, 83.
5. LAZĂR I. a. BUCUR E., *Recent researches in Roumania on blackleg and bacterial soft rot of potato*, Europ. Potato J., 1964, 7, 2, 102–111.

Facultatea de medicină veterinară,
Laboratorul de boli contagioase
și
Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de virusuri și bacterii.

Primită în redacție la 8 mai 1964.

OBSERVAȚII ASUPRA RITMICITĂȚII PERIOADELOR DE ACTIVITATE ȘI DE REPAUS LA *ACTINIA EQUINA*

DE

C. WITTENBERGER

591(05)

Făcând observații asupra activității la *Actinia equina* s-a constatat existența unei ritmicități nictemereale cu un maximum la orele 20–24 și un minimum în jurul orei 12.

Este cunoscut faptul că toate animalele au nevoie de perioade de repaus. La majoritatea animalelor superioare, aceste perioade de repaus — de somn — au o ritmicitate legată de alternanța zilei cu noaptea. La numeroase animale inferioare însă nu avem de-a face cu o ritmicitate propriu-zisă nictemerală, ci cu o determinare a perioadelor de către diferiți factori de mediu: hrană, lumină, agitația apei etc. (2). Totuși, la unele nevertebrate inferioare, între altele la unele specii de actiniari, a fost pusă în evidență și o ritmicitate nictemerală (1).

În cursul unor experiențe făcute pe *Actinia equina* la Stațiunea zoologică marină „I. Borcea” de la Agigea, am observat că numărul actiniilor cu coroana de tentacule deschisă era mult mai mare seara și noaptea decât în cursul zilei. Am urmărit fenomenul pe 10 loturi, având în total peste 400 de actini; loturile au fost urmărite timp de 7–14 zile fiecare.

Datele obținute (fig. 1) arată că numărul actiniilor cu coroana de tentacule deschisă — deci care se găsesc în perioadă de activitate — are o variație ritmică în decurs de 24 de ore. Curba care reprezintă procentul de actini deschise are un maximum pe la orele 20–24 și un minimum pe la ora 12. Diferența dintre valorile minime și maxime este variabilă, putind ajunge pînă la 75% din numărul total al actiniilor.

Din grafic se vede că nici schimbarea apei din vasele cu actinii și nici hrănirea acestora nu este cauza deschiderii unui număr mai mare în timpul serii.

Rezultă din aceste observații că alternanța perioadelor de activitate

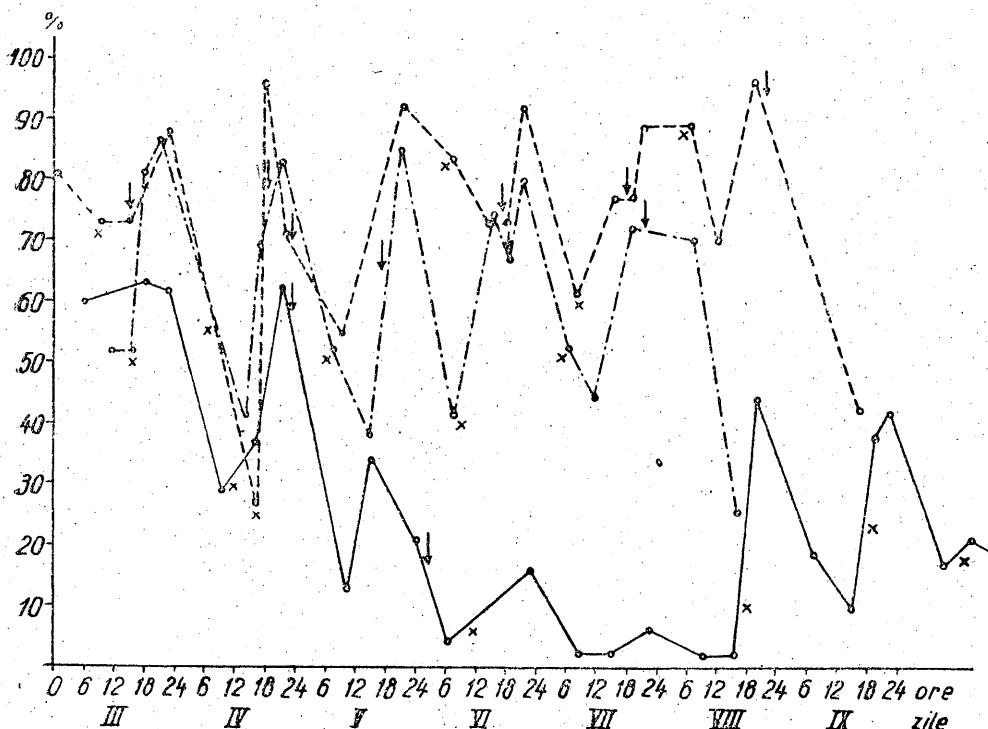


Fig. 1. — Graficul activității actiniilor. Pe axa abscisei: orele zilei și — cu cifre romane — numărul zilelor de sedere în laborator; pe axa ordonată: numărul actiniilor deschise, în procente față de numărul total al actiniilor din lotul respectiv; X — schimbarea apei din vase; ↓ — alimentarea actiniilor.

și de repaus la actinii trebuie considerată un ritm nictemeral, determinat de alternanța luminii cu întunericul (în condițiile de laborator, cind lipsește unul din factorii importanți ai mediului extern natural: agitația apei).

BIBLIOGRAFIE

1. PAX F., *Hexacorallia*, in KÜKENTHAL W. u. KRUMBACH TH., *Handbuch der Zoologie*, Berlin — Leipzig 1923—1925, 1, 770—858.
2. PORA A. E. et NIȚU ȘT., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, 31, 101—118.

Filiala Academiei R.P.R., Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primită în redacție la 22 iunie 1964.

CONTRIBUȚII LA CUNOAŞTEREA BIOLOGIEI SPECIEI *ERYTHRONEURA ALNETI DAHLB.* (HOMOPTERA— AUCHENORRHYNCHA)

DE
MARGARETA CANTOREANU

591(05)

Autorul prezintă rezultatele cercetărilor sale asupra speciei *Erythroneura alneti* Dahlb. Constatindu-se o îngălbire timpuriu la frunzele de anin *Alnus incana* (L.) Mönch., s-a observat că aceasta este determinată de dezvoltarea masivă a cicadinei *Erythroneura alneti* Dahlb. Pornindu-se de la studierea ouălor plasate în ramurile tinere de anin, s-a urmărit dezvoltarea acestei specii pînă la adult. De asemenea, s-au făcut observații comparative asupra larvelor crescute în laborator și a celor ce s-au dezvoltat direct în natură. S-a studiat apoi efectul dezvoltării insectei asupra plantei.

Erythroneura alneti Dahlb., 1850 este o insectă din ordinul Homoptera Auchenorrhyncha, familia Tassidae, subfamilia Typhlocybinae. Această specie se întâlnește frecvent în aninișuri, unde produce uneori atacuri. Literatura de specialitate cuprinde relativ puține date referitoare la biologia ei. În prezentă lucrare se dau rezultatele cercetărilor noastre privind dezvoltarea speciei *Erythroneura alneti* Dahlb. atât în laborator, cât și direct în natură, la Sinaia, în anii 1962 și 1963.

A. Observații făcute în laborator. Pentru creșterea insectei am procedat astfel: în luna martie 1962, cind zăpada mai continua să cadă, am luat crengi de anin alb (*Alnus incana* (L.) Mönch.) pe care le-am ținut în apă, în condițiile de temperatură și umiditate ale camerei.

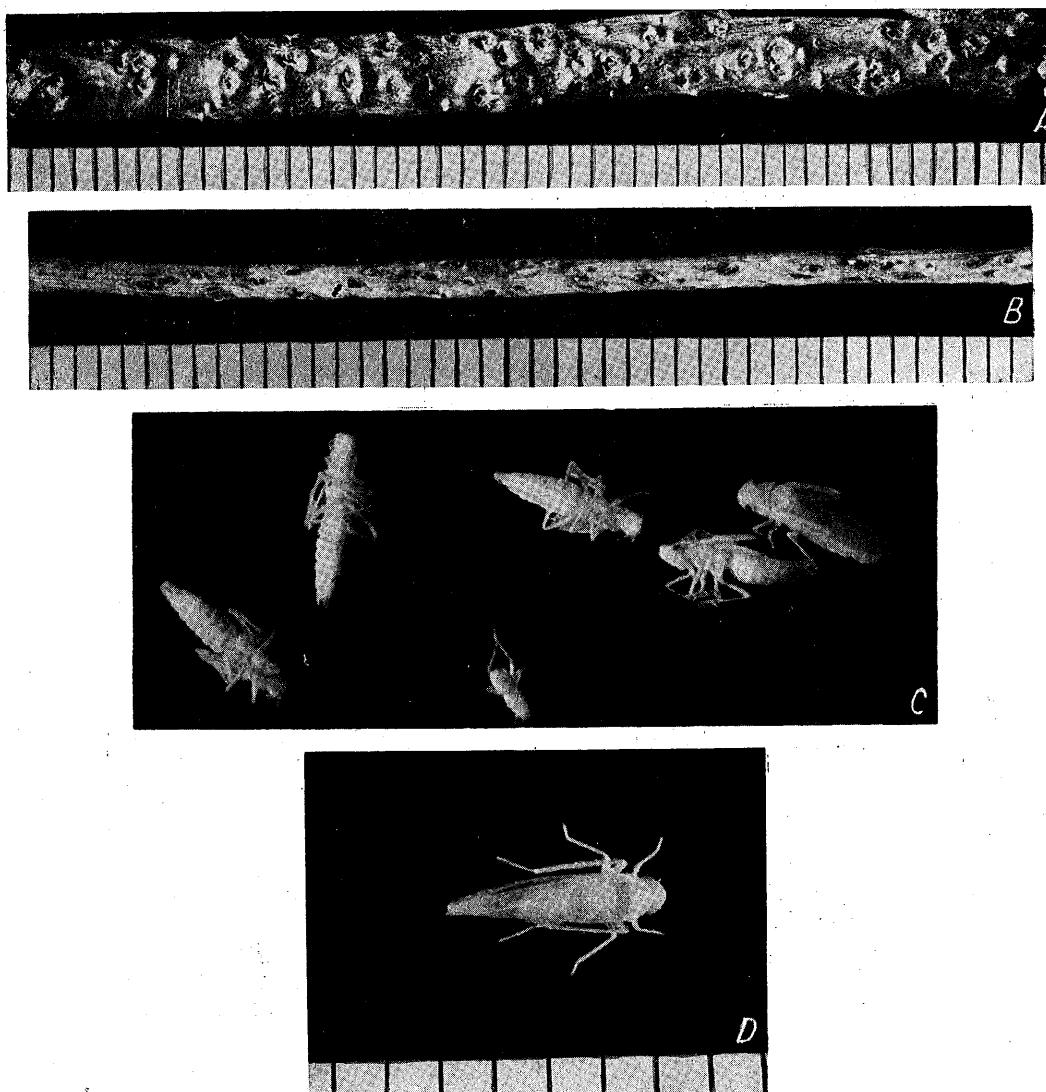
1. Oul și depunerile de ouă. La ramurile tinere de un an, am constatat prezența unor adâncituri negricioase, de formă neregulată și cu marginile îngroșate (pl. I, A). Înlăturînd scoarța în locurile cu acest aspect

exterior, am descoperit ouă de *Erythroneura alneti* Dahlb. Depuse izolat sau în grupe de două, trei, oblic către interior, ele străbat scoartă, liberul, afectind și lemnul. Pe acesta din urmă se observă niște impresiuni ovale și brune, unde stă ou (pl. I, B). De culoare galbenă-verzuie, lucios, ou are o formă oval-alungită, cu capetele rotunjite. Când este aproape de ecloziune, prin transparentă se vede embrionul galben cu ochii roșii.

2. *Ecloziunea larvei. Descrierea ei. Comportament.* La 27.IV, în laborator, am observat momentul apariției primelor larve. Din acele mici adâncituri de pe suprafața scoarței, apare mai întâi partea anterioară a capului. Apoi, se ivesc treptat toracele cu apendicii și abdomenul. În acest timp, la intervale de două trei minute, larva efectuează mișcări de pendulară dorso-ventrale, ca și mișcări circulare. De la apariția capului pe suprafața scoarței și pînă la ieșirea completă, larva are o poziție aproape perpendiculară pe ramură. Privite liber, fără aparate de mărit, insectele par în această perioadă ca niște mici puncte galbene pe fondul cenușiu-inchis al ramurii. După ecloziune, exemplarul tînăr stă în nemîșcare cîteva secunde pînă la un minut, două. Apoi își curbează abdomenul însus de cîteva ori, eliberează o picătură aproape transparentă de excrete și pornește către o frunză pe dosul căreia se instalează și începe a se hrăni. *Erythroneura alneti* Dahlb. are o dezvoltare paurometabolă. Larva este galbenă în întregime. Ea are vertexul în unghi larg, cu doi peri senzitivi în virf, a căror dispoziție este caracteristică. Pe laturile corpului, către partea dorsală, insecta prezintă două siruri de peri lungi, fini, gălbui (pl. I, C). La început, larva stă fixată la adăpostul a două nervuri și prin transparentă î se vede o parte a tubului digestiv cu conținut bruniu, în permanentă mișcare ondulatorie, care se accentuează către capătul posterior. Punind o hîrtie albă sub crengi, în cîteva ore aceasta s-a acoperit cu picături foarte mici de excrete, de culoare galbenă-verzuie. După cîteva zile de la ieșirea din ou, indivizii de stadiul întâi au început a năpîrli. Chiar de la primul lor stadiu de dezvoltare, în laborator larvele au fost mai vioaie decît în natură. Pentru a le asigura în permanentă hrana, din două în două zile au fost aduse crengi proaspete de anin și puse în vase alături de cele vechi, așa fel ca ele să se atingă. În cîteva minute larvele porneau în convoi către frunzele sănătoase, pe care se fixau, și începeau a se hrăni. Pentru a vedea cît timp pot rezista larvele lipsei de hrana, am lăsat cîteva crengi de anin neschimbate. După două zile insectele au părăsit frunzele umblind pe crengute în toate direcțiile, iar din a treia zi au început să moară. Năpîrlirea nu s-a produs la toți indivizii în același timp. De aceea s-a ajuns să avem pe aceeași frunză larve apartinînd la stadii de dezvoltare diferențiate. Pentru a da o caracterizare a lor, am efectuat măsurători pe un număr total de 529 de larve, colectate în 58 de probe eșalonate în timp și fixate în alcool etilic 40%. Lățimea capsulei cefalice este cuprinsă între 0,05 și 1,05 mm, predominând indivizii cu 0,1, 0,3, 0,6, 0,9 și 1,04 mm. De asemenea lungimea capsulei cefalice și lățimea pronotului prezintă cinci grupări de valori ce corespund celor cinci stadii de dezvoltare a insectei.

3. *Apariția adulților.* Primii adulți de *Erythroneura alneti* Dahlb. (pl. I, D) au apărut în laborator la 28.V. La două-trei ore după năpîrlire,

PLANSA I



A. — Ramură de anin alb (*Alnus incana* (L.) Mönch.) cu ouă de *Erythroneura alneti* Dahlb. Aspect exterior.
B. — Ramură de anin alb cojită. Se văd impresiunile lăsate în lemn de ouăle insectei *Erythroneura alneti* Dahlb.

C. — *Erythroneura alneti* Dahlb., larvă.
D. — *Erythroneura alneti* Dahlb., adult.

ei și-au început zborul în jurul ramurilor, manifestând o evidentă atracție față de lumină.

B. Observații făcute în natură. Pentru observații am ales doi anini albi, unul pe malul unui pârâu din imediata vecinătate a Stațiunii zoologice Sinaia, într-un loc bine însorit, iar celălalt pe malul râului Prahova.

1. *Ecloziunea larvei*. În condițiile anului 1962, cînd vara a fost mai întîi răcoroasă și bogată în precipitații, *Erythroneura alneti* Dahlb. și-a început dezvoltarea la 9.V.

2. *Comportament*. Observind aproape zilnic cele două populații de insecte de pe cei doi anini, am remarcat că ele stau exclusiv pe dosul frunzelor, trecînd pe față lor superioară numai în cazuri exceptionale. Exemplarele tinere rămîn în nemîșcare timp îndelungat, deplasîndu-se doar la apropierea unui corp străin. Pe măsură ce cresc, ele devin mai vioiale. Au un accentuat simț de apărare: o ramură atinsă cu mâna face ca larvele să părăsească frunzele. Interesant că aceeași mișcare a ramurii produsă de vînt nu le scoate din starea lor de nemîșcare. Apropiind un deget de dosul unei frunze, fără a o atinge, se observă cum imediat insectele trec pe față cealaltă. Ori de câte ori am repetat această operație, insectele au reacționat la fel. Pe vreme urîtă larvele, indiferent de stadiu, se mișcă mult mai încet. Am observat de asemenea că în urma ploilor, datorită picăturilor care rămîneau pe dosul frunzelor, larvele se deplasau în masă pe față lor superioară, evitînd contactul cu apa.

3. *Hrănirea și urmările ei*. Se știe că cicadinele, care sunt insecte fitofage, se hrănesc cu sucuri din țesutul vegetal, pe care și le procură prin înțepare. Acest act influențează plantă. Sub efectul înțepăturilor, frunzele se acoperă de puncte mici galbene, cunoscute sub numele de stigmonose. Studiind comparativ acțiunea insectei asupra plantei, am remarcat că aninul de lîngă Stațiunea zoologică, mai adăpostit de vînt și bine însorit, a avut mai mult de suferit. Chiar de la începutul lunii iunie, frunzele ramurilor dinspre bază erau galbene în întregime. Pe dosul lor se puteau vedea numeroase larve de *Erythroneura alneti* Dahlb. Același lucru l-am observat și la alți anini din Sinaia și împrejurimi, unde această insectă s-a dezvoltat în număr mare.

4. *Apariția adulților și problema iernării insectei*. În natură, primii adulți au apărut la 14.VI. O problemă în care rezultatele cercetărilor noastre diferă de datele din literatura de specialitate este modul în care iernează această insectă. H. Ribaut (5), vorbind de typhlocybine în general, afirmă că acestea iernează ca adult: primăvara femela depune ouăle și, în funcție de specie și regiune, pot exista una sau două generații pe an. Specia studiată de noi are în mod sigur o generație pe an, dar nu putem afirma că iernează ca adult. Faptul că ramuri cercetate în luna februarie, cînd temperatura era foarte scăzută și aninii încărcăți de zăpadă, au avut ouă de *Erythroneura alneti* Dahlb. ne îndreptășește să credem că ele au fost depuse din toamnă.

BIBLIOGRAFIE

1. CANTOREANU M., Anal. Univ. Buc., seria şt. nat.-biol., 1960, 24, 135—147.
2. LIMASSET P. et DARPOUX H., *Principes de pathologie végétale*, Paris, 1951.
3. PAUCĂ A. și ROMAN ST., *Flora alpină și montană*, Edit. științifică, București, 1959.
4. РАЗВЯЗКИНА Т. М., *Вредители леса. Справочник II*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1955.
5. RIBAUT H., *Homoptères Auchenorrhynques I. Typhlocybidae. Faune de France*, Paris, 1936.

*Stațiunea zoologică, Sinaia,
Laboratorul de entomologie.*

Primită în redacție la 8 iunie 1963.

VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ

**AL XII-lea CONGRES INTERNACIONAL DE ENTOMOLOGIE
LONDRA, 8—16 IULIE 1964**

Între 8 și 16.VII.1964, s-au desfășurat la Londra lucrările celui de-al XII-lea Congres internațional de entomologie, sub președinția prof. O. W. Richards (Anglia), specialist în ecologia insectelor.

Congresul a avut înscriși 1 750 de membri, din numeroase țări de pe toate continentele.

Lucrările congresului s-au ținut în 12 secțiuni, și anume : 1. sistematică (incluzând și filogenia); 2. morfologia, anatomia, paleontologia (incluzând dezvoltarea și histologia); 3. genetica și citologia; 4. comportamentul (incluzând și insectele sociale); 5. ecologia (incluzând și ocrotirea naturii); 6. distribuția geografică; 7. fiziologia și biochimia; 8. insecticidele și toxicologia; 9a. entomologia industrială și a produselor depozitate; 9b. entomologia agricolă; 10. entomologia forestieră și dăunările lemnului; 11. patologia insectelor și relațiile dintre insecte și microorganisme; 12. entomologia medicală și veterinară.

Comunicările prezентate în secțiile congresului au fost grupate după specificul lor, în cadrul unor probleme mari. Astfel, la secția de sistematică s-au discutat comunicări privind : nervația aripilor în legătură cu filogenia; filogenia insectelor; nomenclatura entomologică; speciația și subspeciația; biochimia și taxonomia; taxonomia insectelor parazite și fitofage în relație cu gazdele lor; metodele matematice în taxonomie; sistematica arachnidelor, collembolelor, hemimetabolelor și holometabolelor. La secția de ecologie și ocrotire a naturii, preocupările comunicărilor au privit temele : studii asupra populațiilor de insecte (habitat, inamici naturali, climat); echilibrul natural al populațiilor în natură; schimburi calitative în populațiile fluctuante; metode pentru a obține și a analiza date asupra populației de insecte; agricultura și biocenozele; efectele practicii agricole asupra ecologiei speciilor dăunătoare; microclimatul și alți factori de mediu care afectează distribuția; aspecte fizioligice ale ecologiei; relații principale între specii din același habitat; diapauna și fenomenele legate de ea. La secția de entomologie forestieră, preocupările comunicărilor au privit : insectele dăunătoare în pepiniere și plantațiile tinere; entomologia forestieră tropicală; metode preventive de combatere împotriva insectelor dăunătoare lemnului; diverse comunicări asupra unor insecte forestiere.

Delegația română, formată din prof. M. A. Ionescu și prof. Gr. Eliescu, din Institutul de biologie „Tr. Săvulescu”, a participat la lucrările acestui congres, prezentind și comunicări (în ziua de 13.VII, la Secția de entomologie forestieră, prof. Gr. Eliescu și N. Hondu „Sur l'incidence de la tortueuse de chêne (*Tortrix viridana* L.) dans la République Populaire Roumaine” iar în ziua de 15.VII, la Secția de sistematică, prof. M. A. Ionescu „La superfamille

Cymipoidea (Insecta Hymenoptera) en Roumanie"). Comunicările au interesat pe participanți, care au pus întrebări și au luat parte la discuții.

La congres mai mulți specialiști au adus filme științifice cu subiecte de entomologie privind metode de lucru, ecologia insectelor, dezvoltarea, răspândirea etc.

În zilele congresului s-au făcut mai multe excursii de cîte o zi, pentru vizitarea unor centre de cercetări, iar la sfîrșitul ședințelor de comunicări (16.VII) au fost programate mai multe excursii de 5—7 zile în diferite regiuni ale Angliei. Delegația română a participat la o excursie de 4 zile și jumătate în sudul Angliei, unde s-au vizitat centre de învățămînt superior și stațiuni de cercetări, pe traseul Londra—Cheltenham—Slimbridge—Long Ashton—Taunton—Minehead—Lynton—Barnstaple—Bideford—Tavistock—Plymouth—Paington—Bourne—Mouth—Poole—Warenham—Salisbury—Stonehenge—Windsor—Londra. Menționăm în special stațiunea ornitologică de la Slimbridge unde se studiază biologia generală a păsărilor, în special a acelor acvatice, temele de cercetare fiind: anatomia, hrănirea, comportamentul, dezvoltarea și înmulțirea, migrațiunile, daunile produse culturilor din cîmp. Stațiunea are o colecție de păsări vii pe un mare teren special amenajat cu lacuri și cursuri de apă, unde se găsesc peste 2 000 de exemplare, aparținînd la 160 de specii și rase. La Stațiunea de ocrotire a naturii de la Warenham (The nature conservancy, Furzebrook Station, Warenham), una dintre problemele care se studiază pe primul plan o formează observațiile asupra ecologiei și răspîndirii furnicilor de pădure, în legătură cu tipurile de vegetație ierboasă și condițiile abiotice ale diferitelor parcele din rezervația de 10 ha a stațiunii. În prezent se studiază aici 8 specii de furnici, cercetările axindu-se pe studii ale populațiilor.

În ziua de 16.VII s-a ținut ședința plenară de închidere a congresului, printr-o cuvîntare a președintelui, urmată de o conferință a prof. P. P. Grassé, cu subiectul: „Efecte de grup și acțiuni prichosomaticice la insecte”. S-a citit apoi rezoluția congresului, în care s-a precizat că sunt necesare mai departe cercetări asupra faunei entomologice atât pe plan local, cât și general, ca și dezvoltarea cercetărilor asupra biologiei generale a insectelor și a ecologiei lor. A urmat apoi prezentarea unei invitații din partea delegației sovietice, ca cel de-al 13-lea Congres internațional de entomologie să se țină la Moscova, în anul 1968. Invitația a fost primită de adunarea generală și astfel cel de-al XII-lea Congres internațional de entomologie a fost încheiat.

Prof. M. A. Ionescu
membru corespondent al Academiei R.P.R.

RE CENZII

Dr. MARCEL COUTURIER, *Le Bouquetin des Alpes (Tapul de științei al Alpilor)*, Grenoble, 1962; vol. 1, XII + 1564 p., 503 heliogr., 49 fig., 21 hărți.

Doctorul M. Couturier vine să-și încununeze activitatea sa științifică printr-o nouă și monumentală monografie.

Într-adevăr, după părerea noastră, acestei lucrări greu i s-ar putea găsi pereche în literatura mammalogică mondială.

Excellent cunoșător al faunei mammalogice alpine, nu numai ca vînător pasionat, dar și ca eminent savant, dr. M. Couturier aduce o contribuție masivă de o importanță capitală la studiul multilateral al ibexului alpin (franc. *Bouquetin*, engl. *Steinbock*, germ. *Steinbock*, ital. *Stambecco*).

Este vorba de un mamifer important, pe care autorul l-a studiat cu multă răbdare, competență și erudiție, făcînd observații pe circa 6 500 de indivizi.

Această operă de o rară originalitate, de o documentare atât de densă, atât de bogată în fapte inedite, este cu neputință să fie rezumată aici.

Fiecare capitol al ei reprezintă o luerare în sine și de largi proporții.

De aceea ne vom limita să menționăm numai problemele care l-au preocupat pe autor, timp de ani.

Prima parte a monografiei comportă: studiul distribuției geografice (corologie și crono-logică), al caracterelor morfologice, al anatomici, fiziolegi, bolilor și parazișilor, îmbrădașiei; ea cuprinde de asemenea date asupra studiului resturilor fosile, zăcămintelor fosilifere, picturilor de pe pereții peșterilor.

Un capitol de mare ampleoare este cel privitor la sistematica genului *Câpra*, în care autorul propune o nomenclatură cuadrinomială, care ar putea să aducă mari servicii mammalogilor.

După Couturier, forma alpină de *Ibex*, precum și formele asiatică și africane aparțin același specie: *Capra aegagrus ibex ibex*.

Partea a doua a lucrării cuprinde bogate observații inedite asupra etologiei și ecologiei acestui interesant mamifer, a cărui imagine apare adesea pe faimoasele vase grecești vechi.

Sunt atinse probleme privitoare la comportarea, mersul și deplasările, manifestările vocale, compozitia turmelor, viața socială, regimul alimentar, creșterea, domesticirea, aclimatizarea, colonizarea, protecția. Un capitol foarte interesant este cel relativ la ibexul alpin în istorie, literatură și știință.

Textul monografiei este însoțit de o ilustrație extrem de abundantă și de o calitate superioară, reproducă în condiții tehnice ireproșabile.

Bibliografia operei este imensă, cuprinzînd nu mai puțin de 1 780 de referințe, printre care sunt prezente și lucrări ale unor autori români ca N. Teodoreanu, R. Călinescu și I. Maxim.

Intr-un capitol special (p. 562–563) privitor la România, autorul menționează stațiunile în care au fost găsite resturi fosile de *Ibex* în țara noastră.

Autorul a avut la dispoziție date și fotografii privitoare la o cutie craniiană cu un fragment de corn, găsit în 1959 de V. Decu, cercetător la Institutul de speologie „Emil Racoviță”, într-o peșteră din Oltenia: peștera „Piatra Mică”, aproape de rîul Motru Sec la 110 km nord-vest de Craiova.

În această valoasă monografie, dr. M. Couturier și-a dovedit încă o dată marile sale calități de om de știință erudit și remarcabilele calități de scriitor.

Această operă, după prof. Jean Dorst, de la Muzeul național de istorie naturală din Paris, face „cinstență numai științei franceze, ci și autorului”. Ne însușim și noi această justă apreciere.

C. Motas

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 16

1964

INDEX ALFABETIC

Nr.	Pag.
5	413
4	287
5	383
4	319
6	529
4	295
6	481
5	458
2	87
3	257
6	553
3	193
3	219
5	433
6	501

- ABRAHAM A., PORA A. E. și ȘILDAN NINA, Studiul spectrofotometric al extractului acid de timus la șobolanii tratați cu diferite steroide
 ALBU PAULA, Despre sinonimizarea speciilor *Smiltia edwardsi* Goetgh. și *Smiltia aterrima* Meig. (Diptera — Chironomidae)
 ALBU PAULA, O nouă specie din familia Chironomidae (Diptera): *Cricotopus dobrogicus* n. sp.
 APOSTOL GH. și VORONIN L. G., Modificările produse în activitatea bioelectrică a searăței cerebrale de iepure prin asocierea sunetului la lumina ritmică
 APOSTOL GH. și STRUNGARU GR., O nouă tehnică de implantare a electrozilor cronică corticali și subcorticali, la iepure
 AVRAM ȘTEFANIA, Observații asupra variabilității speciei *Ischyropsalis dacica* Roewer din peșterile R.P.R. (Ord. Opilionidae, Subord. Palpatores, Fam. Ischyropsalidae)
 AVRAM ȘTEFANIA, Un nou opilionid: *Platyburus cirtdei* n. sp.
 BALINSCHI IRINA și MIHALACHE G., Cercetări privind combaterea microbiologică a omizilor de *Lymantria dispar* L. cu *Bacillus thuringiensis* Berliner
 BĂNĂRESCU PETRU, Revizuirea genului *Pseudolabuca* Bleeker, 1864 = *Parapelecus* Günther, 1889 (Pisces, Cyprinidae)
 BODEANU N. și GOMOIU M. T., Date asupra importanței microfitelor în hrana moluștelor
 BODEANU N., Contribuții la studiul cantitativ al microfitobentosului de la litoralul românesc al Mării Negre
 BRĂDESCU VLADIMIR, Sîrfide noi în fauna R.P.R. (Diptera, Syrphidae)
 BURLACU GH., MATEI-VLĂDESCU CONSTANTA și MOTELICĂ I., Cercetări asupra acțiunii dinamice specifice a unor aminoacizi admisi național separat la păsări
 BURLACU GH., Cercetări asupra evoluției greutății corporale, metabolismului energetic și termoreglării la puii de porumbel în creștere . .
 BURLACU GH., MATEI-VLĂDESCU CONSTANTA, MEŞTER R. și APOSTOL GH., Cercetarea efectului adrenalinei asupra metabolismului energetic și asupra ADS a alimentelor, la unele specii de păsări și mamifere

- CALOIANU-IORDĂCHEL MARIA, HIRLEA ELENA și PETRESCU-RAIANU ANCA, Studiu comparativ al dezvoltării sistemului osos la galinacee
 CANTOREANU MARGARETA, Contribuții la cunoașterea biologiei speciei *Erythroneura alneti* Dahlb. (*Homoptera - Auchenorrhyncha*)
 CARAION FRANCISCA ELENA, Observații asupra ostracodelor din bazinele salmastre și suprahaline ale litoralului românesc al Mării Negre
 DECU-BURGHELE ANCA, Specii noi de *Dacnusinae* (*Hymenoptera - Braconidae*) pentru fauna R.P.R.
 DOROBANTU CORNELIA, Contribuții la cunoașterea faunei de rotiferi din vegetația complexului de bălți Crapina - Jijila
 FLORESCU ST., CONSTANTINESCU A. și TACU A., Modificările proteinemiei și proteinogrammei în raport cu producția de lapte la vacă
 GHIRCOIAȘIU MARIA, PORA E. A., ROVENTA ECATERINA și GHIRCOIAȘIU TUDORÎTA, Acțiunea tetraclorurii de carbon asupra acizilor nucleici, glicogenului și activității transaminazice din ficatul și tegumentul de şobolan
 GOMOIU MARIAN-TRAIAN, Studiu biologic al speciilor *Nassa reticulata* L. și *Cyclonassa neritea* (L.) din Marea Neagră (litoralul românesc)
 GRUIA MAGDALENA, Contribuții la studiul colemboelor din R.P.R.
 HAIMOVICI-VIȘINESCU NICULINA, Cercetări asupra calciului și fosforului din singe și oase și a metabolismului energetic al puilor de găină
 HAMAR M., ȘUTEU GH. și ȘUTOVA MAIA, Studiu sectorului individual și al activității diurne la orbete (*Spalax leucodon* Nordm.), prin măcare cu Co^{60}
 IONESCU M. A., PRECUPETU-ZAMFIRESCU ANA și NICULESCU FLORIANA, Cercetări asupra paraziților și prădătorilor la *Pyrausta nubilalis* (Hübner), *Lepidoptera - Pyralidae*
 JITARIU P., TOPALĂ N. și AILIESEI O., Influența cîmpurilor magnetice asupra dinamicii formării anticorpilor la iepure
 KNECHTEL W. K. și VASILIU LILIANA, Contribuții la studiul ecologic al thysanopterelor
 KNECHTER W. K., O nouă specie dobrogeană din genul *Thrips* (*Thysanoptera*)
 MATEI-VLĂDESCU CONstanțA, Cercetări asupra reglării metabolismului glucidie la amfibii. Acțiunea insulinei
 MATEI-VLĂDESCU CONstanțA și MOTELICĂ I., Acțiunea adrenalină asupra glicemiei unor reptile
 MATIC ZACHIU, Notă critică asupra unor specii de *Lithobiidae* (*Chilopoda*) din fauna Republicii Populare Române
 MATIC ZACHIU, *Harpolithobius triacanthos* n. sp. un nou lithobiid (*Chilopoda - Lithobiidae*)
 MATIC Z., Repartiția pe verticală a lithobiidelor (*Chilopoda - Lithobiidae*) de pe Valea Sîmbăta (Munții Făgărașului)
 MOTELICĂ I. și MATEI CONSTANȚA, Acțiunea insulinei asupra glicemiciei unor reptile
 MURGOCI ADRIANA, Contribuții la cunoașterea gobiesocidelor (ordinul *Xenopterygii*) din Marea Neagră
 MÜLLER G. I., Contribuții la studiul dinamicii amfipodelor *Bathyporeia guilliamsoniana* (Bate) și *Perioculodes longimanus* (Bate et Westwood) în biocoenoză nisipuriilor cu *Aloidis maeotica* Mil. din sectorul românesc al Mării Negre

Nr. Pag.
 6 471
 6 573
 4 271
 2 113
 4 343
 2 137
 6 493
 1 39
 3 197
 4 337
 6 541
 2 73
 3 205
 5 443
 6 479
 5 421
 6 515
 3 187
 4 283
 5 453
 4 327
 5 373
 3 249

- MÜLLER G. I. și SCRIPCARU D., Descrierea lui *Pontolineus arenarius* nov. gen., nov. sp. (*Heteronemertini, Lineidae*) și diagnoza genului *Antarctolineus* nov. gen.
 NECRASOV OLGA, Semnificația unor caractere morfologice ale lui *Equus (Asinus) hydruntinus* Reg.
 NEGRU ȘTEFAN și FLORESCU I. ION, *Gelechia hippophaëlla* Schrank (*Lepidoptera, Gelechiidae*) un dăunător al cătinei albe de riu, nou pentru fauna R.P.R.
 NICULESCU V. EUGEN, Cercetări morfologice și sistematice asupra pieridelor (*Lepidoptera*)
 OPRESCU STELIAN, LÖRENTZ TIBERIU și POPESCU OLGA, Cercetări asupra unor indici osteologici la păsări în încrucisarea directă și reciprocă
 OPRESCU ȘT., Cercetări asupra insușirilor histologice ale pielii la descendenți sub influența hrănirii diferențiate a mamelor, la specia ovină . .
 PAȘOL PAUL, Cercetări asupra combaterii cărăbușeilor cerealelor (*Anisoplilia sp.*) pe cale chimică
 POPESCU ALEXANDRA și BARBU PROFIRA, Contribuții la studiul sistematicii și dinamicii mamiferelor mici din împrejurimile Măcinului
 POPESCU-GORJ AURELIAN și DRĂGHIA ION, Noi cercetări privind fauna de lepidoptere din nordul și sudul Dobrogei
 POPESCU-MARINESCU VIRGINIA, Reproducerea și dezvoltarea polichetelor relictice ponto-caspice din Dunăre: *Hypaniola kowalewskii* (Grimm) și *Manayunkia caspica* Ann.
 POPOVICI I. și LAZĂR I., Cercetări asupra acțiunii zoopatogene a cîtorva specii de bacterii din genul *Erwinia*
 PORA A. EUGEN, ABRAHAM ALEXANDRU și TOMA VIRGIL, Acțiunea progesteronului asupra incorporării fosfatului anorganic - P^{32} , a metioninei - S^{35} și asupra metabolismului proteic din timus și splină
 PORA A. EUGEN, TOMA VIRGIL, MUREȘAN ION și BĂBAN LUCIA, Acțiunea clorpromazinei asupra fixării P^{32} în timus, în timpul involuției provocate prin hidrocortizon și ACTH
 PORA A. EUGEN și MADAR IOSIF, Modificarea activității insulinice a plasmei şobolanilor albi sub acțiunea hidrocortizonului
 PORA A. EUGEN și STOICOVICI FLORICA, Contribuții la studiul dinamicii cationilor sanguini în funcție de rapie, la iepure
 PORA A. E., ȘILDARU NINA și ABRAHAM A., Variația cantității de acizi nucleici din timusul şobolanilor în ontogenie
 PORA A. E. și RUȘDEA-ȘUTEU DELIA, Variația N-aminic liber în singe și ficat în ontogenia puilor de găină din rasa Rhode-Island . .
 PREDA V., CHIRICUȚĂ I., TODORUȚIU-PAPILIAN CORNELIA, SIMU G., GROSS I. K. și MIRCIOIU ANCA, Unele aspecte histochimice și biochimice ale dinamicii genezei hepatomului experimental la şobolan
 PREDA V., MAFTEI ELENA, BÎRZU O., GOCAN MARILENA și GEORGESCU I., Rolul sistemului nervos în respirația țesuturilor regenerative la *Triturus cristatus cristatus* Laur.
 PRUNESCU CAROL, Anatomia microscopică a sistemului genital mascul la *Lithobiidae* (*Lithobiomorpha - Chilopoda*)
 TEODORESCU MARIA, Reacția metabolică a celulelor nervoase în condițiile insuficienței tiaminice

Nr. Pag.
 5 391
 3 167
 1 51
 2 117
 1 11
 6 533
 4 361
 4 351
 1 27
 2 99
 6 565
 1 3
 2 131
 3 245
 4 307
 5 409
 6 489
 2 145
 3 213
 2 125
 5 399

- TERZEA ELENA, Considerații asupra dentiției lacteale de *Crocuta spelaea* (Goldfuss)
 VLĂDESCU C., Influența temperaturii asupra glicemiei la *Emys orbicularis* L.
 WITTENBERGER C. și FLOREA E., Cercetări asupra postcontractiei involuntare la elevii sportivi
 WITTENBERGER C., Observații asupra ritmicității perioadelor de activitate și de repaus la *Actinia equina*

Nr.	Pag.
3	175
6	521
3	239
6	571

Revista Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie — publică articole originale de nivel științific superior, din toate domeniile biologiei animale: morfologie, fiziologie, genetică, ecologie și taxonomie. Sumarele revistei sunt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și străini etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sunt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.