

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil :

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct :

R. CODREANU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România

Membri :

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

Prețul unui abonament este de 60 de lei.

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

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 293
BUCUREȘTI

BIOL. INV. 88

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 18

1966

Nr. 2

SUMAR

	Pag.
B. STUGREN, Note faunistice herpetologice din Republica Socialistă România	103
P. NEACȘU, Specii de <i>Itonididae</i> (<i>Diptera</i> — <i>Nematocera</i>) noi pentru fauna Republicii Socialiste România	109
I. I. PORUMB și FLORICA I. PORUMB, Contribuții la cunoașterea hranei lui <i>Belone belone euxini</i> din Marea Neagră.	113
M. T. GOMOIU, Rezerva de scoici <i>Aloidis maeotica</i> Mil. la litoralul românesc al Mării Negre	119
E. A. PORA, ECATERINA ROVENȚA și V. SĂHLEANU, Cercetări privind influența DOCA asupra activității unor enzime respiratorii din câteva organe ale șobolanului alb.	125
I. MANTA, Reglarea enzimatică a metabolismului celular	131
I. MOTELICĂ și C. VLĂDESCU, Influența insulinei asupra glicemiei la <i>Bufo viridis viridis</i> Laur.	145
FR. POPESCU, A. TACU, V. NEDELNIUC și ST. FLORESCU, Influența cobaltului și a iodului asupra singelui la oi și păsări	151
D. POPOVICI, N. VERMEȘANU, GALINA JURENCOVA, S. BELLEA și M. RĂITARU, Particularitățile secreției glandei mamare în perioada colostrală	159
ST. FLORESCU, A. TACU și V. NEDELNIUC, Contribuții la studiul acțiunii sărurilor de cobalt asupra tensiunii arteriale și respirației	167
RECENZII	173

St. și cerc. biol. Seria zoologie t. 18 nr. 2 p. 101—174 București 1966

NOTE FAUNISTICE HERPETOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

DE

B. STUGREN

591(05)

În lucrare sînt comunicate noi stațiuni pentru 10 specii de amfibieni și 7 specii de reptile din fauna Republicii Socialiste România, însoțite de unele observații asupra sistematicii acestora. Se remarcă absența buhaiului de baltă cu burtă roșie (*Bombina bombina*) în sud-estul Transilvaniei, unde n-a putut pătrunde din cauza unor bariere ecologice, și se discută pătrunderea șopîrlei de cîmp (*Lacerta agilis*) la munte. Lucrarea cuprinde și prima listă a speciilor de amfibieni și reptile din mlaștinile de turbă din sud-estul Transilvaniei.

Prin prezenta notă continuăm lucrările noastre anterioare (5), (7) cu privire la răspîndirea, ecologia și zoogeografia unor specii de amfibieni și reptile din fauna României. Datele publicate sînt rezultate ale cercetărilor de teren efectuate în verile anilor 1962—1965 în sud-estul Transilvaniei (reg. Mureș-Autonomă Maghiară și r. Tg.-Secuiesc din reg. Brașov) și în vara anului 1965 în regiunea Banat¹. Toate semnalările de stațiuni sînt noi pentru fauna noastră, necitate în literatură (1), (2), (5), (7).

CL. AMPHIBIA

SALAMANDRIDAE

1. *Triturus vulgaris* (L.). Reg. Banat — mlaștinile de la Satchinez (r. Sînnicolau - Mare).

¹ Autorul aduce și pe această cale mulțumiri colegilor Șt. K o h l (Reghin), A. I. K o s - v á c s (St. Gheorghe), E. N a d r a și I. S a n g h e l i (Timișoara) pentru materialul recoltat și sprijinul dat pe teren.

DISCOGLOSSIDAE

2. *Bombina bombina* (L.). Reg. Banat — mlaștinile de la Satchinez (r. Sînnicolau-Mare). Parcul Bazos (r. Timișoara).

Exemplarele colectate din Banat aparțin formei pure, fără adaos de caractere ale speciei *B. variegata* (L.).

3. *Bombina variegata* (L.). a) Reg. Banat — Căvărăș (r. Caransebeș). Ciclova (r. Oravița). b) Reg. Brașov (r. Tg. - Secuiesc) — Băile Balvanioș de pe șoseaua Turia-Bicsad; înmlăștinirea de lângă sanatoriul T B C Turia ("Cseres Föld" 940 m) (ambele stațiuni în regiunea de tinoave Harghita); Mohoșul de la Comandău, aproape de stația C. F. F. Comandău (regiunea de tinoave Șandru-Mare — Cotul Buzăului, grupa sudică). c) Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — muntele Sănioara, pe coastă (circa 700 m), la 7 km ENE de Reghin; muntele Zăspad, pe coastă pînă la circa 900 m, lângă Aluniș; Glăjărie, la circa 600 m; Valea Fîncelului, de la vărsarea în Gurghiu în amonte pînă la stația „Pîrăului Ioniță”, între 650 și 1250 m, în Munții Gurghiuului; Poiana Obîrșiei din creasta sudică a Munților Gurghiuului, la circa 850 m; Orșova, pădurile de stejar mixte de pe dealurile de deasupra Lacului Ursu de la Băile Sovata (r. Tg.-Mureș). Stația C. F. F. Huruba, la circa 800 m, în bălți pe marginea pădurii de molid, la 28 km NE de Toplița, în Munții Călimanilor (r. Toplița). Muntele Șumuleu Mic (780 m) și muntele Șumuleu Mare (890 m) lângă Șumuleu — Ciuc; Sîncrăieni — Ciuc, bălți pe marginea pădurii, pe drumul spre Băile Puciosu; tinovul Luci, la 1079 m, în raza comunei Sîntimbru — Ciuc; păduri de molid din jurul Băile Puciosu, între 1100 și 1300 m; tinovul Mohoș de lângă lacul Sf. Ana, la 1050 m (r. Ciuc).

Din datele de mai sus rezultă că *B. variegata* este o specie larg răspîndită în tinoavele și mlaștinile de turbă din sud-estul Transilvaniei. Ea nu se găsește însă decît în zona periferică a tinoavelor, lipsind în apele centrale, puternic acide. Sintetizînd datele publicate aici cu cele din literatură (1), observăm că în sud-estul Transilvaniei, respectiv în bazinele Gheorghieni, Ciucului și Trei-Scaune, în văile masivelor muntoase care înconjură aceste bazine la vest (Gurghiu, Harghita, Baraolt) și la est (Carpații Orientali), dintre cele două specii de *Bombina* existente în fauna noastră — *B. bombina* și *B. variegata* — apare numai *B. variegata*. Teritoriul se află, așadar, în afara zonei de suprapunere a arealurilor celor două specii care se întinde de la fluviul Weser din partea de nord a R. F. Germane pînă la Dunărea de jos, cuprinzînd și o parte din Transilvania (3). Absența speciei *B. bombina* de pe teritoriul mai sus amintit se explică prin bariere de natură ecologică. Deși în bazinele din sud-estul Transilvaniei există habitaturi corespunzătoare cerințelor ecologice ale speciei — bălți temporare și permanente de cîmpie —, *B. bombina* nu a reușit să ocupe această regiune, deoarece defileul îngust Deda — Toplița, singura poartă de migrațiune din Cîmpia Mureșului spre bazinul Gheorghieni, are un caracter tipic montan. Negăsind habitaturi adecvate în defileul Deda — Toplița *B. bombina* n-a ajuns pe Mureș în amonte decît pînă la Reghin, în regiunea colinară premontană a Călimanilor și Gurghiuului.

Deși izolate ecologic și geografic de arealul speciei *B. bombina*, populațiile de *B. variegata* din bazinele și masivele vulcanice intracarpătice prezintă o parte din caracterele speciei *B. bombina*. La toate populațiile din stațiunile semnalate în lista de mai sus am constatat un fenomen similar celui menționat de noi în 1959 pentru *B. variegata* din valea Gurghiuului (6): existența unor indivizi la care cel puțin 2 din cele 12 caractere diferențiale sînt exprimate ca la *B. bombina*. Același fenomen a fost constatat și la materialul provenit din regiunile montane ale Banatului. Posibilitatea hibridării acestor populații de *B. variegata* cu *B. bombina* fiind exclusă din cauza izolării lor, existența unor fenotipuri eterogene la populațiile de *B. variegata* poate fi considerată ca un argument în favoarea ipotezei noastre (6), (8), după care „amestecul de caractere” ale celor două specii europene de *Bombina* este o consecință a segregării lor genetice incomplete.

PELOBATIDAE

4. *Pelobates fuscus* (Laur.). Reg. Banat — mlaștinile de la Satchinez (r. Sînnicolau-Mare).

BUFONIDAE

5. *Bufo viridis* Laur. a) Reg. Banat — Ciclova (r. Oravița). b) Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — mlaștina de turbă Borșoroș de la Sîncrăieni — Ciuc (r. Ciuc).

HYLIDAE

6. *Hyla arborea* (L.). Reg. Banat — mlaștinile de la Satchinez (r. Sînnicolau-Mare).

RANIDAE

7. *Rana esculenta* L. Reg. Banat — mlaștinile de la Satchinez (r. Sînnicolau-Mare).

8. *Rana dalmatina* Bonap. Reg. Banat — mlaștinile de la Satchinez (r. Sînnicolau-Mare).

9. *Rana temporaria* L. Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — muntele Sănioara lângă Reghin; Orșova, pădurea de stejar, 760 m (r. Reghin). Pădurile mixte de pe dealurile de deasupra Lacului Ursu de la Băile Sovata (r. Tg.-Mureș). Pîrîul Secu, la circa 920 m, lângă Răstoțița; muntele Moldovanca, la 1280 m, în Munții Călimanilor (r. Toplița). Muntele Șumuleu Mare; Băile Puciosu; tinovul Luci (r. Ciuc).

10. *Rana arvalis* Nilss. Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — Vovodeni, lângă pîrîul Luț; lacul Fărăgău, lângă comuna Fărăgău (r. Reghin).

Determinarea subspeciei căreia îi aparțin cele 7 exemplare de la Fărăgău după diagnoza uzuală (1) este nesigură. Articulația tibio-tarsală depășește ochii, dar nu și vârful botului. Datele din tabelul nr. 1 nu arată apartenența certă la *R. arvalis wolterstorffi* Fej., care ar avea tibia mai lungă decât *R. arvalis arvalis*. Dacă se calculează indicele $\frac{2 \times \text{lungimea tibiei}}{\text{lungime bot-anus}}$ se obțin valori doar cu ceva mai mari decât 1,00 — un caracter prezumtiv de rasă geografică. De altfel, și acest fapt ne determină să ne înținem de validitatea rasei *wolterstorffi*.

Tabelul nr. 1

Caracterizarea biometrică a materialului de *Rana arvalis* de la Fărăgău (reg. Mureș-Autonomă Maghiară) (valorile în mm)

Nr.	Lungime bot-anus	Femur	Tibia	$\frac{2 \times \text{lungimea tibiei}}{\text{lungime bot-anus}}$
1	53	25	29	1,09
2	55	24,5	31	1,12
3	36,5	17	18	1,00
4	36,5	18	19	1,05
5	38	19	20,5	1,09
6	31,5	15	14	0,88
7	37	15	20	1,09

CL. REPTILIA

LACERTIDAE

11. *Lacerta agilis* L. a) Reg. Banat — Căvâran (r. Caransebeș). Satchinez (r. Sinnicolau-Mare). b) Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — Valea Fîncelului (r. Reghin). Valea Sovatei și Băile Sovata (r. Tg. Mureș). Șumuleu Mare; Sîncrăieni — Ciuc; Băile Puciosu (r. Ciuc).

12. *Lacerta vivipara* Jacq. Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — Poiana Grupușoara de pe coasta muntelui Fîncel, la circa 1400 m; Poiana Copriana de pe creasta sudică a Munților Gurghiului, la 1150 m, și Poiana Prislop din același masiv, la 1300 m (r. Reghin). Muntele Moldovanca, pe coastă la circa 950 m, în Munții Călimanilor (r. Toplița). Băile Puciosu; tinovul Luci (r. Ciuc).

În lucrările noastre anterioare (5), (7) am semnalat faptul că *L. agilis* înaintază din regiunile de dealuri spre ținuturile muntoase prin văile apelor și terenurile aridizate în urma tăierii pădurilor de conifere de pe coastele munților. Arealurile speciilor *L. agilis* și *L. vivipara* se întretaie în văile apelor de munte și în etajul montan al pădurilor de conifere. În toate masivele din sud-estul Transilvaniei *L. agilis* este asociată cu liziera pădurii, pășunile și poienile pînă la 1600 m, tufele de *Juniperus*. *L. agilis* lipsește în tinoavele mari ca Luci și Mohoș, dar apare în mici mlaștini ca cele de la Băile Puciosu, unde se întâlnește împreună cu

L. vivipara. În pinetele din tinoavele Luci și Mohoș se găsește numai *L. vivipara*. În schimb, pășunile și lizierele pădurilor dintre Luci și Băile Puciosu, ca și din lungul drumului forestier dintre Băile Puciosu și Sîncrăieni — Ciuc, sînt populate de *L. agilis*. Pînă în prezent nu există date certe cu privire la prezența speciei *L. agilis* deasupra limitei superioare a pădurilor din Carpați.

13. *Lacerta viridis* (Laur.). Reg. Banat — Căvâran (r. Caransebeș).

Unul dintre cele 4 exemplare studiate are masetericul foarte mare, în contact cu primul supratemporal, și foarte apropiat de supralabialele posterioare, caracter specific rasei *meridionalis* Cyrén. La două exemplare, masetericul are dimensiuni obișnuite, iar la un exemplar este chiar foarte mic.

14. *Lacerta muralis* aff. *maculiventris* Werner. Reg. Banat — Ciclova (r. Oravița).

ANGUIDAE

15. *Anguis fragilis* L. a) Reg. Banat — Căvâran (r. Caransebeș). Ciclova (r. Oravița). Parcul Bazoș (r. Timișoara). b) Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — muntele Zăspad, pe coastă pînă la 480 m, lîngă Aluniș (r. Reghin).

Exemplarele din Banat aparțin rasei *colchicus* Nordm., iar exemplarele de la Aluniș unei forme de tranziție între rasa nominată și rasa *colchicus*.

COLUBRIDAE

16. *Natrix natrix* (L.). Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — lacul Fărăgău (r. Reghin).

VIPERIDAE

17. *Vipera berus* (L.). Reg. Mureș-Autonomă Maghiară — Pîriul Scurtu, la circa 850 m; Valea Ilvei la circa 700 m, ambele stațiuni în Munții Călimanilor (r. Toplița). Tinovul Luci, un exemplar melanic (r. Ciuc).

★

Pe baza datelor publicate în prezenta notă putem alcătui prima listă a amfibienilor și reptilelor din mlaștinile de turbă din sud-estul Transilvaniei necunoscute sub acest aspect, după cum reiese din lucrarea fundamentală a lui E. Pop (4).

Tinovul Luci: *Bombina variegata*, *Rana temporaria*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus*. Mlaștinile de la Băile Puciosu: *Rana temporaria*, *Lacerta agilis*, *Lacerta vivipara*. Tinovul Mohoș: *Bombina variegata*, *Lacerta vivi-*

para². Mlaștina Borșoroș: *Bufo viridis*. Înmlăștinarea de lângă sanatoriul T B C Turia („Cseres Föld”): *Bombina variegata*. Mohoșul de la Comandău: *Bombina variegata*.

BIBLIOGRAFIE

1. * * * *Amphibia*, în *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, **14**, 1.
2. FUHN I. E. și VANCEA ȘT., *Reptilia*, în *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1961, **14**, 2.
3. MERTENS R., Ztschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere, 1928, **11**, 613—623.
4. POP E., *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
5. STUGREN B., St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, seria a II-a, șt. biol., agr., med., 1955, **6**, 1—2, 79—89.
6. — Zool. Jb. Syst., 1959, **86**, 4/5, 383—394.
7. STUGREN B. și POPOVICI N., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1961, **12**, 2, 229—234.
8. СТУГРЕН В. и ПОПОВИЧ Н., Зоол. Журн., 1961, **40**, 4, 568—576.

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

Primită la redacție în 15 septembrie 1965.

² *Lacerta vivipara* la Mohoș este citată după date din literatură (2), (4).

SPECII DE *ITONIDIDAE*
(*DIPTERA* — *NEMATOCERA*) NOI
PENTRU FAUNA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

DE

P. NEACȘU

591(05)

În articol se prezintă opt specii de *Itonididae* (*Cecidomyidae*) noi pentru fauna țării, colectate în regiunile București, Dobrogea și Galați, între anii 1962 și 1964. De asemenea sunt prezentate unele date privind mărimea adulților, planta-gazdă, paraziții naturali și răspîndirea geografică a acestor insecte.

Cercetările de pînă acum au arătat că pe teritoriul țării noastre există o bogată faună de *Itonididae* (*Cecidomyidae*), o parte dintre specii formînd gale pe diferite organe ale plantelor. Observațiile noastre efectuate în regiunile București, Dobrogea și Galați (1962—1964) vin să completeze această faună cu prezentarea unui număr de încă opt specii. Aceste specii aparțin la subfamilia *Itonidinae* (*Cecidomyinae*) și se dezvoltă în stadiul larvar pe diferite plante din flora spontană, unele producînd formațiuni morfologice sub formă de gale. La speciile galicole cuprinse în prezenta lucrare galele respective nu au mai fost citate în țara noastră (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (12), (13), (14), (15), (16), (20).

Subf. *ITONIDINAE* (*CECIDOMYINAE*)

1. *Clinodiplosis cilicrus* Kieff., 1894
(= *Diplosis cilicrus* Kieff., 1894)

Femelele (4 exemplare) au lungimea corpului de 2 mm.

Larvele, de culoare roz, se dezvoltă în inflorescențele de *Centaurea cianus* L. Ele sînt parazitare de către unele himenoptere și diptere brachicere. Florile în jurul cărora se localizează larvele se usucă. Metamorfoza are loc pe planta-gazdă.

Materialul cu larve a fost colectat în comuna Budești — Negoști (reg. București), din preajma culturilor de grâu (13.VII.1964). Adulții au apărut în laborator din culturi de flori infestate (20.VII.1964).
Răspîndire geografică : R.D.G. și R.F.G.

2. *Asphondylia suedae* Kieff., 1900

Femelele (2 exemplare) au lungimea de 2 mm, masculii (1 exemplar) de aceeași dimensiune. Larvele, portocalii, se dezvoltă între ultimele frunze ale lăstarilor terminali și axiali de *Suaeda maritima* (L.) Dum. Frunzele care adăpostesc larvele se îngroașă devin păroase și iau o formă aproape sferică, cu 5—6 mm în diametru. În interiorul galei astfel formate se găsesc 1—2 larve. Paraziții larvelor : himenoptere-calciidoide. Proveniența materialului cu larve : împrejurimile Lacului Sărat (reg. Galați) (20.VI.1964) și Eforie-Sud (reg. Dobrogea) (5.VII.1964). Adulții au apărut în laborator din culturi de gale infestate (28.VII.1964).

3. *Placochela ligustri* (Rübs.), 1899 (= *Schizomyia ligustri* Rübs., 1895)

Adulții (1♀) de 1,5—1,6 mm lungime. Larvele, galbene ca sulful, se dezvoltă în florile de *Ligustrum vulgare* L. Floarea se umflă, nu se mai deschide și se transformă într-o gală caracteristică uniloculară. Larvele sînt parazitare de unele himenoptere-calciidoide. Insecta are o singură generație pe an.

Proveniența materialului cu larve : Lacu Sărat (reg. Galați) (17.IV.1963). Adulții apăruti în laborator din culturi de gale infestate (15.V.1964).
Răspîndire geografică : R.D.G. și R.F.G.

4. *Jaapiella schmidtii* (Rübs.), 1912

Femelele (5 exemplare) au lungimea de 1,9—2 mm, iar masculii (5 exemplare) de 1,4—1,5 mm.

Larvele sînt roșii-portocalii și se dezvoltă în capsulele îngroșate ale semințelor de *Plantago lanceolata* L. Ele sînt parazitare de himenoptere-calciidoide. Metamorfoza se petrece pe planta-gazdă. Proveniența materialului cu larve : Lacu Sărat (17.VI.1964).

Adulții au apărut în laborator din culturi de inflorescențe infestate (10.VII.1964).

Răspîndire geografică : R.D.G. și R.F.G.

5. *Dasyneura pseudococcus* (Rübs.), 1890 (= *Cecidomyia pseudococcus* Rübs., 1888)

Dimensiunile adulților (2♀) 1 mm. Larvele roz-pal, minează sub epiderma inferioară a frunzelor de diferite specii de *Salix*. Proveniența

materialului cu larve : baltă Brăila (reg. Galați) (9.IX.1963). Adulții apăruti în laborator din culturi de frunze infestate (10.IX.1963).

Răspîndire geografică : R.D.G. și R.F.G.

6. *Hybolasoptera cerealis* (Lind.), 1880

Femela (1 exemplar) de 3,5 mm lungime. Larvele se dezvoltă în micile adîncituri ale paiului de *Sorgum* sp. Metamorfoza pe planta-gazdă. Proveniența materialului cu larve : comuna Costești-din-Vale (reg. București), (20.VI.1964). Adulții apăruti în laborator din culturi de tulpini infestate (10.VII.1964).

Răspîndire geografică : U.R.S.S., R.D.G. și R.F.G.

7. *Stefaniella cecoonii* Kieff., 1901

Femela (1 exemplar) de 4,5 mm lungime. Larvele, galben-portocalii, se dezvoltă pe ramurile și axa inflorescenței de *Atriplex angustifolium* Smith. Porțiunea atacată a plantei se transformă într-o gală ovoidă și de consistență lemnoasă, cu mai multe camere larvare în interiorul său. Paraziții larvelor : himenoptere-calciidoide. Proveniența materialului cu larve : comuna Costești-din-Vale (reg. București) (10.X.1962). Adulții au apărut în laborator în vara anului 1963 din culturi de gale infestate.

Răspîndire geografică : Franța.

8. *Baldratia salicorniae* Kieff., 1902

Femelele (3 exemplare) de 1,5 mm lungime. Larvele se dezvoltă în galele fusiforme pe care le produc pe tulpinile de *Salicornia herbacea* L. În fiecare umflătură sînt 1—2 larve portocalii. Acestea sînt de cele mai multe ori parazitare de către unele diptere brachicere. Proveniența materialului cu larve : Lacu Sărat (reg. Galați) (30.IV.1964).

Adulții au apărut în laborator, din culturi de gale infestate (18.VII.1964). Planta-gazdă nouă pentru știință.

Răspîndire geografică : R. A. Siria și Izrael.

BIBLIOGRAFIE

1. BORCEA I., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1913, **7**, 2, 327—351.
2. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1914, **8**, 4, 394—404.
3. BORZA AL. și GHIUȚĂ M., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj, 1938, **18**, 1—4, 67—82.
4. — Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj, 1945, **25**, 3—4, 208—220.
- BRÎNDZA M., Ann. Univ. Jassy, 1920, **10**, 1, 94—120.

6. GEBURTIG Th., Arhiv. Olt., 1929, **8**, 45—46, 486—488.
7. GHIUȚĂ M., Publ. Com. Monum. Nat. din România, 1939, mem. I, cap. 16, appendix, 310—317.
8. — Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj, Timișoara, 1942, **22**, 1—4, 181—201.
9. — Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj, 1945, **25**, 3—4, 227—240.
10. HOUARD C., *Les Zooecidies des Plantes d'Europe*, Paris, 1908—1909.
11. — *Les Zooecidies des Plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée*, Paris, 1913.
12. IONESCU A. M. și ROMAN N., Anal. Univ. Buc., seria șt. nat., 1956, **11**, 161—173.
13. — Anal. Univ. Buc., 1961, **28**, 117—126.
14. — St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1962, **14**, 2, 217—224.
15. JACQUET M., Bul. Sc. șt., 1897, **6**, 6.
16. — Bul. Sc. șt., 1900, **9**, 1.
17. KIEFFER J. J., *Monographie des Cecidomyides d'Europe et d'Algérie*, Paris, 1900.
18. МАМАЕВ Б. М., *Галлицы, их биология и хозяйственное значение*, Москва, 1962.
19. MANI M. S., *The ecology of plant galls*, Haga, 1964.
20. MOESZ G., Botanikai Közlemenyek, 1952, **5**, 2, 129—140.
21. RÜBSAMEN E. u. HEDICKE H., *Die Zooecodoem, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner*, Stuttgart, 1926—1938.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de ecologie.

Primită în redacție la 22 noiembrie 1965.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA HRANEI LUI *BELONE BELONE EUXINI* DIN MAREA NEAGRĂ

DE

I. I. PORUMB și FLORICA I. PORUMB

591(05)

În această lucrare s-a urmărit cunoașterea hranei zarganului (*Belone belone euxini*), pește marin, întâlnit frecvent în fața litoralului nostru. Elementele componente ale hranei sînt în primul rînd peștii și apoi nevertebratele (crustaceii); cantitatea de hrană ingerată este relativ mică, deși peștele este socotit răpitor. Hrănirea este neuniformă de-a lungul perioadei cercetate și variază de la zi la noapte și de la lună la lună, precum și în funcție de sex și de gradul de dezvoltare a gonadelor.

Problema cunoașterii diferitelor verigi ale lanțului trofic dintr-un bazin acvatic are o mare importanță în înțelegerea relațiilor ecologice dintre indivizii aparținînd diferitelor specii sau grupe de animale.

În această lucrare s-a urmărit cunoașterea relațiilor care există între *Belone belone euxini* (zargan), pește marin pelagic, care se întâlnește de-a lungul coastelor românești ale Mării Negre (1), (2), (3), (4), (5), (7), și celelalte viețuitoare acvatice care îi servesc drept hrană. Pînă în prezent, studiul hrănirii zarganului nu a făcut obiectul unor cercetări speciale; relativ la această problemă se găsesc doar unele mențiuni (1), (5), (8).

Material și metodă. Cercetările asupra hranei zarganului au fost făcute pe baza analizelor de conținut stomacal al peștilor pescuiți în lungul litoralului nostru și mai ales de la punctul Agigea, la diferite ore din zi sau din noapte, din aprilie și pînă în octombrie. Observațiile au fost repetate an de an, în perioada 1954—1960.

La analiza probelor și sistematizarea rezultatelor a fost folosită aceeași metodă ca și în lucrările anterioare de același gen (6), calculîndu-se, pentru ca datele să poată fi comparabile, coeficientul mediu de hrănire total și coeficientul mediu de hrănire parțial pe elementele componente ale hranei. Menționăm că observațiile noastre se referă la pești care în acest interval aveau o lungime totală de peste 9 cm pînă la 46 cm.

Rezultatele obținute. Hrana zarganului este formată atât din pești (*Clupeonella delicatula*, *Engraulis encrassicholus ponticus*, *Ammodytes cicerellus* etc.), cât și din nevertebrate (nauplii de *Balanus*, *Eurydice* sp., *Mesopodopsis slabberi*, *Pseudoparamysis pontica*, larve de decapode, polichete etc.).

În ceea ce privește cantitatea de hrană consumată sau, mai precis, gradul de umplere la un moment dat a stomacului, trebuie menționat că acesta este destul de mic. Coeficientul mediu de hrănire (c.m.h.) rareori întrece valoarea de 100, cu toate că peștele este considerat răpitor. În perioada cât se mențin în apropierea țărmului românesc (aprilie — octombrie), zarganii se hrănesc continuu.

În aprilie, peștii se hrănesc mai ales noaptea, în straturile superioare ale apei (fig. 1). În această lună hrana se compune din pești ca elemente principale (coeficient mediu de hrănire — parțial — c.m.h.p. — 46,952), printre care menționăm pe *Ammodytes cicerellus*, pește bentonic al fundurilor nisipoase, dar care în timpul nopții se ridică în straturile superioare ale apei, precum și pe *Clupeonella delicatula*. Nevertebratele, consumate de asemenea noaptea dintre care cele mai importante sînt amfipodele și misidele (*Mesopodopsis slabberi*), sînt reprezentate printr-un c.m.h.p. mai mic (31,300). Majoritatea zarganilor pescuiți în această lună sînt în stadiile II și III de dezvoltare a gonadelor.

În luna mai, o dată cu încălzirea simțitoare a apelor, peștele își intensifică evident hrănirea, atât noaptea (c.m.h. = 59,913), cât și, mai ales, ziua (c.m.h. = 87,884). În această perioadă are loc migrațiunea de primăvară a hamsiei spre coastă, pe care zarganul o consumă intens, acest pește găsindu-se aproape în exclusivitate în stomacuri, reprezentînd hrana în special din cursul zilei (c.m.h.p. = 58,278). Nevertebratele sînt reprezentate în hrană doar prin *Mesopodopsis slabberi*, însă într-o proporție de numai 50% față de hamsie. În timpul nopții, după cum am spus mai înainte, hrănirea zarganului este mai puțin intensă, peștii (*Ammodytes cicerellus*, *Clupeonella delicatula*) rămînînd tot cei mai numeroși, iar nevertebratele, în cantitate mai mică, sînt prezente prin *Mesopodopsis slabberi*, *Pseudoparamysis pontica* și amfipode.

În această lună are loc reproducerea în masă a zarganilor în dreptul litoralului nostru, întîlninîndu-se în același timp și pești în stadiile II, III și IV de dezvoltare a gonadelor, precum și tineret în stadiul I, care sigur că nu se vor reproduce în anul respectiv.

Hrana zarganilor din cursul lunii iunie nu se deosebește prea mult de cea din luna mai.

În luna iulie, aspectul hranei lui *Belone belone euxini* este în mod evident schimbat. Acum se observă, în general, absența din zona litorală a hamsiei, ceea ce face ca peștele să treacă la o hrănire aproape în exclusivitate cu nevertebrate în timpul zilei. Aceasta coincide cu înmulțirea în masă a decapodelor, fapt care are drept rezultat îmbogățirea zonei litorale în elemente de hrană. Peștii valorifică aceste larve, consumîndu-le aproape în exclusivitate ziua (c.m.h.p. = 139,65). Trebuie să subliniem faptul că hrana din cursul lunii iulie, în special ziua, prezintă valorile

cele mai ridicate (c.m.h. = 141,663). De altfel, dacă considerăm hrănirea zarganului în ansamblul ei (ziua și noaptea), constatăm că aceasta este maximă față de toată perioada urmărită (c.m.h. = 89,769).

Noaptea el se hrănește de circa trei ori și jumătate mai puțin decît ziua. De predilecție își alege hrana dintre nevertebrate, și anume dintre

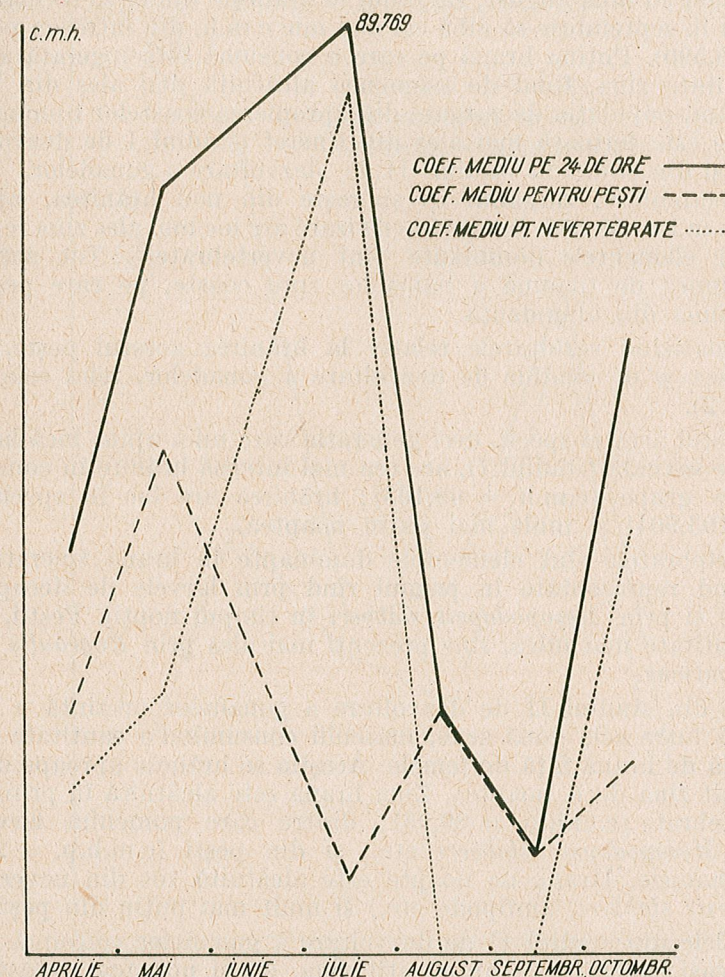


Fig. 1. — Hrana lui *Belone belone euxini* în funcție de luni.

polichetele care se ridică spre suprafața apei; tot acum consumă și o mică cantitate de amfipode. Dintre pești, pentru care s-a găsit un c.m.h.p. pe jumătate față de nevertebrate, menționăm tot hamsia, în exemplare izolate, așa cum de altfel se întîlnește în mediul respectiv; în perioada la care ne referim.

În luna iulie, zarganii întâlniți se află în perioada de după reproducere, adică în stadiul VI de dezvoltare a gonadelor, iar cei mai numeroși sînt trecuți deja în stadiul II; alături de aceștia se întîlnesc multe cîrduri formate aproape în exclusivitate din tineretul speciei, în stadiul I de dezvoltare a gonadelor.

Începînd cu luna august, zarganul se hrănește din ce în ce mai puțin, ajungînd ca în septembrie să aibă cel mai mic c.m.h. din întreaga perioadă cercetată (9,590). Puțina hrană pe care o consumă este ingerată aproape în exclusivitate ziua, fiind de asemenea alcătuită mai ales din hamsii. În aceste luni, populația de zargani din apropierea coastelor românești ale Mării Negre este formată mai ales din tineret (stadiul I de dezvoltare a gonadelor) și din adulți în stadiul II de dezvoltare a gonadelor.

Din octombrie, zarganul își sporește din nou hrănirea, ajungînd pînă la un c.m.h. = 59,357. Această activizare are loc mai ales ziua (c.m.h. = 86,712), iar elementele dominante sînt nevertebratele. Tot acum are loc migrațiunea de toamnă a hamsiilor spre coaste, pe care peștele le poate consuma din abundență.

Sistematizînd rezultatele relativ la hrănirea acestui pește, ținînd seama de sex și de stadiile de dezvoltare a gonadelor, reies cele ce urmează (fig. 2).

Tineretul acestei specii, deci generația care nu a ajuns încă la prima maturitate sexuală (stadiul I), are cea mai intensă hrănire în comparație cu celelalte grupe (c.m.h. = 69,163); hrănirea are loc în special ziua (c.m.h. = 103,904) și mult mai puțin noaptea.

Nevertebratele sînt elementele dominante în hrana tineretului de zargan, fiind reprezentate în primul rînd prin larvele de decapode în timpul zilei și prin *Mesopodopsis slabberi* în timpul nopții. Peștii, consumați în cantitate mai mică, sînt prezenți mai ales prin *Engraulis encrasicolus ponticus*.

Peștii din stadiul II de dezvoltare a gonadelor prezintă o hrănire diferențiată între cele două sexe, masculii consumînd o cantitate aproximativ dublă de hrană față de femele. Aceștia se hrănesc aproape de două ori mai mult ziua decît noaptea. Ziua hrana este alcătuită în primul rînd din nevertebrate (c.m.h.p. = 80,981), dintre care pomenim larvele de decapode, *Mesopodopsis slabberi* etc., și din pești (c.m.h.p. = 20,355), în special hamsie. Hrana de noapte este alcătuită tot din nevertebrate (*Mesopodopsis slabberi*, amfipode etc.) și mult mai puțin din pești.

Femelele din stadiul II de dezvoltare a gonadelor consumă aproximativ aceleași cantități de hrană atît ziua, cît și noaptea, aceasta fiind alcătuită aproape în exclusivitate din pești (hamsie). Se pare că superioritatea calitativă a hranei femelelor egalează sau chiar depășește potențialul energetic al cantității mari de hrană folosită de masculi, dar cu o valoare energetică mai mică.

În stadiul III de dezvoltare a gonadelor, hrănirea acestui pește este mai puțin intensă decît în stadiul anterior și are loc în special noaptea. Masculii, care continuă să se hrănească mai mult decît femelele, consumă, pe lîngă *Ammodytes cicerellus*, și o oarecare cantitate de *Mesopodopsis*

slabberi, în timp ce femelele se hrănesc aproape în exclusivitate cu *Ammodytes cicerellus*.

Trecînd în stadiul IV, se petrece o inversare a aspectului hranei descris pentru stadiul anterior; masculii mănîncă extrem de puțin, pe cînd femelele se hrănesc activ ziua și în special noaptea cu *Pseudoparamysis*

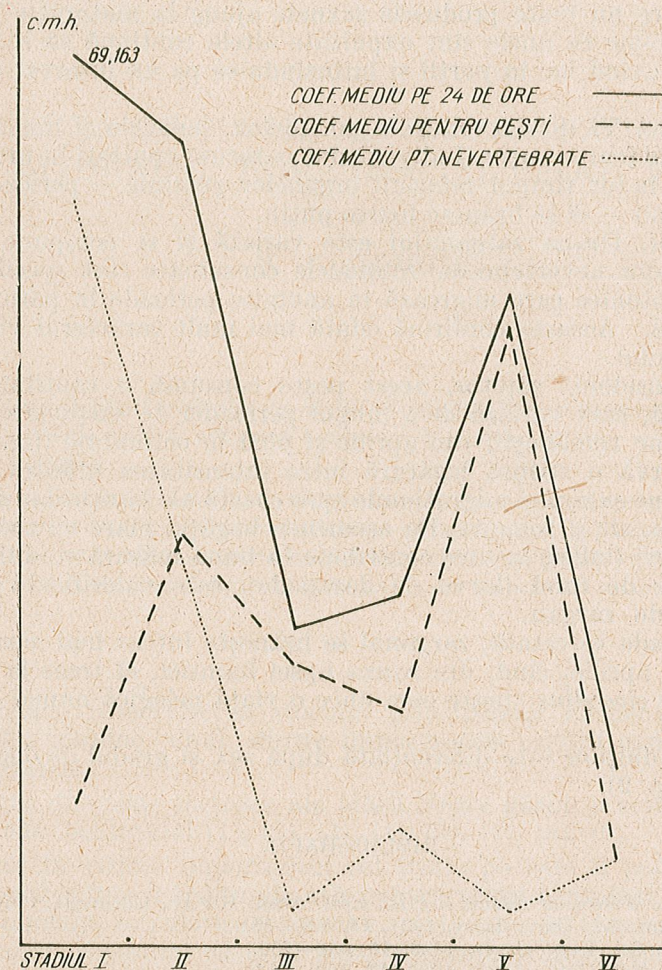


Fig. 2. — Variația hranei lui *Belone belone euxini* în funcție de dezvoltarea gonadelor.

pontica și în măsură mult mai mare cu *Ammodytes cicerellus*. Această hrănire intensă a femelelor în stadiul IV de dezvoltare a gonadelor este foarte necesară indivizilor, deoarece acum are loc cea mai mare creștere a glandelor.

Hrănirea intensă a femelelor în stadiul amintit mai înainte se continuă și se intensifică încă în stadiul V. În această perioadă ele se hrănesc atît ziua, cît și noaptea, atîngînd un coeficient mediu de hrănire de 101,039. Hrana este compusă în timpul zilei în special din hamsii și mai puțin din *Pseudoparamysis pontica*, iar noaptea aproape în exclusivitate din *Clupeonella delicatula*. Peștii au nevoie și în acest stadiu de o hrană abundentă, deoarece nu toate produsele sexuale ajung la maturatie în același timp, ci în vreme ce unele sînt expulzate altele continuă să se dezvolte, reproducerea avînd loc în porții și întinzîndu-se pe un interval mai mare de timp.

În stadiul VI de dezvoltare a gonadelor, femelele și mai ales masculii se hrănesc foarte puțin. Indivizii sînt oarecum epuizați în urma reproducerii, încît în tot timpul refacerii organelor genitale — perioadă foarte scurtă la zargan — ei se hrănesc foarte puțin.

Concluzii. Hrana zarganului este variată și se compune atît din pești, cît și din nevertebrate. Animalele consumate sînt specii pelagice sau specii bentonice care migrează în anumite perioade în păturile superioare ale apei. Aceasta confirmă odată mai mult caracterul vieții pelagice a zarganului.

Deși considerat răpitor, acest pește consumă o cantitate relativ mică de hrană, care variază de-a lungul perioadei de staționare în apropierea coastelor românești, din aprilie și pînă în octombrie (fig. 1).

Se observă o strînsă legătură între intensitatea hrănirii adulților de *Belone belone euxini* și migrațiunile spre coastă ale bancurilor de hamsii, atît primăvara, cît și toamna. De asemenea bogăția mare de zooplancton din timpul verii (iulie), la care contribuie în bună măsură stadiile larvare ale animalelor de fund (larve de decapode), este valorificată din plin de tineretul de zargan.

În perioada cercetată, zarganul se hrănește intens mai ales ziua, cu excepția lunii aprilie, cînd, din cauza lipsei hamsiei, el trece la hrănirea cu *Ammodytes cicerellus*, pește care duce o viață pelagică numai în timpul nopții.

Hrana adulților este diferențiată după sex și gradul de dezvoltare a gonadelor (fig. 2).

BIBLIOGRAFIE

1. BĂNĂRESCU P., *Pisces*, in *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1964, 13.
2. BORCEA I., *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 1927, 14, 536—581.
3. — *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 1929, 15, 636—750.
4. — *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 1932, 17, 503—564.
5. CĂRĂUȘU S., *Tratat de ichtiologie*, București, 1952.
6. PORUMB I., *An. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași*, 1961, 7, 2, 286—304.
7. PORUMB I. și PORUMB I. FLORICA, *An. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași*, 1958, 4, 1, 77—101.
8. СВЕТОВИДОВ А. Н., *Рыбы Черного моря*, Москва, 1964.

Stațiunea de cercetări marine „Prof. I. Borcea”,
Agigea—Constanța.

Primită în redacție la 6 iulie 1965.

REZERVA DE SCOICI *ALOIDIS MAEOTICA* MIL. LA LITORALUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

DE

M. T. GOMOIU

591 (05)

În vederea stabilirii rezervelor de *Aloidis maeotica* Mil. de la litoralul românesc al Mării Negre, autorul utilizează 4 procedee de calcul, ale căror rezultate sînt foarte apropiate.

Pentru suprafața de 1 000 km², cît este considerată cenoza nisipurilor fine cu *Aloidis*, valorile stocului bivalvei obținute oscilează ușor în jurul mediei de 202 610 t. Se conchide că stocul cu bivalva *Aloidis* de la litoralul românesc este foarte ridicat, reprezentînd aproximativ 2,63 % din zoobentosul hrănitor al Mării Negre.

Problema rezervelor, a stocului principalelor elemente trofice ale unui bazin, rămîne unul dintre importantele criterii care îi stabilesc productivitatea.

Pentru diferitele sectoare ale Mării Negre găsim o serie de evaluări ale rezervelor bentosului (1), (2), (3), (4), (5), (7), (8), (9).

Avînd în vedere importantul rol trofic pe care îl joacă *Aloidis* în zona nisipurilor fine infralitorale atît pentru peștii bentofagi, cît și pentru cei planctonofagi, calcularea rezervelor, a stocului de bivalve, alături de acela al microbentosului ca și al altor elemente trofice reprezintă o problemă de cea mai mare însemnătate.

Avînd la bază datele de biomasă medie ale anilor 1960—1963 (3), (4), (6) pentru punctele fixe de la 1,5 m (P₁), 4 m (P₂), 8 m (P₃), 12 m (P₄) și 16 m adîncime (P₅) (tabelul nr. 1) din zona Mamaia putem stabili stocul de *Aloidis* prin 4 procedee de calcul ale căror rezultate sînt apropiate.

Procedeul I. Considerînd întreaga zonă a nisipurilor cu *Aloidis* de la litoralul românesc echivalentă cu 1 000 km² (1), iar media generală de

Tabelul nr. 1

Mediile generale (1960—1963) ale densității (ex./m²) și biomasei (g/m²) lui *Aloidis* la Mamaia, pe zone batimetrice

	P ₁ (1,5 m)	P ₂ (4 m)	P ₃ (8 m)	P ₄ (12 m)	P ₅ (16 m)	Media
Densitatea (ex./m ²)	3 360	25 706	28 357	54 500	17 010	25 787
Biomasa (g/m ²)	68,81	196,36	332,35	228,35	157,12	196,58

biomasă dedusă din datele medii ale anilor 1960—1963 egală cu 196,58 g/m² (tabelul nr. 1), producția totală pe biocenoză va fi de 196 580 t.

Procedeu II. Vom considera aria de răspîndire masivă a lui *Aloidis* la litoralul românesc cuprinsă între profilele E de Sf. Gheorghe — E de Constanța și izobata de 20 m, avînd o suprafață de 973,85 km². În cadrul acestei suprafețe stabilim două zone: una cuprinsă între izobatele de 0 și 10 m (335,445 km²) și a doua între 10 și 20 m (638,405 km²). Pentru zona 0—10 m s-a luat ca biomasă media primelor puncte fixe, P₁ P₂ și P₃, egală cu 0,200 kg/m², iar pentru zona 10—20 m media punctelor fixe P₄ și P₅, egală cu 0,193 kg/m². Stocul total de *Aloidis* va fi în acest caz 190 301,2 t/zonă (67 089,0 t/zonă la 0—10 m și 123 212,2 t/zonă la 10—20 m).

Dacă la această cifră mai adăugăm rezerva de 30 565,4 t calculată pentru zona 0—10 m dintre Sulina și Sf. Gheorghe (88,835 km²), zonă în care *Aloidis* este o specie destul de abundentă la gurile Dunării (5), atunci stocul bivalvei se ridică la 220 866,6 t.

Procedeu III. Vom considera teoretic că suprafața de 1 000 km² acoperită de *Aloidis* de-a lungul litoralului românesc, de la Constanța spre nord, are aceeași lățime, cea măsurată de noi pe profilul de studiu de la est de Mamaia (fig. 1, A). Să presupunem că datele medii de biomasă, calculate de noi pentru punctele fixe P₁, P₂, P₃, P₄ și P₅, efectuate la adîncimile de 1,5 m, 4 m, 8 m, 12 m și 16 m, sînt valabile pentru zone batimetrice delimitate de medianele ridicate între aceste puncte (fig. 1, B). Lățimea biocenozei nisipurilor cu *Aloidis* pe profilul Mamaia este de 6 970 m (între izobatele 0 și 20 m). La P₆ (20 m adîncime) *Aloidis* apare întîmplător, cenoza nisipurilor cedînd locul mîlurilor cu *Mactra*; de aceea mediana ridicată între P₅ și P₆ va reprezenta limita dinspre larg a întinderii lui *Aloidis*. Lățimea cenozei astfel stabilită va fi de 6 460 m.

Pe această dimensiune vom opera în procente lățimile zonelor batimetrice, care în același timp reprezintă procentual și mărirea suprafețelor lor din aria de răspîndire de 1 000 km² (fig. 1, B).

Astfel calculate (tabelul nr. 2) valorile fiecărei zone batimetrice însumate ne vor da un stoc al bivalvei *Aloidis* de 213 145,5 t pentru întreaga zonă.

Procedeu IV. Este asemănător cu cel precedent, dar limitele dintre zonele batimetrice pentru care media de biomasă este cea găsită în punctele fixe nu va fi dată de mediana dintre puncte. În acest caz, vom avea în vedere panta și căderile de pantă ale fundului, operînd direct pe eco-

gramă limitele zonelor asemănătoare (fig. 1, C). Astfel, limita dintre P₃ și P₄ nu va fi jumătatea distanței dintre ele, ci punctul unde se evidențiază o schimbare de pantă.

Rezervele de *Aloidis* pe zone batimetrice astfel calculate vor da, însumate, un stoc de 210 412,2 t pentru toată zona de la litoralul românesc.

Referindu-ne la cele 4 procedee de calcul utilizate în vederea stabilirii stocului de *Aloidis*, logic s-ar părea că ultimul este cel mai aproape de realitate, pentru că ține seama de un element al biotopului, panta.

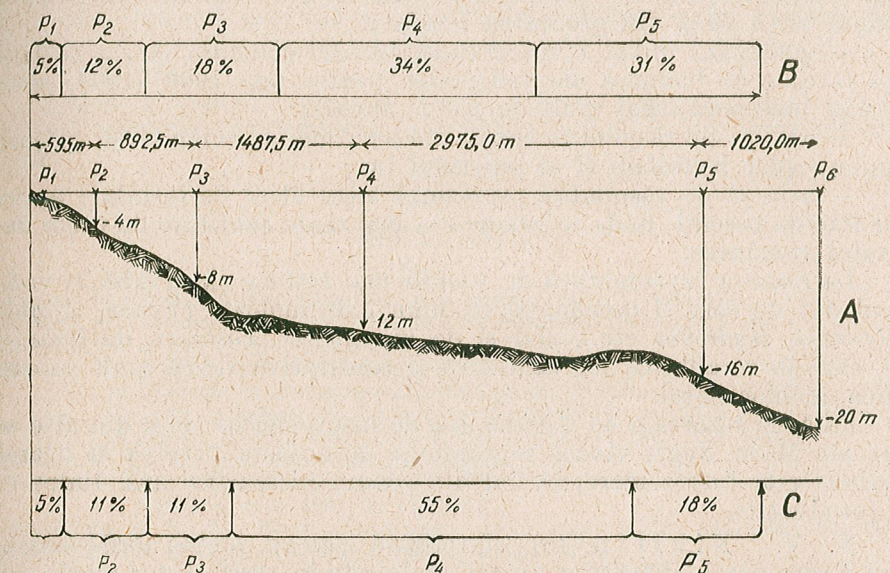


Fig. 1. — Schemă reprezentînd profilul studiat la est de Mamaia, cu indicarea punctelor fixe și a distanțelor dintre ele, precum și calcularea diferitelor zone batimetrice în funcție de medianele dintre puncte (B) sau în funcție de pantă (C).

Tabelul nr. 2

Stocul de *Aloidis* de la litoralul românesc al Mării Negre pe zone batimetrice calculat după diferitele procedee după datele din 1960—1963 zona Mamaia

Zona batimetrică	Producția de <i>Aloidis</i> kg/km	Procedeu II		Procedeu III		Observații
		suprafața km ²	stocul t/zonă	suprafața km ²	stocul t/zonă	
P ₁	68 810	50	3 440,5	50	3 440,5	procedeu II estimări în funcție de media dintre punctele fixe; procedeu III estimări în funcție de panta fundului
P ₂	196 360	120	23 563,2	110	21 599,6	
P ₃	332 350	180	59 823,0	110	36 558,5	
P ₄	228 240	340	77 611,6	550	125 532,0	
P ₅	157 120	310	48 707,2	180	28 281,6	
Total	—	1 000	213 145,5	1 000	210 412,2	

Cu toate acestea, prin cele 4 procedee se ajunge la rezultate foarte apropiate, care oscilează ușor în jurul mediei de 202 609,7 t/biocenoză. Cifra astfel estimată rămâne totuși numai orientativă; cercetările viitoare asupra zonei cu *Aloidis* vor trebui să stabilească precis stocul micuței bivalve, care reprezintă o rezervă de hrană importantă, având în vedere cel puțin următoarele premise:

- poate fi ingerată în întregime de bentofagi;
- constituie o mare cantitate de hrană utilă (greutatea cărnii uscate la 105°C pentru o populație în care media lungimii este 4 mm reprezintă circa 70% din greutatea totală);
- generează anual o mare cantitate de plancton larvar (calculat după mediile de biomasă ale veligerelor pentru anii 1960—1963, pentru întreaga biocenoză, mai mult de 238 t anual);
- aria sa de răspândire constituie locul de reproducere și „pășune” al numeroșilor bentofagi și al puietului lor;
- aria sa de răspândire reprezintă locul ideal de instalare a uneltelor fixe de pescuit, unde se prinde cea mai mare cantitate de pește de la litoralul românesc.

La rezerva reprezentată de *Aloidis* mai trebuie să se aibă în vedere stocul dat de ceilalți cocenonți, nu numai de moluște (*Venus*, *Angulus*, *Cyclonassa*, *Hydrobia* etc.), dar și de viermi, de crustacei, de foraminifere, care în totalitatea lor calitativă și cantitativă ridică mult valoarea trofică a biocenozei.

Față de rezervele de *Aloidis* sau de macrobentos total din alte sectoare ale Mării Negre stocul reprezentat de această bivalvă la litoralul românesc este foarte mare, făcând din cenoza nisipurilor una dintre cele mai productive.

N. V. Nikitin (8), sintetizând pentru partea nord-vestică a Mării Negre datele diferiților autori, stabilește în acest sector marin două tipuri de biocenoze cu *Aloidis*, în funcție de biotop: nisip cu *Aloidis* și ml cu *Aloidis*.

Biocenoza nisipurilor cu *Aloidis* ocupă 550 km² și deține un stoc de zoobentos de 63 800 t (din care numai 55 550 t sînt considerate zoobentos hrănitor). Mlurile cu *Aloidis* ocupă în partea nord-vestică a Mării Negre o suprafață de 190 km², cu un stoc de 6 135 t. Aceste date, comparate cu ale noastre, pun în evidență și mai bine bogăția zoobentosului la litoralul românesc.

Referindu-ne la mlurile cu *Aloidis* din partea nord-vestică a Mării Negre, acestea au o suprafață aproape egală cu fișia biocenozei din zona P₅ de la litoralul românesc, unde cantitățile de ml sînt mai mari (190 km², față de 180 km² — zona P₅); rezervele de *Aloidis* sînt însă de aproape 5 ori mai mari la litoralul românesc față de întreaga rezervă de zoobentos.

Din datele lui N. V. Nikitin, V. P. Zakutski, V. Kaneva-Abadjieva și T. M. Marinov, M. Băcescu (2), (7), (8), (9) am calculat pentru comparație rezervele din diferite regiuni ale Mării Negre raportate la 1 000 km², după cum urmează:

- Zona nisipurilor cu *Aloidis* de la litoralul românesc 202 610 t
- Platforma continentală românească 405 965 t

- Platforma continentală bulgărească 74 700 t
- Partea nord-vestică a Mării Negre (la N de linia gurile Dunării — Peninsula Tarhancut) 393 325 t
- Țărmul vestic al Crimeei 57 500 t
- Platforma continentală a țărmului Caucazului 132 940 t

Din datele de mai sus se poate observa că rezerva de *Aloidis* este foarte ridicată, dacă avem în vedere faptul că pentru sectoarele citate producția este dată mai ales de *Mytilus*, specie neproductivă în totalitatea sa.

Stocul de *Aloidis* de la litoralul românesc reprezintă aproximativ 0,72% din rezerva generală a zoobentosului Mării Negre, calculat după datele lui V. P. Zakutski (9), sau 0,65% după datele lui N. V. Nikitin (8).

Având în vedere faptul că *Aloidis* trebuie comparat numai cu zoobentosul hrănitor (8), valoarea sa se ridică la 2,63 % din rezervele Mării Negre.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M. et al., Tr. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1957, 1, 305—374.
2. BĂCESCU M., *Hidrobiologia*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 3, 17—46.
3. BĂCESCU M. et al., Rev. de biol., 1962, 7, 4, 561—582.
4. BĂCESCU M. și colab., *Studii asupra variației vieții marine în zona litorală nisipoasă la nord de Constanța*, în *Ecologie marină*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965.
5. — *Cercetări de ecologie marină în sectorul predeltaic în condițiile anilor 1960—1961*, în *Ecologie marină*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965, 185—344.
6. GOMOIU M. T., Tr. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1966, 6.
7. КАНЕВА-АБАДЖИЕВА В. и МАРИНОВ Т. М., Тр. централ. научноиссл. Инст. рыб. и рыболов. хоз., 1960, 3, 117—161.
8. НИКИТИН Н. В., Тр. Инст. Океанолог., Акад. наук СССР, 1964, 69, 285—339.
9. ЗАКУТСКИ В. П., Океанология, 1963, 3, 3, 504—505.

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

Primită în redacție la 26 octombrie 1965.

CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA DOCA ASUPRA ACTIVITĂȚII UNOR ENZIME RESPIRATORII DIN CÎTEVA ORGANE ALE ȘOBOLANULUI ALB

DE

ACADEMICIAN E. A. PORĂ, ECATERINA ROVENȚA și
V. SĂHLEANU

591(05)

S-a determinat activitatea succindehidrogenazei și citocromoxidazei din supra-renală, ficatul, creierul și rinichiul șobolanului alb mascul prin metoda manometrică a lui Schneider și Patter.

S-a urmărit acțiunea DOCA *in vitro* în concentrații de $8 \cdot 10^{-5}$, $3 \cdot 10^{-4}$, $8 \cdot 10^{-4}$ și $1,3 \cdot 10^{-3}$ M asupra acestor enzime.

Se observă o influență de stimulare sau inhibiție a enzimelor de către DOCA, în raport cu natura țesutului și cu doza.

În ultimii ani, cercetările sînt îndreptate în direcția studiului corelațiilor dintre hormoni și enzime, însă multe aspecte ale acestor corelații sînt puțin studiate. Astfel, acțiunea hormonilor corticosteroizi asupra enzimelor respiratorii constituie încă o problemă deschisă. Acest lucru ne-a sugerat ideea de a urmări acțiunea acetatului de dezoxicorticosteronă (DOCA) asupra activității succindehidrogenazei (SDH) și citocromoxidazei (CO) din suprarenală, ficatul, creierul și rinichiul de șobolan alb, deoarece aceste enzime sînt o importantă sursă de energie sub formă de ATP.

Materialul și tehnica de lucru. În experiențele noastre am folosit 60 de șobolani albi masculi, în greutate de 200 ± 20 g. Animalele, repartizate în 6 loturi, au fost hrănite și întreținute în condiții identice în tot cursul experiențelor. Activitatea enzimelor s-a urmărit după metoda manometrică Schneider—Potter (7), prin măsurarea consumului de oxigen la aparatul Warburg. Țesuturile au fost omogenizate în tampon fosfat la $\text{pH} = 7,4$, în concentrație 4 g% pentru ficat și creier și de 2 g% pentru rinichi și suprarenală. Hormonul hidrosolubil s-a dizolvat în tampon și s-a adăugat la cupele aparatului Warburg în concentrații

Tabelul nr. 1

Activitatea SDH și CO în organe, în prezența DOCA*

	Doza	Suprarenale	Ficat	Creier	Rinichi
Succindehidrogenaza	martor	$9,7 \pm 0,12$ (37)	$76,0 \pm 0,10$ (37)	$13,4 \pm 0,20$ (37)	$168,1 \pm 0,37$ (37)
	$8 \cdot 10^{-5}$ M	$10,5 \pm 0,18$ (9)	$75,6 \pm 0,20$ (9)	$13,6 \pm 0,09$ (9)	$168,2 \pm 0,39$ (9)
	$3 \cdot 10^{-4}$ M	$8,9 \pm 0,16$ (9)	$88,7 \pm 1,33$ (9)	$20,4 \pm 0,14$ (9)	$189,2 \pm 0,47$ (9)
	$8 \cdot 10^{-4}$ M	$9,4 \pm 1,49$ (10)	$77,1 \pm 0,26$ (10)	$13,9 \pm 0,24$ (10)	$148,2 \pm 1,16$ (10)
	$1,3 \cdot 10^{-3}$ M	$9,3 \pm 0,21$ (9)	$76,6 \pm 0,32$ (9)	$12,5 \pm 0,21$ (10)	$149,0 \pm 2,07$ (9)
Citocromo-oxidaza	martor	$15,8 \pm 0,20$ (18)	$7,6 \pm 0,20$ (18)	$10,6 \pm 0,25$ (18)	$9,0 \pm 0,21$ (18)
	$3 \cdot 10^{-4}$ M	$12,6 \pm 0,60$ (9)	$9,3 \pm 0,36$ (9)	$11,4 \pm 0,22$ (9)	$10,1 \pm 0,69$ (9)
	$8 \cdot 10^{-4}$ M	$14,8 \pm 0,28$ (9)	$8,2 \pm 0,29$ (9)	$9,8 \pm 0,36$ (9)	$7,8 \pm 0,39$ (9)

* Diferențele sînt semnificative ($P < 0,05$) pentru cele două enzime și pentru toate organele studiate, exceptînd experiențele cu doze de $8 \cdot 10^{-5}$ M.

finale de $8 \cdot 10^{-5}$; $3 \cdot 10^{-4}$; $8 \cdot 10^{-4}$; $1,3 \cdot 10^{-3}$ M. Rezultatele s-au exprimat în μ l de oxigen pe oră și pe mg de țesut uscat.

Pentru evitarea erorilor cauzate de variațiile periodice de zi și de noapte ale proceselor metabolice, respectiv ale reactivității țesuturilor față de acțiunea hormonului, determinările s-au efectuat la aceleași ore ale zilei.

Rezultate. În tabelul nr. 1 sînt date valorile medii ale activității SDH și CO, atît la țesuturile tratate cu hormon, cît și la cele martore. Diferențele procentuale ale activității enzimelor țesuturilor tratate alături de martore sînt date în figurile 1 și 2. Aceste diferențe sînt semnificative ($P < 0,05$) la ambele enzime și la toate organele cu excepția experiențelor la doza de $8 \cdot 10^{-5}$.

Am lucrat cu probe martor (adică fără tratament hormonal) la fiecare experiență. Uniformitatea statistică a rezultatelor acestor probe fiind suficientă, am calculat, pentru fiecare țesut și enzimă, o singură valoare medie martor.

Discuția rezultatelor. Deși mecanismul intim de acțiune la nivelul ultrastructurilor biologice nu este cunoscut, există suficiente date care să sugereze unele modalități de influențare a metabolismului celular (5).

Printre ele cităm :

a) Acțiunea asupra sintezei de enzime, probabil pe calea influențării producerii sau funcționării ARN (9). Această modalitate se pune în evidență îndeosebi prin experiențe *in vivo*, necesită un timp de latență și dispare în prezența substanțelor care blochează sinteza proteică în general.

b) Acțiunea asupra activității enzimelor [hormonii sînt factori enzimatici, după expresia lui Bersin (citât după (5))] fie prin perturbarea legării unui metal de apoenzimă, fie prin alterarea structurii proteice a apoenzimei (9).

c) Acțiunea asupra coenzimelor, influențînd transportul de electroni, pusă în evidență de C l. A. Villee cu privire la unii hormoni steroizi (9).

d) Acțiunea asupra membranelor (inclusiv a celor mitocondriale), care poate fi luată în considerare și pentru corticoizi, deoarece aceștia sînt liposolubili (6).

Ultimele trei acțiuni menționate se pot studia și *in vitro*.

Datele bibliografice arată că hormonii corticosuprarenali influențează activitatea enzimelor respiratorii într-un sens sau într-altul. Studiile s-au făcut fie pe enzime purificate, fie pe mitocondrii (adică pe enzime înglobate structural în mitocondrii), fie pe omogenate centrifugate, în care structura celulară era distrusă și se excludeau nucleii; mai puțin pe celule izolate (10) sau pe secțiuni de țesut și, de asemenea, *in vivo*. Comparînd lipsa de efecte a aldosteronului pe SDH și CO ca enzime purificate, cu stimularea lor după tratament *in vivo*, D. Feldman (1) a tras concluzia că efectele se datoresc unui fenomen de inducție enzimatică, deci influențării sintezelor.

După părerea noastră, diferitele modalități enumerate pot exista ca mecanisme de acțiune a hormonilor.

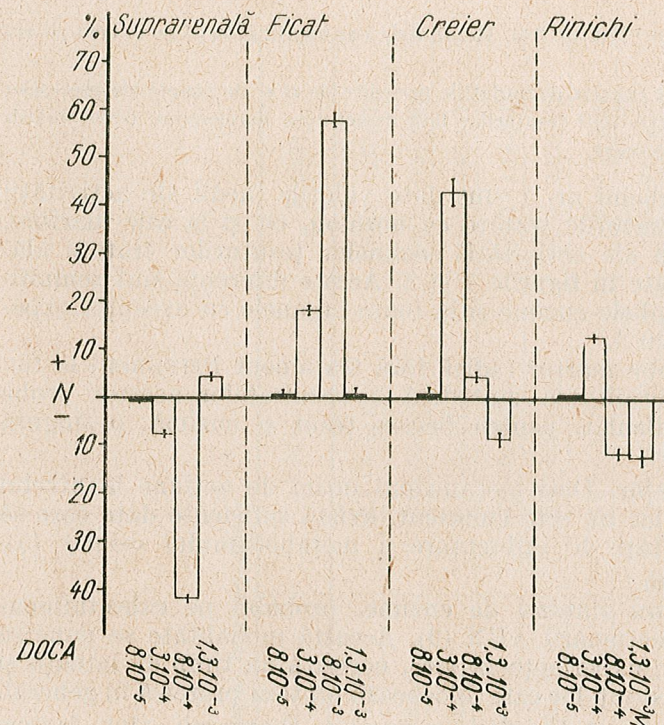


Fig. 1. — Modificarea procentuală a activității succindehidrogenazei față de valorile martor din organele șobolanului alb, în funcție de DOCA administrată *in vitro*.

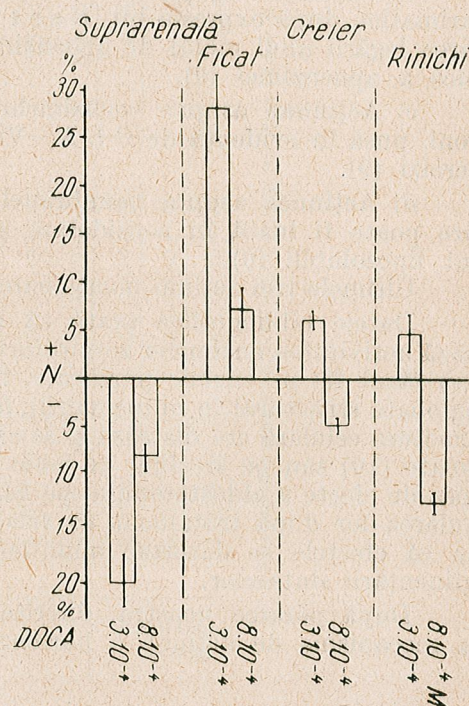


Fig. 2. — Modificarea procentuală a activității citocromoxidazei față de valorile martor din organele șobolanului alb, în funcție de doza de DOCA administrată *in vitro*.

Mai dificilă este interpretarea efectelor inhibitorii. Inhibiția poate fi de tip toxic, adică nespecifică, la concentrații mari, nefiziologice. Suprimarea selectivă a unei inhibiții sugerează însă existența unui efect specific (de exemplu Yielding (citată după (2)) a observat suprimarea efectului inhibitor al steroizilor în prezența actinomicinei). În general se poate spune că stimularea obținută la doze mici reprezintă un rezultat de mai mare valoare decât inhibiția, chiar cînd stimularea obținută este moderată. Cl. A. Villee (9) obține o creștere cu 10% a activității glutamic-DH din ficatul de bou, în prezența unei concentrații de 10^{-5} M corticosteron. P. K. Jensen (3) obține atenuarea efectului (negativ) al actinomicinei asupra oxidării succinatului prin DOC.

Scăderea activității enzimelor respiratorii sub influența corticosteroidelor a fost semnalată *in vivo* pentru cortizon (SDH și CO din ficat, după administrarea unei doze mari, de 15 mg la suta de grame, la șobolan) (4).

In vitro, corticosteronul (10^{-4} — 10^{-6} M) și DOCA influențează negativ DPN oxidaza și citocrom-C-reductaza, din mitocondriile de cord de șobolan (2). Lucrînd pe mitocondrii de cord de porc, s-a obținut o scădere a activității citocrom-C-reductazei la concentrații mari de DOC (10^{-3} M), în timp ce doze de zece ori mai mici nu au avut efect (8).

Cercetările noastre au demonstrat că problema dozelor este esențială și că se obțin rezultate diferite sau chiar opuse, trecînd de la o concentrație la alta.

În primul rînd ele pun în evidență existența unui prag de sensibilitate diferit de la un organ la altul.

Cunoscuta „lege” a lui Arndt și Schultz din farmacodinamie, după care dozele mici sînt stimulative, iar dozele mari sînt inhibitoare, se verifică numai pentru unele enzime și pentru unele organe (SDH și CO în creier și rinichi). Există însă excepții semnificative (CO din suprarenale se comportă invers, dozele mici fiind inhibitoare). Acest „paradox” s-ar putea explica dacă relația doză-efect ar fi reprezentată printr-o curbă matematică cu maxime și minime.

Datele noastre sugerează că există concentrații la care fie efectul de stimulare, fie cel de inhibiție este maxim. Pentru stimulare, aceasta este situația în ceea ce privește SDH și CO în ficat; iar pentru inhibiție în ceea ce privește SDH în suprarenale.

Curbele doză-efect pentru diferitele organe nu se suprapun și nici extremele (maxime sau minime) nu apar la aceeași concentrație. Această constatare ar putea să explice efectul diferit al hormonului de la un organ la altul și efectul selectiv al hormonului pe anumite organe, la concentrații fiziologice.

Concluzii. Studiul *in vitro* pe omogenate de țesut arată că DOCA influențează semnificativ activitatea enzimelor respiratorii, efectele fiind stimulative sau inhibitoare, în raport cu natura țesutului și cu doza.

Pentru manifestarea acestei influențe, există, probabil, un optim de concentrație, diferit de la un organ la altul.

Caracterul complex al rezultatelor explică unele aparente contradicții întâlnite în literatură și sugerează că acțiunea acestui hormon se exercită simultan la mai multe niveluri ale proceselor oxidative.

BIBLIOGRAFIE

1. FELDMAN D., VANDER WENDE C. u. KESSLER E., *Biochim. Biophys. Acta*, 1961, **2**, 401.
2. JENSEN P. K., *Nature*, 1959, **184**, 451.
3. — *Acta Chem. Scand.*, 1963, **17**, 3, 878.
4. LACROIX E. et JENSEN J., *Arch. Int. Physiol. Biochim.*, 1959, **67**, 1—4, 539.
5. LUPULESCU A. și SĂHLEANU V., *Actualități în endocrinologie și metabolism*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1962.
6. MANCHON PH., *Biol. Méd.*, 1964, **53**, 5, 453.
7. SCHNEIDER V. C. a. POTTER V. R., *J. biol. Chem.*, 1949, **177**, 893.
8. VERNON L. P., MAHLER, R. H. a. SARKAR N. K., *J. biol. Chem.*, 1952, **199**, 599.
9. VILLEE CL. A., in *The molecular control of cellular activity*, Mc. Graw Hill, New York, 1962, 297.
10. WHITE A., BLECHER M. a. JEDEIKIN L. A., in *Mechanism action of steroid hormones*, Pergamon Press, New York 1961.

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

Primită în redacție la 25 octombrie 1965.

REGLAREA ENZIMATICĂ A METABOLISMULUI CELULAR*

DE

I. MANTA

591(05)

Există două mecanisme de control enzimatic al metabolismului celular: controlul genetic al sintezei proteinelor și controlul fizico-chimic al activității enzimatică. În prima parte a lucrării se expun etapele principale ale biosintezei enzimelor, urmate de studiul factorilor de control genetic — inducția și represia sintezei enzimelor. Se discută natura, rolul genelor operatoare și reglatoare, dovezile legate de existența lor, precum și mecanismele de interacțiune între elementele unui sistem de control (tranziția alosterică, retroinhibiția).

În partea a doua sunt prezentate mecanismele fizico-chimice care controlează activitatea enzimelor: reacția limitantă (reacția „cheie”, „pace-makers”), relația dintre concentrația substratelor și a enzimelor din punctul de vedere al legii acțiunii maselor, rolul cofactorilor, compartimentarea și succesiunea reacțiilor din lanțul metabolic la nivelul structurilor subcelulare.

Metabolismul celular reprezintă din punct de vedere termodinamic un sistem deschis, cuprins în spațiul structurat de membrana celulară. Echilibrul dinamic al proceselor metabolice ne apare sub forma concentrațiilor staționare ale metaboliților, consecință a fluxului molecular al diferitelor substanțe. Acest echilibru se modifică în condiții determinate, experimentale sau patologice, antrenând schimbări în spațiul extracelular și în plasma sanguină. Metodele moderne de cercetare permit să se obțină informații calitative și cantitative cu privire la corelația dintre concentrațiile staționare și schimburile cu spațiul extracelular (Hess, Chance, Keys, Burton, Dost (citați după (10))).

Din punctul de vedere al reacțiilor energetice, starea staționară are două limite: repaus și activitate. Diferențele apar în concentrațiile staționare și în rațiile de curgere. Astfel, după excitație, contracția musculară arată o creștere de mii de ori a glicolizei, munca umană maximală măbind de o sută de ori consumul de oxigen.

* Lucrare prezentată la prima sesiune de fiziologie animală (Cluj, 25—28. V. 1965).

Controlul echilibrului mobil este efectuat de activitatea enzimelor, care prin proprietățile cinetice, localizarea lor distinctă în celulă, compartimentare etc. determină locul, timpul și direcția transformărilor chimice.

Există două mecanisme de control enzimatic al metabolismului celular :

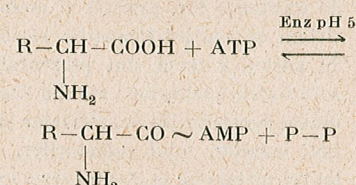
I. Controlul genetic al sintezei enzimelor.

II. Controlul fizico-chimic al activității enzimatică.

Sinteza enzimelor

Înainte de a expune mecanismul genetic de control al biosintezei enzimelor, vom menționa pe scurt etapele biochimice ale sintezei enzimelor în celulă. Deoarece toate enzimele au o natură proteică, sinteza lor se încadrează în schema generală a sintezei proteinelor, proces care este azi, în linii mari, descifrat (fig. 1).

A) Aminoacizii sînt la început activați de s-ATP cu participarea „enzimelor pH 5”, sub formă de aminoacil-adenilați :



B) În etapa a doua, aminoacizii astfel activați sînt transferați pe s-ARN transportor corespunzător, care îl fixează printr-o legătură esterică de tip macroergie creată între funcția carboxilică a aminoacizilor și hidroxilul de la C₃ al ribozei acidului adenilic terminal al moleculei de s-ARN :



Acest proces este catalizat de o enzimă specifică numită „aminoacil-s-ARN sintetaza”.

Fiecare aminoacid are un s-ARN acceptor specific și o enzimă specifică de activare. Acest fapt implică pentru acceptor două posibilități distincte : una pentru enzima activatoare și alta pentru o anumită bază în codificarea secvenței aminoacidului. Aceste două poziții funcționează

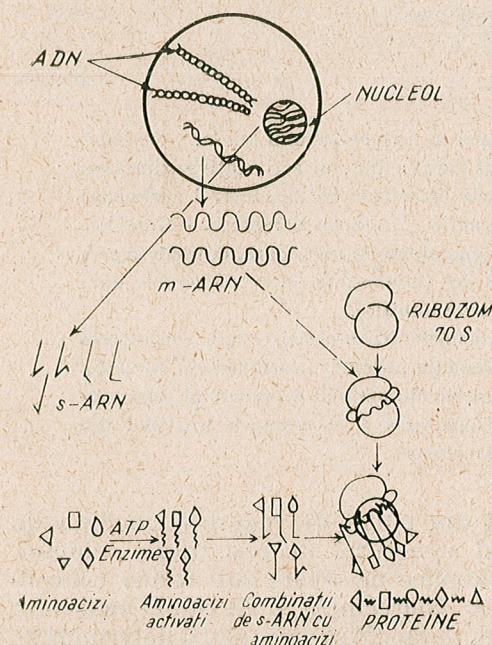


Fig. 1. — Schemă generală a biosintezei proteice (după F. Jacob și J. Monod).

în mod independent. Concluzia s-a tras pe baza experienței care a arătat că hidrogenarea cis s-ARN cu Ni-Raney transformă restul de cisteină în alanină și alanina formată se încorporează la codul cisteinei și nu al alaninei.

C) În etapa a treia, aminoacizii din citoplasmă ajung la ribozomi, unde are loc formarea legăturii peptidice. Structura polipeptidică care rezultă este dirijată de către m-ARN.

F. Jacob și J. Monod (6) arată că m-ARN are o mărime legată direct de proteina sintetizată. Caracterul său fundamental este reînnoirea sa rapidă, pusă în evidență la bacterii, dar discutabilă la animalele superioare, unde reînnoirea se petrece în timp de ore sau chiar de zile.

Cheng (1961) a pus în evidență un m-ARN în celulele amniotice. Pentru formarea și separarea lui se injectează un precursor al ARN marcat la animale, apoi se extrage și se supune unei fracționări fie prin ultracentrifugare, fie prin cromatografiere pe metil-albumină. Se reține fracțiunea cea mai radioactivă, cercetându-i-se activitatea biologică. S-a pus astfel în evidență formarea lui în ficatul întreg, nucleii și ribozomii din ficat. Acest m-ARN provoacă încorporarea de aminoacizi în extrase de *E. coli* preincubate.

Un m-ARN cu reînnoire activă, cu o compoziție de bază analogă ADN al aceleiași specii, a fost învederat în timus, leucocite, celule canceroase, celule din țesuturile de cultură.

Dacă din timus se extrage o parte din ADN, sinteza de m-ARN este proporțională cu ADN rămas în celulă. Unii autori admit sinteza ARN ribozomic în tot nucleul celulei, alții consideră că în această sinteză este specializat nucleolul, în timp ce m-ARN este format în cromatină (Perry și colaboratori, 1964). Harris combată această părere pentru motivul că ARN sintetizat în nucleu ar fi imediat distrus, pe când Darnell și colaboratori observă trecerea lui spre citoplasmă (1964). Discordanța dintre aceste observații s-ar putea atribui faptului că enzimele hidrolizante ale ARN din nucleu au un inhibitor în citoplasmă (Hymmer și Kuff, 1964).

Relațiile dintre ARN și ribozomi. S-a arătat că între m-ARN și ribozomi relațiile sînt mai complexe. Cercetările întreprinse prin microscopie electronică și fracționarea prin ultracentrifugare cu gradient de zaharoză au învederat combinarea unui mol de m-ARN cu mai mulți ribozomi, dînd naștere *poliozomilor*. De exemplu în reticulocite 1 m-ARN se combină cu 5 ribozomi, în alte cazuri numărul ribozomilor este cu mult mai mare (Gierer, Mathais, 1963—1964); m-ARN ar avea un rol de legătură între ribozomi, legătură împiedicată de actinomicină.

m-ARN se fixează prin extremitatea anterioară la un ribozom, îl parcurge și provoacă sinteza lanțului peptidic. O parte a moleculei de m-ARN după ce a parcurs un ribozom se angajează pe altul, reîncepînd sinteza unei polipeptide asemănătoare cu prima și așa mai departe, pînă cînd întreaga moleculă de m-ARN este angajată pe ribozomi. Nyu (la Congresul de biochimie, New York, 1964) a relatat că, prin adăugarea de ARN hepatic unei culturi de celule canceroase, apar proteine specifice ficatului : serumalbumină, glucozo-6-fosfatază, triptofanpirolază. Această sinteză de proteine specifice a fost pusă în evidență și pe o cale mai puțin

directă. Astfel Schweet (1964), stimulând încorporarea aminoacizilor într-un extract de *E. coli* cu ARN din reticulocite, a constatat că proteinele formate nu sînt identice cu cele din *E. coli*. Experiențe interesante au fost relatate și de J. Kruh (8) prin încrucișări de reticulocite de la cobai și ribozomi de la iepure și invers, în ambele cazuri consta-

AMINOACID	CODUL ARN	
	NIH ^a	NYU ^b
Ala	CCG	CUG, CAG, CCG
Arg	CGC	GUC, GAA, GCC
Asn	ACA	UAA, CUA, CAA
Asp	GUA	GUA, GCA
Cis	UUG, GGU	GUU
Glu	GAA, AUG	GAA, AUG
Gln	ACA	ACA, UAC
Gli	UGG	UGG, AGG, CGG
His	ACC	ACC, AUC
Ileu	UAU	UAU, UAA, CAU
Leu	GUU, UCC, AUU (UUU)	UAU, UUC, UGU, CCU
Lis	AAA, AAC, AAG, AAU	AUA, AAA
Met	UGA	UGA
Fen	UUU, UUC	UUU, UUC
Pro	CCC, CCU, CCA, CCG	CUC, CCC, CAC
Ser	UCG, UUC, UCC	CUU, CCU, ACG
Tre	CAC, CAA	UCA, ACA, CCA
Trip	UGG	UGG
Tir	UAU	AUU, ACU
Val	UGU	UUG

Fig. 2. — Codul aminoacizilor determinat în sistemele *in vitro*; NIH^a = National Institutes of Health (U.S.A.); NYU^b = New York University.

tîndu-se sinteza celor două hemoglobine. Astfel de cercetări sînt în curs și tind să elucideze problema legăturii dintre m-ARN de o anumită origine și sinteza unei proteine specifice.

În poliozomi, m-ARN determină prin intermediul codului triplet poziția fiecărui aminoacid în lanțul polipeptidic. Deoarece aminoacidul transportat de s-ARN corespunzător poate distinge în m-ARN polizomal tripletul specific care fixează locul acestui aminoacid în lanțul polipeptidic, se admite că segmentul activ al s-ARN transportor posedă tripletul complementar m-ARN la care este situat aminoacidul respectiv. Între două triplete complementare se stabilesc punți de hidrogen, permițînd astfel trecerea aminoacidului de pe s-ARN transportor pe m-ARN, unde are loc încorporarea aminoacizilor în catena polipeptidică a moleculei proteice.

Secvența aminoacizilor în lanțul polipeptidic, și deci specificitatea moleculei proteice formate, este determinată de succesiunea tripleților specifici ai diferiților aminoacizi în molecula m-ARN (fig. 2). La rîndul ei, alternanța tripleților din molecula m-ARN este determinată de un segment al moleculei ADN, la nivelul căruia se produce ARN mesager care realizează sinteza proteinei respective. Rezultă deci că ADN servește ca bază a proteinei sintetizate pe m-ARN.

D) După încorporarea aminoacizilor în lanțul polipeptidic, are loc detașarea proteinelor formate și, probabil, descompunerea poliozomului.

Din codificarea genetică a structurii proteice, o moleculă proteică este totdeauna produsă de aceeași genă. Izoenzimele pun în discuție această afirmație. De exemplu lacticodehidrogenaza (LDH) are 5 structuri complexe posibile, separabile prin electroforeza pe gel. Aproape toate țesuturile vertebratelor conțin cele 5 izoenzime, însă fiecare țesut are într-o cantitate mai mare una dintre acestea. LDH are greutatea moleculară 135 000 și se disociază cu clorhidrat de guanidină în patru subunități, fiecare cu o greutate moleculară de 35 000 (A p p e l l a). Aceste subunități diferă între ele după izoenzimă și prezintă diferențe de eficacitate catalitică, integrîndu-se în căi metabolice distincte în diferite puncte ale celulei (K a p l a n). Alte enzime prezintă de asemenea forme multiple, de exemplu hexochinaza, fosfataza alcalină, esteraza, malicohidrogenaza, glicolohidrogenaza. Formarea moleculelor complexe din subunități, cum este cazul izoenzimelor, poate fi datorită unor modificări ale mesajului genetic, fapt care a rezultat din studiul hemoglobinelor, haptoglobinelor etc. Aceasta este o problemă de viitor, constituind tema geneticii proteinelor multicomponente.

I. CONTROLUL GENETIC AL SINTEZEI ENZIMELOR

Inducția și represiunea sintezei enzimelor

Este dovedit faptul că specificitatea fiecărei enzime formate în celulă este determinată de ADN la nivelul căruia se produce un ARN mesager care servește ca matrice pentru sinteza enzimei respective. Aceasta înseamnă, de fapt, că reglarea sintezei enzimelor este un proces controlat prin informația ereditară a nucleului fiecărei celule. Transmiterea informației ereditare și reglarea sintezei enzimelor se fac prin controlul etapelor :



Pentru a putea înțelege mecanismul controlului acestor etape, este necesară precizarea a câteva noțiuni :

Transcrierea mesajului genetic al secvenței nucleotidice a ADN în m-ARN are loc într-un mod segmentar. ADN fiecărui cromozom nu este omogen din punct de vedere funcțional, molecula fiind subdivizată în unități mai mici, relativ independente în privința activității și transmiterii ereditare, fiecare dintre ele controlînd sinteza unei anumite enzime. Aceste unități sînt numite *gene de structură*.

În general genele de structură care controlează sinteza enzimelor ce se succedă într-un lanț metabolic sînt situate în molecula ADN în aceeași ordine în care se succedă enzimele în lanțul metabolic, formînd astfel grupe de gene. Un segment de ADN cuprinde una sau mai multe gene de structură, a căror transcriere în molecula m-ARN se face într-un mod orientat, plecînd de la extremitatea segmentului unde se află o genă specială denumită operatoare (O) către genele structurale. Blocarea genei opera-

torii frânează formarea m-ARN pe întregul grup de gene, oprind astfel sinteza enzimelor. Grupul de gene structurale, în asociere cu gena operatorie, formează un *operon*.

După cercetările recente (Jacob și Monod, Ames și Hartman, Martin (citați după (1)), se admite că întregul cromozon este organizat în operoni, aceștia reprezentând unitățile cromozomice ale transcrierii informației unei molecule de m-ARN care are loc pe un segment de operon. Activitatea operonului este controlată cantitativ de două gene diferite: gena reglatoare și gena operatorie (fig. 3).

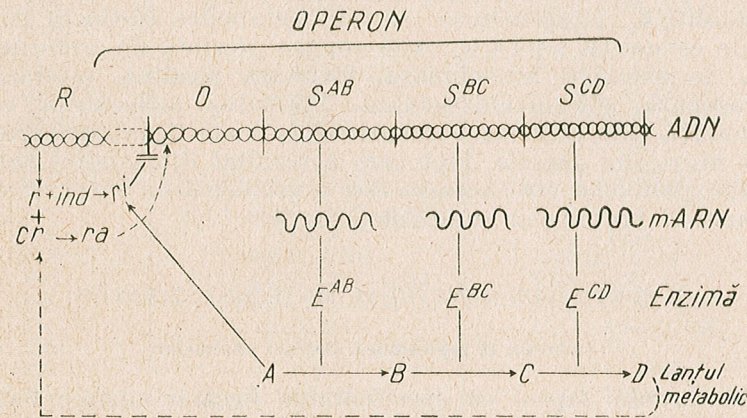


Fig. 3. — Reglajul sintezei proteice (după F. Jacob și J. Monod). R, Genă reglatoare; O, genă operatorie; S^{AB} , S^{BC} , S^{CD} , gene structurale; E^{AB} , E^{BC} , E^{CD} , enzime succesive în lanț; A, substratul primei enzime; B, C, produși intermediari; D, produsul final al lanțului metabolic; r, represor; ri, represor neactivat de inductor; ra, represor activat de corepresor; ind, inductor; cr, corepresor.

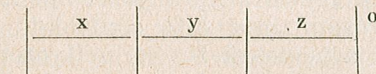
Gena operatorie reprezintă elementul genetic care controlează acțiunea a două sau mai multe gene structurale. Operatorul este locul de acțiune al represorului, de el legându-se represorul său specific. Operatorul reprezintă locul de unde începe sinteza m-ARN. Ca matrice servesc genele structurale și ca enzimă polimeraza ARN dependentă de ADN. Represorul acționează direct asupra operatorului.

În celulele de *E. coli* (Jacob și Monod, 1960), gena operatorie a fost pusă în evidență prin metoda mutațiilor și recombinărilor în așa-numita regiune LAC a cromozomului.

Gena reglatoare are proprietatea de a determina formarea unui factor citoplasmatic denumit represor (r), care inhibă capacitatea de funcționare a unei anumite gene de structură sau a unui grup de gene de structură. Gena reglatoare poate fi mai apropiată sau mai depărtată de genele de structură asupra cărora acționează prin produsul lor de acțiune, represorul citoplasmatic.

Existența unei gene reglatoare a fost pusă în evidență prin mutațiile provocate în această genă. De exemplu utilizarea lactozei de către *E. coli* este condiționată de un sistem de trei gene:

- gena Z, corespunzând β -galactozidazei (desface lactoza în glucoză + galactoză);
- gena Y, corespunzând permeazei, enzimă care permite trecerea lactozei în citoplasmă;
- gena X, corespunzând tiogalactozid-transacilazei (cu o funcție încă nelămurită)



Regiunea operatorului O este localizată la extremitatea genei Z. Dăm mai jos schema operonului galactozei:



Se cunosc operonii mai multor sisteme, de exemplu pentru acelea ale galactozei, leucinei, triptofanului, cistinei etc., însă pentru unele dintre ele o serie de probleme nu sînt încă clarificate.

În legătură cu operonul s-au pus probleme genetice care din punct de vedere biochimic pot interesa următoarele aspecte:

- teoria „un operon — un mesager”;
- teoria „modulației”;
- problema relației dintre dublul helix Watson-Crick și informația genetică a ADN.

Dovezile obținute pe diferite căi, dintre care unele directe, au arătat că m-ARN corespunde unui operon determinat (Attardi, Hayashi, Spiegelman și Hayashi), izolîndu-se m-ARN pe coloane de metil-albumine. Experiențele cele mai convingătoare par să fie cele ale lui Martin efectuate cu molecule marcate, care arată că m-ARN corespunzător histidinei conține 15 cistroni și aproximativ 13 000 de perechi de dezoxinucleotizi.

Mesajul genetic al 70 S ribozomilor se citește descifrîndu-se într-un mod secvențial, plecînd de la extremitatea ARN, adică a operatorului. În momentul cînd ribozomul atinge marginea cistronului, se formează o enzimă completă. În acest moment, ribozomul poate trece pe m-ARN, unde poate iniția formarea unui cistron subsecvent. Frecvența cu care ribozomul citește m-ARN este un cod al cistronului subsecvent.

Dintre tripleții posibili (în număr de 64), unii (tripleții de modulare) codifică ARN de transfer afectînd descifrarea mesajului de către ribozomi.

Tripletul modulator se formează prin mutația unei singure baze din tripletul normal. În receptor toți tripleții sînt normali și numai cîțiva devin modulatori. Descifrarea mesajului este încetinită sau oprită cînd mesagerul ajunge la tripletul modulator. În acest moment, nucleaza distruge mesagerul din partea opusă.

Cantitățile de enzime sintetizate sub controlul unui operon sînt modulate prin structura spațială a tripletelor modulatorie. Printr-o selecție evoluționară, ordinea genelor este situată începînd de la enzima cea mai puțin eficientă către cea mai eficientă.

Represorul prezintă o acțiune inhibitoare specifică asupra unui grup de gene structurale (Rilley, Pardee, 1962) și pare să fie de natură proteică (12). Prin intermediul acestui represor gena reglatoare controlează genele structurale cu care el se găsește în relație. Represorul acționează asupra porțiunii de origine a segmentului care conține genele structurale specifice, mai precis asupra genei operator. Legarea represorului de operatorul corespunzător este controlată de substanțe chimice cu moleculă mică, care acționează fie ca activator al represiei (corepresor, *cr*) fie ca inhibitor ai represiei (inductori).

Corepresorul (*cr*) este de obicei reprezentat prin produsul final al reacției enzimatică în care represorul este activ. De exemplu triptofanul este corepresor al sistemului represor al sintetazei. În sinteza argininei în *E. coli*, ornitil-carbamil-transferaza se produce în cantități mici în prezența argininei dar excluderea argininei crește de o mie de ori sinteza enzimei. Aceste exemple dovedesc că activitatea corepresorului constă în potențarea acțiunii represorului de unde rezultă și numirea de *efector pozitiv al represorului*.

Inductorul se prezintă ca un efector negativ al represorului. El este de obicei chiar substratul asupra căruia lucrează represorul și împreună cu corepresorul au o reciprocitate definită pentru un represor dat. Prin acțiunea inductorului se declanșează formarea enzimei.

Aceste concepții precizează în alt mod vechiul înțeles al adaptării enzimatică, noțiune care admitea adaptarea proteinelor enzimatică existente în organism la un substrat nou. Noua concepție genetică ne arată însă că inductorul extracelular acționează prin inhibarea represorului biosintezei enzimatică, care are deja în celulă factorii săi genetici. Aceștia sînt preexistenți în celulă și nu sînt determinați de inductor.

Interacțiunea elementelor unui sistem de control

Rilley și Pardee (1962) consideră represorul ca o moleculă de ARN monocatenar produs de gena reglatoare. Monod, Changeaux și Jacob (12) sînt de părere că existența unui represor nu poate explica interacțiunea dintre represor și corepresor sau inductor. Ei atribuie represorului o structură proteică.

Interacțiunea între represor, corepresor sau inductor, pe de o parte, și interacțiunea represor-operator, pe de altă parte, sînt caracterizate printr-o mare stereospecificitate. Această interacțiune este determinată de o singură genă și este realizată de represor. Mutatiile genei nu pot afecta decît interacțiunea represor-corepresor, dar nu tulbură afinitatea represor-operator. Aceste caractere ale interacțiunii sînt explicate prin stereospecificitatea componentelor interesate. Monod și colaboratori (12)

consideră că specificitatea înaltă este dată de locul de fixare specific asupra moleculei represorului pentru fiecare efector. Locul de legare specific este o regiune particulară din suprafața proteinei represoare care poate interacționa cu un efector (inductor sau corepresor).

Trebuie admis că structura sterică a corepresorului sau inductorului și operatorului nu este aceeași, că ei nu sînt izosterici, ci alosterici, și că locurile de legătură pe suprafața represorului sînt diferite pentru fiecare.

Deci efectorii exercită asupra reacției represor-operator o modificare a conformației moleculei represorului, care rezultă din legarea corepresorului sau inductorului. Această modificare este tranzitorie și reversibilă, ea și legătura însăși, fiind numită *tranziție alosterică*. Tranziția alosterică modifică conformația represorului, făcînd-o mai favorabilă legării cu operatorul, ceea ce mărește efectul inhibiției asupra transcrierii m-ARN. Tranziția alosterică rezultată prin legătura inductorului are drept consecință inițierea procesului de sinteză a ARN mesager la nivelul operonului. Specificitatea alosterică și tranziția alosterică depind deci de represor, produs specific al genei reglatoare.

Natura represorului nu poate fi decît proteică, deoarece numai proteinele manifestă proprietatea de a forma complexe tranzitorii cu caractere stereospecifice cu metaboliții de mică greutate moleculară. Ar rezulta deci că mecanismul reglării genetice a sintezei enzimelor este o represie (inhibiție) la nivelul genetic și nu o activare a sintezei acesteia. Inducția este considerată ca o inhibiție a represiei.

Dăm în cele ce urmează o prezentare a interacțiunii factorilor care intervin în controlul sintezei unei enzime. Gena reglatoare (GR) determină sinteza unui represor specific (R), care, sub acțiunea unui efector (corepresor sau inductor), trece în produsul R' printr-o tranziție alosterică.

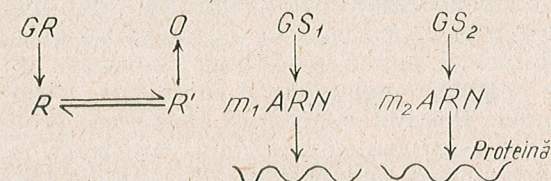


Fig. 4. — Schemă după Monod, Changeaux și Jacob.

Din figura 4 se vede că din interacțiunea represor-corepresor produsul R' interacționează cu operatorul O, blocînd sinteza moleculelor m₁-ARN și m₂-ARN de către genele structurale GS₁ și GS₂. Datorită faptului că tranziția alosterică rezultă prin interacțiunea represor-inductor, produsul R' nu interacționează cu operatorul O. La nivelul genelor GS₁ și GS₂ transcrierea m₁-ARN și m₂-ARN este inițiată pornind de la operatorul O, totodată ARN mesager formează în citoplasmă complexi polizomici pe care se fixează prin legături specifice de hidrogen aminoacil-s-

ARN, care sintetizează proteinele P_1 și P_2 . Operatorul O și genele structurale GS_1 și GS_2 formează un operon controlat de gena reglatoare GR , prin intermediul represorului R .

Retroinhibiția sau inhibiția prin produsul final

Enzimele sintetizate sub controlul informațional al determinismului genetic participă ca efectori în procesele metabolice, găsindu-se la sfârșit netransformate. Aceasta înseamnă că o cantitate minimală de enzime ar putea metaboliza în ambele sensuri (sinteză și degradare) cantități de substanțe proporționale în raport cu necesitățile organismului. S-a observat însă că acumularea produsilor finali ai diferitelor lanțuri metabolice inhibă activitatea primei enzime a lanțului, oprind acțiunea sistemului enzimatic. Acest fel de inhibiție, prin produsul final al unui lanț metabolic, poartă numele de *retroinhibiție* sau de inhibiție prin produsul final (Novick, 1955). S-a arătat că retroinhibiția este un mecanism general de control al sintezei anumitor metaboliți esențiali (Umbarger, 1956; Yates și Pardee, 1956). La bacterii, metabolitul terminal constituie un puternic inhibitor specific al propriei sinteze. Enzima care răspunde la efectul inhibitor al produsului final este numită *enzimă reglatoare*.

Dacă enzima reglatoare produce un metabolit care este precursorul mai multor căi metabolice terminate prin produse finale diferite retroinhibiția se manifestă asupra acelor ramificații.

Mecanismul interacțiunii enzimei reglatoare cu inhibitorul

S-a sugerat că efectele inhibitoare ale sistemelor retroinhibiției se datoresc analogiei structurale dintre substrat și inhibitor, cu repercusiuni asupra enzimei reglatoare. Totuși, s-a arătat că nu există analogie între substrat și inhibitor, ci numai modificări provocate prin interacțiunea alosterică dintre enzimele reglatoare și inhibitori. Ultimele sînt numite și efectori alosterici. Potrivit concepției alosterice, proteina enzimei reglatoare posedă doi centri receptori: unul care leagă substratul și este responsabil de activitatea enzimatică, altul numit „centru alosteric”, complementar structurii metabolitului inhibitor final. Aici efecturul alosteric este legat într-un mod specific și reversibil. Se consideră că interacțiunea alosterică dintre enzima reglatoare și metabolitul inhibitor produce o alterare reversibilă a structurii macromoleculare a enzimei, o tranziție alosterică avînd ca efect modificarea activității enzimei.

Enzima reglatoare poate avea mai mulți „centri” pentru legarea moleculelor de substrat sau a efecturului alosteric. Se cunosc de asemenea activatori pentru anumite enzime, fără analogie cu substratul sau cu efecturul alosteric, care înlătură inhibiția și cărora le corespunde un al treilea tip de centri, „centrul activatorului”. Între acești centri, situați în locuri diferite în macromolecula enzimei reglatoare, se stabilește o cooperare manifestată printr-o cinetică de reacție de tip special.

Schema mecanismului inhibiției prin produsul final poate fi prezentată ca în figura 5.

Din figură se vede că substratul (A) este metabolizat printr-o serie de compuși intermediari B , C , D pînă la produsul final E , datorită acțiunii succesive ale enzimelor a , b , c , d .

Prima enzimă care catalizează reacția ireversibilă (a) poartă numele de *enzimă reglatoare* sensibilă la acțiunea inhibitoare a produsului final al lanțului (E) numit *efector alosteric*. Prin combinarea reversibilă a enzimei reglatoare cu efecturul alosteric se produce o modificare a structurii spațiale, o *tranziție alosterică*, ceea ce micșorează capacitatea de a se uni cu substratul specific (A). Această inhibiție de cuplare a enzimei reglatoare cu substratul nu este niciodată absolută.

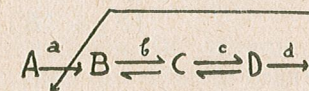


Fig. 5. — Schema inhibiției prin produsul final.

Retroinhibiția, prin translația alosterică a enzimei reglatoare, inhibă calea metabolică ce vizează sinteza efecturului alosteric specific. Prin mecanismul retroinhibiției se exercită controlul cantitativ asupra consumării unui substrat și asupra sintezei unui produs final al căii metabolice.

Mecanismul genetic de control al sintezei enzimelor și mecanismul retroinhibiției reprezintă două sisteme de control diferite, dar care cooperează. Efecturul alosteric al retroinhibiției poate fi adesea și corepresorul controlului genetic.

II. CONTROLUL FIZICO-CHIMIC AL ACȚIUNII ENZIMELOR

Printre mecanismele de control primar al metabolismului celular în afară de factorul genetic și de retroinhibiție, menționăm și următoarele:

- 1) mecanismul reacției limitante (reacție tahostatică, reacție „cheie” sau „pace-makers”);
- 2) relația dintre concentrația substratelor și aceea a enzimelor, exprimată prin legea acțiunii maselor;
- 3) disponibilitatea de substrate și cofactori;
- 4) compartimentarea și succesiunea reacțiilor lanțurilor metabolice la nivelul structurilor subcelulare (7).

1. *Mecanismul reacției limitante* se datorește faptului că intensitatea unui lanț metabolic este determinată de afinitatea enzimei cu viteza de reacție cea mai mică, „enzima limitantă a lanțului”. Astfel, în glicoliză enzimele limitante sînt: hexochinaza, cînd se pleacă de la glucoză, și fosforilaza, cînd se pleacă de la glicogen.

Experiențele lui Racker și Wu (citați după (5)) au arătat că, în funcție de concentrația enzimelor, o reacție sau alta a lanțului poate deveni limitantă. Adăugarea hexochinazei la extractele celulare în care se găsește concentrații mici de enzimă crește cantitatea de acid lactic produs

prin glicoliză. Depășind o anumită concentrație a hexochinazei, adăugarea acesteia devine neeficace; dimpotrivă, dacă se adaugă enzimele care urmează în lanț, fosfofructochinaza și triozofosfat-dehidrogenaza, producția de acid lactic crește din nou. Rezultă deci că, în funcție de condițiile particulare ale sistemului, o reacție sau alta poate deveni reacție „limitantă”.

2. *Acțiunea maselor* reprezintă mecanismul clasic de control al metabolismului celular. Să considerăm cazul unei reacții enzimatice simple în forma sa generală:



În prima fază, în care enzima nu este saturată cu substrat, reacția este reversibilă și lentă (determinantă de viteză), fiind urmată de o a doua reacție, rapidă, cu punerea în libertate a enzimei care reintră în ciclul transformărilor. În ansamblul său transformarea este dependentă de concentrația lui S și E. Expresia cantitativă a fenomenului se exprimă prin

legea acțiunii maselor care stă la baza definirii constantei lui Michaelis.

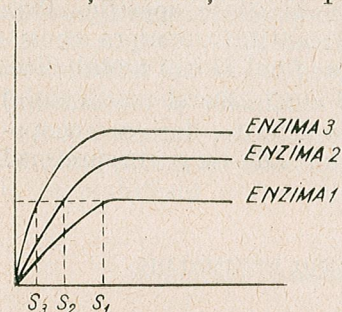


Fig. 6. — Reglarea activităților enzimelor prin concentrațiile de substrat.

În graficul figurii 6 sînt prezentate curbele reprezentative pentru relația substrat-activitate enzimatică a trei enzime care acționează asupra aceluiași substrat. Orice variație a concentrației substratului în care reacția respectă o cinetică de ordinul întâi (enzimele 2 și 3) este însoțită de variații semnificative ale activității enzimatice, în timp ce pentru enzima 1 variația de concentrație este inoperantă.

În mecanismele enzimatice mai complicate în care două substraturi (S_1 și S_2) sînt transformate de către aceeași enzimă, pot să

apară raporturi în care transformarea substraturilor este liniară pe un interval mai mare de concentrații sau în care concentrațiile celor două substraturi se influențează reciproc, constituind astfel noi forme de control.

Variația concentrației enzimelor poate de asemenea să influențeze o serie de transformări prin deplasarea echilibrelor. Există mijloace diferite de a influența concentrațiile enzimelor active: inhibitori, analogi metabolici, hormoni etc.

3. În ceea ce privește *disponibilitatea de substrat și cofactori*, s-a arătat experimental că adăugarea glucozei și a hexozofosfatului la extracatele celulare cu concentrații mici de enzime determină creșterea producerii de acid lactic. Peste o anumită concentrație a substratului, adăugarea acestor substraturi devine ineficace. Aceasta se explică prin faptul că primele etape ale glicolizei necesită ATP pentru fosforilarea glucozei, care se reface ulterior din ADP și P. Randamentul sintezei ATP prin glicoliză este slab, ceea ce face ca în primele momente concentrația ATP să fie principalul factor limitant. În continuare, paralel cu sinteza ATP, cantita-

tățile de ADP și P disponibile devin factori limitanți. Adăugarea de ATP, ADP și P în sisteme fără enzime în exces crește cu peste 500 % producerea de acid lactic. Rezultă că, la concentrații enzimatice reduse, principalii factori limitanți sînt lipsa de substrat (glucoză și glucozo-6-fosfat), precum și viteza de formare a ATP.

Prezența O_2 în celulă favorizează oxidarea fosforilantă mitocondrială, sustrăgînd astfel din citoplasmă ATP și P. ATP sintetizat în mitocondrii este depozitat la acest nivel și devine indisponibil pentru citoplasmă, și în acest fel, în condițiile de aerobioză, glicoliza este inhibată prin concurența pentru P.

Se cunoaște faptul că intermediarii ciclului tricarboxilic stimulează consumul de oxigen al omogenatelor și al secțiunilor din diferite organe. În laboratorul nostru s-a demonstrat că, adăugînd în aceste cazuri ATP și P separat sau în asocieri, nu se obține un consum crescut de O_2 fără adăugarea substratului; mai mult, se observă chiar o ușoară inhibare. Dimpotrivă, dacă se adaugă substraturi, consumul de oxigen crește cu aproximativ 300 %, fără ca efectul să fie aditiv pentru diferitele substraturi adăugate. Cu alte cuvinte, efectul ADP și P nu se validează decît în cazul concentrațiilor-limită de substrat (10).

Disponibilitatea substraturilor și cofactorilor este de o deosebită importanță, deoarece numeroase sisteme enzimatice prezintă în organism activități „în exces”. În aceste sisteme limitarea aportului de substrat și cofactori reprezintă principalul mijloc de control celular primitiv.

4. În celule majoritatea enzimelor sînt incluse în arhitectura organelor celulare, realizîndu-se astfel o *compartimentare* și o succesiune a reacțiilor metabolice. Chiar la nivelul citoplasmei starea fizico-chimică a arhitecturii moleculelor structurale condiționează activitatea catalitică a enzimelor legate prin modificarea structurii spațiale a încărcării electrostatice, a repartiției energiei la suprafața enzimelor etc. La rîndul său, această stare se găsește într-o continuă transformare datorită proceselor fizico-chimice din celulă (osmoză, variațiile pH-ului, punerea în libertate și transferul de energie etc.) condiționate de activitatea diferitelor enzime. Se realizează deci interconținerea: molecule de structură — activitate enzimatică.

Avînd în vedere compartimentarea, ca și structura moleculară și compoziția diferitelor compartimente, activitatea enzimatică reprezintă o cataliză eterogenă. În legătură cu acest fapt, se pun probleme specifice cu privire la concentrația preferențială într-o fază sau alta a substraturilor, la produșii reacției sau ai enzimelor. Nivelul de activitate al enzimelor este condiționat de posibilitatea de a realiza o concentrație optimă a substraturilor pe suprafața activă a enzimelor sau pe suprafețele ori chiar în interiorul straturilor de substraturi. Permeabilitatea selectivă a structurilor arată că disponibilitatea de substraturi nu este numai o problemă de aport exogen. Se știe, de exemplu, că mitocondriile au toate enzimele necesare oxidării acidului citric și producerii citocromului, ca și NAD. Totuși, în mitocondriile separate, cu conservarea intactă a membranelor, aceste activități nu se mai pot pune în evidență. Ușoara lezare a membranelor permite manifestarea tuturor acestor posibilități și dă substra-

telor ocazia de a intra în interiorul mitocondriei. Probleme asemănătoare se pun de asemenea și pentru disponibilitatea coenzimelor și a produsilor de reacție în cazul reacțiilor reversibile.

Importanța acestui mecanism de control celular apare în stabilirea unei corelații între diferitele formațiuni enzimatică în complexul unei unități de care depinde în final întregul lanț metabolic. În acest sens există unele argumente de ordin morfologic și funcțional. *Fernandez Moran* (citată după (3)) a găsit în membrana mitocondrială o unitate structurală care se repetă la anumite intervale, ceea ce a făcut pe *Green* să definească complexul mitocondrial specializat în transferul electronilor și energiei ca „particulă submitocondrială”.

În concluzie, mecanismele de reglare a sintezei și activității enzimelor asigură în condiții normale o cantitate adecvată de enzime pentru necesitățile metabolice ale celulei, dereglarea lor fiind greu suportată de către aceasta.

La om și la mamiferele superioare „erorile congenitale” pun în discuție tulburările acestor organisme în privința sintezei și reglării activității celulare.

BIBLIOGRAFIE

1. AMES B. N. a. MARTIN G. R., Ann. Review of Biochemistry, 1964, **33**, 235.
2. GERHART J. C. et PARDEE A. B., J. biol. Chem., 1962, **237**, 891.
3. ERNSTER P. a. CHUAN PU-LEE, Ann. Review of Biochemistry, 1964, **33**, 729.
4. HASLAM J. a. KREBS H. A., Biochem. J., 1962, **86**, 432.
5. HESS B., Deutsch. med. Wschr., 1963, **88**, 668.
6. JACOB F. et MONOD J., J. molec. Biol., 1961, **3**, 318.
7. KLINGENBERG G. M., Sixth Int. Congress of Biochemistry, New York, Abstracts IX, 1964, 699.
8. KRUEH J., Revue Française d'études cliniques et biologiques, 1965, **10**, 271.
9. LEHNINGER A. L. a. WADKINS C. L., Ann. Review of Biochemistry, 1962, **31**, 47.
10. MANTA I., BÎRZU O., BOTEZ V., CĂTANĂ R. și BODEA I., St. și cerc. biochim., 1965, **8**, 127.
11. MASSEY V. a. VEEGER C., Ann. Review of Biochemistry, 1963, **32**, 579.
12. MONOD J., CHANGEAUX J. P. et JACOB F., J. molec. Biol., 1963, **6**, 306.
13. MORARU I. și ANTOHI ST., *Introducere în genetica moleculară*, Edit. medicală, București, 1964, 148.
14. SIMPSON V. M., Ann. Review of Biochemistry, 1962, **31**, 333.
15. SLATER E. C. a. HÜLSMANN W. C., *Ciba Simpos. on the Regulation of Cell Metabolism*, Londra, 1959, 58.
16. TAYLOR J. H., *Molecular genetics*, Acad. Press, New York—Londra, 1963, 96.

Institutul medico-farmaceutic, Cluj,
Catedra de biochimie.

Primită în redacție la 26 octombrie 1965.

INFLUENȚA INSULINEI ASUPRA GLICEMIEI LA *BUFO VIRIDIS VIRIDIS* LAUR.

DE

I. MOTELICĂ și C. VLĂDESCU

591(05)

S-a studiat influența insulinei asupra glicemiei la *Bufo viridis viridis* Laur. Rezultatele obținute demonstrează că în perioada activă această specie este sensibilă la doze mici de insulină, care pot produce chiar moartea animalelor prin soc. Doza minimă efectivă este în jur de 0,5 UI/kg.

La amfibieni, insulina joacă un rol important în reglarea metabolismului glucidic. Acesta rezultă din cercetările efectuate până în prezent care se referă la acțiunea hormonului asupra glicemiei „normale” (14), (15), (17), hiperglicemiei provocate prin administrare de glucoză (12), (24), (32), glicogenului tisular (12), (15), (24), (31), sensibilității și influenței temperaturii asupra acesteia (3), (10), (11), (13), (23), (27), (28).

Din lucrările citate mai reiese că numărul speciilor cercetate este relativ mic, fapt care nu permite o generalizare a datelor, și de asemenea că ar exista o diferență în comportamentul acestor animale față de insulină.

Plecând de la aceste constatări, am luat în studiu o specie foarte puțin cercetată, anume *Bufo viridis viridis* Laur. cu scopul de a completa studiile comparative pe care le întreprindem la poikiloterme și în același timp de a contribui la rezolvarea problemei sensibilității amfibienilor față de acest hormon.

Rezultatele obținute privind influența insulinei asupra glicemiei la specia menționată fac obiectul prezentei note.

Material și metodă. Pentru cercetările noastre efectuate în luna iulie 1965 s-a folosit un număr de 144 de exemplare de *Bufo viridis viridis* Laur. cu o greutate medie de 15–20 g, capturate din Delta Dunării, localitatea Sulina.

În condiții de captivitate animalele au fost păstrate în terarii, fără hrană, la temperatura laboratorului care a oscilat între 24 și 26°C. Experiențele s-au desfășurat în primele 12 zile de la capturarea animalelor.

Prizele de sînge au fost luate printr-un procedeu descris într-o lucrare anterioară (2), iar glicemia determinată prin metoda Hagedorn-Jensen.

S-a utilizat insulină „Biofarm” (40 UI/ml) care a fost injectată în sacii limfatici, după o diluare prealabilă cu ClNa 6,5⁰/₁₀₀. Efectul hormonului în doză de 0,5; 1; 5 și 10 UI/kg a fost urmărit timp de 72 de ore. Pentru fiecare doză în parte s-au utilizat cîte 36 de animale repartizate în 6 loturi, din care s-a sacrificat cîte unul la 3, 6, 12, 24, 48 și 72 de ore de la injectarea insulinei.

Exprimarea rezultatelor s-a făcut atît în mg/100 ml de sînge, cît și în procente față de valoarea glicemică de la lotul martor considerată ca 100.

Rezultate. În figura 1 sînt prezentate valorile individuale și medii determinate la diferite intervale de timp după injectarea insulinei, de asemenea valoarea glicemică medie și limitele de variație a glicemiei la lotul martor.

Din analiza acestor date rezultă mai întîi faptul că insulina a determinat în primele ore (3 ore) o scădere evidentă a glicemiei în cazul tuturor dozelor administrate, valorile medii reprezentînd doar 21—41 % din valoarea glicemiei lotului martor. De asemenea că dozele de 0,5 și 1 UI/kg au produs la acest interval de timp o scădere mai accentuată a nivelului glicemic comparativ cu cele de 5 și 10 UI/kg, însă acestea din urmă au determinat în schimb o hipoglicemie de mai lungă durată. Revenirea glicemiei în limitele inițiale are loc în funcție de mărimea dozei. Toate acestea ne indică existența unui raport direct între mărimea dozei de hormon injectat și efectul produs.

În ceea ce privește valorile glicemice de la 72 de ore, se observă că ele sînt mai puține la număr; aceasta se datorește faptului că o parte dintre exemplare au murit în intervalul de 48—72 de ore ca urmare a șocului insulinic, animalele manifestînd în prealabil convulsii tipice.

Discuții. În general, se poate afirma că sensibilitatea la insulină pe unitatea de greutate este aproximativ de același ordin de mărime (0,1—0,5 UI/kg) atît pentru vertebretele inferioare, cît și pentru cele superioare. Ceea ce diferă este timpul necesar pentru manifestarea efectului hipoglicemiant al insulinei și mai ales durata hipoglicemiei produse.

Astfel, la mamifere (iepure) injectarea unei doze de 0,25 UI/kg determină chiar din primele 2 min o scădere a glicemiei cu maxima la 24 min, revenirea la normal avînd loc după aproximativ 2 ore (5). La păsări, o doză de 0,5 UI/kg determină o scădere progresivă a nivelului glicemic timp de 1—1,30 ore, glicemia se menține în continuare timp de 3 ore la un nivel scăzut, revenirea în limitele inițiale avînd loc la 5 ore (30).

Dimpotrivă, la poikiloterme insulina își manifestă efectul hipoglicemiant abia după cîteva ore, în schimb hipoglicemia produsă poate dura mai multe zile, după cum rezultă din cercetările efectuate la pești (1), (9), (19), (21), (26), amfibieni (3), (10), (11), (13), (14), (15), (23), (27), (28) și reptile (4), (6), (7), (8), (16), (17), (20), (25), (29), (31).

Rezultatele noastre arată că în perioada activă specia *Bufo viridis* Laur. este sensibilă la doze mici de insulină, care pot produce chiar moartea animalelor prin șoc insulinic. Efectul hipoglicemiant al hormo-

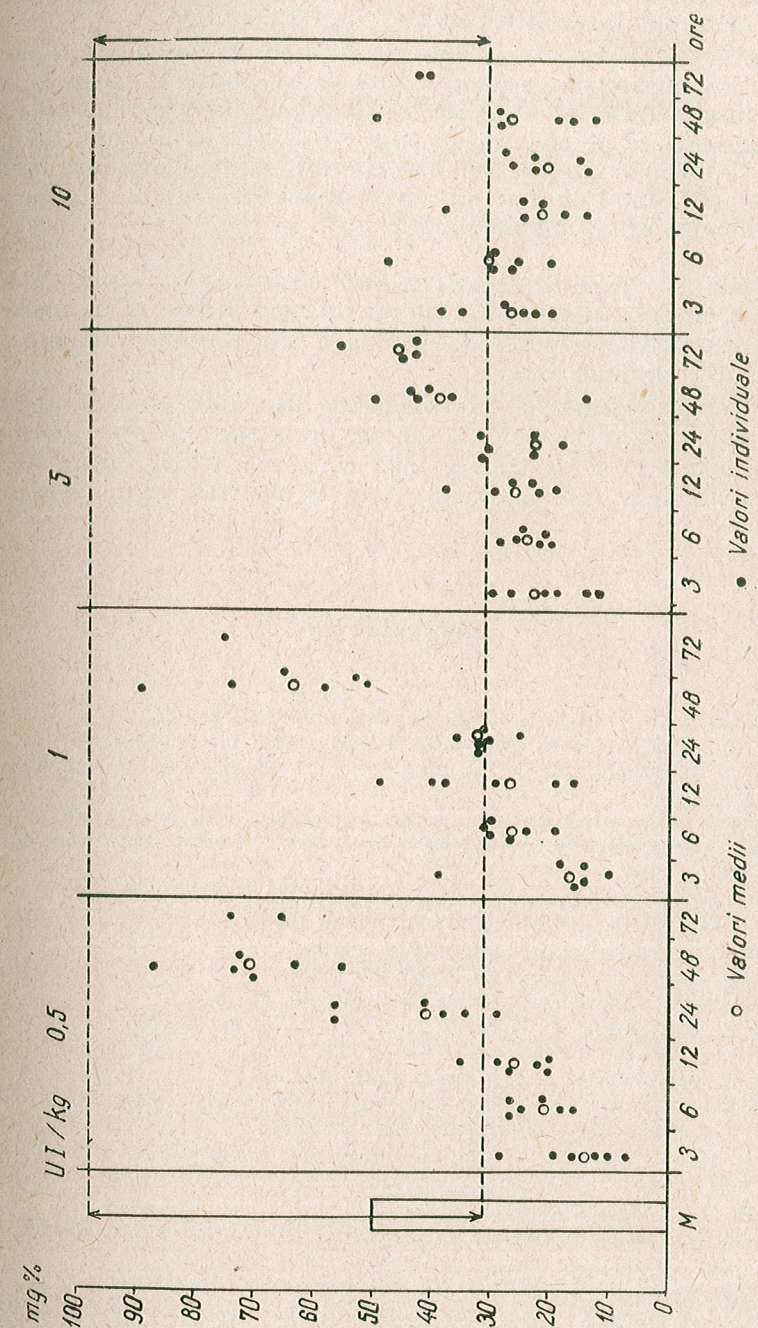


Fig. 1. — Valorile glicemice obținute după injectarea insulinei.

nului a fost constatat din primele ore de la injectare. În continuare, glicemia s-a menținut la un nivel scăzut timp îndelungat.

Doza de 0,5 UI/kg, care a determinat o scădere evidentă a glicemiei în primele 3 ore, pare să marcheze limita de sensibilitate deoarece valorile glicemice înregistrate la intervale de timp imediat superioare (6, 12 ore) sînt mai crescute și ele trec apoi în limitele glicemiei inițiale. Este foarte posibil să se obțină un efect net hipoglicemic chiar și cu doze mai mici, aceasta depinde după cum se știe de temperatură, sezon și starea fiziologică a animalelor în primul rînd.

Concluzii. 1. În perioada activă *Bufo viridis viridis* Laur. s-a dovedit deosebit de sensibilă la insulină. Limita inferioară pare să fie marcată de doza de 0,5 UI/kg, care poate determina o hipoglicemie evidentă în primele ore de la administrare.

2. La temperatura de aproximativ 24–26°C această specie nu manifestă convulsii în primele 24 de ore de la administrarea hormonului în doze de 0,5, 1, 5 și 10 UI/kg, însă ceva mai tîrziu, între 48 și 72 de ore, acestea apar, ajungîndu-se chiar la moartea animalelor prin șoc insulinic.

BIBLIOGRAFIE

1. AL-GAUHARI A.E.I., Ztsch. f. vergl. Physiol., 1958, **41**, 26–34.
2. APOSTOL GH. și MOTELICĂ I., Com. Acad. R.P.R., 1962, **12**, 3, 335–339.
3. BARLOW O. W., VIGOR W. M. a. PECK R. I., J. Pharm. Exp. Therap., 1931, **41**, 2, 229–243.
4. BOLDYREFF B. E. a. STEWART J. F., Amer. J. Physiol., 1932, **101**, 11–12.
5. CAHN TH., *La régulation des processus métaboliques dans l'organisme*, Press Univ. de France, Paris, 1956.
6. COULSON A. R. a. HERNANDEZ TH., Endocrinology, 1953, **53**, 3, 311–320.
7. — XVth Intern. Congress of Zool., Londra, 1958.
8. DI MAGGIO A., Feder. Proceed., 1961, **20**, 1, partea 1.
9. GRAY E. I., Amer. J. Physiol., 1928, **84**, 566–573.
10. HEMINGSSEN M. A., Skand. Ark. f. Physiol., 1924, **46**, 56–63.
11. HOUSSAY B. A. et RIETTI C. T., C. R. Soc. Biol., 1924, **91**, 27–29.
12. — C.R. Soc. Biol., 1950, **144**, 1 230–1 232.
13. HUXLEY J. S. a. FULTON L. F., Nature, 1924, **113**, 234.
14. MATEI-VLĂDESCU CONSTANȚA, St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1964, **16**, 5, 421–432.
15. — Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, 3.
16. MILLER R. M. a. WURSTER D. H., in *Comparative Endocrinology*, New York, 1959, 668–680.
17. MILLER R. M., Diabetes, 1960, **9**, 4, 318–323.
18. — in *Comparative Physiology of Carbohydrate. Metabolism in Heterothermic Animals*, Univ. Washington Press, Washington, 1961, 125–147.
19. MOTELICĂ I., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, 4, 535–547.
20. MOTELICĂ I. et MATEI C., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1964, **9**, 4, 279–289.
21. MOTELICĂ I., *Contribuții la studiul reglării glicemiei la pești* (autoreferat), Cluj, 1965.

22. MOTELICĂ I. et VLĂDESCU C., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, 6,
23. OLMSTED J. M. D., J. Physiol., 1924, **69**, 137–141.
24. — Am. J. Physiol., 1926, **76**, 200.
25. PRADO L. J., Rev. Canad. Biol., 1947, **6**, 2, 255–264.
26. ROOT W. R., J. biol. Chem., 1931, **91**, 27–35.
27. SCHWARTZ A. et BRICKA M., C.R. Soc. Biol., 1924, **91**, 1 428–1 430.
28. SMITH C. L., Nature, 1953, **171**, 311.
29. STEVENSON R. O., COULSON R. A. a. HERNANDEZ TH., Amer. J. Physiol., 1957, **191**, 1, 95–102.
30. STURKIE P. D., *Avian Physiology*, Ithaca, New York, 1954, 185–205.
31. VLĂDESCU C. et MOTELICĂ I., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, 6,
32. WRIGHT A. P., Endocrinology, 1959, **64**, 4, 551–558.

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

Primită în redacție la 24 septembrie 1965.

INFLUENȚA COBALTULUI ȘI A IODULUI ASUPRA SÎNGELUI LA OI ȘI PĂSĂRI

DE

FR. POPESCU, A. TACU, V. NEDELNIUC ȘI ST. FLORESCU

591(05)

Cercetări de lungă durată făcute în zone cu furaje cu conținut redus de cobalt au arătat că adăugarea zilnică de cîte 0,250 mg Cl_2Co /kg greutate vie ridică constant media hemoglobinei (Hb) la păsări (pui 4,1 %, găini 3,2 %, cocoși 5,8 %, curci 9—10 %), fenomen mai pronunțat la oi (adulte pînă la 18 %, tineret 6,6 %). Modificările s-au observat și în perioadele de consum al furajului verde. S-a constatat de asemenea scăderea glucozei sanguine (la curci), a substanței uscate (la cocoși) și alte mici modificări necaracteristice.

Sub influența cazeinei iodate administrate la găini (0,5 g/cap/zi) se modifică intensitatea activității tiroidiene, care se manifestă variat în raport cu rasa, determinînd și scăderea Hb (3—8,6 %).

Colectivul nostru a făcut primele lucrări experimentale în România (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9) asupra acțiunii cobaltului ca microelement administrat la păsări și oi. Șt.-M. M i l e u și colaboratori (1) au publicat primele lucrări asupra influenței cazeinei iodate la păsări, iar ulterior (2) cu noi.

Lucrarea prezentă se limitează la unele aspecte asupra studiului sîngelui făcut la curci, cocoși, găini, pui de găină, oi și tineret ovin sub influența clorurii de cobalt, precum și la găini de tipuri diferite sub influența iodeazeinei.

A. VARIAȚIA UNOR INDICI SANGUINI LA PĂSĂRI SUB ACȚIUNEA COBALTULUI

a. *Experiențele pe curci* s-au făcut cu cantități variabile de clorură de cobalt (de la 0,250 la 1,5 mg/kg), la intervale de 48 de ore în primele 21 de zile și apoi zilnic în următoarele 6 săptămîni. În tabelul nr. 1 sînt cuprinse mediile la începutul și la sfîrșitul experienței pentru hemoglo-

Tabelul

Experiențe la curci. Medii în cursul experienței și modificările pentru

Lotul de curci și doza zilnică de clorură de cobalt în mg/kg greutate	Hemoglobina (% Sahli)				Eritrocite mil.	Leucocite mii
	12.X	5.XI	22.XI	4.XII		
I martor	57,0	66,0	61,3	63,5	2,607	21 700
II 0,25	58,0	68,5	68,3	74,3	2,781	18,450
III 0,50	57,6	66,6	71,0	75,0	3,066	21,120
IV 1,50	58,6	66,3	66,3	72,6	2,693	18,500

bină, glucoză, densitatea serului, precum și pentru eritrocite, leucocite, substanța uscată și azotul din sînge, la cele 4 loturi.

Constatări: procentul de hemoglobină se ridică constant față de martor, depășindu-l cu 9,1—11,5%. Creșterea eritrocitelor este mai accentuată (17%) la indivizii din lotul care a primit doza de 0,5 mg $\text{Cl}_2\text{Co/kg}$. Substanța uscată și azotul din sînge, ca și densitatea serului, au variabilitate strînsă, iar glucoza este inconstantă, mai redusă la încheierea experienței cu 7% și, respectiv, 11% la loturile II și IV.

b. *Experiențele pe cocoși* s-au efectuat pe 12 capete din rasa Sussex în vîrstă de 9 luni. Aceștia au primit între vîrsta de 4 și 180 de zile, de 3 ori pe săptămînă, cîte 0,150 mg $\text{Cl}_2\text{Co/kg}$ greutate, apoi, după o întrerupere de 90 de zile, au primit zilnic timp de o lună clorură de cobalt cîte 0,3 mg/kg.

S-a urmărit variația și s-a constatat (tabelul nr. 2) că substanța uscată din sînge a fost mai redusă cu 10%, iar cea de azot cu 1,2% la azotul din substanța uscată și cu 11% la substanța proaspătă la cocoși care au primit cobalt față de martor, constatări făcute și la curci. Rezultă așadar că procentul de apă din organe și țesuturi este mai mare la indivizii care au primit cobalt. Cantitatea de azot total s-a constatat a fi foarte apropiată în singele de la curci și de la cocoși.

c. *Experiențele pe pui de găină* au urmărit studierea acțiunii cobaltului asupra variației hemoglobinei între vîrsta de 162 și 231 de zile. Un lot de 30 de pui a primit zilnic cîte 75—250 γ $\text{Cl}_2\text{Co/kg}$. Determinarea Hb s-a făcut de 5 ori, la cîte 14 zile interval, și s-a constatat că hemoglobina a fost în mod constant superioară, în medie cu 5,8% la masculi și 3,2% la femelele din lotul care primea clorură de cobalt. Poliglobulia cobaltică este determinată de hiperplazia măduvei osoase și de stimularea focarelor hematopoietice extramedulare.

d. *Experiențele pe găini* s-au întreprins pe un lot de 66 de găini, provenite din pui din aceeași ecloziune, comparativ cu martorii (24 de

nr. 1

hemoglobină, eritrocite, leucocite, glucoză, densitate, substanța uscată și azot

Glucoza (mg %)		Densitatea serului		Substanța uscată în sînge %	Azot din substanța uscată din sînge %
6.XI	4.XII	6.XI	4.XII		
177	174	1,048	1,050	19,00	15,81
183	170	1,051	1,052	19,36	15,81
170	178	1,050	1,053	19,40	15,91
190	169	1,051	1,052	18,73	16,30

Tabelul nr. 2

Substanța uscată și azotul din sînge la cocoși

Lotul	În sînge (%)		
	substanța uscată	azotul din substanța uscată	proaspătă
Martor	21,70	15,15	3,28
Cu cobalt	19,53	14,96	2,92

Tabelul nr. 3

Variația hemoglobinei la găini

Lotul de găini	Determinările s-au făcut în lunile:					Media
	XI	I	IV	IIA	VIII	
Martor (24 de capete)	69,1 (52—78)	73,9 (64—85)	58,1 (48—70)	54,0 (40—66)	60,6 (50—70)	63,14
Cu cobalt	72,6 (56—86)	75,6 (60—87)	61,0 (48—78)	65,1 (51—76)	62,1 (52—70)	67,28

găini). Zilnic s-a administrat Cl_2Co , cîte 0,25 mg/kg, de la 180 la 450 de zile. Procentul de hemoglobină s-a menținut constant superior față de lotul martor (tabelul nr. 3), care a fost depășit în medie cu 4,14 (1,5—11,1)%, cu diferența cea mai accentuată în perioada de năpîrlire.

B. VARIAȚIA HEMOGLOBINEI LA OVINE SUB ACȚIUNEA COBALTULUI

e) *Lucrările experimentale* asupra stabilirii influenței clorurii de cobalt la oi s-au făcut în regiuni diferite. Variația hemoglobinei s-a verificat pe loturi comparative la oi adulte, tineret și la miei, din rasele

Țigaie și Merinos transilvănean. Loturile, formate din câte 20 de capete oi adulte și din câte 20 de miei, au primit individual, săptăminal, câte 10 mg $\text{Cl}_2\text{Co/kg}$ (tabelul nr. 4) la Stațiunea Rușetu (reg. Galați). La Stațiunea Slobozia (reg. București) s-a experimentat pe două loturi de câte 31 de

Tabelul nr. 4
Variația procentului de hemoglobină la oi și miei

Lotul	U.M.	16.IV	21.V	12.VI	5.IX	11.XI
Oi (martor)	% Hb %	54,4 100	50,6 93	58,2 107	68,1 125	67,1 123
Oi (experimental)	% Hb %	50,3 100	50,2 100	54,6 108	74,8 148	69,3 138
Miei (martor)	% Hb %	64,7 100	58,6 91	53,2 82	63,4 98	74,0 114
Miei (experimental)	% Hb %	64 100	61,9 97	53,2 83	64,7 101	74,7 116

capete de mioare (tabelul nr. 5 și fig. 1). Acestea vara și toamna au primit câte 14 mg, iar în anul următor timp de 3 luni (martie — iunie) cantitatea de clorură de cobalt administrată în pilule individual a fost de 50 mg pe săptămână.

Rezultate. S-a constatat că la oile și mieii care au primit clorură de cobalt procentul de hemoglobină crește și se menține superior celui înregistrat la lotul martor (1—18% la oile adulte și 1—6,6% la miei). La mioare, diferențele în plus (4—13,7%) sînt în lunile august-decembrie, la sfîrșitul cărora procentul de Hb scade sub media marto-ului, dar ulterior îl depășește considerabil (8—13%).

La oile Merinos transilvănean adulte din Zalău (reg. Cluj), în urma administrării Cl_2Co , câte 0,25 mg/kg, s-a constatat ridicarea procentului de hemoglobină față de valoarea inițială și media lotului martor (4—6,5%).

În concluzie clorura de cobalt administrată *per os* la găini, cocoși, curci, ovine, provoacă modificări ale sîngelui puțin accentuate privind substanța uscată, densitatea serului, azotului procentual din substanța uscată și proaspătă, glucoza etc., cu creșterea numărului de eritrocite, dar mai ales în mod constant a hemoglobinei.

C, INFLUENȚA LA GĂINI A IODCAZEINEI ASUPRA VARIAȚIEI HEMOGLOBINEI

Necesarul de iod, aportul zilnic, ca și raportul său cu alte săruri minerale și în special cu potasiul și cu fosforul, pot determina perturbații pronunțate, cu dereglări funcționale variate, în care tiroida ocupă un loc important (1), (2), (3).

Tabelul nr. 5

Variația procentului de hemoglobină la mioare

Lotul	Ziua și luna cînd s-a determinat hemoglobina														
	U.M.	18.VIII	18.VIII	1.IX	15.IX	29.IX	3.XI	2.XII	19.XII	4.III	10.IV	10.V	16.VI		
Martor	% Hb %	60,4 100	62,9 104	56,1 95	56,4 95	59,2 98	61,1 101	63,4 105	61,8 102	58,7 97	61 100	60,1 99	61,6 102		
Experimental	% Hb %	61 100	67 109	65,7 108	64,1 105	62,2 102	64 105	67,5 110	59,6 97	58,1 96	66 108	65,9 108	70,7 116		

Tabelul nr. 6

Variația hemoglobinei (% Sahli) sub acțiunea iodcazeinei la găinile varietatea neagră

Lotul	Data examinării (ziua și luna)														
	5.IV	12.IV	26.IV	3.V	17.V	31.V	16.VI	21.VI	27.VI	30.VII	12.VIII	30.VIII	27.IX	4.XI	
Martor	56,0	62,4	57,6	57,4	59,8	56,0	58,2	60,2	66,2	57,4	56,4	59,2	52,5	57,5	
Experimental	57,6	56,6	52,0	53,8	51,8	50,2	51,2	55,6	56,6	58,6	48,8	54,2	60,2	62,5	
Diferența față de lotul martor	+1,6	-5,8	-5,6	-3,6	-8,0	-5,8	-7,0	-4,6	-9,6	+1,2	-7,6	-5,0	+7,7	+5,0	

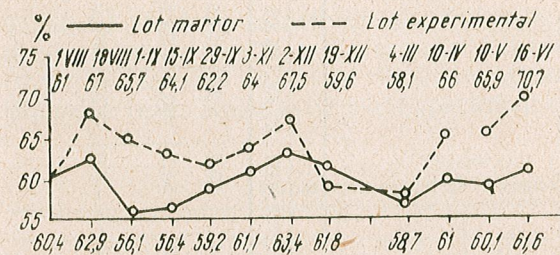


Fig. 1. — Variația procentului de hemoglobină la mioare sub acțiunea clorurii de cobalt.

Fig. 2. — Variația hemoglobinei (% Sahli) la găinile cenușii locale.

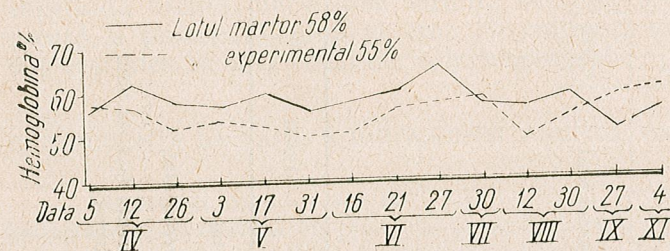


Fig. 3. — Variația procentuală a hemoglobinei la găinile negre locale.

a. S-a studiat influența asupra variației hemoglobinei, a iodocazeinei, administrate în perioada 5.IV—4.XI, în cantitate de 5 cg, sub formă de pilule, date individual în primele 3 zile din săptămână la două loturi de câte 31 de capete de găini negre locale (greutate, 2 kg). S-a constatat că la această doză procentul de hemoglobină, aproape în întreaga perioadă, a fost ușor inferior — 55 (49—62)% — celui constatat la lotul care n-a primit iodocazeină — 58 (52—66)% (tabelul nr. 6 și fig. 2). Procentul de hemoglobină nu a fost subordonat producției de ouă.

b. În experiențe similare făcute pe găini, varietatea locală cenușie (cu greutate corporală mai mică) împărțite în două loturi egale de câte 32 de capete, s-a constatat o mai puternică acțiune a iodocazeinei asupra variației hemoglobinei, în sensul că diferențele au fost mai accentuate, media la lotul martor fiind de 59,4 (52—69)%—Hb, față de 49,63 (44—53)% Hb. Diferențele între cele două loturi se accentuează pe măsură ce se prelungește administrarea iodocazeinei, ceea ce subliniază acțiunea nefavorabilă a iodului sub forma și cantitatea administrate și mai ales la varietatea de găini cenușii, mai irascibile (fig. 3), confirmând relația iod-tiroidă.

[BIBLIOGRAFIE

1. MILCU ȘT. - M. și colab., Com. Acad. R.P.R., 1952, 2, 7—8, 453.
2. MILCU ȘT. - M., POPESCU FR., DERLOGEA V. și TACU A., Anal. I.C.Z., 1953, 13, 693.
3. POPESCU FR., DERLOGEA V. și TACU A., Anal. I.C.Z., 1958, 15, 785.
4. POPESCU FR., Rev. Gosp. Agr. Stat, 1957, 10, 13.
5. POPESCU FR., TACU A. și colab., Wiener T. Monot., 1957, 11, 655.
6. POPESCU FR., NEDELNIUC V. și colab., Lucr. științ. I.C.Z., 1960, 16, 545.
7. POPESCU FR., NEDELNIUC V. și colab., Lucr. științ. I.C.Z., 1961, 19, 255.
8. POPESCU FR., TACU A. și colab., Lucr. științ. I.C.Z., 1962, 20, 553.
9. POPESCU FR., Probl. zootehn. și veter., 1961, 11, 8.

Institutul de cercetări zootehnice,
Secția de fiziologie.

Primită în redacție la 26 octombrie 1965.

PARTICULARITĂȚILE SECREȚIEI GLANDEI MAMARE ÎN PERIOADA COLOSTRALĂ

DE

D. POPOVICI, N. VERMEȘANU, GALINA JURENCOVA,
S. BELLEA și M. RĂITARU

591(05)

Înainte de fătare, în glanda mamară a vacilor are loc un proces intens de acumulare a principalilor constituenți ai colostrului (grăsimi, proteine, vitamine și unele substanțe minerale). Concentrația cea mai ridicată o au proteinele din zer, ele reprezentând aproape 75 % din totalul proteinelor colostrale. Conținutul lor însă în colostru scade foarte repede de la o mulsoare la alta. Grăsimea secretată în perioada colostrală se deosebește de cea formată în glanda mamară în timpul lactației avansate; asemănându-se mai mult cu grăsimea de depunere, ea este bogată în acizi grași cu catenă lungă.

Secreția colostrală a constituit obiectul a numeroase studii menite să pună în relief particularitățile proceselor care au loc în glanda mamară în ultima perioadă de gestație și în primele zile după fătare.

Reține însă atenția faptul că cele mai multe lucrări se referă numai la unii constituenți ai colostrului și sînt puține cercetări în care s-au urmărit în complex dinamica compoziției chimice a acestui produs al glandei mamare pentru ca în felul acesta să se poată analiza multilateral procesele care duc la formarea unui component sau altul (1), (2), (4), (6), (7), (8), (9), (10). Din aceste motive, pentru a caracteriza secreția colostrală se apelează la date disparate, care adeseori nu sînt suficient de concludente. Ținînd seama de acest fapt, noi am efectuat un studiu complex privind dinamica concentrației principalilor constituenți ai colostrului în primele zile după fătare.

METODA DE LUCRU

Cercetările s-au făcut la Baza experimentală a Institutului de cercetări zootehnice — Săftica, în anii 1963 și 1964—1965, pe un lot de 10 vaci din rasa Brună.

De la vaci s-au recoltat probe de colostru în prima zi, de la prima, a doua, a treia și a patra mulsoare (adică la fătare și după 4, 8, 12 ore), apoi la 3, 6, 9 și 12 zile după fătare.

de la mulsoarea de dimineață. S-au determinat pentru fiecare probă de colostru următorii indici :

Substanța uscată prin evaporarea apei la 105°C pînă la greutatea constantă ; conținutul în grăsime prin metoda Gerber ; substanțele proteice prin metoda Kjeldahl, sărurile minerale prin calcinare la temperatura de 550°C. Din cenușa rezultată după calcinare, dizolvată în HCl 15 %, s-au determinat : conținutul în Ca prin precipitare cu oxalat de amoniu și titrare cu permanganat de potasiu, conținutul în P cu metoda Copeaux ; Na și K cu metoda fotometrului cu flacără ; Cl cu metoda Volhard. Vitamina A după metoda Boyer.

Pentru a urmări modificările calitative ale grăsimii în perioada colostrală, s-au determinat indicii : Reicherts-Meissl, Polenski, Hübl și fosfolipidele.

REZULTATELE OBTINUTE

În tabelul nr. 1 sînt prezentate valorile medii obținute, privind compoziția colostrului la fătare (prima mulsoare) apoi după 3, 6, 9 și 12 zile de la fătare.

Din aceste date rezultă că, imediat după fătare, colostrul se caracterizează printr-o concentrație ridicată a substanțelor proteice, a grăsimilor și a sărurilor minerale și mai scăzut în lactoză, înregistrîndu-se aproape pentru toți indicii analizați diferențe distinct semnificative față de colostrul din zilele următoare. Totodată, se poate constata că încă din a 3-a zi după fătare compoziția colostrului se apropie de cea a laptelui normal. Astfel substanța uscată scade de la 25,423 g % în colostrul muls imediat după fătare pînă la 10,714 % în colostrul din a 3-a zi și la 10,856 % în laptele muls la 12 zile după fătare.

Proteinele totale scad corespunzător de la 16,78 g % pînă la 4,25 g % în ziua a 3-a și la 3,48 g % în ziua a 12-a după fătare. Conținutul în grăsimi de asemenea scade de la 5,33 g % pînă la 2,34 g % și, respectiv, 3,14 g % ; substanțele minerale se modifică în același sens, scăzînd de la 1,054 g % pînă la 0,866 g %, respectiv, 0,814 g %. Concentrația lactozei crește însă treptat pînă în a 6-a zi, păstrîndu-se apoi la un nivel constant.

Din analiza acestor date rezultă că modificările cele mai pronunțate sînt înregistrate de componenții proteici ai colostrului, și îndeosebi de proteinele serului colostrăl. Concentrația acestora în colostrul muls în a 3-a zi după fătare este de 10 ori mai mică (1,33 g % față de 13,33 g %) decît în colostrul de la prima mulsoare. Aceasta înseamnă că sensul modificărilor înregistrate de substanța uscată și de proteinele colostrale este determinat în mare parte de schimbările care intervin în proteinele serului colostrăl.

Concentrația proteinelor serice din colostru continuă să scadă și în zilele următoare, ajungînd ca la 12 zile după fătare să fie de numai 0,68 g %.

Trebuie subliniat de asemenea faptul că colostrul de la prima mulsoare se caracterizează printr-un conținut ridicat în vitamina A (8 226 UI) ; în colostrul din a 3-a zi conținutul în vitamina A scade pînă la 3 821 UI, iar în ziua a 12-a după fătare ajunge la 2 530 UI, valoare apropiată de cea caracteristică laptelui.

Tabelul nr. 1
Dinamica compoziției chimice a colostrului în primele 12 zile după fătare (g %)

Proba	Nr. ani-male	Substanță uscată	Grăsimi	Proteine		Lactoză	Vitamina A UI	Săruri minerale	P	Ca	Ca/P	K	Na	Cl
				totale	colostrăl									
La fătare	10	25,423***	5,33**	16,78***	13,33***	2,259**	8,226**	1,054***	0,171***	0,180**	1,05	0,107	0,048**	0,316**
După 3 zile	10	10,714	2,34	4,25	1,33*	3,258**	3,812	0,866	0,112	0,146	1,30	0,108	0,045*	0,191**
După 6 zile	10	12,286	3,57	3,56	0,70	4,299	3,198	0,857	0,120	0,149	1,23	0,111	0,040	0,167
După 9 zile	10	12,428	4,53	3,36	0,61	3,714	2,680	0,824	0,114	0,147	1,28	0,110	0,040	0,151
După 12 zile	10	10,856	3,14	3,48	0,68	3,422	2,530	0,814	0,111	0,139	1,25	0,112	0,042	0,166

*** P < 0,001
** P < 0,01
* P < 0,05

Tabelul nr. 2
Dinamica compoziției chimice a colostrului în prima zi după fătare (g %)

Proba	Substanță uscată	Grăsimi	Proteine		Cazeină	Lactoză	Săruri minerale	P	Ca	Ca/P	K	Na
			totale	serice								
La fătare	24,85	6,80	14,55*	10,79*	3,76	2,31*	1,19**	0,171***	1,05	0,180**	0,107	0,048
După 4 ore	23,79	6,70*	11,30**	6,53**	4,77	4,81	0,98	0,129	0,91	0,118	0,109	0,070
După 8 ore	15,70	3,80	6,63	3,15	3,48	4,48	0,89	0,103	1,18	0,122	0,107	0,060
După 12 ore	13,89	3,50	5,65	1,51	4,14	3,89	0,85	—	—	—	—	—

*** P < 0,001
** P < 0,01
* P < 0,05

Analiza datelor privind modificările concentrației principalelor elemente minerale din colostru demonstrează aceeași tendință generală a variației acestor indici ca și în cazul substanțelor organice.

Astfel concentrația calciului scade de la 0,180 g% în colostrul de la prima mulsoare până la 0,146 g% în colostrul din a 3-a zi, păstrându-se apoi la un nivel relativ constant și în zilele următoare.

Aceleași modificări se înregistrează și în ceea ce privește fosforul. Concentrația acestui element scade de la 0,171 g% până la 0,112 g% în a 3-a zi, după care variațiile semnalate se încadrează în limitele normale.

Deși concentrația calciului și a fosforului se modifică în același sens, putem constata că există o oarecare diferență în intensitatea de eliminare a acestor două elemente prin colostru, în sensul că concentrația fosforului scade mai repede decât cea a calciului. Ca urmare a acestui fapt, raportul Ca : P crește de la 1,05 imediat după fătare la 1,30 în a 3-a zi și, respectiv, la 1,25 în a 12-a zi după fătare. Conținutul mai ridicat în P în colostrul de la prima mulsoare se explică prin faptul că acesta este mai bogat în fosfolipide decât laptele. Fosfolipidele, după cum se știe, participă în mecanismele de reglare a absorbției intestinale, și pentru aceasta concentrația lor mai ridicată în colostru are o deosebită importanță pentru nou-născut.

W. L e n k e i t (5) arată că la vaci, în perioada colostrală, raportul Ca : P este de 1 : 1 datorită participării mai intense a proceselor de sinteză a P în glanda mamară. Acesta însă în cursul perioadei de lactație crește, pentru ca în a 270-a zi de lactație să fie de 1,5—1,7.

O atenție deosebită merită analiza variației concentrației clorului în colostru. Fiind unul dintre ionii care participă în reglarea echilibrului osmotice dintre țesuturi și sînge, concentrația sa ridicată în colostrul muls imediat după fătare (0,316 g%) compensează într-o oarecare măsură nivelul scăzut al lactozei (2,259 g%), creînd în felul acesta condițiile fiziologice necesare desfășurării normale a proceselor secretorii. Aceasta înseamnă că în dinamica concentrației clorului și a lactozei există un raport invers proporțional, adică în timp ce concentrația clorului scade concentrația lactozei crește.

Privitor la conținutul ridicat în săruri minerale al colostrului, unii autori au găsit că în glanda mamară, în afară de macroelementele Ca, P, Na, K, Cl, are loc o acumulare de microelemente. După M. K i r c h g e s s n e r (3), în colostru, comparativ cu laptele, concentrația microelementelor atinge următoarele valori : Zn 13,5 mg⁰/₁₀₀ față de 3,9 mg⁰/₁₀₀ în lapte ; Cu 0,7 mg⁰/₁₀₀ față de 0,3 mg⁰/₁₀₀ ; I 264 mg⁰/₁₀₀ față de 98 mg⁰/₁₀₀ și Co 3,6 mg⁰/₁₀₀ față de 0,9 mg⁰/₁₀₀.

Toate acestea demonstrează că, cu cîteva zile înainte de fătare, în glanda mamară are loc un proces intens de sinteză și acumulare a principalilor constituenți ai colostrului, ceea ce face ca colostrul de la prima mulsoare să aibă o valoare biologică ridicată. Prin urmare, compoziția colostrului este determinată atît de neeliminarea periodică a produsului secretat, cît și de particularitățile proceselor secretorii specifice acestei perioade. Nu este exclusă posibilitatea ca însăși neeliminarea periodică a colostrului să imprime anumite particularități proceselor de sinteză

din glanda mamară prin care acestea să se deosebească de cele constatate în condițiile lactației avansate.

Dar, dacă colostrul este un produs de acumulare, înseamnă că încă din prima zi concentrația principalilor constituenți ai săi va înregistra modificări însemnate.

În acest scop s-a studiat pe un alt lot de vaci din rasa Brună compoziția colostrului de la cele 4 mulsori din prima zi după fătare (adică imediat după fătare, apoi după 4, 8 și 12 ore). Valorile medii obținute sînt prezentate în tabelul nr. 2.

Din aceste date rezultă că compoziția colostrului se modifică foarte mult de la o mulsoare la alta. Cele mai însemnate modificări sînt observate la substanțele proteice, conținutul în grăsime și sărurile minerale.

Astfel, conținutul în proteine totale la prima mulsoare a fost de 14,55 g%, iar la mulsoarea a 4-a, după 12 ore, acesta a scăzut la 5,65 g%, adică cu 61 g%, proteinele din serul colostrăl, care la prima mulsoare au fost de 10,79 g%, au scăzut după 12 ore la 1,51 g%, adică cu 87 g%. Ceea ce trebuie să reținem în legătură cu conținutul în proteine al colostrului este faptul că, cazeina nu prezintă modificări semnificative în cursul perioadei colostrale, fapt ce denotă o sinteză relativ scăzută a acestui component în ultimele zile ale gestației.

Avînd în vedere, pe de o parte, că, cazeina este o proteină specifică proceselor de sinteză din glanda mamară, iar pe de altă parte că unele proteine din serul colostrăl trec nemodificate din circuitul sanguin în glanda mamară, pe baza concentrației acestora din colostru putem conchide că în glanda mamară în ultimele zile înainte de fătare are loc un proces de acumulare a unor fracțiuni proteice din serul sanguin, în special a imunoglobulinelor.

În ceea ce privește conținutul în săruri minerale, acestea au fost de 1,19 g% la prima mulsoare și de 0,85 g% la a 4-a mulsoare după 12 ore, adică au scăzut cu 29 g%, menținîndu-se la acest nivel și în zilele următoare.

Scăderea sărurilor minerale este deci distinct semnificativă de la un muls la altul în primele 12 ore după fătare.

Și în acest caz conchidem că în glanda mamară, în ultimele zile de gestație, are loc un proces de acumulare de săruri minerale.

În legătură cu studiul proceselor de secreție a glandei mamare în perioada colostrală s-au făcut și cercetări asupra unor indici ai grăsimii din colostru pentru a ne da seama de particularitățile sintezei acestui component.

În acest sens, indicele Reichert-Meissl (M) ne informează asupra cantităților de acizi butiric și caproic (acizi grași volatili solubili în apă); indicele Polenski (P) ne permite să facem aprecieri asupra cantității de acizi caprilic și capric (acizi grași volatili insolubili în apă), iar cel de iod ne dă indicații asupra acizilor grași nesaturați (oleic, linoleic); consistența grăsimii este reflectată de punctul de topire.

Rezultatele obținute sînt prezentate în tabelul nr. 3.

Din analiza acestor date rezultă că conținutul în acizi grași cu catenă scurtă, butiric și caproic (RM) și caprilic și capric (P) aflați în grăsimea din

colostru de la prima mulsoare este mai scăzut decât la mulsorile următoare. Cele mai mari modificări le prezintă indicele RM, adică acizii butiric și caproic.

Tabelul nr. 3

Indicii calitativi ai grăsimii din colostru

Proba	Indicele				Topire/RM	Fosfolipide mg %
	Reichert-Meissl	Polenski	de topire °C	de iod		
La fătare	19,05	1,69	38,4	41,05	2,01	467,68
După 4 ore	21,05	1,40	37,9	40,95	1,80	457,69
După 8 ore	24,75	1,96	35,5	41,13	1,42	467,75
După 12 ore	29,28	2,09	33,6	41,27	1,12	470,25
După 3 zile	32,75	2,35	30,60	36,87	0,93	417
După 6 zile	32,32	2,39	30,80	39,15	0,94	425,12
După 9 zile	35,15	2,75	29,50	40,16	0,83	321,56

Astfel, dacă în colostrul de la prima mulsoare acesta a avut valoarea de 19,05, începînd cu mulsoarea a 2-a el crește foarte mult, pentru ca la 12 ore (a 4-a mulsoare) să aibă valoarea de 29,28, iar în ziua a 9-a după fătare valoarea de 35,15. Într-o măsură mult mai mică însă are loc aceeași variație a indicelui Polenski. Indicele de iod nu a prezentat variații semnificative nici de la o mulsoare la alta și nici în perioada colostrală, valorile lui fiind de 41,05 la colostrul de la prima mulsoare și de 40,16 la sfîrșitul perioadei colostrale.

Punctul de topire a grăsimii din colostrul de la prima mulsoare a fost cel mai ridicat, și anume de 38,4°C, acesta scade de la o mulsoare la alta, ajungînd ca în ziua a 9-a după fătare să aibă valoarea de 29,5°C. De remarcat este faptul că acest indice variază în mod invers cu indicele RM, reieșind că la un indice RM scăzut corespunde un punct de topire ridicat.

Făcînd raportul între acești doi indici (T/RM), observăm că valorile cele mai mari sînt constatate la grăsimea de la prima mulsoare și anume de 2,01, iar la a 4-a mulsoare acesta scade la 1,12, valoare apropiată de a laptelui normal.

Avînd în vedere, pe de o parte, valorile scăzute ale acizilor grași volatili din grăsimea primului colostru și creșterea semnificativă a acestora de la o mulsoare la alta și, pe de altă parte, faptul că aceștia sînt produși de sinteză ai glandei mamare, putem să conchidem că sinteza acestora în glanda mamară este redusă în perioada dinainte de fătare și că grăsimea rezultată din primul colostru, avînd în vedere și punctul de topire, se apropie mai mult de caracteristicile grăsimii de depunere.

Pe baza celor relatate se pot trage următoarele concluzii :

1. Datorită secreției care începe cu cîteva zile înaintea fătării în glanda mamară are loc un proces intens de acumulare a principalilor constituenți ai colostrului, ceea ce face ca colostrul de la prima mulsoare să aibă valoarea biologică cea mai ridicată.

2. Concentrația substanțelor proteice și în special a proteinelor din serul colostrăl, ca și a elementelor minerale, în colostru se modifică foarte repede încă din prima zi, înregistrînd valori caracteristice laptelui.

3. Procesul de sinteză a grăsimii în perioada colostrală se desfășoară în direcția formării unei cantități sporite de fosfolipide și de grăsimi neutre bogate în acizi grași cu catenă lungă, ceea ce face ca grăsimea colostrălă să se apropie de caracteristicile grăsimilor de depunere.

BIBLIOGRAFIE

1. HAUSEN R. G. a. PHILIP P. H., J. biol. Chem., 1947, 171—273.
2. KAECKENBEEK A., COLINET G. a. SCHOENNAERS, Ann. Med. vet., 1961, 4.
3. KIRCHGESSNER M., Futter und Fütterung, 1959, 10 și 11.
4. KON S. K. a. CAWIE A. T., *The mammary gland and its secretion*, New York și Londra, 1961.
5. LENKEIT W., Arch. Tierernährung, 1961, 3.
6. LINZEL I. L., Physiol. Reviews, 1959, 39, 3, 534.
7. POPOVICI GH. D. și MICUȘAN V., St. și cerc. biochim., 1964, 1.
8. POPOVICI GH. D., VERMEȘANU N., JURENCOVA G., MICUȘAN V. și BÎLBÎE T., Lucr. științ. I.C.Z., 1964, 21, 301—313.
9. SMITH L. E., J. biol. Chem., 1946, 164, 345.
10. SMITH L. E. a. ERWIN E. S., J. Dairy Sci., 1959, 42, 346.

Institutul de cercetări zootehnice,
Secția de fiziologie animală.

Primită în redacție la 26 octombrie 1965.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ACȚIUNII SĂRURILOR DE COBALT ASUPRA TENSIUNII ARTERIALE ȘI RESPIRAȚIEI

DE

ST. FLORESCU, A. TACU și V. NEDELNIUC

591(05)

Autorii au experimentat pe cini acțiunea diferitelor săruri de cobalt (clorură, sulfat, acetat și nitrat), urmărind modificările asupra tensiunii arteriale și respirației. Din rezultatele obținute au stabilit că administrarea sărurilor de cobalt sub 1 mg pe kg/corp intravenos nu provoacă modificări tensionale ori respiratorii perceptibile, în timp ce administrarea acestora în doze mai mari de 1 mg pe kg/corp (10–30 mg pe kg/corp) are un efect hipotensiv direct proporțional cu doza și amplifică mișcările respiratorii.

Cercetările de fiziologie și farmacodinamie din ultimii 30 de ani au scos în evidență participarea cobaltului în diferite procese vitale (1), (2), (3), (5), (7), (8), (13), (14).

Astăzi se cunoaște că cobaltul este un constituent al vitaminei B₁₂, jucând astfel un rol important în formarea globulelor roșii și a hemoglobinei. Ca urmare, cobaltul a fost introdus în tratamentul unor tipuri de anemii ca cele care însoțesc o infecție cronică și altele care nu răspundeau la nici o medicație.

În alimentația animalelor domestice, insuficiența sărurilor de cobalt produce tulburări organice și funcționale, manifestate în primul rând prin anemie.

Utilizarea sărurilor de cobalt în terapeutică umană și veterinară, precum și folosirea acestora în ultimul timp în țara noastră ca supliment în hrana animalelor (4), (6), (9), (10), (11), (12), ne-au determinat să studiem acțiunea farmacodinamică a acestora în doze mici și mari.

TEHNICA DE STUDIU

Experiențele s-au efectuat pe cîini clinic normali, avînd greutatea cuprinsă între 8 și 12,5 kg, în vîrstă de 1—3 ani. Cîinii au fost pregătiți după tehnica clasică prin anestezie cu uretan 1,9 g/kg corp. În safena descoperită s-au injectat cantități diferite din sărurile de cobalt (10, 100, 1 000, 10 000, 100 000, 200 000 și 300 000 μ g din soluțiile de clorură, sulfat, acetat și nitrat de cobalt).

Aprecierea acțiunii sărurilor de cobalt s-a făcut comparativ în raport cu anionul sării de cobalt și cu doza administrată, prin studiul modificărilor presiunii arteriale în carotidă și al respirației.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza efectului provocat de administrarea a 10, 100, 1 000 și 10 000 μ g clorură de cobalt, sulfat de cobalt, acetat de cobalt și nitrat de cobalt a arătat că soluțiile preparate extemporaneu provoacă la cîini modificări imperceptibile asupra sistemului cardiovascular și asupra celui respirator (fig. 1).

Dozele de 100 000 μ g din soluțiile de clorură, sulfat, acetat și nitrat de cobalt au avut acțiuni identice, ușor hipotensive. În chimograma din figura 2, care reprezintă presiunea sîngelui și respirația la cîine sub narcoză cu uretan, se constată că clorura, sulfatul, acetatul și nitratul de cobalt, injectate în vena safenă, produc o hipotensiune trecătoare și stimularea activității centrului respirator. Modificarea tensiogramei s-a caracterizat prin scăderea presiunii arteriale cu 10 mm Hg pentru 2—3 min, iar pneumograma a înregistrat modificări care constau în creșterea frecvenței mișcărilor respiratorii cu aproximativ 12%, o ușoară diminuare a amplitudinii respiratorii cu pînă la 10% în primele 15—20 s după administrarea sărurilor de cobalt, pentru ca în următoarele 30—60 s amplitudinea să crească cu 100% față de valorile de fond.

Administrarea dozelor de 200 000 și 300 000 μ g din soluțiile sărurilor de cobalt a avut de asemenea o acțiune hipotensivă, ca și în cazul dozei de 100 000 μ g de săruri de cobalt, însă de mai lungă durată (5—20 min). Sub influența acestor doze, cum se poate observa și din chimograma din figurile 3 și 4, se constată o scădere a presiunii sanguine cu 15—20 mm Hg și, respectiv, 30—35 mm Hg. Pentru mișcărilor respiratorii, ca și în cazul dozelor de 100 000 μ g, se constată o creștere a frecvenței acestora pînă la 18%, iar în privința amplitudinii o neînsemnată diminuare în primele 20—30 s după administrarea substanței, urmată de o creștere a acesteia cu 25—100% față de valorile de fond, desfășurată pe un interval de timp de 60—90 s.

Încă mai de mult observațiile lui Azary, Coppolo și Stuart (citați după (2)) au atras atenția asupra efectelor cardiovasculare declanșate de administrarea sărurilor de cobalt.

Stuart și Chittenden (citați după (7)), care au studiat efectul dozelor mari de cobalt, au arătat că acest metal provoacă la animal hemoragii ale tubului digestiv și paralizii ale membrelor.

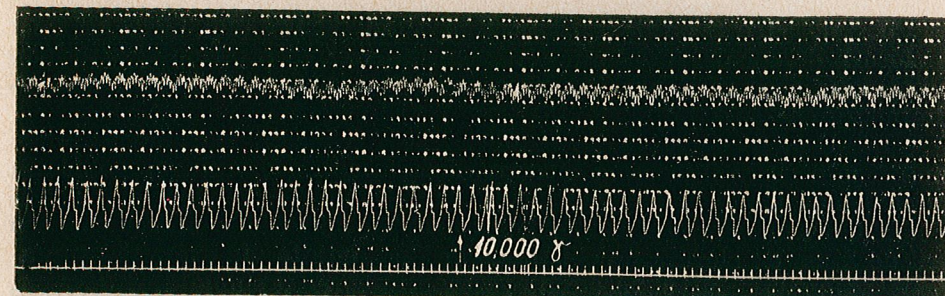


Fig. 1. — Efectul administrării intravenoase la cîine a 10 000 μ g de săruri de cobalt (clorură, sulfat, acetat și nitrat). De sus în jos : presiunea arterială, respirația, timpul = 1 s.

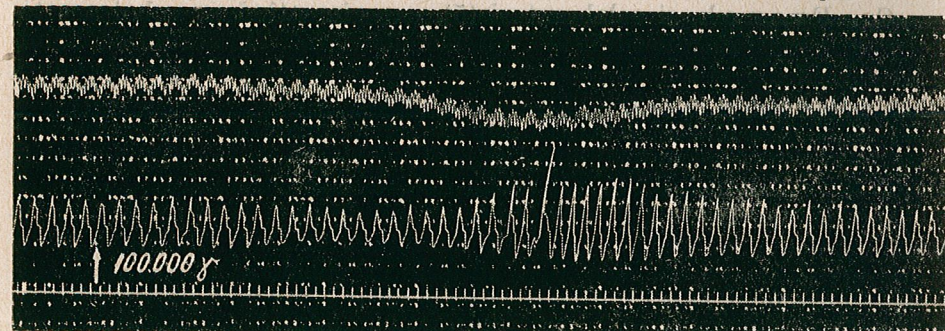


Fig. 2. — Efectul administrării intravenoase la cîine a 100 000 μ g de săruri de cobalt. De sus în jos : presiunea arterială, respirația, timpul = 1 s.

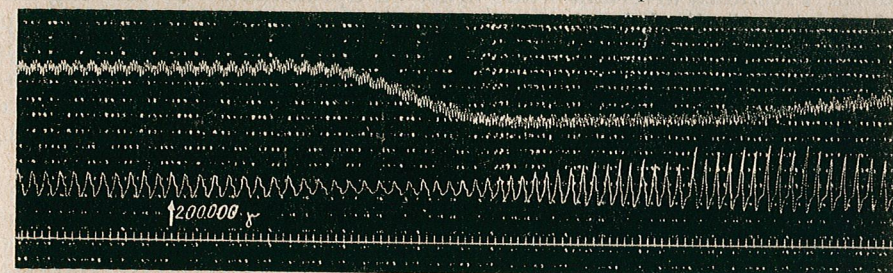


Fig. 3. — Efectul administrării intravenoase la cîine a 200 000 μ g de săruri de cobalt. De sus în jos : presiunea arterială, respirația, timpul = 1 s.

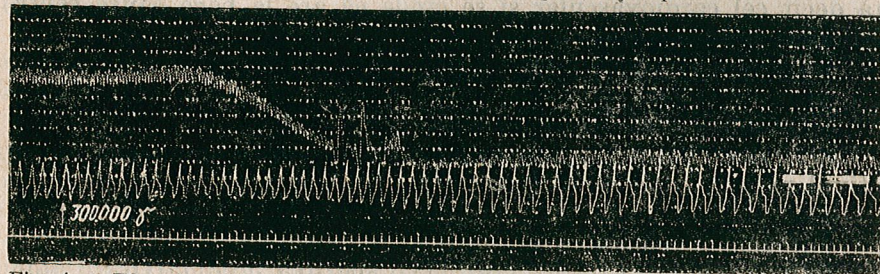


Fig. 4. — Efectul administrării intravenoase la cîine a 300 000 μ g de săruri de cobalt. De sus în jos : presiunea arterială, respirația, timpul = 1 s.

J. M. Le Goff (7), injectând unui iepure de 3,012 kg 5 cg de clorură de cobalt, a obținut o scădere progresivă a presiunii arteriale, aceasta rămânând cu 15 mm Hg sub normal chiar mai mult de 30 min după administrarea substanței.

Le Goff constată la omul sănătos scăderea tensiunii arteriale după 3 min de la injectarea citorva centigrame de clorură de cobalt în mușchii fesieri.

F. Caujolle și colaboratori (2) au stabilit de asemenea că o doză de 3 mg de clorură de cobalt pe kg de greutate vie exercită asupra organismului câinelui o vasodilație manifestă și prelungită, care recu, noaște drept cauză în același timp o acțiune periferică și una centrală ultima fiind mult mai durabilă și mai importantă.

C. Franck și colaboratori (5), experimentând pe cobai aneștiați prin injecții intraperitoneale, cu meubarbital, au arătat că administrarea dozei de 3 mg de clorură de cobalt pe kg de greutate vie, doză utilizată în general și la alte specii de animale la care a produs hipotensiune, la cobai a marcat o reacție hipertensivă. Această reacție hipertensivă este obținută de autorii citați și prin injectarea intravenoasă a dozei de 0,05 mg de clorură de cobalt pe kg de greutate corporală.

Cercetările făcute asupra clorurii de cobalt scot în evidență funcția simpaticolitică a ionului de cobalt determinată de însușirile hipotensive. Din observațiile noastre rezultă că sărurile de cobalt administrate intravenos în doze mici, sub 1 mg pe kg/corp și chiar 1 mg pe kg/corp, nu provoacă modificări tensionale ori respiratorii. Administrarea unei doze mai mari de 1 mg pe kg/corp provoacă hipotensiune direct proporțională cu doza. Presiunea arterială scade brusc cu aproximativ 10 mm Hg când se administrează câinelui 100 mg din sărurile de cobalt (10 mg pe kg/corp). Această scădere a presiunii arteriale se prelungește pînă la câteva minute, după care presiunea revine progresiv la nivelul ei inițial. Pentru doze care depășesc 100 mg de săruri de cobalt (20—30 mg pe kg/corp), scăderea presiunii arteriale se accentuează, menținându-se astfel 20 min și chiar mai mult.

Hipotensiunea datorată sărurilor de cobalt în doze mari urmează unei vasodilații cauzate fie de acțiunea directă a cobaltului în peretele vasului, fie de acțiunea asupra sistemului nervos vasomotor. Sărurile de cobalt provoacă de asemenea și o ușoară creștere a amplitudinii mișcărilor respiratorii. Acest efect al sărurilor de cobalt are o durată mai scurtă decît cel cardiovascular și se crede că are la bază cauze centrale și periferice, primele fiind cu mult mai importante.

Rezultatele obținute prezintă interes și sub aspectul practic, deoarece sărurile de cobalt, prin însușirile lor, influențează în doze adecvate procesele metabolice ale organismului.

Folosirea cobaltului și a sărurilor lui în creșterea animalelor de către colectivul nostru, ca și de alte colective, în doze pînă la 1 mg pe kg de greutate corporală, a dus la rezultate cu eficiență economică, printre care menționăm intensitatea creșterii și a sporurilor zilnice în greutate ale tineretului (4), (6), (8), (9), (10), (11), sporirea productivității animalelor (8), (10), (11), sporirea cantităților de lapte și lînă la oi (12).

CONCLUZII

Din cercetările întreprinse se desprind următoarele concluzii:

1. Administrarea sărurilor de cobalt sub 1 mg pe kg/corp intravenos nu provoacă modificări tensionale ori respiratorii perceptibile.
2. Sărurile de cobalt administrate intravenos în doze mai mari de 1 mg pe kg/corp (10—30 mg pe kg/corp) provoacă efecte hipotensive direct proporționale cu doza și amplifică mișcările respiratorii.

BIBLIOGRAFIE

1. BURUIANĂ L., Probl. zootehn. și veter., 1953, 8.
2. CAUJOLLE F., FRANCK C. et GRANDPIERRE R., C. R. Soc. Biol., Paris, 1944, 138, 704.
3. COMAR C. L., J. Biol. Chem., 1947, 170, 379—389.
4. FLORESCU ST., PINTILIE V. și EMIL ST., Rev. Gosp. Agr. Stat, 1960, 3, 26—27.
5. FRANCK C., LAMARCHE M. et KOKAREV R., Jour. de Physiol., 1958, 59, 2, 284—285.
6. GLIGOR V. și colab., Lucr. științ. I.C.Z., 1962, 19, 5—87.
7. LE GOFF J. M., C.R. Soc. Biol. Paris, 1929, 101, 797.
8. КОВАЛЬСКИЙ В. В. и ГОЛОВОВ А. Д., Методы определения микроэлементов в растительных и животных организмах, Москва 1959.
9. NEDELNIUC V., FLORESCU ST., POPESCU FR. și TACU A., Lucr. științ. I.C.Z., 1959, 17, 473—481.
10. POPESCU FR., NEDELNIUC V., DIMOVICI S. și TACU A., Lucr. științ. I.C.Z., 1958, 16, 545—566.
11. POPESCU FR., HARSAN E., NEDELNIUC V., TACU A. și FLORESCU ST., Lucr. științ. I.C.Z., 1960, 18, 513—526.
12. POPESCU FR., NEDELNIUC V., TACU A., FLORESCU ST., GEORGESCU D., IONESCU D. și HARSAN A., Lucr. științ. I.C.Z., 1961, 19, 255—270.
13. UNDERWOOD E., Biochemistry and Physiology of Nutrition, New York, 1953.
14. ВОЙНАР А. Д., Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека, Москва, 1953.

Institutul de cercetări zootehnice,
Secția de fiziologie și biochimie.

Primită în redacție la 8 noiembrie 1965.

AMSEL, GREGOR, REISSER, *Microlepidoptera palaearctica* Bjeszyński, *Crambinae*, Verlag Georg Fromme et Co., Viena, 1965, 554 p., 368 de desene și 133 pl., din care 31 în culori.

După cum ne informează însuși dr. H. G. Amsel — inițiatorul acestei valoroase opere — în cuvîntul introductiv al primului volum, în ultimii ani studiul microlepidopterelor devenise foarte greoi și se ajunsese la un adevărat impas în ceea ce privește certitudinea determinărilor. Numărul speciilor descrise devenise atît de mare, încît era o imposibilitate ca vreun cercetător să mai poată cunoaște în ansamblu microlepidopterele. Acest fapt a generat, pe de o parte, o continuă creștere a numărului de sinonimii, iar pe de altă parte multe specii erau greșit determinate și deci incorect semnalate pentru o regiune sau alta de pe glob.

Se impunea deci a se părăsi teoria lui Meyrick, după care o specie putea fi identificată numai după descrierea înfățișării sale. Descoperirea importanței pe care o prezintă morfologia organelor genitale în identificarea speciilor a făcut ca metoda să constituie criteriul de bază al cercetărilor de viitor, mai ales că numeroase specii nu puteau fi deosebite una de alta decît prin aspectul organelor genitale. Ca urmare, se impunea și o revizuire completă a ansamblului de microlepidoptere, pentru început alegîndu-se speciile palearctice.

Cu ocazia celui de-al XI-lea Congres Internațional de Entomologie, ținut la Viena în 1960, s-a întrunit un mare număr de specialiști din toată lumea punînd bazele monumentalei lucrări *Microlepidoptera palaearctica*. S-a hotărît să se revizuiască toate speciile de microlepidoptere descrise pînă în prezent, studiul urmînd să se facă pe cît posibil numai prin examinarea „tipurilor” existente în colecțiile diferitelor muzee de istorie naturală sau în marile colecții particulare. În introducerea primului volum ni se fac cunoscute și motivele pentru care a trebuit menținută împărțirea convențională, dar științific puțin satisfăcătoare, în microlepidoptere și macrolepidoptere.

Primul volum apărut este datorat dr. St. Bjeszyński de la Institutul de zoologie din Krakovia al Academiei de Științe din Polonia și se referă la reprezentanții palearctici ai subfamiliei *Crambinae*. Volumul are două părți, ambele tipărite în condiții excepționale de către editura de veche tradiție Georg Fromme et Co. din Viena, fondată în 1748.

În prima parte (554 p.), după introducere, colectivul de redacție prezintă un lexicon în 4 limbi (germană, engleză, franceză și rusă) al principalilor termeni utilizați în lucrare. În continuare, autorul prezintă pe scurt un istoric al cercetărilor, date taxionomice, morfologia stadiilor preimaginale, date ecologice, o analiză zoogeografică a speciilor de *Crambinae*, metoda de preparare a genitallilor, lista noilor genuri, specii și subspecii create de autor, a sinonimiilor de genuri, specii și subspecii constatate, a noilor combinații nomenclatorice efectuate de autor și lista completă a tuturor genurilor, speciilor (în număr de 370) și a subspeciilor descrise în lucrare. Urmează o cheie de identificare a genurilor, se trece apoi la descrierea acestora, dîndu-se și o cheie clară pentru identificarea speciilor și a subspeciilor fiecărui gen.