

COMITETUL DE REDACTIE

Director :

Academician MIHAI BĂCESCU

Redactor șef :

PETRE-MIHAI BĂNĂRESCU, membru corespondent

Redactor șef adjunct :

Academician NICOLAE SIMIONESCU

Membri :

Academician NICOLAE BOTNARIUC; academician OLGA NECRA-SOV; prof. dr. GRIGORE STRUNGARU; dr. IRINA TEODORESCU; dr. NICOLAE TOMESCU; dr. RADU MEŞTER — *Secretar de redacție*

Revista apare de 2 ori pe an

În țară, abonamentele se primesc la oficile postale. Comenzile din străinătate se primesc la ORION SRL, Splaiul Independenței nr. 202 A, București 6, România, PO Box 74-19 București, Tx 11939 CBTxR, Fax (40) 13122425.

Manuscrisele se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei, iar cărțile și revistele pentru schimb pe adresa Institutului de biologie, 7965 București, Splaiul Independenței, nr. 296.

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE
Calea Victoriei 125
R-79717 București 22
telefon 650 76 80

ADRESA REDACȚIEI
Calea Victoriei 125
R-79717 București 22
telefon 650 76 80

Studii și cercetări de **BIOLOGIE**

Biol. Inv. 93

SERIA BIOLOGIE ANIMALĂ

TOMUL 44, NR. 1

ianuarie—iunie 1993

SUMAR

A. RUICĂNESCU, <i>Copris hispanus</i> (L.), (Coleoptera : Scarabaeidae), specie nouă în fauna României	3
D. RADU, Expansiunea cocoșarului (<i>Turdus pilaris</i>) (Aves) în holartic și cauzele care au generat-o. I	7
MARINA HUTU și FELICIA BULIMAR, Cercetări asupra comunităților de microartropode edafice în etajul gorunului (Birnova — Podișul Central Moldovenesc)	25
M. FALCA, Structura populațiilor de lumbriicide (<i>Oligochaeta</i>) din Delta Dunării	31
VIORICA MANOLACHE, CRISTINA GHEORGHE, OTILIA ZĂRNESCU și CECILIA POPESCU, Structura ovarului la adulțul de matcă și lucrătoare de <i>Apis mellifera</i> L.	37
VIORICA MANOLACHE, CRISTINA GHEORGHE și CECILIA POPESCU, Aspecte histologice ale diferențierii și evoluției gonadei femele la lucrătoare și matcă de <i>Apis mellifera</i> L. în primele stadii de dezvoltare ontogenetică	41
ELENA POPOVICI și ANCA PETRESCU-RAIANU, Efectul aminofilinei asupra medulopancrealei de soarece	47
I. MADAR, NINA ȘILDAN și G. FRECUȘ, Studiu comparativ al efectului stresului și tratamentului cu Fluocinolon-acetonid asupra unor parametri endocrinometabolici la sobolanii Wistar tineri	53
VIORICA VINTILĂ, RODICA GIURGEA și IOANA ROMAN, Modificări hematologice la sobolanul Wistar în urma tratamentului subcronnic cu extracte de răsină de conifere	61
RODICA GIURGEA și IOANA ROMAN, Efectele tratamentului subcronnic cu seleniu sau cu seleniu și vitamina E asupra unor parametri biochimici hepatici la puii de găină de vîrstă diferită	65
VICTORIA-DOINA SANDU și FLORINA ZERIU, Aspecte histoenzimatiche în creierul sobolanului intoxicați cu sulfură de carbon și hidrogen sulfurat în condiții de poluare atmosferică	69

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 45, nr. 1, p. 1—72, București, 1993



COPRIS HISPANUS (L.), (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE),
SPECIE NOUĂ ÎN FAUNA ROMÂNIEI

A. RUICĂNESCU

Copris lunaris (L.) species was found for the first time in a school collection in the town of Drobeta Turnu-Severin by Nicolae Săvulescu who did not signal it because the insect was not registered. He undertook many investigations in that zone, but he did not collect any more. On April 13, 1989, near the locality Breznița-Ocol, Dept. of Mehedinți (U.T.M. code : FQ 24) (5), the author collected a single male of *Copris hispanus* (L.). The presence of the two specimens allows us to conclude that the range of this species is extending slowly towards East-North-East.

Primul exemplar al acestei specii a fost întîlnit pentru prima dată în România de N. Săvulescu într-o colecție școlară din Drobeta Turnu-Severin. Acest exemplar, nefiind însotit de o etichetă corespunzătoare care să-i indice momentul și locul colectării, nu a putut fi semnalat într-o publicație. După această descoperire, Săvulescu a întreprins mai multe deplasări în zona Porților de Fier, dar nu a reușit să colecteze un alt exemplar (N. Săvulescu, com. pers.). În lucrare prezentăm această specie pe baza materialului colectat de noi.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material biologic, am dispus de un singur exemplar mascul colectat de noi la data de 13.IV.1989, în apropierea localității Breznița-Ocol, jud. Mehedinți, cod U.T.M. FQ 24 (5), atras de o sursă luminoasă (lampă cu vapori de mercur).

Acst exemplar a fost studiat la lupa binoculară, comparativ cu specia cunoscută în fauna României, *C. lunaris* (L.) și s-au efectuat desenele prezentate în figura 1.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prin folosirea comparativă a caracterelor contrastante, vom schița deoseberea dintre specia semnalată de noi și singura specie a genului cunoscută în România, *C. lunaris* (L.) (2), (6).

1 (2) Unghiuurile anterioare ale pronotului larg rotunjite, marginea anterioară a acestuia aproape dreaptă, în nici un caz nu este adincită median. La masculii bine dezvoltăți (forma *major*), convexitatea discală (gibozitatea) pronotului prezintă lateral doi dinti ascuțiți, îndrep-

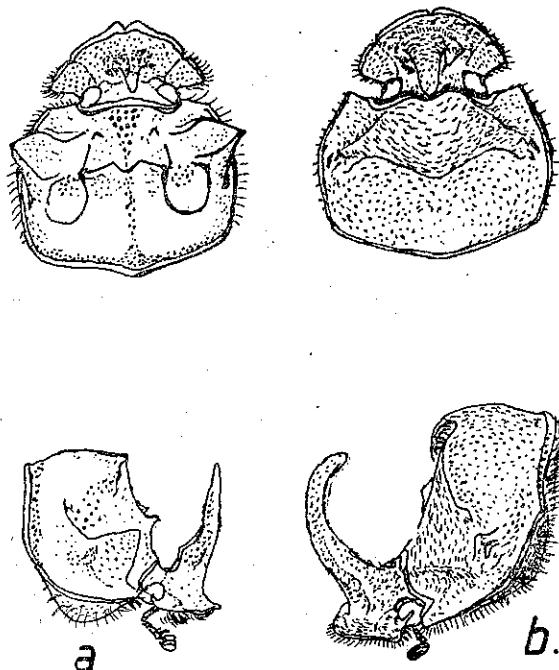


Fig. 1. — Capul și pronotul de *Copris*; sus, vedere dorsală, jos, vedere laterală; a. *C. lunaris* (L.), b. *C. hispanus* (L.). (Orig.)

tați anterior și separați de aceasta prin două adâncituri puternice. Partea anterioară a pronotului nu este granulată puternic și uniform *Copris lunaris* (L.)

2 (1) Unghiiurile anterioare ale pronotului dreptunghiulare, spre virfuri doar ușor rotunjite. Marginea anterioară a pronotului este adâncită median în mod evident. La masculii bine dezvoltăți (forma *major*), convexitatea discală (gibozitatea) pronotului este mult mai abruptă anterior, cu marginea anterioară ascuțită, bisinuată; nu are lateral dinți sau alte formațiuni similare. Partea anterioară a pronotului la masculi este granulată, gibozitatea este slab punctată median *Copris hispanus* (L.)

Masculul colectat de noi are lungimea corpului de 22 mm, grosimea maximă de 13 mm, la nivelul pronotului. Capul prezintă o punctuație deasă și fină. Pe vertex poartă un corn lung, cu baza îngroșată, fără dintă îndreptat posterior, care se îngustează treptat spre virf. Acesta este rotunjit și încovoiat spre posterior. Pronotul este lucios, punctat granulat des și rugos. Marginea sa anterioară este excavată median, cu unghiuri anterioare drepte, doar ușor rotunjite la virf (fig. 1). Elitrele sunt convexe, prezintă 9 striuri longitudinale, punctate des, intervalele fiind de asemenea punctate des, dar mai fin decât striurile. Culoarea este neagră, licioasă dorsal, partea ventrală fiind punctată fin și acoperită cu o pilozitate scurtă, ridicată, brun-roșcată.

Specia *Copris hispanus* (L.) este din punct de vedere zoogeografic un element mediteranean caracteristic locurilor calde, expuse la soare și

uscate, cu i.a. sub 50, cu veri toride și ierni blinde. Se dezvoltă în dejecții de bovine, preferindu-le totuși pe cele de cabaline (2), (6).

Arealul acestei specii cuprinde sudul și vestul Europei, nordul Africii, nordul Siriei, Asia Mică, Cipru și celelalte insule mari ale Mării Negre, Iran, Turkestan, Afganistan, nordul Pakistanului peninsula Crimeea, sud-vestul părții europene a C.S.I. etc. (2), (3), (8), (fig. 2).

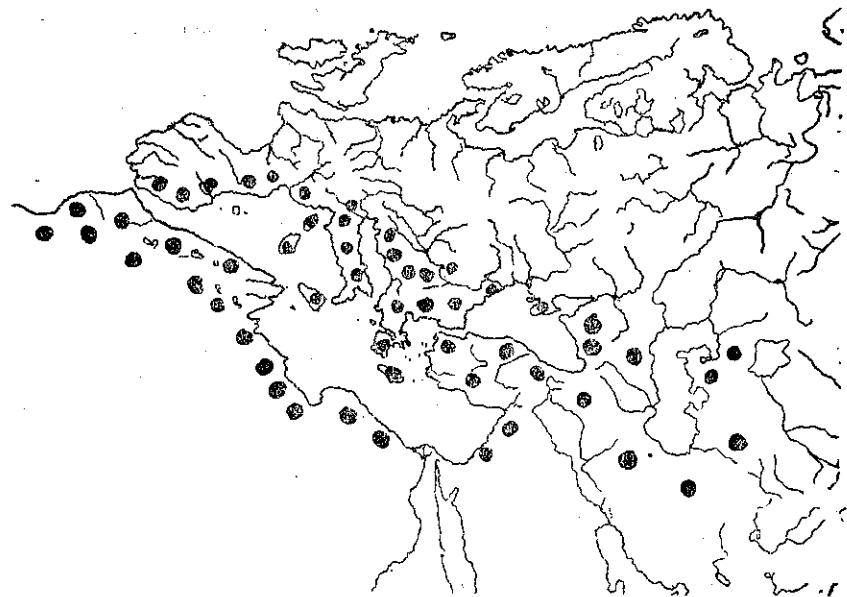


Fig. 2. — Arealul speciei *C. hispanus* (L.) (După Balthasar, 1963).

Zona Porților de Fier reprezintă probabil extrema nord-estică a părții europene a arealului acestei specii. Climatul cald (temperatura medie anuală 10–11°C) și relativ uscat (i.a. 30–35), tipul de vegetație, relieful etc. corespund preferințelor ecologice ale multor elemente mediteraneene și ponto-mediteraneene (4), (6), deci oferă condiții favorabile existenței acestei specii.

CONCLUZII

Cele două exemplare de *C. hispanus* (L.), cel din colecția școlară și cel colectat de noi, reprezintă o dovadă a existenței speciei în fauna României, limitată ca răspândire în zona Porților de Fier, care constituie, probabil, limita nord-estică a arealului ei în Europa. Este posibil ca specia să își extindă treptat arealul spre est-nord-est.

BIBLIOGRAFIE

1. BALAZUC J. *Coléoptères de l'Ardeche*, Soc. Linn. de Lyon, 17–26, 1984 : 168.
2. BALTHASAR V. *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der Palaearktischen und Orientalischen Region, Coleoptera: Lamellicornia*, vol. 1, Verlag der Tsch. Akad. der Wissenschaften, Prag, 1963 : 320.

3. GILLET J. J. E. in: *Coleopterorum Catalogus*, vol. 38, W. Junk, Berlin, 1911: 74–75.
4. IENIȘTEA M. Al. in: *Profile de Fier*, ser. monogr., Fauna, Edit. Academiei, București, 1975: 193–210.
5. LEHRER Z. A., LEHRER MARIA *Carlografarea faunei și florei României (Coordonate arealografice)*, Edit. Ceres, București, 1990: 138.
6. PANIN S. *Scatopaeidae II*, in: *Fauna R.P.R.*, 10 (4), Edit. Academiei, București, 1957: 63–64.
7. PETRI K. *Siebenbürgens Käferfauna auf Grund ihrer Erforschung bis zum Jahre 1911*, B. Friedländer u. Sohn, Hermannstadt, 1912.
8. WINKLER A. *Catalogus coleopterorum regionis palearcticae*, A. Winkler, Wien, 1924–1927.

Primit în redacție
la 17 noiembrie 1992

Facultatea de biologie, geografie și geologie,
Cluj-Napoca, str. Clinicii, nr. 5–7.

EXPANSIUNEA COCOŞARULUI (*TURDUS PILARIS*) (AVES) ÎN Holarctic și cauzele care au generat-o. I

D. RADU

This paper presents the extension of fieldfare area in Holarctic and the numerous causes which resulted in this biogeographic spectacular process. The present distribution areas of fieldfare as well as its hibernation districts, the history of the distribution areas of fieldfare in the 20th century and a brief survey on the extension of fieldfare area in Romania are also given.

The general causes of the extension of fieldfare areas are also discussed, analysing the modalities of explaining this complex phenomenon, both in Romanian and world specificity literature, the author emphasizing his own point of view on this subject.

Some hypotheses which explain the expansion of fieldfare are analysed, but they are considered inadequate or even erroneous in clearing up the phenomenon analysed, and that is why the author gives his own opinion. He thinks this phenomenon is the result of two kinds of causes, namely: 1. internal (genetics) and 2. external (ecological), both of them being studied in detail in this paper.

The mechanism by which the film of fieldfare area extension was obtained is further rendered by original explanations and arguments. The outcomes of the processing of both own and world data concerning fieldfare ringing and recovery are also given. The last part of the paper is devoted to presenting the dynamics of fieldfare area in Romania's territory as a result of studying its behaviour during the four seasons of the year. An explanation for the extension of fieldfare area was both due to certain inner causes specific to the species and to some outer conditions that proved most favourable and which finally led also to an increase of the relative density of fieldfare population as well as to the adoption of some invasionlike migrations. With that numerically growing species a genetic mutation has occurred, which changed its migration behaviour. This resulted in cancelling the return migration instinct in the nesting districts areas while the mutant stayed in the hibernation districts (areas), proceeding to breeding and thus enlarging its nidification area.

1. RĂSPINBIRE

Cocoșarul (*Turdus pilaris* L.), cunoscut la noi și sub denumirea de sturz de iarnă¹, este o specie cu o largă răspândire în Eurasia în condițiile climatului de tundră și de taiga, iar în estul Europei și în ținuturile cu climat european. În taigaua rară, se găsește de-a lungul rîurilor, în apropierea terenurilor umede și mlaștinoase, ca și în zona măstecenilor din porțiunile unde predomină ierburile.

Este o pasare regulat migratoare, dar amplitudinea migrației, atât ca număr de exemplare, ca date calendaristică, cât și ca distanță diferă mult de la an la an, fiind determinată, în cel mai mare grad, de lipsa hranei specifice din ținuturile de nidificare în perioada de iarnă (95), (99).

¹ Deoarece specia a inceput de aproape două decenii și jumătate să-și extindă arealul de cuibărit și în România, această denumire a devenit impropriu.

În anotimpurile reci ale anului apare frecvent în Islanda, în Europa Centrală, de vest și de sud-vest, apoi în Asia Mică, în Caucaz, în Iran, în Irak, în regiunea Transcaspică, în Turkestan, mai rar în nord-vestul Indiei, în mod exceptional în Africa de nord, în insulele Madeira și Canare, iar ca formă rătăcită, în nord-estul Canadei (126) și chiar în S.U.A. (12).

În România, populațiile de iarnă apar începînd din luna octombrie, iar unele stoluri mai pot fi văzute primăvara în sudul țării și în Delta Dunării pînă în a doua decadă a lunii aprilie.

2. EXTINDEREA AREALULUI ÎN HOLARCTIC ÎN SECOLUL XX

Deși încă de la mijlocul secolului al XIX-lea au apărut primele cuiburi de cocoșar în estul Germaniei, extinderea lui spre vestul, sud-vestul și mai recent spre sudul Europei s-a accelerat în secolul al XX-lea; astfel este semnalat: în 1903—1905 în Olanda; în 1923 în Elveția orientală; în 1937 în sudul Groenlandei; în 1950 în nordul Islandei; în 1953 în Franță (Doubs); anterior anului 1960 în Insulele Fär-Öer din Oceanul Atlantic; în 1960 în vestul Danemarcei și în Luxemburg; în 1963 în nordul Italiei (Peio); în 1964 în Austria; în 1965 în sudul Germaniei; în 1966 în Belgia (Munții Ardeni) și în nordul României; în 1967 în nordul Marii Britanii (Insulele Orkney), iar în 1975 în nordul Sloveniei. Cocoșarul a continuat apoi să se răspindească în aceste țări, deși ceva mai lent, extinderea arealului său fiind încă în curs.

În prezent, în România, stațiunile Petroșani ($45^{\circ}24'$ latitudine nordică) și Depresiunea Cîmpulung-Muscel, lîngă Lerești ($45^{\circ}18'$ latitudine nordică), din Carpații Meridionali (117), și stațiunea Beceni ($45^{\circ}22'$ latitudine nordică) din Carpații de Curbură (109) formează cele mai sudice puncte ale limitei sudice a arealului speciei în Europa, comparativ cu stațiunile Peio ($46^{\circ}22'$ latitudine nordică) din nordul Italiei (55) și Podkoren ($46^{\circ}29'$ latitudine nordică) din Slovenia (24), (fig. 1).

3. EXTINDEREA AREALULUI ÎN ROMÂNIA

Punctul cel mai apropiat de frontiera nordică a României unde a fost semnalat cocoșarul (*Turdus pilaris*) ca pasare clochitoare 1-a format Carpații Ucrainei, unde este menționat ca specie sedentară (123)². Primele dovezi certe privind cuibăritul cocoșarului în țara noastră provin din anul 1966 în urma găsirii a două cuiburi cu ouă și pui la Minăstirea Humorului (a), jud. Suceava (47). Specia este apoi regăsită în 1968, la Rădăuți (b); în 1971, la Vatra Dornei (c) (48); în 1972, la Pojorîta (d), la Lucina (e) (20), la Sighetul Marmației (f) și la Ieud (g) (6), (7); în 1973, la Arcalia (h) (31), la Borzont (i) (49) și în Bazinul Huedinului (j) (33), (34); în 1975, la Petroșani (k) și la Cîmpulung-Muscel (l) (117); în 1977 în Munții Apuseni la Bulz (m), la Huedin (n) și la Gheorghieni (o) (31); în 1980, la Reci (p) (46); în 1988, la Sovata (r) (50); în 1989, în

² El a fost figurat ca posibil cloctor în Carpați (74), lucrare înaintată editurii Academiei în anul 1965.

Carpații de Curbură, la Buda (s) și la Beceni (t) (109), iar cel mai recent, în 1992, la Tescani (u), jud. Bacău (112).

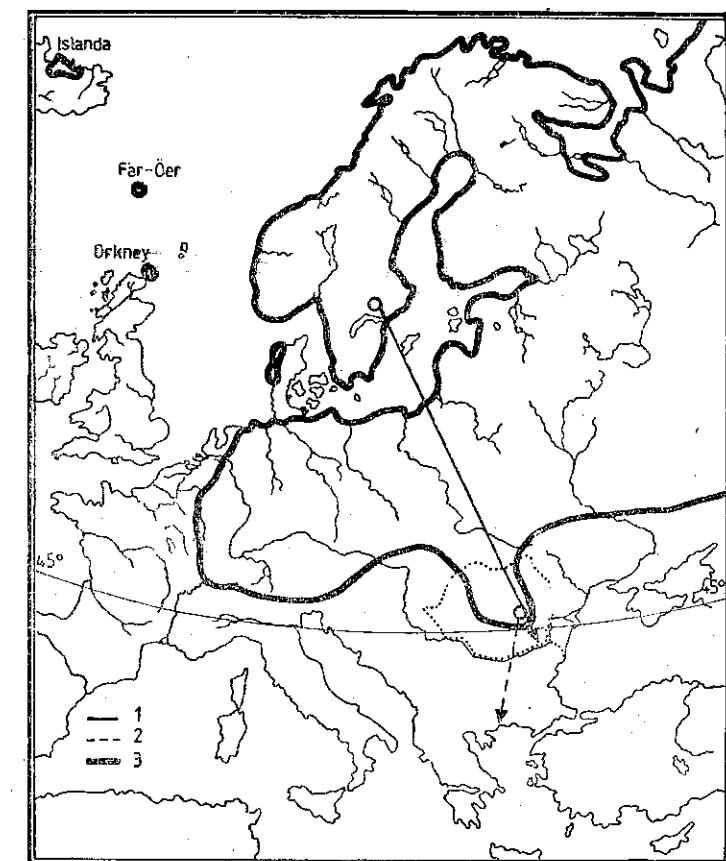


Fig. 1. — Limita sudică actuală a arealului de nidificare a cocoșarului (*Turdus pilaris*) în Europa.

1. Puncte de înclare — regăsire a unui exemplar înmatriculat la Nora (Suedia) și regăsit la Pantelimon (România); 2. Puncte de înclare — regăsire a unui exemplar înmatriculat la Reci (România) și regăsit la Stavropoli Xanthi (Grecia); 3. Limitele ținuturilor de nidificare europene (original).

După cum se constată din figura 2, răspîndirea în România a cocoșarului s-a efectuat dinspre nord-est spre sud-vest, sud și chiar sud-est, el populînd pînă în prezent ținuturile depresionare și subcarpatice, ca și podișul transilvănean.

Pe măsura ce cocoșarul înaintă și se instala ca pasare clochitoare în România, el a fost figurat ca sporadic cloctor în etajul tetraonidelor (82) pentru că mai apoi, după expansiunea sa în țară și a identificării sale în

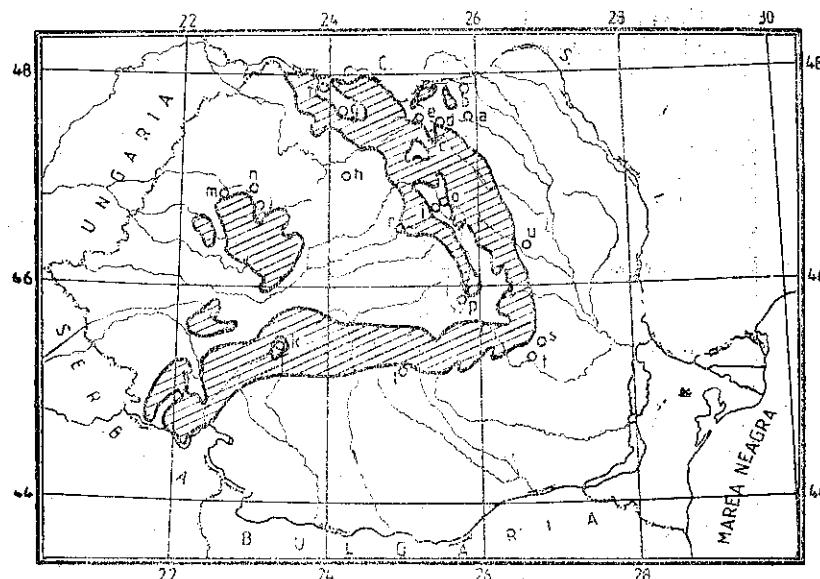


Fig. 2. — Localitățile și anii cind a fost identificat inițial cocoșarul (*Turdus philomelos*) în România. a — 1966; b — 1968; c — 1971; d, e, f, g — 1972; h, i, j — 1973; k, l — 1974—1975; m, n, o — 1977; p — 1980; r — 1988; s, t — 1989; u — 1992 (original).

biotopi mai variate, să fie inclus ca pasăre clochitoare în etajul columbidelor (108)³.

Deși cocoșarul este semnalat ca pasăre clochitoare în Carpații Ucrainei, încă din anul 1954 (123), iar în România, în nordul Carpaților Orientali, din anul 1966 (47), și în Carpații Meridionali, din anul 1975 (117), el nu figurează în arealele acestor ținuturi menționate în multe determina-

³ Deși D. Munteanu (48), pe baza unei bibliografii din secolul trecut, arată că *Turdus philomelos* ar mai fi fost semnalat ca pasăre clochitoare atât în ținuturile nordice ale Carpaților Orientali (Marginea, jud. Suceava), în Munții Rarău, Giulești, dar și în Carpații Meridionali (Munții Cibin și Făgăraș), datele respective ne apar total neconvincătoare, autorii respectivi relatând adesea după informații vagi, preluate de la alții sau chiar ei înșinându-se asupra determinării exacte a speciei, fără a avea vreo dovadă concretă în sensul arătat. Prezența cocoșarului ca pasăre clochitoare în atitea locuri, încă de la acea vreme, nu ar fi putut scăpa neobservată în primul rînd reputatului ornitolog R. Dombrowski (17), cel care a întocmit prima lucrare privind păsările României de pe toată întinderea țării (1912) și nici ulterior, în prima jumătate a secolului actual, ornitologilor români și străini competenți, care au efectuat cercetări ornitologice în aceste ținuturi; prezența sa ar fi fost figurată măcar în unele dintre determinătoare ce redau arealele păsărilor Europei, fapt care însă nu s-a întimplat.

Eventuala presupunere că în cazul cocoșarului am fi putut avea de-a face cu un relativ cunoscut fenomen de pulsăție a arealului „pulsating areal” (111), (125), prin care specia, din anumite cauze s-ar fi retras dintr-o porțiune a arealului, pentru a o reoccupa, după mai multe decenii, nu poate fi admisă ținind seama că spațiul de pe care el s-ar fi retras cuprinde distanțe de ordinul a sute de km și o perioadă în care habitatele naturale prezumtiv implicate (Carpații Orientali nordici și Carpații Meridionali) au rămas practic neschimbăte, precum și de faptul că un astfel de fenomen de pulsăție nu s-a mai semnalat în restul teritoriilor pe care specia le-a cucerit înaintarea sa spre sud-vest, ca și de imaginea în ansamblu a unei expansiuni cu caracter impetuos, mai ales în ultimele decenii, ceea ce dovedește continuitatea fenomenului de extindere a arealului său.

toare apărute ulterior publicațiilor de mai sus. Astfel, limita sudică a arealului său în Europa nu figurează că atinge granița de nord a României (10), (11), (26), (51), (58), (59) (60), (61), (62), (130), W. Makatsch (42), (43) dându-i chiar o limită sudică mult mai la nord de frontiera nordică a României (fig. 3).



Fig. 3. — Limita europeană sudică față de România a arealului de nidificare al cocoșarului (*Turdus philomelos*) figurată după W. Makatsch (1989).

4. CAUZELE LĂRGIRII AREALELOR

Pentru a putea stabili cauzele care au determinat spectaculoasa expansiune a cocoșarului în holarctic, îndeosebi în ultima jumătate de secol, vom arunca mai întâi o privire succintă asupra cauzelor generale care pot determina largirea arealelor speciilor, pentru a ilustra apoi modul în care fenomenul expansiunii s-a putut infăptui în cazul speciei de care ne ocupăm.

Referindu-se la cazurile de extindere a arealelor speciilor, unele lucrări (4), (5) le atribuie următoarelor două cauze principale⁴:

⁴ Aceleasi cauze le regăsim identice și la fel de simplist formulate și la alți oameni (122), (36) după care ei, desigur, s-au inspirat fără a-i cita. Spre deosebire însă de P. Bănărescu (4) și de P. Bănărescu și N. Boșcaiu (5), D. Lack (36) analizează influența climatului pe termen scurt, referindu-se la consecințele climatului asupra densității populațiilor și mortalității lor, fenomenul respectiv apărind ca un accident trecător, fără a analiza în profunzime mecanismul complex ce are loc în realitate. El se referă îndeosebi la influența decisivă a climatului asupra resurselor alimentare și la efectul direct al lipsei de hrănă asupra populațiilor păsărilor. De asemenea, cind analizează influența condițiilor climatice anuale favorabile în determinarea reproducării unei specii de păsări migratoare în afara arealului ei obișnuit, faptul este privit pe termen lung. I. Peitzneir (după G. Kooiker) (30) acordă, de asemenea, condițiilor climatice un rol esențial în expansiunea cocoșarului. Influența climatică ca factor *hotăritor (subl.n.)* al răspândirii speciilor este susținută cu argumente contradictorii și neconvincătoare și de A. M. Comisia (13). Acesta citează autori ce apreciază o încălzire medie de 1° (probabil Celsius) între anii 1910 și 1940, precum și o încălzire a iernilor de la media 0° la media 3° (probabil Celsius) în Olanda între anii 1819 și 1939.

1. Modificările condițiilor ecologice, care constau în: a) încălzirea climatului⁵; b) aridizarea climatului (datorită defrișărilor făcute de om); c) extinderea unor culturi.

2. Tendinței generale a oricărei specii de a-și extinde arealul.

În aceste lucrări se arată că în prezent speciile și-au atins, în general, limitele extinderii posibile, dar că extinderea mai departe a arealelor „în lipsă unor modificări climatice (subl.n.)”, care să le permită expansiunea este posibilă numai prin adaptarea la noi condiții de viață, ceea ce impică selecționarea... de indivizi capabili să trăiască în alte condiții climatice” (subl.n.).

În susținerea părerilor de la punctul 1, adică a rolului avut de încălzirea climatului în lărgirea arealelor speciilor, autori respectivi aduc două exemple din lumea păsărilor, și anume al guguștiucului (*Streptopelia decaocto*) și al cănărușului (*Serinus serinus*), specii care și-au extins considerabil, relativ recent, arealele lor în Europa. În afară de caracterul aproape singular al celor două exemple date, dacă ne referim la cele aproximativ 300 de specii de păsări ce vin primăvara din sud să cuibărească în condițiile verilor emisferei nordice și din care multe ar mai fi trebuit să-și extindă arealele, din aceleasi cauze, speciile alese ca exemple infirmă tocmai cele susținute de autorii menționați.

Cum se explică faptul că guguștiucul (*Streptopelia decaocto*), ca specie termofilă, originară tocmai din sud-vestul Indiei (66), adaptată deci la condiții climatice calde, nu și-a extins arealul în Europa înspre sud-vest într-un climat de asemenea blind, cum ar fi fost normal potrivit părerilor acestor autori, ci s-a extins spre nord-vest și spre nord, la peste 66 latitudine nordică, devenind acolo chiar specie sedentară, suportând ierni cu geruri de pînă la -25° sau -30°C ?

Nici a două cauză care ar fi contribuit la lărgirea arealului guguștiucului nu este mai fericit aleasă. P. Bănărescu și N. Boșcaiu (5), considerind-o o specie tipic antropofilă (ceea ce și este), susțin că extinderea acestuia s-a datorat și „extinderii fenomenului de influență umană”. În realitate, guguștiucul nu și-a lărgit arealul în locuri recent create

⁵ Autorii nu dau nici o cifră privind această încălzire. Imprecizia merge și mai departe, durata ei fiind estimată cînd în ani: „încălzirea climatului în Europa în ultimii ani” (4), cînd în secole: „se știe că în ultimul secol clima Europei s-a încălzit” (5). Aceeași eroare o fac și alții (29), care consideră că succesul expansiunii speciilor *Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus* etc. se datorează verilor calde din ultimele decenii ale primei jumătăți a secolului XX, K. H. Vouos (130), în explicarea lărgirii arealului pescărușului argintiu (*Larus argentatus*), și E. Vespremeanu (128) implică de asemenea „usoara încălzire a climei” în ajungerea „pe gorilurile montane înalte”, a unor specii ca *Perdix perdix*, *Alauda arvensis*, *Oenanthe oenanthe* etc. Cât de stereotip apare invocată încălzirea climatului în explicarea fenomenului expansiunii speciilor ni-l oferă și J. Dorst (18), (19), care, atribuind și el acestui fenomen cauza expansiunii lui *Turdus pilaris*, comite – ca și cei ce îl atribuie procesului „reveniri din refugile glaciare” – eroarea de a considera o specie siberiană – deci de climat rece – ca avind un comportament termofil, adică similar cu al unor specii mediteraneene și căreia tot încălzirea climatului i-ar fi determinat expansiunea. Privitor la extinderea arealelor de cuibărit ale speciilor, F. Bourlière (9), mai realist, se mulțumește a conchide că faptul „rămîne neexplicabil în stadiul actual al cunoștințelor noastre”, iar privitor la „remarcabilă extindere spre nord după 1900 a ariei de reproducere a lui *Serinus serinus* în Europa Occidentală și Centrală spune că „nu pare deloc explicable în totalitate printră schimbări meteorologice”.

de activitatea umană, cum ar reieși din afirmațiile acestora, ci tocmai în medii antropice (orașe) existente de secole și milenii în acele locuri⁶.

Cel de-al doilea exemplu, al cănărușului (*Serinus serinus*), este tot atât de nepotrivit ales pentru ilustrarea efectului de încălzire a climatului în extinderea sa realului său, chiar dacă și acesta este inspirat din literatură de specialitate străină. Cănărușul, ca specie de origine mediteraneană (67), (70), s-a răspândit inițial din sudul Europei înspre nord, ajungind pînă în Tările Baltice, de unde o ramură s-a extins spre vestul Franței, ajungind pînă la Oceanul Atlantic, iar o altă s-a îndreptat dinspre Tările Baltice spre sud, pătrunzînd în România, prin nordul ei, infiltrându-se în Carpați și apoi extinzîndu-se spre sud pînă în Dobrogea (67), (98), adică invers decît ar fi trebuit dacă climatul ar fi fost cauza expansiunii sale⁷.

În același context, acești autori mai adaugă: „Evident, această extindere spre nord a speciilor mediteraneene de pădure este întovărășită de retragerea arealului acelorași specii dinspre sud în ținuturile circum-mediteraneene”. Arealele acestor specii s-ar fi deplasat deci „printr-o mișcare de translație” (5). În cazul celor două specii de păsări citate, *Streptopelia decaocto* și *Serinus serinus*, precum și al altor specii de păsări, în aceeași situație, acest fenomen al retragerii obligatorii a arealului lor din sud apare nu numai total neștiințific și că, practic, el nici nu s-a realizat; ei, în contradicție cu cele susținute de aceștia, *Streptopelia decaocto* se extinde și în partea estică a arealului său asiatic (14), (66), (98), (124).

În susținerea părerilor de la punctul 2, adică „tendința generală a oricărei specii de a-și extinde arealul” (fapt ce apare ca valabil) autorii atribuie și aici rolul decisiv tot factorilor climatice, considerindu-l chiar unicul care contribuie la extinderea arealelor speciilor, ceea ce este total eronat. Există cazuri ale unor specii siberiene care se extind invers, dintr-un climat rece spre unul mai暖, venind dinspre nord-est spre sud-vest, astădat „contra curentului”, cum și este numit fenomenul (4), situație în care se încadrează și *Turdus pilaris*. Acestor exemple, care în realitate infirmă flagrant și totul teoria autorilor ce susțin încălzirea climatului drept cauză a extinderii arealelor elementelor sădice spre nord, îi se imaginează, de către aceștia (ca și alții de altfel), o nouă explicație, anume aceea a tendinței revenirii unor elemente din refugii usuric sau manevrișan, prin așa-numitul „fenomen de populare postglaciare” care „nu s-a terminat” (5). Printr-o astfel de explicație simplistă și fără nici o argumentație științifică serioasă ștare fenomene biologice ce presupun interacțiunea în timp a unor factori biotici de o mare complexitate sănătate considerate a se petrece ca de la sine, în mod cu totul automat, aşa

⁶ Explicația fenomenului expansiunii guguștiucului (*Streptopelia decaocto*) a fost făcută la timpul său (64), (65), (66), (72), (98), (100).

⁷ Ca și în cazul explicării producerii speciației la păsări de către P. Bănărescu (4) pe criterii valabile animalelor poikiloterme, precum pestii, cu care nu am fost de acord (96), nu sintem de acord nici în cazul considerării rolului încălzirii climatului în lărgirea arealelor păsărilor (4), (5), autorii în cauză fiind de formăție ihtiolog și respectiv botanist, deci specialiști în grupe de viețuitoare asupra căror factorii climatice au o influență mai directă și mai pronunțată decât asupra vertebratelor homeoterme cum sunt păsările și cărora tocmai caracterul de homeotermie le dă posibilitatea de a se „sustrage” influențelor climatice asupra organismului lor (94), (98), (106), (108). Cele două specii (*Streptopelia decaocto* și *Serinus serinus*) nu numai că nu-și datorăză expansiunea unei prezumtive încălziri a climatului, dar fiecare dintre ele își au cauze diferite care le-au determinat extinderea arealelor (98), (100).

cum apele de pe un sol inundat s-ar retrage odată cu încetarea ploilor care au generat respectivul fenomen. Îi nu este de mirare faptul că în susținerea respectivei teze, autorii nu menționează vreun alt exemplu din lumea păsărilor.

În raționamentul prin care se evocă fenomenul de „populare postglaciare”, autori menționați nu țin seama de faptul că după glaciatiune condițiile preglaciare au fost profund modificate sub aspect floristic, faunistic și chiar geografic, și că înseși speciile retrase în refugiile glaciare s-au modificat foarte mult la nivel de taxoni specifici și subspecifci, incit explicarea extinderii acestora prin simpla lor revenire în vechile ținuturi preglaciare apare lipsită de o fundamentare științifică valabilă. Această „revenire” ar fi posibilă numai în cazul cînd speciile retrase în refugiile glaciare, cu toate modificările suferite pe plan morfologic, fiziologic, ecologic, etologic etc. în perioada respectivă, vor putea găsi în ținuturile postglaciare condițiile ecologice favorabile actualelor lor adaptări. Că așa stau faptele o dovedesc puținele specii de păsări ce se extind dinspre nord-est spre sud-vest și tardivitatea cu care o fac, adică abia atunci cînd specia retrasă în refugiile glaciare găsește în prezent condiții ecologice corespunzătoare noilor sale insușiri specifice, așa cum a fost cazul cu *Turdus pilaris*.

După opinia noastră, cauzele generale care au dus la lărgirea arealelor – în deosebi ale păsărilor – sunt de două feluri: interne (genetice) și externe (ecologice).

Între cauzele generale interne (genetice) considerăm că mutațiile au drept repercusiuni directe modificările etologice și fiziologice.

Dintre acestea, mutațiile ce privesc modificările etologice le considerăm a fi cele mai importante în realizarea procesului lărgirii arealelor și ele cuprind un spectru larg de consecințe privind organismul animal: a) modificări în comportamentul migrator; b) inclinare spre nomadism; c) atracție spre mediul antropic; d) tendință spre cubărit colinial; e) agresivitate teritorială dezvoltată; f) variabilitate comportamentală crescută; g) vitalitate specifică ridicată; h) schimbări în regimul trofic⁸.

Mutațiile care produc modificări fiziologice pot avea, de asemenea, consecințe importante: a) schimbări în procesele de autotermoreglare; b) modificări privind manifestarea timpului interior; d) variații privind caracteristicile imunologice; e) modificări hormonale cu repercusiuni asupra ciclurilor sexuale sezoniere etc.

Între cauzele generale externe (ecologice) menționăm: a) prezența unei nișe ecologice libere în cartierele de iernare (pentru speciile migra-

⁸ Cauzele enumerate la punctele b–h, sunt, în general, insușiri naturale ale speciilor care numai în anumite condiții pot contribui la lărgirea arealelor speciilor; în cazul cînd aceste cauze sunt afectate de o profundă mutație etologică ce modifică în mod marcat comportamentul migrator al speciei, contribuția lor în procesul lărgirii arealului acelei specii este mult mai spectaculos.

toare); b) înrăutățirea⁹ condițiilor de trai de pe cuprinsul arealului de nidificare; c) scădereea presiunii prădătorilor, a patogenității bolilor etc.

Aceste cauze interne și externe pe care le considerăm a avea un rol important extinderea arealelor speciilor pot acționa izolat sau în interacțiune, continuu sau intermitent, într-o perioadă mai mică sau mai mare din cadrul arealelor de nidificare (sau din afară lor) etc., determinând, în final, viteza și amplitudinea cu care se va realiza lărgirea acestor areale. De aici rezultă că fiecare specie, în funcție de caracteristicile ei, va avea propriile cauze care-i vor determina expansiunea. Prin această optică trebuie privită și lărgirea arealului cocoșarului în holarctic de care ne ocupăm.

Din cele menționate se constată că factorul „încălzirea climatului”, principala cauză atribuită de P. Bănărescu (4), ca și de P. Bănărescu și N. Boșcaiu (5) în extinderea arealului speciilor și care s-ar estimă doar la $1-2^{\circ}\text{C}$ la un secol, nici nu apăre printre cauzele principale atribuite de noi a avea rol în acest proces. Această „încălzire” pare a fi o noțiune prea vagă, un pretext, în lipsa unui argument, utilizat mai ales într-o interpretare antropomorfică, și nu dovedește – cel puțin la păsări – că ar putea determina singură și direct lărgirea arealului unei specii. Însăși imaginea arealului unei specii, întins uneori pe mai multe continente, pe altitudini și latitudini foarte diferite, demonstrează că nu climatul este cel ce-i determină răspândirea. O specie poate avea în cadrul arealului condiții climatice foarte diferite, de la cel boreal la cel mediteranean. Oare pietrarul (*Oenanthe oenanthe*), care este răspândit pe trei continente (Europa, Asia și America de Nord – Alaska), de la stepele aride pînă în zonele alpin emontane, în condiții climatice atît de radical diferite, nu ilustrează acest fapt? Dar codobatura albă (*Motacilla alba*), cînteaza (*Fringilla coelebs*), stâncuța (*Coloeus monedula*), cucul (*Cuculus canorus*) etc., pe care le găsim în România răspîndite din Delta Dunării pînă în golul alpin, sau potirnichea (*Perdix perdix*) răspîndită atît în cîmpii joase, cît și în păsunile alpine carpătine, în condiții climatice total diferite, nu dovedește rolul minor jucat de acestea și că factorii ecologici (74) sunt cei care le hotărăsc existența, atît pe verticală, cît și pe orizontală, și că decid limitele arealelor lor?

5. CAUZELE EXPANSIUNII COCOȘARULUI

În afara lucrărilor la care ne-am referit și în care, după cum s-a văzut, sunt implicate doar schimbările climatice ca avînd rolul esențial în lărgirea arealelor speciilor, fapt cu care ne-am exprimat dezacordul, puține dintre lucrările ornitologice consultate au formulat unele ipoteze privind cauzele ce au determinat expansiunea arealului cocoșarului în Europa și care ar putea fi valabile și pentru alte specii de păsări care și lărgesc sau își reduc arealele.

⁹ Spre deosebire de fenomenul curent al dispersării (emigrației) ce are loc în urma înmulțirii cu succes a populației unei specii în anii cu condiții optimice de reproducere (99), evoluția în sens negativ, adică înrăutățirea condițiilor de viață în arealul specific de nidificare, va determina o părăsire în masă a acestor ținuturi devenite vitrege, deci migrații cu caracter invazional (93), (99). Fenomenul invaziilor din lumea animală ar fi generat tocmai de astfel de cauze.

J. Peitzmeier și W. Lübecke (după G. Kooiker (30)) consideră cauzea expansiunii cocoșarului ca fiind dependentă de lipsa hranei și de locurile improprii de cuibărit.

R. Ammersbach (după R. Arnhem (2)) explică extinderca arealului lui *Turdus pilaris* prin abundența de hrana, care ar determina cocoșarii să rămână iarna în anumite locuri, dar care hrana ar slăbi temporar păsările (?!), ceea ce ar avea ca efect întârzierea primăvara a dorinței de rein-toareere („Zug-dispozition”), acești indivizi formind astfel nucleul coloniei ce se va instala în locul respectiv.

J. Peitzmeier (53) (după R. Arnhem) afiră că încă nu este posibilă o explicație ecologică a procesului extinderii ținuturilor de nidificare ale cocoșarului, dar presupune, totuși, că în noile locuri în care acesta apare s-ar instala inițial 1—2 perechi, la care s-ar adăuga, în anii următori, alte păsări, care, după ce se vor înmulți aici, vor cucerî noi locuri după același model. R. Arnhem însuși nu este de acord cu aceste explicații, considerind, la rîndul său, că păsările colonizează noile teritorii ca urmare a unor ierni blînde, cu posibilități bune de hrana, și unor primăveri timpurii, idee ce o regăsim și la D. Lack (36), conchizînd că vîile rîurilor oferă în viitor posibilități de răspîndire pentru *Turdus pilaris*.

Astfel de ipoteze, unele chiar fanteziste, le considerăm total neconvincătoare pentru explicarea fenomenului extinderii arealului de cuibărit al acestei specii, deoarece astfel de cauze au existat tot timpul și pentru toate speciile ce efectuează deplasări migratoare asemănătoare lui și acestea nu justifică de ce numai *Turdus pilaris* ar fi fost influențat. Alți autori (37), (121) oferă doar exemple privind diferite cazuri de expansiune a cocoșarului, dar nu formulează cauzele care au dus la realizarea lor.

În cele ce urmează vom prezenta — după opinia noastră — cauzele care au contribuit și au determinat procesul expansiunii cocoșarului și care, în mareea lor majoritate, corespund cu cele considerate de noi cauze generale ale expansiunii speciilor. Ele sunt : interne (genetice și externe (ecologice).

A. CAUZELE INTERNE (GENETICE)

Principala cauză care a dus la expansiunea cocoșatului o atrăbuim unei mutații etologice, care s-a tradus printr-o modificare în comportamentul migrator, alături de o serie de însușiri¹⁰ specifice cocoșarului, precum : inclinarea spre nomadism, atracția față de mediul antropic, tendința spre cuibărit colonial, agresivitatea teritorială dezvoltată, variabilitatea comportamentală crescută, vitalitatea specifică ridicată, precocitatele privind violul sexual.

¹⁰ Analizînd și alte specii de păsări care și-au extins arealele în ultimii 20—70 de ani (*Serinus serinus*, *Dendrocopos syriacus*, *Streptopelia decaocto*, *Hippolais pallida*, *Passer hispaniolensis* etc.) remarcăm, și la ele, predominarea principalelor trăsături comune cu ale lui *Turdus pilaris*, anume : tendința spre nomadism, apropiere de mediul antropic, valență ecologică marcantă, largă variabilitate comportamentală etc.

Să le analizăm pe rînd :

a. Modificarea comportamentului migrator printr-o mutație etologică

Modul clasic prin care diferite specii de păsări își extind arealele se datorează unor cauze curent intîlnite, precum : creșterea biomasei trofice, datorată împuținării sau dispariției unor concurenți la hrana, scăderea prădătorilor naturali, condițiile climatice anuale favorabile înmulțirii etc. ; acestea vor produce o creștere a densității relative a populațiilor speciilor respective, care, în final, vor determina dispersarea în afara vechiului areal. Astfel de extinderi de areale sunt însă limitate ca amploare și, de regulă, sunt reversibile. În cazul cocoșarului nu poate fi vorba de un astfel de model. Expansiunea spectaculoasă a arealului său de nidificare, ca o adevărată explozie în anumite părți, prin care unele exemplare s-au avintat sute de km peste ocean pentru a ajunge să cloacească în Islanda, Groenlanda, deci în nearctic (120), (130)¹¹, nu poate avea ca explicație decît o mutație genetică ce afectează comportamentul.

Așa cum în cazul speciației, izolare etologică este considerată de E. Mayr (44) ca fiind cea mai importantă, în cazul efectuării expansiunii lui *Turdus pilaris* considerăm că cea mai importantă cauză care a asigurat succesul acestui proces a fost o mutație etologică. Această modificare a comportamentului migrator (83), (100) s-a realizat la cocoșar printr-o perturbare a informației genetice datorată unei „erori de copiere” a mesajelor¹² suferită de gena ce controlează mecanismul migrației de înapoiere („return migration”), având ca rezultat „uitarea revenirii” din migrația de iarnă. Individul la care s-a produs și de la care apoi s-a transmis mutanta menționată „uită” să revină primăvara în cartierele de reproducere (natale), urmînd a rămîne să se reproducă pe undeva în cartierul de iernare. Acest lucru nu este însă suficient pentru a explica reușita fenomenului expansiunii acestei specii. Multe din cele peste 300 de specii migratoare palearctice — și desigur și dintre cele nearctice — au lăsat de-a lungul timpului indivizi ce au încercat și chiar au cuibărit în cartierele de iernare¹³, dar foarte puține și-au lărgit în acest mod area-

¹¹ În mod eronat, Groenlanda și nordul Americii de Nord sunt figurate ca aparținînd palearcticului (128).

¹² Păreră că mutațiile sau „erorile de copiere a mesajelor” (16), care sunt în general considerate de majoritatea geneticienilor ca dăunătoare prin aceea că speciile ar fi în prezent adaptate condițiilor actuale ale mediului, nu apară îndreptățită, deoarece în condițiile mediului în permanentă schimbare ele se dovedesc a fi utile speciilor chiar în stadiul actual al evoluției lor. Aceasta o demonstrează atât cazul deosebit petrecut cu *Streptopelia decaocto*, *Larus argentatus*, *Passer hispaniolensis* etc. (100), (102), (103), (104), (105), cit și în prezentul caz de mutație suferită de cocoșar (*Turdus pilaris*) care l-a înzestrat cu noi posibilități de adaptare.

¹³ J. Dorst (18), (19) citează cazuri, precum găinușa de pustiu (*Syrrhaptes paradoxus*), care, după mariile invazi spre Europa, efectuate din Asia Centrală pe distanțe de 7 000—8 000 km, au încercat să cuibărească în vestul Europei, în Anglia și în Franță, însă populațiile respective nu au supraviețuit în noile ținuturi, deplasările acestora dovedindu-se adevărate „excursii de sinucidere”.

Mătăsarul (*Bombycilla garrulus*) a făcut încercări să cuibărească în ținuturi mai sudice din obisnuitele-i cartiere de iernare, care s-au dovedit a fi fără succes.

Și ierunca americană (*Bonasa umbellus*), din Canada, după efectuarea migrațiilor de iarnă în S.U.A. lasă adesea unele exemplare rareori, se și reproduc temporar acolo.

lul; uneori, aceasta s-a exprimat doar ca fenomen temporar (90), (93), deoarece actuala configurație a arealelor păsărilor prezintă o stabilitate, rezultatul unui echilibru creat în urma unei perioade îndelungate de timp, după ultima glaciaciune.

În cazul cocoșarului, momentul mutației genetice s-a produs la o specie cu anumite caracteristici specifice favorabile și în condiții ecologice foarte propice menținerii transmiterii și generalizării ei la populații tot mai mari (101), fapt ce a dus după cum vom vedea, la consecințe cu totul remarcabile și la o extindere spectaculoasă a arealului său.

b. Înclinarea spre comportament nomad

Nomadismul este una dintre caracteristicile cocoșarului ce se manifestă nu numai în afara perioadei de reproducere, dar și în ceea ce privește fidelitatea față de locurile de cuibărit, fiind frecvente cazurile cind o stațiune în care a cuibărit un sezon să fie abandonată în anii următori, fără cauze aparente; acest fenomen se întâmplă și cu o altă specie în curs de expansiune, anume vrabia spaniolă, *Passer hispaniolensis* (83), (84), (105).

Comportarea nomadă a cocoșarului a făcut ca populațiile lui să fie favorizate, având posibilitatea de a ocupa mai eficient zonele sărace în hrana din cartierele de iernare, evitând astfel pierderile numerice prin infometare, deci limitarea mortalității din afară perioadei de cuibărit și, în consecință, menținerea sporită a efectivelor populațiilor.

Un exemplu a nomadismului său îl vom ilustra prin cazul unui cocoșar inelat cu inelul 2Z66376, în perioada de iarnă, la 27.02.1966, la Ekeren, în Belgia ($51^{\circ}17'N - 03^{\circ}01'E$) și care a fost vinat în iarna anului următor, la 14.02.1967, la Prodromos, Karditsa, în Grecia ($39^{\circ}22'N - 21^{\circ}55'E$) la 1900 km SE (127), deci într-un loc foarte îndepărtat față de cartierele în care iernase în anul precedent.

Alte două exemple vor fi concluante în același sens. Un exemplar mascul (6Z1492) inelat la 02.11.1973, în Belgia ($51^{\circ}17'N - 04^{\circ}25'E$) a fost regăsit în anul următor, la 15.12.1974, deci tot în perioada de iernare, în Grecia ($39^{\circ}38'N - 19^{\circ}55'E$). Un alt exemplar tânăr (2Z69507), inelat la 16.02.1969, tot în Belgia ($50^{\circ}47'N - 15^{\circ}28'E$) a fost impușcat în anul următor, la 09.11.1970, în perioada de iernare, în Armenia, la est de Marea de Azov ($44^{\circ}27'N - 39^{\circ}44'E$) (119).

Au fost însă și încercări de extinderi reușite. După K. H. Voous (130) un alt turdid, anume sturzul viilor (*Turdus iliacus*), de asemenea specie de tip siberian, ca și cocoșarul (70), a realizat, după ultima perioadă glaciară, o expansiune spre vest similară celei pe care o reeditează *Turdus pilaris*. Expansiunea lui *Turdus iliacus* este însă mult mai veche, în sens geologic, în Islanda producindu-se chiar fenomenul de subspeciație din care a rezultat subspecia sedentară „*coburni*” proprie acestei insule. Alte asemănări cu *Turdus pilaris* constau în faptul că *Turdus iliacus*, care a făcut și face încercări de cuibărit în Europa Centrală, anume în Tirol, Thuringia, Munții Vosgi, Belgia, are și el tendințe antropofile, cunoscându-se cazuri de cuibărit în parcurile orașelor și tot ca *Turdus pilaris* cuibărește și el în mici colonii. Expansiunea lui *Turdus pilaris* însă, deși mult mai tardivă, se dovedește a avea o mai mare amprende, el ajungând să formeze populații clocitoare pînă în extremul sudic al Groenlandei, în porțiunea ei subarctică; în Europa se extinde spre sud-vest și sud, pînă la aproape 45° latitudine nordică, spre deosebire de *Turdus iliacus* a cărui graniță stabilă de cuibărit abia ajunge spre sud în Europa, la 55° atitudine nordică.

e. Atracția spre mediul antropic

Căutarea vecinătății omului, o altă caracteristică a cocoșarului, prezintă avantajul că mulți dintre dușmanii săi naturali lipsesc sau sunt în număr foarte redus, aceștia evitând de regulă așezările omenești (68). În Scandinavia, el este găsit frecvent cuibărand în orașe, în parcuri și grădini publice (2), (120); în Elveția, cuibărește lîngă orașe, iar în Belgia între complexele universitare (2), (3).

În țara noastră la Petroșani s-a instalat inițial lîngă clădirea Institutului de petrol și gaze, la mică înălțime și în vecinătatea aleilor circulate (131). Avantajul supraviețuirii unui număr mai mare de pui în astfel de condiții este evident.

d. Tendința spre cuibărit colonial

Această comportare va favoriza cocoșarul, dîndu-i posibilitatea de a se apăra mult mai eficient deoarece, după cum se cunoaște, la ivirea unui pericol mai multe păsări se asociază pentru a-l îndepărta (68). Un excelent observator al păsărilor, Al. Zsiroș, a relatat astfel cum la Petroșani unde *Turdus pilaris* s-a instalat recent (117), la ivirea ciorii grive, a cotofenei și chiar a veveriței, zeci de cocoșari le atacă cu multă perseverență, îndepărându-le astfel de cuiburi. Cît privește veverița, cocoșarii se reped cu violență asupra ei smulgindu-i chiar smocuri de păr din blană. Chiar un singur cocoșar reușește să alunge cioara grivă pe sute de metri de la cuib. Astfel, succesul cuibăritului colonial va fi mult mai mare în comparație cu al altor specii înrudite, precum *Turdus merula*, *Turdus philomelos* etc.

Cercetând o mică colonie de cocoșari recent stabilită la Sovata, I. Nemeth (50) are inspirația de a stabili eficiența clocitului la *Turdus pilaris*, comparativ cu două specii apropiate ecologic și sistematic, anume mierla neagră (*Turdus merula*) și sturzul cîntător (*Turdus philomelos*), ajungind la concluzie că în timp ce la cocoșar eficiența clocitului a fost de 61,29%, la celelalte două specii băstinașe acesta s-a încadrat între 20 și 30%. Al. Zsiroș (131) ne dă, de asemenea, importante date în această privință. În șapte cuiburi pe care le-a urmărit în stațiunea Petroșani în anul 1976, el a găsit următorul număr de pui: 4; 4; 2; 5; 5; 1; 6, adică o medie de 3,85 pui pentru un cuib. Considerind numărul mediu de 5 ouă pentru un cuib înseamnă că procentul de pui zburători în cele 7 cuiburi a fost de 77,14%. Deși oarecum aproximative, aceste date exprimă indicele ridicat de supraviețuire a puilor de cocoșar ca urmare a însușirilor lui specifice.

Uneori, mai ales în stațiuni nou cucerite, se întîlnesc și cuiburi solitare de cocoșari, urmînd ca pe parcursul aceluiași sezon sau în anii următori, noi cupluri să se alăture formînd viitoarea colonie, fapt observat și în cazul vrabiei spaniole (83), (84), (105). Aceasta ne sugerează ideia că în trecut cocoșarul era, ca și alte specii de turdide, o pasare teritorială ce cuibărea izolat, obiceiul cuibăritului colonial fiind o însușire mai recent dobîndită. Chiar și în cadrul coloniilor, ei au un mic teritoriu pe care-l păzesc de indivizii de aceeași specie. Nu s-au constatat decît rar două cuiburi în același arbore sau pe doi arbori apropiati, ci la distanță de cel puțin 5–8 m între ele.

e. Agresivitatea teritorială dezvoltată

Este un comportament ce se manifestă foarte energetic la cocoșar, caracterul său agresiv fiind mai evident îndată după eclozarea puilor. Alarma dată de pasărea ce-si vede cuibul în primejdie mobilizează indivizii întregii colonii, care se adună imediat la locul pericolului. Păsările atacă dușmanul reprezentându-se cu furie asupra lui și împroșcindu-l, totodată, cu fecale¹⁴, fapt care are ca efect îndepărțarea cît mai rapidă a intrusului.

Cocoșarul atacă astfel păsări mult mai mari decât el, răpitoare de ouă sau de pui, fie păsări de pradă, de zi și de noapte, nu și pe cele mărunte pe care le consideră inofensive. Astfel de păsări atacate de cocoșar sunt: coțofana (*Pica pica*), gaița (*Garrulus glandarius*), cioara grivă și neagră (*Corvus cornix* și *C. corone*), ului șorecar (*Buteo buteo*), vinderelul (*Flaco tinnunculus*), uliu păsărar (*Accipiter nisus*) etc. Se afirmă că păsările atacate au un miros pătrunzător urit, pielea le este puternic iritată, iar penele se lipesc. Se cunoaște și cazul unui om atacat astfel în Scandinavia (63). Acest obicei agresiv, pe care nu-l mai observăm la alte specii de turdide decât mult atenuat și sporadic¹⁵, are ca rezultat final un procent mult mai mare de pui care vor părăsi cuiburile în comparație cu alte specii înrudite precum: *Turdus merula*, *Turdus viscivorus* și *Turdus philomelos*. Desigur și sănsele cucului (*Cuculus canorus*) de a parazita cocoșarul sunt mult mai reduse comparativ cu alte specii de păsări.

Acest comportament numit koprolemie (kopros = fecale; polemos = război) (21) este cunoscut în franceză sub numele de „houspillage”, în engleză de „mobbing” și în germană de „Kotspritzen”. Ca termen românesc cel mai potrivit ar fi acela de „spircuire”. Obiceiul koprolemiei a fost observat mai ales la cocoșarii din Suedia, apărând accentuat la populațiile cocoșarului din Europa Centrală (21) și în România la populațiile de la colonia de la Petroșani (131), deci în ținuturile sud-vestice ale arealului său. Cum aceste ținuturi, îndeosebi în Europa Centrală și în România, au fost cel mai recent cucerite de cocoșari în expansiunea lor, putem face o legătură directă între acest obicei agresiv și succesul expansiunii sale, putându-l considera ca fiind un factor important care a favorizat o accelerare a lărgirii arealului său spre sud-vestul Europei.

f. Variabilitatea comportamentală crescută

Cercetarea biologiei cocoșarului ne oferă date foarte diferite privind latura etologică a acestei specii, fapt care se traduce printr-o mare diversitate comportamentală a speciei, a populațiilor și chiar a indivizilor,

¹⁴ Deși toate lucrările străine arată că *Turdus pilaris* împreșcă cu fecale potențialii dușmani (21), (22), (27), (45), (63), (129), ornitologul Al. Zsíros [afirmă că păsările împreșcă și cu resturi de hrana semidigerate din gușă, deoarece în acest conținut se constată și numeroase fragmente de rime nedigerate, hrana de bază a cocoșarului în timpul cuibăritului].

¹⁵ Deși s-a observat și la unele exemplare de sturz cintător (*Turdus philomelos*) și sturz de visc (*Turdus viscivorus*) atacuri asupra intrușilor, acestea erau doar sporadice și mult atenuate (45).

ceea ce semnifică marea ei capacitate de adaptare, deci o valență ecolinică ridicată.

Modul de amplasare a cuiburilor este foarte variat. S-au găsit cuiburi așezate direct pe sol (23), (24), (28), (58), (108), (130), (131)¹⁶ pînă la cuiburi așezate la înălțime intre 2 și 20 m (37) sau în România intre 1 și 16 m (31), intre 6 și 20,5 m (46), intre 2,2 și 24 m (41). Ele au fost găsite fie izolat (7), (41), uneori în mediul antropic pe o grindă sub acoperișul unui hangar (37), fie, de regulă, în colonii mai mici sau mai mari, intre 2 și 20 de cuiburi, cu pînă la 20–30 de perechi, în Bucovina (41). Distanța dintre cuiburi variază de la 5 la 10 m, dar au fost observate și distanțe de 20–30 m (46) sau chiar 100–200 m (131).

D. Munteanu (48) citează și cazuri de 2–3 cuiburi pe același arbore. Pe arbori, cuiburile sunt așezate în locuri foarte diferite, fie lipite de trunchiuri, fie la locul de imbinare a mai multor ramuri sau pe o ramură laterală la diferite distanțe de trunchi etc.

O mare variabilitate s-a constatat și în privința altitudinilor la care cocoșarii au fost găsiți cuibăind și anume 272–820 m (31), 300–400m (109), 520 m (46), 720 m (49), iar în vestul Europei, pe valea Alpilor elvețieni, urcînd pînă la 1 380 m, 1 590 m și într-un caz chiar 1 910 m (2). O semnalare excepțională a fost făcută în Alpi, la 3 iulie 1946, unde s-a găsit un cuib la grinda unei cabane la 2 092 m altitudine (32).

Privitor la natura esențelor lemnoase pe care cocoșarul le folosește pentru a-și instala cuiburile se remarcă o mare variabilitate de preferințe¹⁷. În contradicție cu unele informații prin care se susține că *Turdus pilaris*, „cuibăreste numai (subl.n.) în coroana pinilor (*Pinus sylvestris*)”, care îi conferă stațiunea specifică din punctul de vedere al habitatului” și că „plantațiile de pin favorizează, deci, pe cale antropică procesul de răspândire a sturzului de iarnă (adică a cocoșarului, n.n.) în regiunile bucovinene”, de unde și certitudinea că „la Lucina pinii bătrâni au deținut întotdeauna această specie” (20), aproape toate observațiile făcute atât la noi în țară, cit și în vestul și sud-vestul Europei îl menționează în cele mai diferite fitocenoze din cadrul căror pinii de regulă lipsesc. Pentru țara noastră el este arătat cuibăind în arbori ca: *Salix alba*, *Populus nigra*, *P. canadensis*, *P. italicica*, *Robinia pseudacacia*, *Malus domestica*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Juglans regia*, *Quercus* sp. (31) sau în Bucovina în arbori precum: *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Robinia pseudacacia*, *Salix fragilis*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*, *P. strobus*, *Picea abies* (41). În vestul Europei este citat pe: *Fraxinus*, *Epiceas*, *Alnus*, *Salix*, *Quercus*, *Carpinus*, *Acer*, *Tilia*, *Malus*, *Pirus*, *Crataegus* (37) sau pe *Alnus incana*, *Salix* sp., *Fraxinus excelsior*, *Pica pica*, *Larix decidua*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus* sp. etc. (24).

Peisajul pe care cocoșarul îl alege pentru cuibărit este, de asemenea, foarte variat. Unele populații preferă natura liberă ca: ținuturile cu păduri rare de conifere, mesteceni, liziere de păduri cu pășuni umede

¹⁶ Aceasta este singurul caz de cuibărit pe sol al cocoșarului, citat în România, la Petroșani, în anul 1976. Cuibul era între niște vreascuri de pin desfrunzite și avea în el doi pui golași.

¹⁷ Trăsătură caracteristică și altor specii ce și-au extins recent arealul în România, precum vrabia spaniolă (*Passer hispaniolensis*) (79), (83), (105).

în vecinătate, zone cu plantații pomicole, parcuri naturale. Altele cantă apropierea localităților sau au pronunțate preferințe pentru mediul antropic.

Condițiile diferite de hrană din afară perioadei de reproducere determină, de asemenea, comportamente variabile ale cocoșarului. Observând populațiile de iarnă din sudul României, în decursul anilor, am putut constata cum, în funcție de abundență sau de lipsa resurselor trofice din cartierele de iernare, el se comportă diferit, anume că păsări gregare în anii în care fructificațiile sunt abundente și ca păsări solitare, în anii săraci în resurse trofice. În aceste condiții, unele exemplare izolate adoptă un caracter teritorial, ocupind cîte un arbore ale cărui fructe le vor asigura hrana, pe care-l păzesc împotriva altor semeni pe care-i îndepărtează în mod agresiv (25)¹⁸.

Dar, și în privința începerii perioadei migrației de toamnă, cocoșarul oferă exemple de comportament variabil. În anul 1933, încă la data de 9 august au fost descoperite 5 exemplare de *Turdus pilaris* la 100 km nord-vest de Ankara, în Turcia (zona de iernare pentru specie), țara unde cea mai timpurie observație de pînă atunci privind apariția sa era data de 9 octombrie (38). Un alt exemplu, de data aceasta de tardivitate a observării lui *Turdus pilaris* în Turcia, este data de 4 mai, la Ordu în nord-estul țării (35).

Caracterul său agresiv manifestat în perioada creșterii puilor oferă deosebiri nu numai la nivelul populațiilor, ci și individual; în timp ce în mareea lor majoritate păsările manifestă o agresivitate crescută, atacind dușmanul cu multă îndrăzneală și improscindu-l cu fecale, unele exemplare se comportă mai puțin violent, atacul lor fiind mai atenuat, se manifestă numai în imediata apropiere de cuib și fără a mai improscă fecale. Existența acestor comportamente diferite în cadrul unei populații dovedesc că și caracterul agresiv poate fi datorat unei insușiri mai recent dobîndită în cursul evoluției speciei, încă incomplet generalizată la întreaga populație, constituind desigur și un factor important ce se adaugă la realizarea succesului expansiunii sale.

g. Vitalitatea specifică ridicată

Întreaga comportare a cocoșarului, atât ca pasare de pasaj, de iarnă, cât și ca migratoare sau sedentară, reflectă un dinamism dezvoltat, o marcantă vitalitate în toate manifestările sale, caractere ce au reiesit în evidență din prezentarea insușirilor sale specifice care-l deosebesc vizibil de speciile înrudite cu care conviețuiește.

¹⁸ Aceeași comportare diferită, în funcție de condițiile trofice, a fost observată în mod identic, dar în perioada de reproducere, la o altă specie ce și-a extins arealul în paleoarctic, anume *Streptopelia decaocto*, pasare teritorială, la care în condiții de hrană abundentă comportamentul teritorial era anulat, populația adoptând un caracter colonial (66), (1000). Aceste exemple de comportament analog la speciile *Turdus pilaris* și *Streptopelia decaocto* în funcție de hrană pledează în sprijinul părerii că teritorialismul la păsări este determinat, în primul rînd, de necesitatea asigurării hranei, fie în perioada reproducerei, fie în cea de iarnă.

h. Precocitatea privind începerea ciclului sexual sezonier

Această cauză de natură hormonală și-a adus un important aport în realizarea expansiunii speciei în sensul afectării modului de desfășurare a timpului interior al acesteia (89), (100), (113) prin modificarea „în avans” a începerii ciclului sexual sezonier, ceea ce a avut drept consecință manifestarea mai precoce¹⁹ a declansării sale.

Tendințe de manifestări precoce ale ciclului sexual sezonier sunt posibile desigur și la alte specii de păsări, dar ele singure nu sunt suficiente pentru a le permite lărgirea arealului lor de nidificare. Am constatat astfel ajungerea maturității sexuale la 10–11 luni (deci în sezonul de reproducere din anul următor nașterii) în loc de minimum 2 ani, care constituie regula la *Corvus frugilegus* în condiții naturale și la *Rhea americana* și *Falco tinnunculus* în condiții de captivitate (68).

În cazul cocoșarului, avantajul acestei precocități s-a adăugat celorlate cauze favorabile, interne și externe, care au colaborat în mod benefic la extinderea arealului său.

O serie de exemple de astfel de date timpurii privind începerea cuibăritului cocoșarului sunt semnificative.

În România: 28 martie-construirea cuiburilor; 5 aprilie – începerea depunerii pontei (31); 11–12 aprilie – construirea cuiburilor și începerea depunerii pontei (109); 6–7 aprilie – jocuri de împrecherere (112); 14 martie – revenirea la cuiburi; 1 aprilie – construirea cuiburilor; 10 aprilie – începerea cloicitului în 1977; 20 februarie – revenirea la cuiburi; 17 martie – jocuri de împrecherere și construirea cuiburilor în 1978: (131).

În Elveția: 1 martie – revenirea la cuiburi; 29 martie – depunerea pontei; 23 aprilie – pui de 7–8 zile (2).

Consecința acestei precocități privind declansarea ciclului sexual sezonier a avut drept rezultat atât începerea mai timpurie a cuibăritului, la populații șălătate încă în cartierele de iernare, și implicit ocuparea priorității a unor biotopi proprii ai unor specii potențial concurente la hrană precum *Turdus merula*, *Turdus philomelos* și *Sturnus vulgaris*, ceea ce a constituit un avantaj net pentru cocoșar, mai ales în anii cu resurse trofice limitate, dar și la posibilitatea realizării fără dificultăți și a celei de-a doua cuibăriri pe sezon. Toate aceste insușiri ale cocoșarului din care rezultă largă valență ecologică a speciei au avut drept consecințe realizarea unor procente crescute de supraviețuire a progeniturii, deci un sprijin mereu crescut al populațiilor sale și implicit al numărului mutanților (101), (116), care, aşa cum s-a arătat, urmează să cuibărească în diferite locuri favorabile lor din cartierele de iernare.

NOTĂ. Bibliografia este cuprinsă în partea a doua a lucrării.

¹⁹ O specie care prin amploarea, viteza și spectaculositatea extinderii arealului, anume *Streptopelia decaocto*, a realizat și un record privind extinderea ciclului sexual sezonier ce ajunge practic a se desfășura în anii cu ierni blânde pe toate cele 12 luni ale anului (68), (72), (87), (100). Spre deosebire însă de cocoșar, această modificare a ciclului sexual sezonier s-a realizat „a posteriori” devenirei sale antropofile, ea fiind o consecință a adaptării la noile condiții de viață ale mediului antropic pe care guguștiul-l-a ocupat.

CERCETĂRI ASUPRA COMUNITĂȚILOR
DE MICROARTROPODE EDAFICE
ÎN ETAJUL GORUNULUI
(BÎRNOVA—PODIȘUL CENTRAL MOLDOVENEESC)

MARINA HUTU și FELICIA BULIMAR

The authors studied the soil microarthropod communities in three durmast oak forests (Bîrnova, Iași Country, Central Moldavian Plateau) emphasizing the influence of different microhabitat conditions (type of soil, quality and quantity of litter) upon their structural features.

Organismele edafice exercită un rol major în procesele de descompunere a necromasei vegetale, atât direct — prin consumul ei de către saprofagi, mărindu-se astfel suprafața de atac pentru microorganisme, cât și indirect — prin consumul selectiv al coloniilor îmbătrâinite de microorganisme, având ca efect dezvoltarea coloniilor tinere și eliberarea nutrienților blocați în biomasa microbiană [1], [5], [8].

Structura comunităților edafice este strâns legată de factorii biopedoclimatici staționali, modificările acesteia putind da informații utile pentru aprecierea funcționalității solurilor [2], [3], [4], [7], [9], [10], [12].

Cercetările năcăstrate în păduri de cvercine din Podișul Central Moldovenesc au fost incepute în anul 1989, în gorunte și stejăretele afectate de uscare prematură [3], în scopul stabilirii unor bioindicatori pentru diagnosticarea timpurie a simptomelor de îmbolnăvire a arborilor. Studiile întreprinse în 1990, în goruntele de la Bîrnova, au urmărit să evidențieze particularitățile structurale ale comunităților de microartropode edafice în funcție de condițiile edafice microstaționale și, în mod deosebit, de calitatea lăzii.

MATERIAL ȘI METODĂ

Au fost investigate trei tipuri de gorunete, unul tipic (*Querco petraeae* — *Carpinetum* sass. *quercetosum*), unul cu tendință de carpenizare (*Querco petraeae-Carpinetum* sass. *carpinetosum*) și un altul cu o teizare accentuată (*Querco petraeae-Tilio-Carpinetum* sass. *tilietosum*). La sfârșitul sezonului vernal și la începutul sezonului estival 1990, s-au prelevat seturi egale de probe de sol, cu suprafață de 100 cm², din orizontul organic al staționarelor stabilite. Extrase separat pe suborizonturile Olf și Oh, prin metoda Tullgren-Berlese, microartropodele obținute din cele 60 de probe de sol (20 491 de exemplare) au fost inventariate și determinate la nivel de familie pentru majoritatea ordinelor și pînă la specie, pentru ordinul *Collembola* și subordinul *Uropodina* (11), (13).

S-au analizat următorii parametri strucțurali: densitatea medie a indivizilor (\bar{D}), pentru aprecierea semnificației diferențelor dintre den-

sități aplicindu-se testul „t” Student; coeficientul de variație al densității medii ($S\%$), ca indicator al distribuției pe orizontală și verticală; densitatea relativă ($Dr\%$); indicele de reprezentanță ($R\%$) calculat față de totalul microartropodelor; indicele de diversitate specifică Shannon-Weaver; indicele de corelație simplă „r” (6).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Densitatea medie și distribuția spațială. Acești parametri structurali cantitativi reflectă forța de acțiune a mezofaunei edafice din sub sistemul saprofit-saprofag și repartiția ei pe orizontală și verticală (fig. 1).

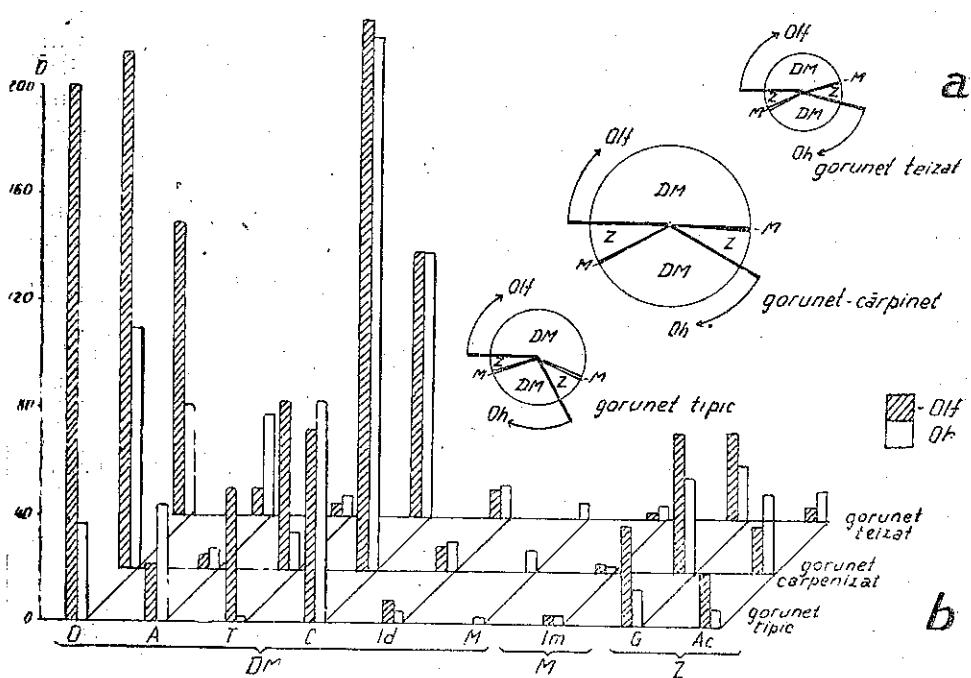


Fig. 1. — Variația densității indivizilor de microartropode edafice în staționarele analizate. a: Densitatea medie globală pe staționare, suborizonturi și grupe trofice. DM = detritomicrofitofagi, M = macrofitofagi, Z = zoofagi, Olf = suborizont de litieră + fermentație, Oh = suborizont de humus. b: Densitatea medie pe grupe sistematice. O = Oribatida, A = Acarida, T = Taronemida, C = Collembola, Id = Insecte detritomicrofitofage, Im = Insecte macrofitofage, G = Gamasida, Ac = Actinedida.

Densitățile medii, în general diminuate datorită secciei prelungite din 1990, au fost influențate hotărâtor de condițiile edafice și de covorul vegetal. Dacă de gradul de acoperire cu vegetație depinde cantitatea de necromasă produsă, componența specifică a fitocenozei determină calitatea acesteia. În gorunetul tipic, procentul de participare a gorunului, care produce o litieră mai greu biodegradabilă, este de două ori mai mare

decât în gorunetul carpenizat sau cel teizat. Cunoscut fiind că viteza de descompunere a necromasei este de aproximativ un an la gorun, mai puțin de 6 luni la tei, iar carpenul ocupă o poziție intermediară (8), ar fi fost de așteptat ca densitatea medie a microartropodelor să fie cea mai ridicată în gorunetul teizat, unde procesele de biodegradare decurg alert. Dar, rezultatele cercetărilor au arătat că, în acest caz, condițiile edafice microstationale din gorunetul teizat au jucat un rol limitant, datorită erodării puternice a solului argiloiluvial pseudogleizat, astfel încit densitatea medie cea mai mare s-a înregistrat în litiera gorunetului carpenizat, fiind de 1,9 ori mai mare decât în gorunetul teizat ($P < 0,05$). În gorunetul tipic, densitatea medie a fost cu aproape 35% mai mică decât în gorunetul carpenizat și cu 20% mai mare decât în gorunetul teizat (fig. 1).

Distribuția pe orizontală a mezofaunei este relativ uniformă. Valoile coeficientului de variație indică o agregare ceva mai accentuată în gorunetul tipic, datorată probabil afectării puternice a gorunului de uscarea abnormală. Cădere prematură a frunzelor determină o creștere a heterogenității orizontalui organic, care se reflectă și în structura comunității de microartropode.

Distribuția pe verticală a efectivelor populational este asemănătoare în cele două gorunete derivate, fără diferențe semnificative pe suborizonturi; în schimb, în gorunetul tipic stratul Olf este mai dens populat decât Oh, cunoștința că pseudogleizarea solului are ca urmare reducerea aerării și a capacitatei de apă utilă, fenomene nefavorabile dezvoltării organismelor edafice aerobe și mezofile.

Analiza reprezentanței microartropodelor pe suborizonturi relevă, pe de o parte, distribuția relativ egală a unor taxoni în profunzimea orizontalului organic (scutacaride, colembole), iar pe de altă parte, preferințele altor taxoni fie pentru stratul superficial al litierei (tarsonemide, tideide, cunaxide, barbutiide, bdelide, oribatide), fie pentru cel profund (alicoragidiide, labidostomide, acaridide, eupodide), sugerând o distribuție similară a surselor lor de hrana (fig. 2).

Densitatea relativă și raportul dintre grupele trofice (fig. 3). Structura piramidei trofice în lanțul saprofit-saprofag este asemănătoare în cele trei tipuri de păduri investigate, baza alcătuind-o grupele detritomicrofitofage (82–87%), dintre care oribatidele și colembolele domină cu 17–50%. Raportul de forțe dintre aceste grupe principale este favorabil oribatidelor doar în stratul Olf al gorunetului tipic (fig. 1, 3), unde mediul mai acid ($pH = 5,2$) stimulează, prin dezvoltarea hranei specifice – micromicetele, un număr crescut de specii microfitofage.

Condițiile edafice microstationale explică și raportul supraunitar dintre oribatide și acaridide. Acarididele, acarieni saprofagi, se dezvoltă cu predilecție în soluri pseudogleizate, cu aerărie slabă, care favorizează descompunerea anaerobă, ceea ce determină o humificare parțială a resturilor vegetale, concretizată prin formarea unui humus de tip moder. În staționarele analizate, scăderea gradului de pseudogleizare de la puternic (gorunetul tipic), prin moderat (gorunetul teizat), spre slab pseudogleizat (gorunetul carpenizat), coincide exact cu descreșterea densității medii a acaridelor (fig. 1). În schimb, creșterea efectivelor populațiilor la oribatide indică o descompunere preponderent aerobă, care favorizează

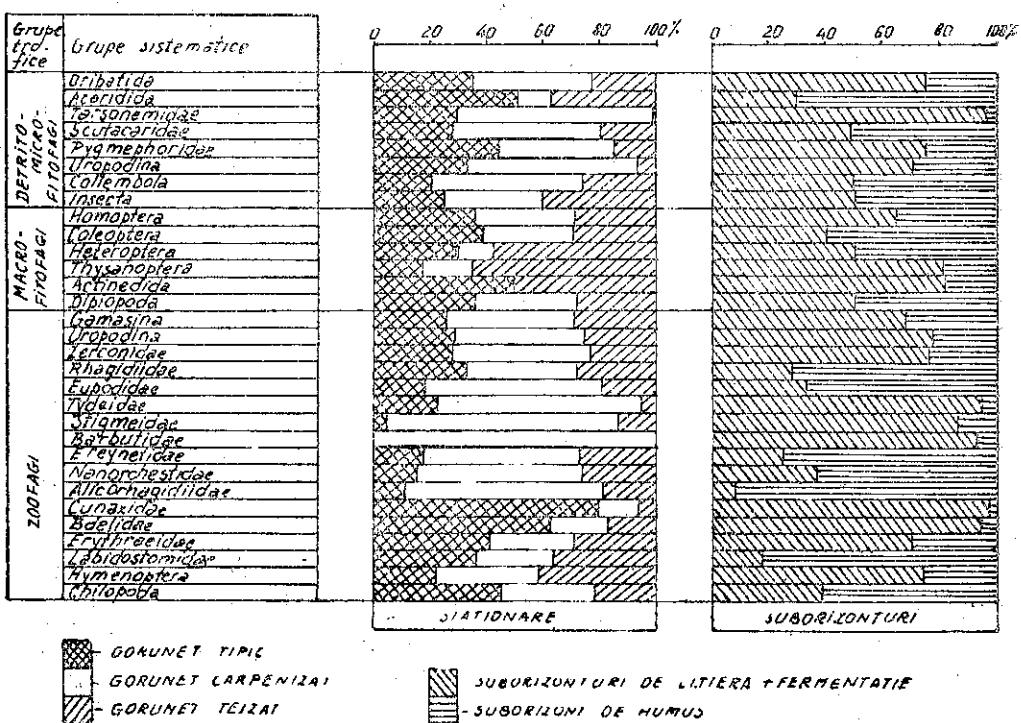
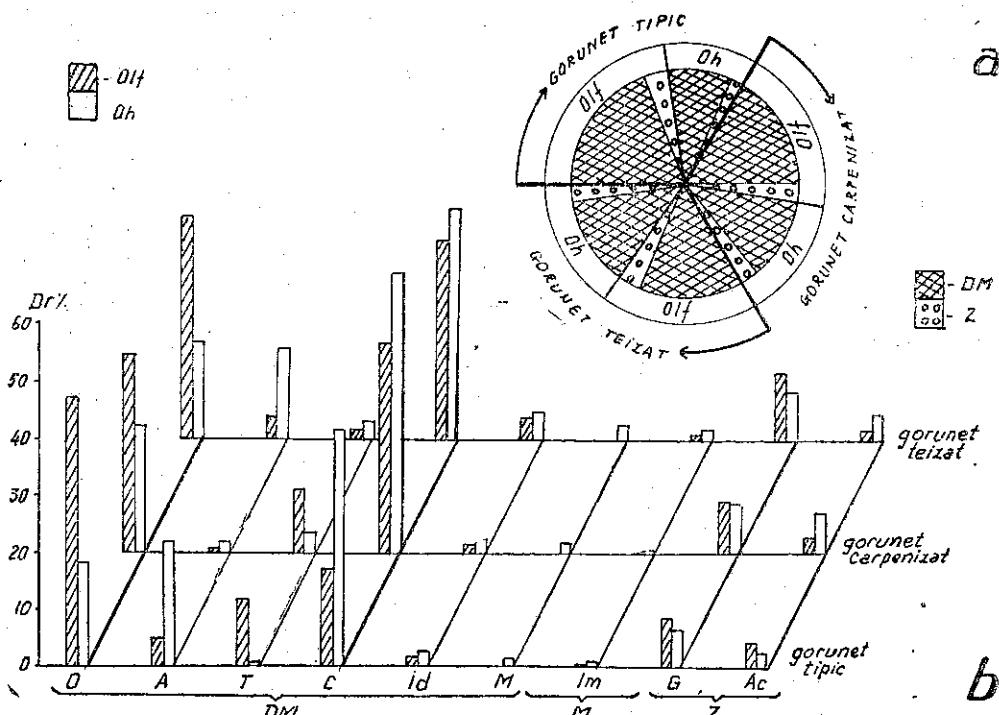


Fig. 2. — Reprezentanța microartropodelor edafice pe staționare și suborizonturi.

Fig. 3. — Analiza dominanței numerice a microartropodelor edafice în staționarele analizate.
a : Dominanța numerică globală pe suborizonturi și grupe trofice. b : Dominanța numerică pe grupe sistematice. Explicația prescurtărilor ca în fig. 1

procesele de humificare și, deci, de fixare a nutrienților în sol. De aceea, raportul O/A este considerat un indice structural foarte util în predicția rezultatelor biodegradării resturilor organice dintr-un ecosistem (10).

Nivelul trofic al zoofagilor, dominat de două grupe de acarieni prădători, gamaside și actinedide, a avut efective populationale mai mari în gorunetul carpenezat (fig. 2). Corelația pozitivă și semnificativă ($P < 0,05$) dintre densitatea medie a detritomicrofitofagilor și zoofagilor sugerează relații biotice strânse între cele două nivele trofice. Valorile indicei lui de corelație ($r = 0,830 - 0,933$) cît și cele ale indicelui de diversitate structurală, calculat pe baza grupelor sistematice identificate, $H(S) = 1,56 - 2,16$, variază în același sens, fiind ceva mai scăzute în gorunetul tipic și în cel teizat.

CONCLUZII

Comunitatea de microartropode din litiera gorunetului tipic prezintă o densitate medie a indivizilor relativ scăzută, dominată de oribatide acidofile în stratul superficial (reflectând o descompunere rapidă a necromasei) și de acaridide în cel profund (indicând o anaerobie accentuată, ce duce la humificarea parțială a resturilor vegetale).

Condițiile staționale și meliorante din gorunetul carpenezat (litieră ușor degradabilă) asigură o diversitate structurală crescută și cea mai ridicată densitate medie a indivizilor de microartropode, ceea ce sugerează o descompunere rapidă a necromasei, cu formarea de humus mull.

Comunitatea de microartropode din gorunetul teizat este influențată mai ales de erodarea puternică a solului, care determină o scădere evidentă a diversității structurale și a densității medii a indivizilor.

BIBLIOGRAFIE

1. BRAUNS A., 1968, *Praktische Bodenbiologie*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart ; 470.
2. BULIMAR FELICIA, 1987, Anuarul Muz. Jud. Suceava, IX : 115-128.
3. BULIMAR FELICIA, 1991, Anuarul Muz. Jud. Suceava, XI : 33-43.
4. CHIFU T. și colab., 1989, Ann. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, 35(2), Biol. (Supl.) : 65-112.
5. CROSSLEY D. A., 1977, *The role of arthropods in forests ecosystems*, Ed. Mattson, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg : 49-55.
6. DAGET J., 1976, *Les modèles mathématiques en écologie*, Masson, Paris : 172.
7. GHILAROV M. S., 1978, Pedobiol., 18 : 300-309.
8. HEATH G. W. și colab., 1966, Pedobiol., 6 : 1-12.
9. HUȚU MARINA, 1982, Pedobiol., 23 : 68-89.
10. KARG W., 1969, Arch. Pflanzenschutz., 5 (5) : 347-371.
11. KRANTZ G. W., 1978, *A Manual of Acarology*, Oregon State Univ. Book Stores, Inc. Corvallis : 509.
12. LEBRUN PH., 1971, *Écologie et biocénétique de quelques peuplements d'Arthropodes édaphiques*, Inst. Roy. Sc. Nat. de Belgique, 165 ; 203.
13. PALISSA A., 1964, *Insekten, I. Teil, Apterygota*, in: *Die Tierwelt Mitteleuropas*, Von Quelle-Meyer, Leipzig, 4(1) : 300.

Primit în redacție
la 17 iunie 1992

Institutul de Cercetări Biologice
Iași, Bd. Copou, nr. 20 A

STRUCTURA POPULAȚIILOR DE LUMBRICIDE (OLIGOCHAETA) DIN DELTA DUNĂRII

M. FALCA

The paper presents some structural peculiarities of earthworms from different soils of the Danube Delta. Five species were found, one of them — *Aporrectodea dubiosa* (Örley, 1881) being most common from all the earthworms species from the Danube Delta. Nine biotopes were studied. Serednaia biotop is the only one which presented all five species identified in the Danube Delta.

Lucrarea cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate în anul 1991 în zona Sfîștofca, într-un ecosistem de pajiște sărăturată; sunt prezentate, de asemenea, rezultatele unor studii anterioare efectuate pe grindurile Caraorman — nisipuri de dune fixate și semifixate nesărăturate — Lumina, Răducu și km 8 Sf. Gheorghe și Lizăra — nisipuri nesărăturate — Ciotic — nisipuri halofile marine, Serednaia — nisipuri fluviatile nesărăturate și Ivancea — sărătarea se produce din profunzime, prin capilaritate, apa se evaporă dind naștere la nisipuri subhalofile. Lucrarea se referă atât la unele aspecte de ordin taxonomic și de răspândire a speciilor identificate, cit și la densitatea numerică și abundența relativă, indicii ecologici care caracterizează structura populațiilor de rîme din suprafețele cercetate.

MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul faunistic a fost colectat prin efectuarea unui număr de 7 gropi în fiecare punct de cercetare, cu diametrul de 25,25 cm (625 cm⁻²), la adâncimi variabile, în funcție de nivelul apei freaticе. Colectările au fost efectuate în luniile mai și iunie. Trierea materialului faunistic s-a realizat cu mîna, imediat după săparea gropilor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Taxonomia lumbrecidelor reprezintă o problemă cu multe aspecte controversate, ceea ce determină frecvențe sinonimizări și reincadrări taxonomice. Noi adoptăm în lucrare clasificăția propusă de R. W. Sims în seria „Synopsis of the British Fauna — Earthworms”, apărută în anul 1985, care adoptă sistemul propus de Gates, bazat în principal pe morfologia glandelor calcifere și nefridiilor și mai puțin pe pigmentație.

Acest sistem reprezintă, de fapt, o sinteză a clasificărilor propuse de V. Pop (1941), Omodea (1956) și Perel (1976).

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. p. 45, nr. 1, p. 31—35, București, 1993

Conform acestui principiu, clasificarea lumbricidelor se prezintă astfel: Phylum *Annelida*; Subphylum *Clitellata*; Clasa *Oligochaeta*; Ordinul *Haplotaxida*; Subordinul *Lumbricina*; Superfamilia *Lumbricoidea*; Familia *Lumbricidae* Rafinesque-Schmaltz, 1815; Subfamilia *Lumbricinae* Rafinesque-Schmaltz, 1815.

Genuurile identificate în cercetările efectuate de noi în Delta Dunării sunt următoarele:

Allolobophora Eisen, 1874 (sensu Perel, 1976)
Aporrectodea Örley, 1885 (sensu Perel, 1976)

Eiseniella Michaelsen, 1900

Helodrilus Hoffmeister, 1945 (sensu Perel, 1979)

Octodrilus Omodeo, 1956 (sensu Zicsi și Sapkarev, 1982)

Speciile genuilor menționate, identificate de noi în Delta Dunării sunt următoarele:

Allolobophora leoni Michaelsen, 1891

Aporrectodea dubiosa (Örley, 1881) cu sinonimile:

blinovi Cernosvitov, 1938;

dubiosa pontica V. Pop, 1938.

Eiseniella tetraedra Savigny, 1826.

Sinonimile imbrăcă forme mult mai complexe în cazul acestei specii.

În anul 1983, E. G. Easton publică „A guide to the valid names of Lumbricidae (*Oligochaeta*)” în care validează patru specii și anume:

1. *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826) cu 16 sinonimii;
2. *Eiseniella tetraedra intermedia* Cernosvitov, 1934;
3. *Eiseniella tetraedra neapolitana* (Örley, 1885) cu două sinonimii;
4. *Eiseniella tetraedra pupa* (Eisen, 1874) cu două sinonimii.

R. W. Sims, în „Earthworms, Synopsis of the British Fauna” publicată în anul 1985, apreciază că toate aceste specii reprezintă variații ale poziției porilor masculi și ale elitelului și le invalidează, apreciind existența unei singure specii și anume *Eiseniella tetraedra*.

Helodrilus antipae antipae (Michaelsen, 1891) cu sinonimile: *tyrtaea* Ribaucourt, 1896; *riparia* Bretscher, 1901; *cuginii helodriloides* Chambois, 1958.

Octodrilus transpadanus (Rosa, 1884) cu sinonimile: *opimum* Savigny, 1826; *transpadana cinerea* Rosa, 1886; *cyanea recta* Ribaucourt, 1896; *nivalis* Bretscher, 1899; *transpadanum alpinum* Bretscher, 1905.

În ce privește modul de viață și răspândirea speciilor identificate în Delta Dunării subliniem următoarele:

Allolobophora leoni, identificate numai în nisipuri nesăraturate de pe grindul Serednaia este o specie specială în aproape toate regiunile țării, specifică solurilor sărace, întâlnită în regiuni de deal — identificată în țările dunărene (Ungaria, fostă Iugoslavie) și de asemenea în Italia.

Aporrectodea dubiosa, ceea mai răspândită specie de lîne în Delta Dunării este o formă tipică pentru țărmul apelor, printre rădăcinile plantelor acvatice și în mijlocul umed din jurul apelor. Nu este cantonată numai în Delta, se găsește și în alte zone din țară. Răspândită și de-a lungul Dunării în Cehoslovacia și Ungaria.

Eiseniella tetraedra, formă amfibie, întâlnită în ape curgătoare, locuri mlăștinoase, sub pietre și printre rădăcinile plantelor acvatice. Este întâlnită, de asemenea în peșteri. A fost identificată într-o gamă largă de soluri, și în turbării, în nisipuri și pietrișuri (pH = 4,6–8,5). Este o specie a palearcticului de vest, introdusă și în alte regiuni cum sint nearcticul de nord, sudul Americii de Sud, Africa de Sud, Australia și Noua Zeelandă. Sporadic, cu plante de apă, este întâlnită și în alte zone cum sint Mexic și India.

Helodrilus antipae antipae, specie comună în soluri umede, identificată și în alte zone din țară. Răspândită în Suedia, Germania, Italia, Cehia, Slovacia, Ungaria.

Octodrilus transpadanus, specie terestră și de locuri mlăștinoase, în pajiști și în soluri agricole. Specie comună în toate regiunile țării. Răspândită în Asia Mică, Ucraina, Bulgaria, Ungaria, Cehia, Slovacia, Austria, Italia, Malta, Spania, Elveția.

Particularitățile structurale ale populațiilor de lumbricide sunt apreciate prin doi parametri și anume abundența relativă (tabelul nr. 1) și densitatea numerică (tabelul nr. 2).

Abundența relativă a speciilor de lumbricide evidențiază specia *Aporrectodea dubiosa* cu procente de 100% pe grindurile Sfîșofca și Ciocic, ambele cu nisipuri săraturate. Este singura specie identificată în toți biotopii studiați.

În configurația structurală a populațiilor de lumbricide specia *Octodrilus transpadanus* succede speciei *Aporrectodea dubiosa*, în ceea ce privește abundența relativă. Cu excepția grindurilor Sfîșofca și Ciocic, ambele cu nisipuri săraturate, această specie a fost identificată în toți ceilalți biotopi, în procente relativ uniforme.

Dacă abundența relativă reprezintă un indice ecologic de apreciere a gradului de reprezentare a speciilor numai în cadrul unui biotop, comparațiile între biotopi neavând relevantă științifică, densitatea numerică evidențiază în măsură precisă bogăția în indivizi a fiecărui biotop, media numerică a acestora reprezentând o unitate de măsură comparativă atât în interiorul unui biotop, cât și între biotopi diferenți, în cadrul speciilor comune.

Din acest punct de vedere, specia *Aporrectodea dubiosa* evidențiază în mod clar grindul Caraorman cu nisipuri nesăraturate cu cea mai mare densitate numerică. Grindul Ciocic, cu nisipuri halofile marine, prezintă cea mai mică densitate numerică, fiind identificat un singur exemplar. Este interesant de subliniat faptul că această specie, influențată evident de nivelul de săraturare al substratului, cu densități numerice mai mari pe nisipurile nesăraturate, prezintă o mare plasticitate ecologică, comparativ cu toate celelalte specii identificate, fiind singura prezentă în toți biotopii studiați.

Specia *Allolobophora leoni*, identificată numai pe grindul Serednaia, cu dune fluviatile nesăraturate, cu aluvioni și material organic bogat, prezintă caracteristicile unei specii indicatoare, circumscrisă la condiții specifice ale biotopului.

Specia *Helodrilus antipae antipae* a fost identificată, de asemenea, numai pe grindul Serednaia, cu o densitate numerică mai mică, comparativ cu *Allolobophora leoni*. Aceste două specii, cantonate numai pe

Tabelul nr. 1

Abundență relativă a speciilor de lumbricide din Delta Dunării

Specie	Biotopii studiați						Serednaia	
	Carăorman	Lumina	Răducu	Ivancea	Lizară	Cioic	Km 8	Sf. Gheorghe
<i>Allolobophora leoni</i>	—	74,4	14,3	58,4	—	66,7	—	55
<i>Aporrectodea dubiosa</i>	100	—	14,3	—	—	100	25	6
<i>Eiseniella tetraedra</i>	—	—	—	—	—	—	75	3
<i>Helodrilus antipae antipae</i>	—	25,6	71,3	41,6	25	33,3	—	13
<i>Otodrilus transpadanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	23

Tabelul nr. 2

Densiitatea numerică a lumbricidelor din Delta Dunării (număr mediu de indivizi/m⁻²)

Specie	Biotopii studiați						Serednaia
	Carăorman	Lumina	Răducu	Ivancea	Lizară	Cioic	
<i>Allolobophora leoni</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aporrectodea dubiosa</i>	0,06	132,8	1,3	7,4	0,03	32	0,3
<i>Eiseniella tetraedra</i>	—	—	—	0,03	—	—	—
<i>Helodrilus antipae antipae</i>	—	—	0,82	36,8	0,71	22,8	0,3
<i>Otodrilus transpadanus</i>	—	—	45,6	0,82	—	—	—

dune nesărăturate, cu aluviumi puternice, formează o sinuzie caracteristică, cu un substrat bogat în material organic. Caracterul de specificitate al acestei sinuzii este conferit de prezența acestor două specii numai în acest biotop, pe de o parte, iar pe de altă parte, de identificarea tuturor speciilor, de asemenea numai în acest biotop, comparativ cu toți ceilalți biotopi studiați.

CONCLUZII

Din cercetările întreprinse asupra faunei de lumbricide se desprind următoarele concluzii :

Fauna de lumbricide prezintă particularități ale componentei specifice și structurii numerice, în funcție de tipul de dune din punctele unde au fost efectuate cercetări.

Astfel, specia *Aporrectodea dubiosa* a prezentat densitatea numerică cea mai mare (132,8 indivizi/m⁻²) pe grindul Caraorman, comparativ cu ceilalți biotopi studiați, grind cu nisipuri nesărăturate și cea mai mică (2,28 indivizi/m⁻²) pe Grindul Ciotic cu nisipuri halofile marine. Este singura specie identificată în toți biotopii studiați.

Specia *Otordilus transpadanus* a fost identificată numai pe grinduri cu nisipuri nesărăturate, cu excepția grindului Ivancea cu nisipuri subhalofile, diferențiind cele 4 grinduri în care specia a fost identificată, în două categorii : Lumina și Răducu — pe de o parte, cu densități numerice mai mari și apropiate ca valoare și Ivancea și Lizară, pe de altă parte, cu densități numerice mai mici.

Între toți biotopii studiați Grindul Serednaia este singurul în care a fost identificată specia *Allolobophora leoni*; de asemenea este singurul biotop în care au fost identificate toate speciile de lumbricide.

BIBLIOGRAFIE

- BOUCHÉ M. B., 1972, *Lombricienes de France. Écologie et Systématique*, INRA, Publ., 72(2).
- EASTON E. G., A guide to the valid names of Lumbricidae (Oligochaeta), in *Earthworm Ecology from Darwin to vermiculture* Chapman and Hall, 1983.
- LEE K. E., 1985, *Earthworms. Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use*, Academic Press, London.
- GRAFF O., 1953, *Die Regenwürmer Deutschlands*, Verlag M. u. H. Schaper, Hanover.
- POP V., 1949, *Lumbricidele din România*, in Analele Academiei Republicii Populare Române serie A, Tomul 1, Memorul 9. Ed. Academiei Republicii Populare Române, 1949.
- SIMS R. W., GERARD B. M., 1985, *Earthworms*, Ed. E. J. Brill/Dr. W. Backhuys, London.

Primit la redacție
la 9 decembrie 1992

Institutul de biologie
București, Splaiul Independenței, nr. 296

STRUCTURA OVARULUI LA ADULTUL DE MATCĂ ȘI LUCRĂTOARE DE *APIS MELLIFICA* L.

VIORICA MANOLACHE, CRISTINA GHEORGHE,
OTILIA ZĂRNESCU și CECILIA POPESCU

The structure of the ovary has been described comparatively in the first stages of the worker and queen bees and also in the fecundated queen. The development of the ovary in the queen is a very quick process whose result is the constitution of the very numerous ovarioles (180–200), in which all the stages of the oogenesis are remarked. In the worker bee we observed the regression of the ovary. This is composed of little ovarioles (6–8) and the presence in those ovaries only of oocytes I and trophocytes.

Cercetările efectuate la albine se referă în special la reproducerea acestora și la particularitățile genetice ale indivizilor specializați din cadrul familiei de albine (3), (11) etc. Astfel, s-au efectuat cercetări, dar numai la matcă, asupra structurii ovarului, desfășurarea diviziunilor în ovogenie.

În lucrarea de față prezentăm comparativ atât la matcă, cât și la lucrătoare ovogeneza și categoriile celulare din structura ovarului.

MATERIAL ȘI METODA DE LUCRU

Adulții de matcă și lucrătoare de *Apis mellifica* L. proveniți din stupii Institutului central de apicultură au fost disecați la binocular în soluție Ringer pentru insecte, prelevindu-se ovarele și căile genitale. Acestea au fost fixate în fixatorii Bouin și formol calcic, colorate cu hematoxilină ferică, Azan sau PAS. Microfotografiile au fost efectuate la microscop Amplival.

REZULTATE

Sistemul genital la matcă și lucrătoarea de *Apis mellifica* L. se compune din două ovare și căile genitale. Ovarele sunt constituite din foarte multe ovariole. Căile genitale cuprind două oviducte laterale, un oviduct comun care se continuă cu vaginul, precum și glandele anexe compuse din spermatecă, glandă cu venin, bursa copulatoare, glandă acidă și alcalină veninoasă.

Ovariolele sunt de tip meroistic politrofic și sunt compuse, atât la matcă cât și la lucrătoarele ovigene, din filament terminal germarium, vitelarium și pedicel.

La imago de matcă în ziua a 17-a, în germarium am observat celule sexuale în stadiul de ovogonie. Celulele nu sunt individualizate ci păstrează punți citoplasmatici, separarea lor având loc în momentul în care acestea intră în fază de înmulțire (fig. 1).

La imago de lucrătoare, în ziua 21-a ovariolele sunt regresate.

La matca fecundată ovarele ocupă cea mai mare parte a abdomenului. Ele sunt moniliforme, alb-sidefii și în număr foarte mare — pînă la 200 (7) (fig. 2). În germarium, ovogoniile, prin două diviziuni mitotice, au dat naștere la patru celule, dintre care numai una devine oocit I, celulă diploidă cu 32 cromozomi, iar restul de trei celule, prin cinci diviziuni mitotice, formează 48 celule hrănitoare sau trofocite, la început celule diploide (fig. 3).

Ovocitul de ordinul I prezintă nucleul sferic și o cantitate mai mare de citoplasma (fig. 4). El se dezvoltă datorită substanțelor nutritive primite de la trofocite. Ovocitul I suferă prima diviziune de maturăție care este reducțională și se transformă în ovocit de ordinul II, celulă haploidă cu 16 cromozomi.

Trofocitele sunt celule poligonale, cu nucleu mare sferic sau neregulat, cu mulți nucleoli. Citoplasma lor este foarte abundentă. Ele cresc rapid prin absorbția substanțelor nutritive din hemolimfă, substanțe pe care le vor transfera unidirectional spre ovocit prin intermediul unui canal central. Pe preparate se remarcă bazofilia accentuată a citoplasmei datorită prezenței ribozomilor în număr mare. Ovocitul II va fi înconjurat de celulele foliculare care provin din ovogoni constituindu-se astfel camera germinativă (fig. 5). Camera germinativă este redusă la început, apoi se mărește datorită creșterii în dimensiuni a ovocitului. Celulele foliculare sunt la început cilindrice, dispuse într-un singur strat în jurul ovocitului. Cind ovocitul se mărește, celulele foliculare se turtesc și vor prelua prin endocitoză din hemolimfă substanțe pe care le transferă ovocitului.

Prin mărirea camerei germinative, canalul central se îngustează în cele din urmă formind o proeminență spre camera nutritivă care impiedică comunicarea dintre trofocite și ovocit (fig. 6). Momentul marchează maturarea completă a celulei sexuale. Trofocitele vor suferi treptat regresia.

Ovocitul matur este o celulă mare, cu nucleul situat spre periferie. Citoplasma este bogată în placete viteline care apar diferențiate ca structură datorită prezenței proteinelor, lipidelor, glicogenului. Ovocitul matur este înconjurat de celulele foliculare care secreta corionul (fig. 7).

La adultul de lucrătoare ovarele sunt reduse și conțin 4—8 ovariole subțiri și scurte. Ele sunt constituite numai din germarium în care observăm ovocit I, celule nutritive și celule foliculare. Dezvoltarea celulei sexuale are loc numai pînă în stadiul de ovocit I, celulele foliculare începând să se disponă pe un singur strat în jurul acestuia.

Cind din familia de albine, din diferite motive, dispare matca, la cîteva lucrătoare se măresc ovarele, ovariolele căpătind aspectul structural al acelora de la matcă, dar de dimensiuni mai mici (fig. 8). Datorită acestui fapt numărul de ouă depus de acestea va fi mai mic comparativ cu al mărcii. Din aceste ouă se vor dezvolta numai trei ori datorită impossibilității fecundării albinei lucrătoare.



Fig. 1. — Ovariolă de matcă nefecundată.



Fig. 2. — Ovariole de matcă fecundată.

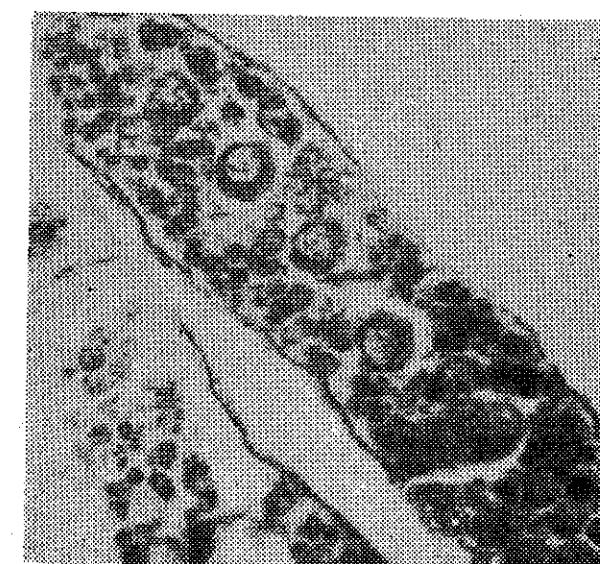


Fig. 3. — Secțiune prin germariumul mărcii secundate; formarea ovocitului de ordinul I.



Fig. 4. — Secțiune longitudinală prin ovariolă de matcă fecundată; se remarcă ovocitul de ordinul I și trofocitele adiacente.

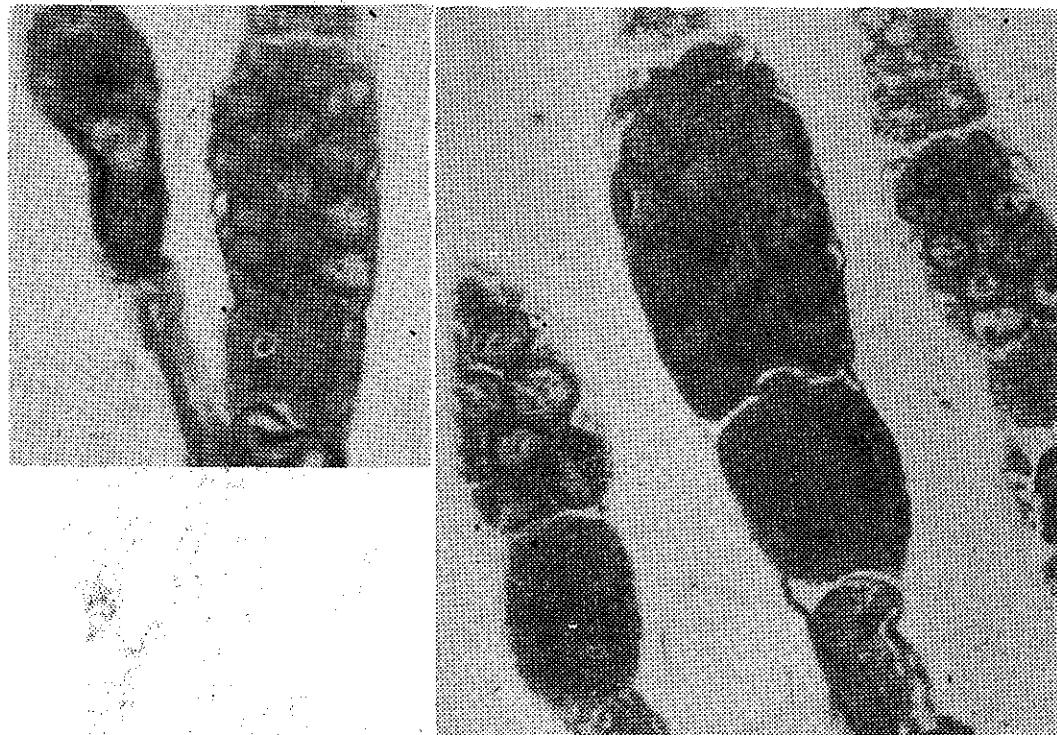


Fig. 5. — Ovariola cu ovocit de ordinul II.

Fig. 6. — Formarea dopului vitelin.

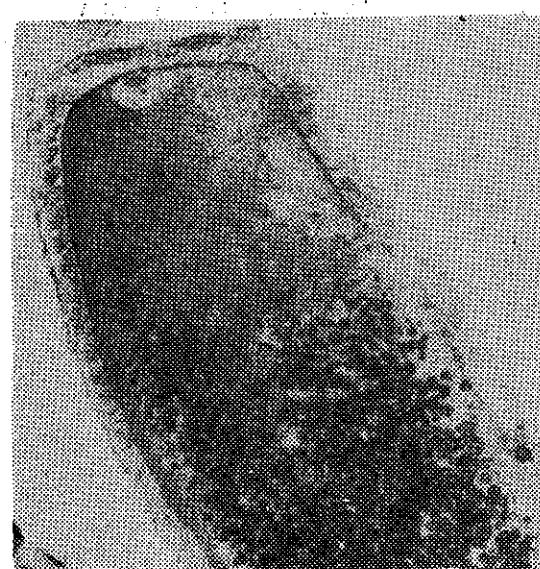


Fig. 7. — Vitellarium; se observă ovocul matur înconjurat de celulele foliculare.

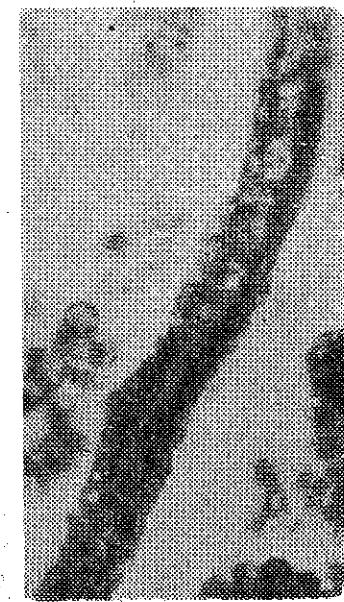


Fig. 8. — Secțiune longitudinală prin ovariola albinei lucrătoare matură.

DISCUȚII

În microscopie optică, la inceputul ovogenezei, este dificil de a distinge la *Apis mellifica* tipurile celulare care intră în structură germaniumului. Acest fapt a fost remarcat și la alte specii de insecte din ordinele *Coleoptera* și *Lepidoptera* (2), (6), (9).

Transferul de substanțe de la celulele nutritive către ovocit a mai fost menționat la heteroptere (12) și la lepidoptere (2). Modificarea aspectului epitelial folicular, a raportului ovocit-celule foliculare în cursul ovogenezei semnalată de noi la *Apis mellifica* a mai fost observată și de alții autori (2), (8), (10).

Particularitățile structurale și funcționale ale aparatului reproductor femel la *Apis mellifica* sunt consecințe ale bagajului genetic primit, al fenomenului de partenogenetă, precum și al comportamentului specific al albinelor care controlează toate treptele diferențierii sexuale, ca răspuns al adaptării nevoilor familiei într-un anumit moment al existenței.

BIBLIOGRAFIE

1. BURMISTROVA, N. D., 1965, Ptichelowods two 85(6) : 15.
2. CALOIANU MARIA, MANOLACHE VIORICA, SĂFTOIU A., 1988, Analele Univ. Buc. 37 : 35.
3. CHAUVIN REMY, 1968, *Traité de biologie de l'abeille*, Ed. Masson, Paris.
4. DE GROOT, A. P., VOOGA ST., 1954, Experientia, 10.
5. JAY S. C., 1972, Canad. journ. Zool., 50.
6. DE LOOF A., LAGASSE A., BOHYN W., 1972, Proc. k. Ned. Acad. Wet., sér. C., 75 : 125.
7. PAIN J., VERGE J., 1950, L'apiculture sect. Scient., 8.
8. REMBERG S., 1966, Zellf. Anat., 72 : 379.
9. SUZZONI J. P., 1973, Ann. Sci. Nat. Zool. Paris, 15 : 271.
10. TEOTORESCU M., TRANDABURU V., 1979, Rev. roum. biol. — Biol. anim., 24 : 113.
11. VERNESCU S. V., 1989, Cerc. de genetică veg. și anim., 1 : 335.
12. WON CHUL CHOI, NAGI W., 1977, Biol. Zbl. Dtsch., 96 : 513.

Primit în redacție
la 15 decembrie 1992

*Facultatea de biologie
București, Splaiul Independenței, nr. 91—95*

ASPECTE HISTOLOGICE ALE DIFERENȚIERII
ȘI EVOLUȚIEI GONADEI FEMELE LA LUCRĂTOARE
ȘI MATCĂ DE *APIS MELLIFICA* L. ÎN PRIMELE STADII
DE DEZVOLTAREA ONTOGENETICĂ

VIORICA MANOLACHE, CRISTINA GHEORGHE și CECILIA POPESCU

We examined with an optic microscope the differentiation of female gonads comparatively in the worker and queen bees as well as the ulterior development of the ovary in the larvae, prenymphae and nymphae. The ovary of the worker and queen was differentiated in the first larvar stagem (the fourth day of development). Also we described the correlation between food and the hormonal influence on the growth and development of the ovary in both worker and queen bees. In the moment of transition from the prenynpha stage of the worker in comparison with the queen there begins the regression of the ovary.

Studiile referitoare la indivizii specializați din cadrul familiei de *Apis mellifica* L. se referă în special la descrierea amănuntită a stadiilor de dezvoltare a reginei, lucrătoarelor și trințorilor precum și a particularităților genetice a acestor indivizi (1), (5), (7) etc.

Deși reproducerea albinelor a fost mult studiată, cercetările asupra diferențierii ovarului și ovogenezei la matcă și albina lucrătoare sunt reduse (4), (6).

În lucrarea de față căutăm să evidențiem comparativ la matcă și albina lucrătoare *Apis mellifica* în stadiile de larve, prenimfă și nimfă, structura ovarului, precum și corelația dintre dezvoltarea ovariolelor, hrana primită și influențele hormonale.

MATERIAL ȘI METODA DE LUCRU

Stadiile de larve (ziua I, II, III, V), prenimfă (ziua VIII-a), nimfă (ziua XII-a, XIII-a) atât de la matcă, cât și de la lucrătoare de *Apis mellifica*, au fost fixate în fixatorul Bouin și formol calcic și colorate cu hematoxilină ferică-eozină și Azan. Materialul pentru cercetare a fost obținut de la Institutul central de apicultură. Microfotografiile au fost realizate la microscopul Amplival.

REZULTATE

Încă din ziua I la larve de matcă am observat prezența unei aglomerări de celule mezodermice situate în segmentul abdominal opt, între tubul cardiac și intestin (fig. 1).

Aceeași structură se remarcă și la larvele din ziua I de albină lucrătoare.

Din ziua II-a larvară, atât la matcă cât și la lucrătoare se constată primordia gonadei sub forma unor muguri care se vor transforma în structuri măciucate. Acestea se vor asambla în fascicule care vor cuprinde atât viitoarele ovariole cât și conductele genitale.

În ziua a III-a la larva de matcă și lucrătoare se observă numeroase ovariole — 130, citate în (4) — constituise numai din germarium. În germarium se remarcă mai multe tipuri celulare, neputindu-se încă preciza care sunt celulele sexuale și care trofocitele (fig. 2).

Până în acest stadiu hrana primită de matcă și lucrătoare este identică și constă din lăptișor de matcă bogat în proteine. Proteinele acționează asupra corporei allata care produce hormoni juvenili ce se manifestă în stadiul larvar (hormon implicat în năpârlire). Alt hormon este protoracotropul secretat de corpora cardiaca care acționează asupra glandelor protoracice ce secretă ecdysonul cu rol în dezvoltarea larvară.



Fig. 1. — Secțiune prin larva de matcă în vîrstă de o zi.

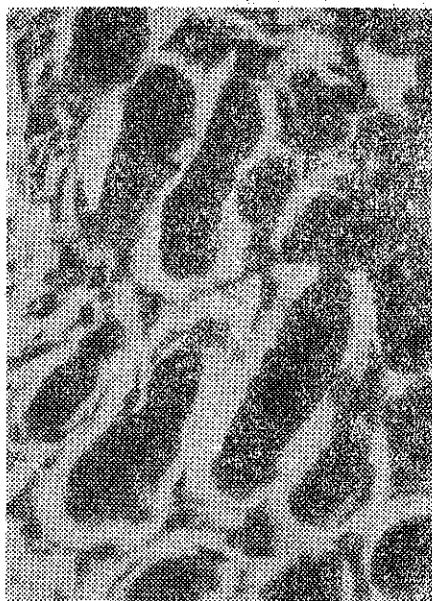


Fig. 2. — Secțiune prin larva de matcă de ziua a III-a.

Din ziua a IV-a larvară, hrana începe să fie diferită la matcă față de lucrătoare. Matcă primește în continuare lăptișor de matcă, iar lucrătoare miere și polen. Acest fapt atrage după sine și modificarea structurii ovariolelor.

În ziua V-a larvară, la matcă volumul ovarului este mai mare și acesta începe să se extindă antero-posterior și lateral prin creșterea și dezvoltarea pronunțată a ovariolelor (fig. 3) — conform (4), 150 — 180.

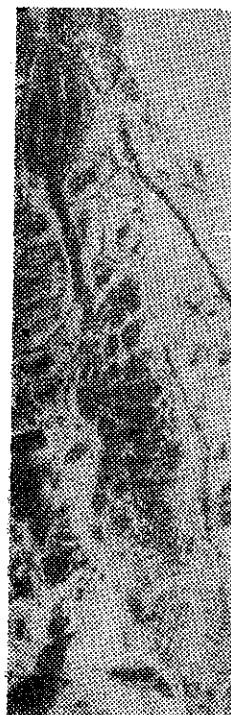


Fig. 3. — Secțiune prin larva de matcă în vîrstă de cinci zile.



Fig. 4. — Secțiune prin ovarul larvei de lucrătoare în vîrstă de cinci zile.

În schimb, la lucrătoare, ovarul are dimensiuni mici dar cu un număr de ovariole identice cu cel din ziua III-a (fig. 4) — 130, conform (4).

În ziua a VI-a larvară are loc căpăcirea alveolelor făgurelui, fapt care determină imposibilitatea hrănirii larvelor. Astfel, dezvoltarea larvară se face pe seama rezervelor continue în corpul gras al larvelor.

În stadiul de prenimfă (ziua VIII-a) la matcă ovarele sunt piriforme, ovariolele sunt paralele între ele și își mențin numărul, dar cresc în volum. Germariumul este bine dezvoltat (fig. 5).

La lucrătoare, în stadiul prenimfă am observat regresia ovariolelor, dar germariumul prezintă aceleași celule ca și la matcă (fig. 6).

Nimfa de matcă în ziua XIII-a a dezvoltării prezintă ovariole dispuse în mănușchiuri (fig. 7). Pe lîngă germarium remarcăm în structura ovariolelor și prezența vitelariumului care se continuă cu un pedicel. În acest stadiu la lucrătoare ovarul prezintă un număr redus de ovariole, 4—6, dispuse în jurul tubului digestiv (fig. 8).

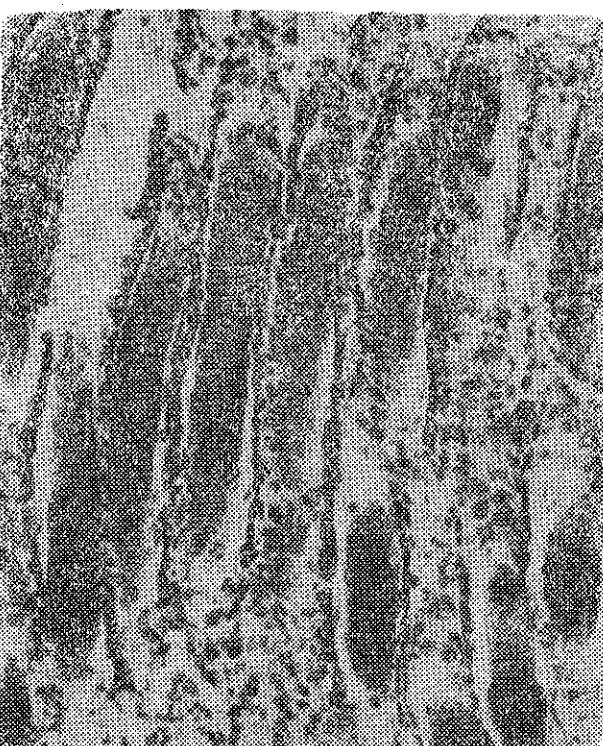


Fig. 5. — Ovariole de matcă (prenimfă ziua VIII-a).



Fig. 6. — Secțiune prin ovarul de lucrătoare (prenimfă ziua VIII-a).



Fig. 7. — Secțiune prin ovarul de matcă (nimfă ziua VIII-a).



Fig. 8. — Secțiune prin corpul lucrătoarei (stadiul de nimfă).

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Cercetări amănunțite realizate comparativ la matcă și lucrătoarea de *Apis mellifica* în ceea ce privește diferențierea gonadei femele, evoluția și structura acesteia nu au mai fost efectuate.

Noi am constatat, ca și alți autori (1), (2), (6), diferențierea primordiei ovarului, atât la matcă cât și la lucrătoare din stadiul larvar I, sub forma unei aglomerări de celule. La larva în ziua a III-a, ovariolele, atât la matcă cât și la lucrătoare, prezintă în structura lor numai germariumul. Modificarea structurii ovariolelor am remarcat-o și noi începînd cu ziua IV-a larvară datorată elementului trofic implicat în corelațiile hormonale.

Ca și alți autori, (6), (7), am constatat și noi din stadiul larvar V reducerea treptată în dimensiuni a ovarului la lucrătoare în comparație cu cel de la matcă. Acest fapt a fost constatat și în stadiile următoare de prenimfă și nimfă.

Particularitățile specifice morfolo-funcționale ale diferențierii sexuale precum și întreaga evoluție a gonadelor la indivizii familiei de albine se datorează interacțiunilor dintre factorii trofici, hormonali, genetici și nu în ultimă instanță influenței comportamentului diferit al lucrătoarelor mătciilor și trintorilor.

BIBLIOGRAFIE

1. CHAUVIN R., 1968, *Traité de biologie de l'abeille*, Ed. Masson, Paris.
2. DE GROOT A. P., VOOGA ST., 1954, *Experientia*, 10.
3. KING R. G., SURINDER K., AGGARWAL U., 1968, *J. Morph.*, 124 : 143.
4. PAIN J., VERGE J., 1950, *L'apiculture sect. Scient.*, 8.
5. SNODGRASS R. E., 1956, *Anatomy of the honey bee*, Comstock Publ. House., Ithaca.
6. VERNESCU S. V., 1989, *Cerc. de genetică veg. și anim.*, 1 : 335.
7. ZANDER E., 1900, *Zeit. Wiss. Zool.*, 67.

Primit în redacție
la 15 decembrie 1992

*Facultatea de biologie
București, Splaiul Independenței, nr. 91–95*

EFFECTUL AMINOFILINEI ASUPRA MEDULOSUPRARENALEI DE ȘOARECE

ELENA POPOVICI și ANCA PETRESCU-RAIANU

Adult male mice were administered single and repeated (daily, for 6 days) doses of 150 mg/kg of aminophylline. Control mice were given normal saline for 6 days. The medulla of adrenal glands was analysed histochemically for norepinephrine and total catecholamines contents. Numerical density of nuclei, proportion of epinephrine/norepinephrine tissue were morphometric parameters determined. These were not altered after aminophylline treatment in the conditions of this experiment. Treatment, also, has little effect on the behaviour of histochemical reactions. These results suggest that aminophylline, in comparison with reserpine and insulin data from literature, has influenced to a lesser degree the medullary secretion of the adrenals.

Metilxantinele (teofilina și cafeină), substanțe cu un larg spectru farmacologic ce include și acțiunea asupra proceselor secretoare (2), (13), au fost folosite și într-o serie de studii de stimulare a medulosuprarenalelor (16), (17). Potrivit acestor studii, metilxantinele ar actiona direct asupra celulelor medulo-suprarenaliene, independent de acțiunea lor la nivelul sistemului nervos.

Efectul aminofilinei (teofillin-eten-diamină) de stimulare funcțională a secreției celulelor cromafine, relativ puțin studiat în comparație cu cel al altor metilxantine (de ex. cafeină) (2), (17) a fost pus în evidență în cadrul unor experimente *in vitro* pe glande perfuzate (16). Având în vedere că literatura de specialitate nu cuprinde date referitoare la efectele acțiunii stimulatoare ale aminofilinei asupra tabloului histologic al medulosuprarenalelor, ne-am propus să caracterizăm aceste efecte la șoareci, cu ajutorul tehniciilor citologice și citochimice.

MATERIAL SI METODE

Experimentele au fost efectuate pe șoareci albinoși, masculi, adulți, din rasa B-2, în greutate medie de $19,9 \pm 0,5$ g, proveniți din biobaza Institutului de biologie din București. Două săptămâni înainte de tratament și pe toată durata acestuia, șoareci au fost cazați cîte 5 indivizi în borcane de sticla cu diametrul de 24 cm și înălțimea de 18 cm și au primit hrana și apă ad libitum. S-a folosit Miofilin, produs indigen sub formă de soluție apoasă conținind 240 mg substanță activă (aminofilină) în 10³ ml.

S-a lucrat pe 3 loturi de cîte 8 șoareci, astfel: lotul I — injectat cu doză unică de 150 mg/kg gr. corp. substanță activă; lotul al II-lea —

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 45, nr. 1, p. 47-52, București, 1993

tratat zilnic, 6 zile consecutiv cu aceeași doză și lotul al III-lea (martor) — injectat 6 zile cu ser salin. Fiecare individ a fost injectat i.p. cu un volum de 0,2 ml soluție. Lotul al IV-lea, de 2 șoareci, a servit ca martor neinjectat. Sacrificarea s-a făcut prin decapitare, la 45 min. (lotul I) și la 24 h după ultimă injectare (lotul al II-lea și al III-lea). Suprarenalele, după cîntărire, s-au fixat în Bouin-Hollande, amestec bicromat-cromat sau soluție saturată de iodat de potasiu și s-au inclus în parafină. S-au obținut secțiuni seriate de 5 μ și 9 μ din întreaga medulosuprarenală. Colorarea s-a făcut cu hemalauneozină și metoda Mallory. S-au efectuat măsurători ale medularei și a întregii glande cu ajutorul micrometrului ocular, s-a determinat numărul de nuclei pe unitatea de volum și s-au determinat, prin folosirea retelei cu puncte de intersecție, procentele suprafețelor ocupate de celulele cu noradrenalină sau adrenalină și de sinusurile capilare. S-a aplicat testul „t” al lui Student pentru stabilirea semnificației diferențelor.

REZULTATE

Observații asupra comportamentului șoareciilor. După 2—3 zile de tratament cu aminofilină, la 5 minute de la injectare a survenit o hiperexcitabilitate a animalelor ce a durat în general 30 min. — 1 oră. Extremitățile corpului erau înroșite și la intervale scurte de timp șoareciile prezintau semne de comportament agresiv sau de apărare (în cazul subordonătilor). Starea de iritabilitate a contrastat evident cu comportamentul normal al șoareciilor injectați cu ser salin.

Măsurători gravimetrice. Valorile greutăților relative ale perechilor de suprarenale prezentate în tabelul nr. 1 arată, pe de o parte, o diferență marcată la loturile I și IV față de loturile II și III. Pe de altă parte, nu se remarcă diferențe semnificative fie între șoareci neinjectați (lotul IV) și injectați odată cu aminofilină (lotul I), fie între lotul II, tratat cu aminofilină 6 zile, față de cel injectat cu ser aceeași durată de timp (III). Semnificația diferențelor este precizată statistic de către valorile *t* și *p* din tabelul nr. 1. La lotul de șoareci tratați 6 zile cu aminofilină, valoarea

Tabelul nr. 1

Mediile greutăților relative ale perechilor de suprarenale, la șoareci masculi, adulți

Lotul	Nr. animale	Greutate suprarenale (pereche) mg/100 g gr. corp	Creștere greutate	t	p
I	8	28,64 \pm 0,76	—	(II față de I) 3,43	—
II	8	44,42 \pm 4,52	55 %	(III față de I) 8,81	<0,01
III	8	43,13 \pm 1,45	50 %	(III față de II) 0,27	<0,001
IV	2	26,38 \pm 1,38	—	—	0,7 < p < 0,8

Lotul I — o injecție 150 mg/kg gr. corp aminofilină; Lotul II — 6 injecții zilnice, consecutive de cîte 150 mg/kg. gr. corp aminofilină; Lotul III — 6 injecții ser; Lotul IV — neinjectat.

mai ridicată a erorii standard exprimă o mai mare variabilitate individuală a răspunsului șoareciilor la tratamentul aplicat.

Reacții histochimice și morfometrie. Celulele cu noradrenalină evidențiate de reacția cu iodat formează plaje brune, delimitate cu claritate de țesutul înconjurător slab-gălbui, secretor de adrenalină. Insulele brune sunt de mărime variabilă și răspindite la întâmplare pe aceeași secțiune (fig. 1 și 2), cît și în toată grosimea glandei. Ele sunt compacte, formate numai din celule cu noradrenalină, iar intensitatea colorării variază după cantitatea de noradrenalină conținută. Aceste caracteristici ale reacției histochimice au permis aprecierea cantitativă a țesutului secretor de adrenalină, de noradrenalină și a zonelor ocupate de sinusurile capilare. Rezultatele obținute (tabelul nr. 2) indică o variație mai mare a procentelor

Tabelul nr. 2

Mediile proporțiilor țesutului secretor de noradrenalină și adrenalină din medulosuprarenalele șoareciilor masculi, adulți

Lotul	Tesut secretor noradrenalină %	Tesut secretor adrenalină %	Sinusuri capilare %	raport A/NA
I	18,49 \pm 1,70	62,19	19,31 \pm 3,28	3,36
II	21,39 \pm 1,55	70,16	8,44 \pm 1,06	3,28
III	20,76 \pm 1,38	64,96	14,27 \pm 3,46	3,12

Lotul I — o injecție 150 mg/kg gr. corp aminofilină; Lotul II — 6 injecții zilnice, consecutive de cîte 150 mg/kg. gr. corp aminofilină; Lotul III — 6 injecții ser; Lotul IV — neinjectat.

sinusurilor capilare între loturile experimentale, în timp ce proporția de catecolamine A/NA rămîne aproape neschimbată. Cordoanele celulare din jurul sinusurilor sunt formate din celule iodate pozitive (cu noradrenalină) și negative (cu adrenalină).

Reacția cu biocromat-cromat a fost pozitivă în întreaga medulosuprarenală la toate loturile de animale, celulele cu noradrenalină colorindu-se în brun, iar cele cu noradrenalină în galben-brun. După intensitatea colorării s-a apreciat cantitatea totală de catecolamine din glandă. Astfel, la animalele tratate cu aminofilină, diminuarea reacției în ansamblul medulosuprarenalei denotă o ușoară depletie a lor.

Gradul de hipertrofie a celulelor s-a apreciat prin determinarea numărului de nuclei pe unitatea de volum, respectiv a densității nucleare, efectuată pe preparatele colorate cu hemalaun eozină. Tabelul nr. 3 cuprinde valorile acestui parametru, cît și mediile volumelor calculate ale celulelor medulare. Toate loturile injectate indică o hipertrofie semnificativă a celulelor secretoare de catecolamine față de lotul neinjectat.

Tabelul nr. 3

Mediile densităților nucleare în medulosuprarenalele de șoareci masculi, adulți

Lotul	Nr. nuclei/cm ³	Volum celulă μ ³	t	P _t
I	971±24	1.037	(II față de IV) 6,16	—
II	987±17	1.021	(III față de IV) 7,11	<0,001
III	890±31	1.131	—	<0,001
IV	1.202±30	838	—	—

Lotul I — o injecție 150 mg/kg gr. corp aminofilină; Lotul II — 6 injecții zilnice, consecutive de cîte 150 mg/kg. gr. corp aminofilină; Lotul III — 6 injecții ser; Lotul IV — neinjectat.

DISCUȚII

Greutatea suprarenalelor este un parametru variabil la aceiași specie, în funcție de sex, rang social, sezon și în plus, puternic influențat de către stres. Din aceste motive, compararea datelor din literatura de specialitate este dificilă și trebuie făcută cu multă precauție. În experimentul nostru, la șoareci ne tratați, valoarea medieei greutății relative a perechilor de suprarenale, cit și a erorii standard respective, corespund rezultatelor experimentelor efectuate în laboratorul nostru, pentru șoareci masculi, primăvara și sunt comparabile cu datele obținute de către T. D. McKinney și colab. (11) la șoarecele *Mus musculus*, mascul. Față de datele relatate de către S. Nishida și colab. (14), D. D. Thiessen (21), K. Molne (12), valorile noastre sunt puțin mai mari, diferență putindu-se datora rasei (3), (21) și/sau condițiilor de creștere. În cazul administrării dozei unice de 150 mg/kg gr. corp. aminofilină, greutatea relativă a suprarenalelor nu s-a modificat față de șoareci ne tratați, iar repetarea dozei timp de 6 zile a avut ca efect o creștere cu cca 50% a acesteia. Faptul că o creștere similară s-a observat și la lotul injectat cu ser, sugerează că ea s-ar datora stresului de injectare și nu tratamentului cu aminofilină.

Întrucît reacția cu iodat a evidențiat clar celulele cu noradrenalină a fost posibil studiul distribuției celor 2 tipuri celulare ale medularei cît și determinarea proporției de catecolamine A/NA din glandă. La șoareci, celulele producătoare de noradrenalină nu au o localizare preferențială ca la alte specii de mamifere (18), (20), (22), (23). Proportia de catecolamine (A/NA) din medulosuprarenală, a fost apreciată prin diverse metode, atât direct, prin determinări biochimice, cit și indirect, pe baza reacțiilor histochimice. În cazul acestora din urmă aprecierea cantitativă s-a făcut prin variate procedee, de exemplu prin planimetrie, la păsări (7), prin numărarea celulelor, la şobolan (8). Proportia catecolaminelor din glandă este foarte variabilă la diferite animale (4), (7), (18), (20), (22), iar R. E. Coupland și colab. (6) o consideră caracteristică speciei. Rezultatele noastre indică o proporție de 20% celule cu noradrenalină în medulară șoareciilor masculi, adulți, normali. L. Kondics (9) relatează la șoareci albi, variații nictimerale ale acestui indice, între 8—40% din medulară,

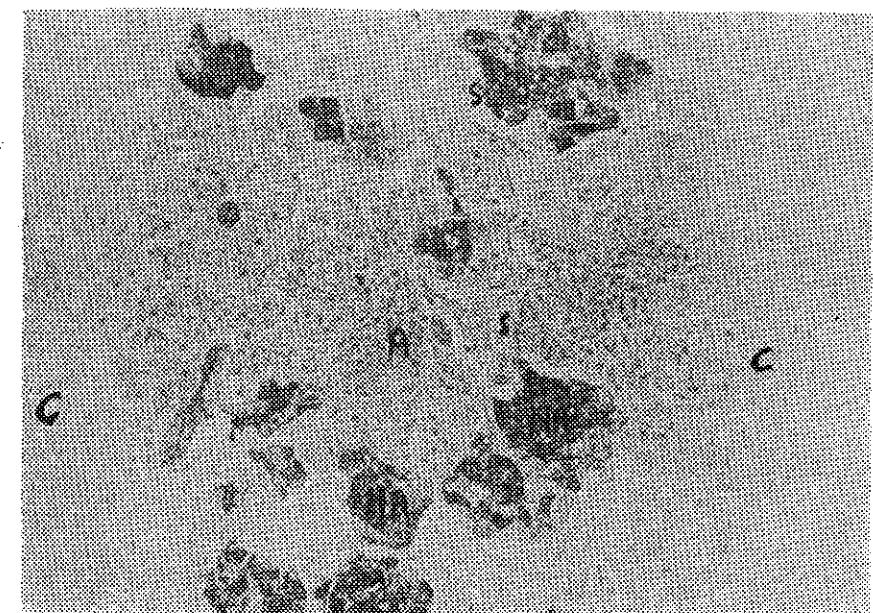


Fig. 1. — Medulosuprarenală de șoarece mascul, adult, normal. Reacție cu iodat de potasiu. Insulele brune formate de celulele cu noradrenalină (NA) sunt de mărime variabile și răspindite la întimplare pe suprafața secțiunii, bine delimitate de țesutul inconjurător, necolorat, secretor de adrenalină (A). Numeroase sinusuri capilare (S). Țesutul cortical (C) indică reacție negativă. × 240.

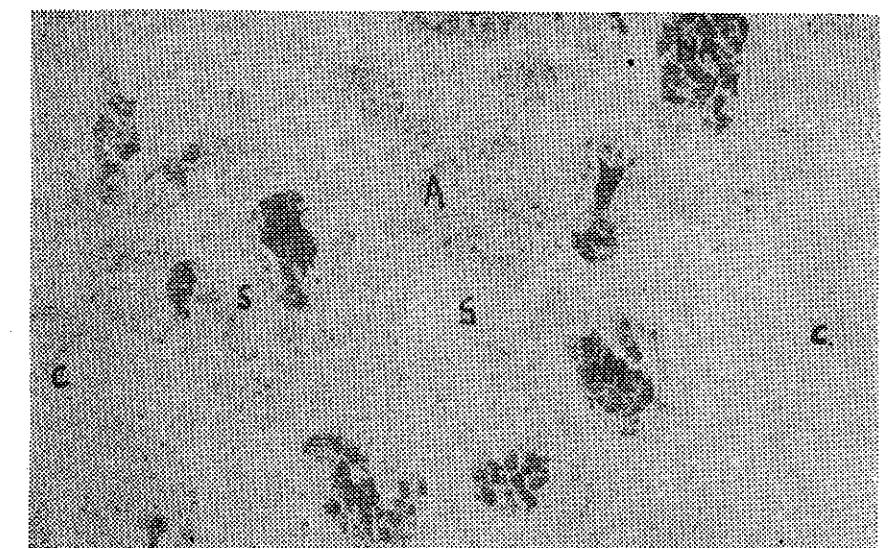


Fig. 2. — Medulosuprarenală de șoarece mascul, adult, tratat cu aminofilină: 150 mg/kg gr. corp. administrată zilnic, timp de 6 zile consecutiv. Aceleasi caracteristici ale reacției cu iodat ca și la șoarecele normali. Sinusuri capilare dilatate. × 240.

valorile mici înregistrindu-se în special noaptea. În experimentul nostru animalele au fost sacrificiate între orele 9–11 dimineață. Cantitatea de 20% țesut secretor de noradrenalină găsită în medulosuprarenala de șoareci este aceeași ca și la șobolanul adult, la care D. A. Jones (8) a găsit 13–22% celule cu noradrenalină, valoare confirmată de datele biochimice relatate de către J. Benedeczky și colab. (4) și H. Parvez și colab. (15) (14–20% NA). De altfel, la șoarece și la șobolan asemănătoare este și distribuția în medulosuprarenala a celulelor cu noradrenalină. După cum se poate observa din tabelul nr. 2, în condițiile experimentului nostru, tratamentul cu aminofilină nu a modificat semnificativ proporția de țesut secretor de noradrenalină, respectiv a cantității acesteia din glandă. Deasemeni reacția cu bicromat-cromat a indicat o ușoară depletie a catecolaminelor totale, atât în urma unei injectări, cât și după injecții repetitive timp de 6 zile. Aceste rezultate indică faptul că aminofilina are asupra medularei un efect mai puțin evident decit cel al rezerpinei sau insulinei, care, în experimente pe șobolan, hamster și pisică, după o singură injecție, au provocat diminuarea marcată a reacțiilor cromafine sau chiar dispariția lor (22), (24).

Morfometria, cu toată subiectivitatea aplicării metodelor matematice în morfologie, prin prelucrare statistică adecvată poate duce la obținerea unor date obiective și comparabile, ce constituie o bază de corelare a rezultatelor biochimice cu cele structurale. În literatura de specialitate se întâlnesc destul de frecvent date de morfometrie privind corticosuprarenala normală sau în diferite condiții experimentale (1), (10) în timp ce ele sunt mult mai rare în privința medulosuprarenalei și aproape lipsesc la șoarece. J. H. Smit-Vis și colab. (19) au aproximativ proporțiile cortexului și medularei în greutatea totală a suprarenalelor prin determinarea histometrică a volumelor lor, presupunând că cele 2 țesuturi nu diferă ca greutate specifică. Rezultatele lor arată că medulosuprarenala, la hamsteri, reprezintă 10% din întreaga glandă. În experimentul de față s-a estimat un volum de $1,12 \text{ mm}^3 \pm 0,05$ ($n = 34$) pentru suprarenalele de șoarece și de $0,09 \text{ mm}^3 \pm 0,007$ pentru medulară. Deci, la șoareci, din volumul sau greutatea totală, medulara ar reprezenta 8,8%, iar corticala restul de 92,2%, valori comparabile cu cele obținute la hamster (19). Deasemeni s-a obținut o medie de 348μ ($n = 30$) a lărgimii corticalei la șoareci din experiment. K. Molne (12) găsește o valoare de 302μ a lărgimii corticalei la șoareci masculi, normali, în timp ce P. F. Brain (5), o lărgime de 468μ . Densitatea nucleară este un parametru care încă nu s-a determinat în medulosuprarenală, în timp ce pentru corticală, la hamsteri, s-a calculat acest indice de către G. Zieger și colab. (25). În experimentul de față s-a obținut la șoareci o valoare de cca 1000 nuclei/ cm^3 și un volum calculat al celulelor medulare în jur de $1000 \mu^3$.

CONCLUZII

1. Suprarenala șoarecilor masculi, adulți, normali, în condițiile experimentului de față, s-a caracterizat prin următorii parametri morfometri: volumul glandei a avut o valoare de $1,12 \text{ mm}^3$; volumul medulosuprarenalei a avut o valoare de $0,09 \text{ mm}^3$ — respectiv 8,8% din glandă.

da întreagă; lărgimea corticalei a fost de 348μ ; în medulosuprarenală proporția de țesut secretor de noradrenalină a fost de cca 20%, iar proporția de catecolamine A/NA egală cu 3,2; în medulosuprarenală numărul de nuclei/cm³ a fost de cca 1000, iar volumul calculat al celulelor medulare a fost de cca 1000 μ^3 .

2. Aminofilina, în doză de 150 mg/kg gr. corp., administrată șoareciilor masculi, adulți, odată sau repetat timp de 6 zile consecutiv, în condițiile experimentului de față nu a influențat semnificativ următoarele caracteristici ale medulosuprarenalei, în comparație cu martorul injectat cu ser: proporția de țesut secretor de adrenalină/țesut secretor de noradrenalină, numărul de nuclei/cm³, aspectul reacțiilor histo chimice cu iodat de potasiu și cu bieromat-cromat de potasiu.

BIBLIOGRAFIE

1. ÅHREN CHR., HANSSON G., HEDNER P., Acta Endocrinologica, 59 : 652–659, 1968.
2. ALONSO D., HARRIS J. B., Am. J. Physiol., 208 : 18, 1965.
3. BADR F. M., SPICKETT S. G., Acta Endocrin. (Kbh), Suppl. 100, 92, 1965.
4. BENEDECZKY J., PUPPI A., TIGYI A., Acta Biol. Hung., 15 (3) : 271–284, 1965.
5. BRAIN P. F., J. Endocrinol., 55 : 39–40, 1972.
6. COUPLAND R. E., PYPER A. S., HOPWOOD D., Nature, 201 : 1240, 1964.
7. GHOSH I., GHOSH A., Z. für Biologie, 114 (5) : 400–404, 1964.
8. JONES P. A., Stain Technology, 42 (1) : 1, 1967.
9. KONDICS L., Acta Biol. Hung., 13 (3) : 265–271, 1962.
10. MALENDOWICZ L. K., Endocrinologie, 60 (1) : 60–74, 1972.
11. McKINNEY T. D., PASLEY J. N., Gen. Comp. Endocrin., 20 (3) : 579–583, 1973.
12. MOLNE K., Acta Pathol. Microbiol. Scand., 75 (1) : 37–50, 1968.
13. NAKAJIMA S., SHOEMAKER B. I., HIRSCHOWITZ B. I., SACHS G., Am. J. Physiol., 219 : 1259, 1970.
14. NISHIDA S., MOCHIZUKI K., Endocrinol. Japon, 2 (4) : 289–296, 1955.
15. PARVEZ H., PARVEZ S., ROFFI J., Arch. Int. Pharmacodyn. Ther., 198 (1) : 187–193, 1972.
16. POISNER A. M., Biochem. Pharmacol., 22 : 469–476, 1973.
17. POISNER A. M., Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 142 (1) : 103–105, 1973.
18. PRASAD G., YADAVA R. C. P., Indian J. Anim. Sci., 44 (4) : 243–248, 1974.
19. SMIT-VIS J. H., SMIT G. H., Experientia, 25 : 156, 1969.
20. SMOLLICH A., Zeitschr. f. Mikro-anat. Forschung, 77 (1) : 73–89, 1967.
21. THIESSEN D. D., Comp. Physiol. Psychol., 57 : 412–416, 1964.
22. VITRY G., Arch. Anat. Microscop. Morphol. Exp., 56 (1) : 43–62, 1967.
23. WOOD J. C., Amer. J. Anat., 112 (3) : 285–303, 1963.
24. WOOD J. G., BENJAMIN C. P., Z. Zellforsch., 111 : 539–549, 1970.
25. ZIEGER G., LUX B., KUBATSCH B., Acta Endocrinol., 75 : 550–580, 1974.

Primit în redacție
la 14 noiembrie 1992

Institutul de biologie
București, Splaiul Independenței nr. 296

STUDIUL COMPARATIV AL EFECTULUI STRESULUI ȘI TRATAMENTULUI CU FLUOCINOLON-ACETONID ASUPRA UNOR PARAMETRI ENDOCRINO-METABOLICI LA ȘOBOLANI WISTAR TINERI

I. MADAR, NINA ȘILDAN și G. FRECUS

The effect of formalin-induced stress as well as the tegumentary treatment with Fluocinolon-acetonide containing cream was investigated upon the dynamics of glycemia, serum cholesterol, hepatic glycogen content, relative thymus and adrenal weights and upon the growth-rate in male young Wistar rats. Both under stress and after treatment with Fluocinolon, significant hyperglycemia, hypercholesterolemia, increased hepatic glycogen content were observed, associated with a dramatic thymolysis and decreased growth-rate of the individuals, with increased relative adrenal weight in the case of stressed rats and with decreased relative adrenal weight in Fluocinolon-treated ones. These observations may be of clinical importance in dermatological treatment with Fluocinolon of the youngsters. In the same time, the tegumentary treatment of young rats with Fluocinolon may serve as a useful procedure in inducing steroid diabetes for experimental purposes.

Evoluția terapiei cu glucocorticoizi de sinteză impune cu necesitate studierea comparativă a particularităților biologice și endocrinometabolice ale organismului tineri, în răspuns la excesul glucocorticoidic produs prin stres sau prin administrare exogenă de glucocorticoid. În acest context, în studiu de față am investigat comparativ dinamica glicemiei, colesterolului serie, glicogenului hepatic, greutății relative a timusului și suprarenalei și a ritmului de creștere la șobolanii Wistar tineri, supuși stresului formaldehidic repetat, respectiv tratamentului tegumentar cu Fluocinolon-acetonid. Conform cercetărilor noastre anterioare, parametrii de mai sus sunt indicatori sensibili ai excesului glucocorticoidic la șobolanii tineri (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17), (18), iar Fluocinolon-acetonidul este un puternic glucocorticoid fluorurat de sinteză, pentru uz dermatologic la copii și adolescenți (4), (25).

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe șobolani masculi Wistar de 51–55 de zile (vîrstă peripuberală), proveniți din biobază laboratorului nostru, ținuți în condiții bioclimatice și dietetice standardizate, repartizați în următoarele loturi :

I. Lot martor normal ; II. Lot stresat cu formaldehidă ; III. Lot tratat cu Fluocinolon-acetonid.

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 45, nr. 1, p. 53–59, București, 1993

Stresul formaldehidic a fost provocat după procedeul nostru (8), (9), (12), (14), (15), (17), prin injectarea subcutană zilnică timp de 5 zile consecutive a 0,25 ml soluție 2% formol („Chemapol”, Ceheia și Slovacia) pe zi, pe 100 g greutate corporală, în regiunea interscapulară a tegumentului.

Fluocinolon-acetonidul („Intrepriinderea de Antibiotice”, Iași) în formă de unguent, conținând 0,025 g% fluocinolon și 0,5% sulfat de neomicină în 100 g cremă excipient, a fost aplicat pe piele într-un strat subțire (aproximativ 100 mg cremă pe o suprafață de 3–4 cm²), în regiunea interscapulară a tegumentului, tuns prealabil. Tratamentul de mai sus a durat zilnic timp de 10 zile.

La 24 de ore după sistarea inducerii stresului și tratamentului cu Fluocinolon și în urma unei inaniții de 18 ore, animalele au fost sacrificiate prin decapitare și exsanguinare.

Glicemia a fost determinată enzimatic-fotocolorimetric cu metoda GOD-Perid a lui Werner și colab. (31), utilizând Test-Combination-Glucose-Kit („Boehringer”, GmbH, Mannheim, Germania). Colesterolul seric a fost dozat cu micrometoda fotocolorimetrică a lui Zlatkis și colab. (33), iar pentru determinarea glicogenului hepatic s-a utilizat metoda fenol-sulfurică fotocolorimetrică a lui Lo și colab. (6) și Montgomery (20).

Greutatea relativă a timusului și suprarenalelor s-a exprimat în mg glandă per 100 g greutate corporală, iar ritmul de creștere al indivizilor a fost evaluat prin compararea greutății corporale (g) la începutul și terminarea tratamentelor.

Rezultatele prelucrate statistic și comparate pe baza testului „t” al lui Student sunt exprimate ca media \pm E.S., modificările față de valorile de referință corespunzătoare fiind considerate statistic semnificative, la $P < 0,05$.

REZULTATE

Din rezultatele obținute, trecute în tabelul nr. 1 și figura 1, reiese că stresul formaldehidic repetat sau tratamentul tegumentar cu Fluocinolon induce o stare hiperglicemică evidentă, ridicând nivelul glicemiei cu 81,94% ($P < 0,001$), respectiv cu 167,21% ($P < 0,001$) față de valorile normale corespunzătoare.

Paralel cu apariția hiperglicemiei, la lotul stresat cu formol sau la cel tratat cu Fluocinolon are loc o hipercolesterolemie marcantă, colesterolul seric total fiind crescut cu 41,44% ($P < 0,001$) respectiv cu 44,75% ($P < 0,001$), în comparație cu valorile martore de referință.

Glicogenul hepatic, după o inaniție de 18 ore la cele două loturi normale este relativ scăzut, iar în urma stresului formaldehidic sau tratamentului cu Fluocinolon crește considerabil (+58,41%, respectiv +164,88%; $P < 0,001$) față de martor.

Greutatea relativă a timusului în condițiile stresului formaldehidic sau în urma tratamentului tegumentar cu Fluocinolon scade semnificativ,

cădativ, efectul timolitic al acestor intervenții fiind manifestat prin reducerea cu 50,76%, respectiv cu 63,70% ($P < 0,001$) a greutății relative a glandei, în comparație cu valorile de referință corespunzătoare.

Tabelul nr. 1

Glicemia, colesterolul seric, glicogenul hepatic, greutatea relativă a timusului (GRT) și suprarenalei (GRSR) și greutatea corporală (GC) la șobolanii tineri Wister normali și la cei stresati cu formol sau tratați cu Fluocinolon

Parametri	Loturi de animale			
	Normal	Stres	Normal	Fluocinolon
Glicemie (mg%)	72 \pm 3,40 (13)	131 \pm 2,90 (12) +81,94% $P < 0,001$	61 \pm 1,98 (10)	163 \pm 13,12* (9) +167,21% $P < 0,001$
Colesterol seric (mg%)	152 \pm 4,25 (12)	215 \pm 6,40 (12) +41,44% $P < 0,001$	143 \pm 4,30 (8)	207 \pm 2,83 (8) +44,75% $P < 0,001$
Glicogen hepatic (mg%)	214 \pm 9,91 (15)	339 \pm 20,0 (14) +58,41% $P < 0,001$	290 \pm 10,2 (13)	768 \pm 80,5* (9) +164,88% $P < 0,001$
GRT (mg/100 g)	325 \pm 20,3 (14)	160 \pm 10,5 (11) -50,76% $P < 0,001$	281 \pm 16,1 (10)	102 \pm 10,2* (9) -63,70% $P < 0,001$
GRSR (mg/100 g)	28 \pm 2,10 (14)	37 \pm 2,16 (12) +28,59% $P < 0,001$	32 \pm 1,13 (10)	26 \pm 1,86* (9) -18,75% $P < 0,02$
GC (g)	106 \pm 2,23 ^a (11)	107 \pm 3,27 ^a (18) +16,30% $P < 0,01$	90 \pm 5,60 ^a (10) +2,80% $P < 0,25$	96 \pm 6,48 ^a (9) +21,11% $P < 0,05$
	123 \pm 4,53 ^b (11)	110 \pm 2,10 ^b (18) -19,7% $P < 0,05$	109 \pm 9,07 ^b (10) -19,7% $P < 0,05$	77 \pm 6,03 ^{b*} (9) -19,7% $P < 0,05$

Notă: Valorile reprezintă media \pm E.S. Cifrele în paranteze arată numărul experiențelor. Modificările procentuale și P sint calculate față de loturile normale; ^a și ^b greutatea corporală a indivizilor la începutul, respectiv la terminarea tratamentelor respective de 5 sau 10 zile. * Modificări semnificative față de lotul stresat.

Greutatea relativă a suprarenalelor în urma inducerii stresului formaldehidic repetat crește semnificativ (+28,59%; $P < 0,02$), în timp ce după tratamentul tegumentar cu Fluocinolon se reduce substanțial (-18,75%; $P < 0,02$), în comparație cu valorile normale respective.

Este de remarcat faptul că în condiții normale creșterea indivizilor într-o perioadă de 5 sau de 10 zile este echivalentă cu un spor ponderal de 16,03% ($P < 0,001$), respectiv de 21,11% ($P < 0,05$). În schimb, la animalele stresate cu formol greutatea corporală a indivizilor stagniază la nivelul înregistrat inițial (+2,80%; $P > 0,25$), iar la lotul tratat cu Fluocinolon scade semnificativ (-19,7%; $P < 0,05$) sub nivelul găsit la începutul tratamentului.

DISCUȚII

Rezultatele studiului nostru atestă că sobolanii Wistar în perioada peripuberală au o sensibilitate crescută față de excesul glucocorticoidic induș de stresul formaldehidic sau de absorbția tegumentară a Fluocinolonului, ambele intervenții ducind la apariția diabetului steroidic, caracterizat prin stare hiperglicemică evidentă. În acest context, conform datelor noastre anterioare, se cunoaște că excesul glucocorticoidic induș de stresul formaldehidic sau de administrare exogenă de glucocorticoid, prin inhibarea secreției de insulină (7), (8), prin stimularea gluconeogenezei, glicogenogenezei (7), (12), și a producției hepatice de glucoză (12), cit și prin inducerea insulinorezistenței musculare (7), (8), (9), (13) la sobolanul alb duce la hiperglicemie.

În ceea ce privește intensitatea glicogenogenezei hepatice, de altfel caracteristică pentru acțiunea glucocorticoizilor endo- sau exogeni la sobolani (7), (12), acest efect este mai pronunțat la animalele tratate tegumentar cu Fluocinolon, decit la cele supuse stresului formaldehidic.

Este de subliniat faptul că, atât la animalele stresate cât și la cele tratate cu Fluocinolon, colesterolul seric total se ridică cantitativ similar, prin stimularea cu aceeași intensitate a colesterogenezei hepatice de către excesul glucocorticoidic.

Referitor la comportamentul timusului, atât în condițiile stresului formaldehidic, cât și sub influența tratamentului cu Fluocinolon este caracteristic o timoliză dramatică, care este cu mult mai accentuată în cazul aplicării tegumentare a Fluocinolonului, decit în urma inducerii stresului formaldehidic repetat. Această constatare evidențiază pericolul prezentat de tratamentul cutanat cu Fluocinolon în scăderea rezistenței imunologice a organismului tânăr, fiind cunoscut rolul biologic al timusului în organizarea reacțiilor endocrino-metabolice și imunologice de apărare ale organismului (2), (22), (24), (29), (30), timusul fiind un organ „țintă” extrem de sensibil față de acțiunea timolitică a excesului glucocorticoidic (1), (3), (24), (29).

Din compararea efectului stresului formaldehidic și al tratamentului tegumentar cu Fluocinolon asupra greutății relative a suprarenalelor este de notat un comportament diferențiat din punct de vedere calitativ și cantitativ; în cazul stresului formaldehidic acest parametru crește, iar în urma tratamentului tegumentar cu Fluocinolon scade. Această diferență poate fi interpretată cu stimularea secreției de ACTH și a activității suprarenalei la sobolanii stresati (5), (27), (28), respectiv cu inhibarea axului hipotalamo-hipofizo-suprarenalian de către excesul glucocorticoidic exogen (5), (27), (28), induș de Fluocinolon.

Paralel cu modificările endocrino-metabolice prezentate mai sus atât sub influența stresului formaldehidic, cât și în urma tratamentului, tegumentar cu Fluocinolon, ritmul de creștere al sobolanilor scade substanțial, scăderea acestuia fiind mai accentuată la animalele tratate cu Fluocinolon decit la cele supuse stresului formaldehidic repetat. În acest context se cunoaște că la sobolanii tineri în urma administrării glucocorticoizilor are loc o scădere marcantă a ritmului de creștere (23), fapt ce se reflectă și în condițiile stresului formaldehidic, sub efectul secreție-

excesive de corticosteron. Pe de altă parte se cunoaște că hiperglicemia inhibă secreția hormonului de creștere (19), (21), (26), (32), în timp ce hipoglicemia à jeun joacă un rol „trigger” în declanșarea secreției hor-

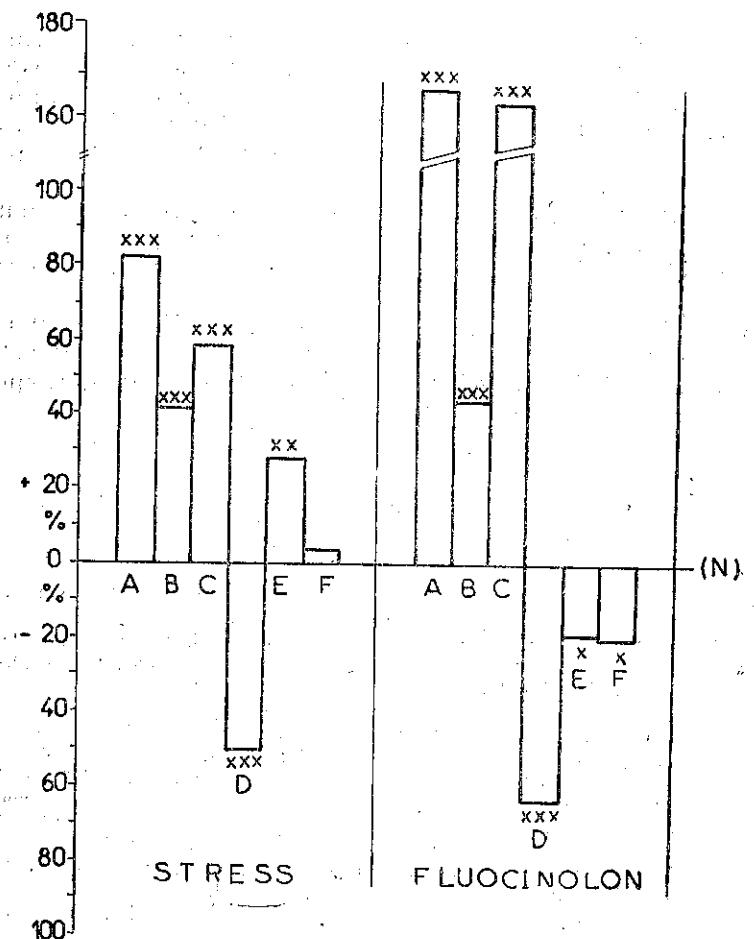


Fig. 1. - Dinamica modificărilor procentuale față de normal (N) ale glicemiei (A), colesterolului seric total (B), glicogenului hepatic (C), greutății relative a timusului (D) și suprarenalei (E) și ale greutății corporale (F) la sobolanii stresati cu formol, respectiv tratati tegumentar cu Fluocinolon.

*P < 0,05; **P < 0,01 sau 0,02; ***P < 0,001

monului de creștere atât la sobolanii tineri, cât și în organismul tânăr uman (19), (21), (32). În fapt, datele noastre anterioare demonstrează că la sobolanii tineri stresul formaldehidic repetat sau administrarea glucocorticoizilor atenuază atât hipoglicemia spontană à jeun, cât și aceea indușă prin administrarea dozelor fizioligice de insulină (7), (8), (10), (17), (18). Astfel considerăm că în diminuarea ritmului de creștere a sobolanilor stresati sau tratați cu Fluocinolon, efectul antiinsulinic-hiperglicemiant al excesului glucocorticoidic are o implicație deosebită.

CONCLUZII

Datele comparative ale studiului de față sugerează următoarele concluzii:

1. La sobolanii tineri Wistar masculi în perioada peripuberală (51–55 zile) stresul formaldehidic repetat sau tratamentul tegumentar cu doze mici de Fluocinolon induce hiperglicemie marcantă, hipercolesterolemie intensă, timoliză dramatică, modificări diferențiate în greutatea relativă a suprarenalelor și inhibarea considerabilă a ritmului de creștere a indivizilor.

2. În inducerea modificărilor endocrinometabolice și ponderale semnalate de noi, absorbția tegumentară a dozelor mici de Fluocinolon are o implicație deosebită, ceea ce poate avea o importanță practică biomedicală considerabilă.

3. Aplicarea tegumentară a unor doze mici de Fluocinolon-acetonid la sobolanii tineri poate servi ca procedeu de inducere al diabetului steroidic la această specie, în cadrul cercetărilor de diabetologie experimentală.

BIBLIOGRAFIE

1. ABRAHAM A. D., *Mecanismul de acțiune al hormonilor steroizi*, Edit. Acad., București, 1975.
2. BACH J. F., *Le thymus, organe chef de l'immunité*, Nouvelle Presse Médicale, Paris, 1972.
3. GOOD R. A., GABRIELSE A. E., *The thymus in immunology*, Hoeber Med. Divis., New York—Evanston—London, 1964.
4. GOODMAN L., GILMAN A., *Bazele farmacologice ale terapeuticii* (traducere din limba engleză), Edit. medicală, București, 1960.
5. KOVACS K. J., MAKARA G. B., *Brain Res.*, 473 : 205–221, 1988.
6. LO S., RUSSELL J. C., TAYLOR A. W., *J. Appl. Physiol.*, 28 : 234–236, 1970.
7. MADAR J., *Contribuționi la studiul rolului corticosuprarenalelor în metabolismul glucidic al sobolanilor abii*, Teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj, 1966.
8. MADAR J., GOZARIU L., ȘILDAN N., BARABAS E., ILONCA A., în: *Pathological Models in Toxicological Studies*, Industrial Head-Office for Medicinal Drugs and Cosmetics, Bucharest—Romania, 1985, p. 26–34.
9. MADAR J., GROSU M., ȘILDAN N., ILONCA A., *Rev. roum. biol.*, Sér. biol. anim., 33 : 107–111, 1988.
10. MADAR J., MIHAILESCU N., *Rev. roum. méd. — Endocrinol.*, 21 : 37–42, 1983.
11. MADAR J., MIHAILESCU N., ȘILDAN N., *St. cerc. biol.*, Seria biol. anim., 37 : 28–33, 1985.
12. MADAR J., ȘILDAN N., FRECUȘ G., *Rev. roum. biol.*, Sér. biol. anim., 37, 1992.
13. MADAR J., ȘILDAN N., FRECUȘ G., *Rev. roum. biol.*, Sér. biol. anim., 37, 1992.
14. MADAR J., ȘILDAN N., FRECUȘ G., ILONCA D., *Bul. Soc. Naț. Biol. Cel.*, 19 : 58, 1991.
15. MADAR J., ȘILDAN N., ILONCA A., *St. cerc. biol.*, Seria biol. anim., 39 : 59–63, 1987.
16. MADAR J., ȘILDAN N., ILONCA A., MIHAILESCU N., în: *Pathological Models in Toxicological Studies*, Industrial Head-Office for Medicinal Drugs and Cosmetics, Bucharest—Romania, 1985, p. 35–43.
17. MADAR J., ȘILDAN N., ILONCA A., PORA E. A., *Rev. roum. biol.*, Sér. biol. anim., 24 : 141–144, 1979.
18. MADAR J., ȘILDAN N., PORA E. A., *Ann. Endocrinol. (Paris)*, 35 : 25–30, 1975.
19. MILCU S. M., *Endocrinologie clinică*, Edit. medicală, București, 1967.
20. MONTGOMERY R., *Arch. Biochem. Biophys.*, 67 : 378, 1957.
21. NDON J. A., GIUSTINA A., WEHRENBERG W. B., *Neuroendocrinology*, 55 : 505–561, 1992.

22. OANCEA T., COJOCEA V., *Timusul*, Edit. militară, București, 1986.
23. PALMER B. G., *J. Endocrinol.*, 37 : 351–352, 1967.
24. PORA E. A., TOMA V., *Ann. Endocrinol. (Paris)*, 30 : 519–531, 1969.
25. RADU G., în: *Nomenclator de medicamente*, Edit. Ministerul Industriei Chimice, București, 1979, p. 119–120.
26. ROSSKAMP R., BECKER M., TEGELEER A., KLUMPP J., *Horm. Res.*, 27 : 121–126, 1987.
27. SCHWARTZ A., MADAR J., *St. cerc. biol. (Cluj)*, 1 (10) : 155–159, 1959.
28. SCHWARTZ A., MADAR J., KIS Z., *St. cerc. med. (Cluj)*, 1 (10) : 63–69, 1959.
29. ȘILDAN N., *Cercetări comparative asupra fiziolgiei timusului*, Teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, 1983.
30. TRAININ R., *Phys. Rev.*, 54 : 272–351, 1974.
31. WERNER W., REY H. G., WIELINGER H., *Z. analyt. Chem.*, 252 : 224, 1970.
32. WOLFDORF J., I., SADEGHİ-NEJAD B., *Metabolism*, 32 : 457, 1983.
33. ZLATKIS A., ZAG B., BOYLE A. J., *J. Lab. Clin. Med.*, 41 : 486–491, 1953.

Primit în redacție
la 15 octombrie 1992

Institutul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Clinicii nr. 5—%

MODIFICĂRI HEMATOLOGICE LA ȘOBOLANUL WISTAR ÎN URMA TRATAMENTULUI SUBCRONIC CU EXTRACTE DE RĂȘINĂ DE CONIFERE

VIORICA VINTILĂ, RODICA GIURGEA și IOANA ROMAN

The administration of coniferous resin fraction in Wistar rats for 21 days induced important modifications in some haematologic parameters. These modifications are dependent on sex, duration of administration and the nature of fraction.

Date anterioare ale noastre au evidențiat că la nivelul unor organe, implicate în formarea unor elemente figurate ale singelui sau în sinteza unor constituenți sanguini, se produc modificări structurale și biochimice, în urma administrării de extracte de rășini de conifere (2), (3), (4).

Plecind de la aceste constatări, în această lucrare am investigat unii parametri sanguini, în urma unui tratament subcronnic cu extracte de rășină de conifere.

MATERIALE ȘI METODE

Ca animal de experiență s-a folosit sobolanul Wistar, care în momentul intrării în experiență a avut vîrstă de 30 de zile. Tratamentul subcronic, timp de 21 de zile s-a făcut cu trei fracțiuni de rășină de conifere, fracțiuni care diferă prin conținutul în terpene. Administrarea s-a făcut din două în două zile, în doză de 1/10 din DL₅₀. DL₅₀ s-a determinat anterior pentru fiecare fracțiune și s-a stabilit ca fiind de 0,378 pentru fracțiunea 4 (F-4); 0,590 pentru fracțiunea 5(F-5) și 0,312 mg/kg corp pentru fracțiunea 7 (F-7). Extractele au fost diluate în ulei vegetal, administrarea făcindu-se prin sondaj intragastric. Șobolanii din lotul mașter au primit un volum similar de ulei vegetal. Șobolanii au fost crescuți în condiții zooigienice corespunzătoare, hrana și apa fiind la discreție.

Recoltarea singelui s-a făcut la 14 și 21 de zile de tratament, intraocular, după o prealabilă anestezie cu eter.

Din singe s-au determinat următorii parametri: conținutul de hemoglobină, numărul de hematii, trombocite, leucocite, viteza de sedimentare a hematiilor, hematocritul și timpul de coagulare. Determinările acestor parametri s-au făcut prin metodele clasice. S-a calculat hemoglobina eritrocitară medie (HEM) și concentrația hemoglobinei

eritrocitare (CHEM). Datele au fost prelucrate statistic, prin testul „t” al lui Student. Valorile aberante au fost eliminate după criteriul Chauvenet. S-a calculat diferența procentuală față de martor (D%), iar semnificația statistică s-a considerat de la $p = 0,05$.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

O analiză atentă a datelor obținute (tabelul nr. 1 și 2) evidențiază că efectele administrării celor trei fracțiuni de răsină de conifere sunt dependente de natura fracțiunii, de durata administrării și de sex.

Creșterea numărului de leucocite la loturile femele tratate cu cele trei fracțiuni și la masculii tratați cu F-4 se coreleză cu modificările din hipotalamus, formațiune implicată în procesele neuroumorale, la nivelul căruia, la 14 zile de tratament am înregistrat o acumulare abundentă de material neurosecretor, mai cu seamă la nivelul proceselor axonale (4). În cazul administrării acestor extracte timp de 21 de zile, la ambele sexe se înregistrează scăderi ale acestor elemente. Intensitatea

Tabelul nr. 1

Efectele unor extracte de răsină de conifere asupra unor parametri hematologici la femeile Wistar

Lot	M	F-4	F-5	F-7
Tratament de 14 zile				
L	6505 ± 185	+61,84*	+26,50	+50,57*
H	863500 ± 1252762	+ 6,91	+34,74	+22,75
T	265000 ± 32837	+21,50	+78,61*	+68,55*
T.C.	6,08 ± 0,65	+24,34*	+ 2,13	+ 6,90
VSH	3,82 ± 0,98	-59,17*	-88,75*	-14,66
Hb.	12,27 ± 0,13	- 3,75*	- 7,58*	- 8,89*
HEM	12,83 ± 0,94	- 9,28	+29,85	- 6,94
CHEM	31,49 ± 1,75	- 6,67	-13,67*	+ 2,76
Hc.	34,05 ± 3,84	+17,06	+12,39	+ 3,67
Tratament de 21 zile				
L	7280 ± 2110	-60,58*	-74,77*	-78,55*
H	8790000 ± 1234772	-15,41	+ 6,88	- 0,17
T	332000 ± 48518	+ 3,16	+ 7,45	+27,95
T.C.	3,86 ± 0,18	- 5,45	- 1,30	+20,46*
VSH	1,93 ± 0,81	-48,19	-30,60*	+22,79
Hb.	11,60 ± 0,13	+ 7,05*	+12,22*	+14,80*
HEM	14,15 ± 1,82	-24,95	+ 2,61	+10,67
CHEM	29,05 ± 1,51	- 2,07	+11,18*	+14,17*
Hc.	30,11 ± 1,74	- 1,48	+ 2,22	+ 0,77

La lotul martor sunt trecute valorile medii ± eroarea standard; la loturile tratate sunt trecute diferențele procentuale față de martor, iar acolo unde diferențele sunt semnificative statistic sunt notate cu *. L = leucocite; H = hematii; T = trombocite; T.C. = timpul de coagulare; VSH = viteza de sedimentare a hematilor; Hb. = hemoglobină; Hc. = hematocrit. Alte explicații în text.

Tabelul nr. 2

Efectele unor extracte de răsină de conifere asupra unor parametri hematologici la masculii Wistar

LOT:	M	F-4	F-5	F-7
Tratament de 14 zile				
L	6452 ± 905	+69,23*	+ 5,66	+32,73
H	9520833 ± 1751801	+10,43	+71,33*	+28,27
T	316666 ± 42713	-39,36*	-45,26*	-31,15*
T.C.	5,21 ± 0,51	+ 4,79	+14,01	+11,70
VSH	0,95 ± 0,41	+48,42	+153,68	- 5,27
Hb.	12,82 ± 0,23	+ 1,48	- 0,16	+ 2,49
HEM	15,59 ± 1,63	-46,89	+ 0,76	-29,06*
CHEM	30,35 ± 0,20	-22,90*	+ 1,18	+ 4,30
Hc.	42,93 ± 0,84	+29,65*	- 2,87	+ 4,79
Tratament de 21 zile				
L	6804 ± 2033	-60,82*	-62,00*	-53,08*
H	9200000 ± 1827156	- 7,82	- 5,16	+17,70
T	351666 ± 22570	-48,81*	-49,38*	-43,60*
T.C.	3,13 ± 0,44	-23,97	+ 0,60	+20,44
VSH	1,08 ± 0,31	+167,39*	+192,59*	+132,40*
Hb.	12,05 ± 0,11	+ 1,07	- 1,74	+ 9,79*
HEM	13,09 ± 4,30	+ 5,11	+10,84	- 3,14
CHEM	26,21 ± 0,27	+10,18	+ 6,25	+ 8,24*
Hc.	44,05 ± 1,70	- 2,18	- 1,87	+ 6,92

Vezi explicația la tabelul nr. 1 și în text

modificărilor în cazul hematilor nu este aceeași ca pentru leucocite, dar pentru toate cele trei fracțiuni valorile la ambele sexe se situează la nivele superioare martorului (semnificativ la lotul mascul F-5). La 21 de zile de administrare la ambele sexe, valorile acestui parametru sanguin revin spre normal. O diferență între cele două sexe se evidențiază în cazul numărului de trombocite (crescute la femele, scăzute la masculi) pentru ambele durate de tratament. Creșterile acestui parametru la femele să ar putea corela, în unele situații cu creșterea timpului de coagulare, chiar dacă nu în toate cazurile valorile sunt asigurate statistic. Diferențe mari în funcție de sex la ambele durate de tratament se înregistrează în cazul vitezei de sedimentare a hematilor. Creșterile înregistrate în cazul acestui parametru la sobolanii masculi, la ambele durate de tratament, dar mai accentuat la 21 de zile, poate fi considerat ca un pronostic favorabil al reacțiilor imunologice (1). Conținutul de hemoglobină prezintă modificări dependente de sex, dar și de durata administrării în cazul loturilor femele. Inițial (14 zile de tratament), administrarea celor trei fracțiuni la femele determină o scădere a conținutului de hemoglobină, pentru că la un tratament de durată (21 de zile) aceasta să crească. La masculi, indiferent de durata tratamentului hemoglobină nu este modificată, cu o singură excepție – tratamentul de 21 de zile pentru lotul F-7. Cantitatea de hemoglobină din eritrocite (HEM) nu înregistrează modificări semnificative, o singură excepție se întâlnește la lotul F-7 tratat 14 zile.

Concentrația hemoglobinei critocitare medii (CHEM) poate sugera o scădere a conținutului în fier, la femelele aparținând lotului F-5 și masculii lotului F-4, în urma tratamentului cu o durată de 14 zile. Dacă însă administrarea fracțiunilor continuă 21 de zile, la femelele lotului F-5 și F-7 și la masculii lotului F-7 concentrația crește semnificativ comparativ cu valoarea lotului martor. Aceste modificări pot fi corelate cu creșterea conținutului de hemoglobină din singe.

Din datele acestei lucrări reiese faptul că tratamentul de 21 de zile nu determină fenomene reversibile, în unele cazuri modificările fiind chiar mai accentuate iar la masculii din lotul F-7 aceste modificări sunt mai numeroase decât la același sex, tratat cu aceeași fracțiune, timp de 14 zile.

Mecanismele de acțiune, ale acestor fracțiuni de răsină de conifere, sunt greu de precizat, literatura de specialitate fiind lipsită de astfel de date. Pe baza datelor noastre, presupunem, pe de o parte, că aceste fracțiuni acționează direct asupra unor organe, probabil că se acumulează la nivelul acestora, iar pe de altă parte, că acționează prin axul hipotalamo-hipofizo-suprarenal. Am afirmat într-o lucrare anterioară (4), pe baza reacției suprarenalei, că în organism se instalează o stare de stres. Această stare nu se reflectă în cazul unor parametri hematologici — de exemplu creșterea leucocitelor la 14 zile de tratament —, dar este evidentă la tratamentul de 21 de zile pentru ambele sexe. Aceste diferențe, dependente de durata tratamentului, ar putea fi legate de nivelurile hormonilor glucocorticoizi din singe.

Având în vedere că mecanismele de acțiune ale acestor fracțiuni sunt greu de precizat și că efectele pe care le produce sunt dependente de o serie de factori, considerăm că este absolut necesară continuarea acestor studii.

În concluzie, tratamentul subcronnic cu extracte de răsină de conifere, de natură diferite în privința concentrației de terpene, evidențiază modificări ale unor parametri hematologici, dependente de sex, de durată administrării și de tipul fracțiunii.

BIBLIOGRAFIE

1. BACIU I., *Fiziologie*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1970.
2. GIURGEA R., VINTILĂ V., BARA A., ROMAN I., *Realizări și perspective în cercetarea biochimică. Subcomisia de biochimie*. Zilele Academiei Române, Cluj-Napoca, p. 94–98, 1992.
3. VINTILĂ V., GIURGEA R., URAY Z., ROMAN I., *Realizări și perspective în cercetarea biochimică. Subcomisia de biochimie*. Zilele Academiei Române, Cluj-Napoca, 87–93, 1992.
4. VINTILĂ V., GIURGEA R., PUICA C., ROMAN I., St. cercet. biol., Seria biol. anim., 44: 47–50, 1992.

Primit în redacție
la 18 noiembrie 1992

Centrul de cercetări pentru tehnologii ecologice,
București, Splaiul Independenței nr. 296 și
Institutul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

EFFECTELE TRATAMENTULUI SUBCRONIC CU SELENIU SAU CU SELENIU ȘI VITAMINA E ASUPRA UNOR PARAMETRI BIOCHIMICI HEPATICI LA PUII DE GĂINĂ DE VÎRSTĂ DIFERITĂ

RODICA GIURGEA și IOANA ROMAN

A 21-day treatment with Selenium or Selenium+E vitamin caused in Cornish-Rock chickens, aged 5 or 21 days, some liver biochemical modifications. Those modifications were dependent on the treatment duration and the chickens age. After the treatment cessation all the metabolic parameters which were modified return to normal values in the 5-day-old group.

Încă în 1988, Behne și colab. (1) afirmă că ficatul este organul țintă pentru seleniu. Nivelul redus de seleniu din organism provoacă modificări importante, structurale și funktionale, la nivel hepatic (6). Aceste efecte au fost puse pe seama rolului ficatului în procesele de detoxificare, dar și de faptul că la nivel hepatic există o intensă sinteză proteică (5). Este cunoscut că acest element este un component esențial în unele enzime oxidative (11), cum este cazul glutation-peroxidazei, care reprezintă selenoproteina dominantă din citosol și din mitocondrii (2).

Pornind de la aceste cîteva observații, în această lucrare am urmărit unele modificări biochimice hepatice la puii de găină, de vîrstă diferențiate, în urma unui tratament subcronnic cu seleniu sau cu seleniu și vitamina E.

MATERIALE ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate pe pui de găină Cornish-Rock, la intrarea în experiență avînd vîrstă de 5 respectiv 21 de zile. Puii din ambele vîrste au fost grupați fiecare în trei loturi: martor (M), tratați cu seleniu (Se), tratați cu seleniu și vitamina E (SeE). Seleniul și vitamina E (Huhtamaki Oy Novamed) s-au administrat în furaj în doză de 0,2 mg/kg furaj pentru seleniu și de 79,2 mg/kg furaj pentru vitamina E. Ambele vîrste au fost tratate timp de 21 de zile, apoi 10 zile aceștia au fost lăsați fără tratament și sacrificati. Sacrificările pentru puii care au avut vîrstă de 5 zile la intrarea în tratament s-au făcut la 3, 11, 18 și 31 de zile (ultima la 10 zile de la începutul tratamentului), și la 7, 13, 21 și 28 de zile (ultima după pauza de administrare). Sacrificarea s-a făcut

St. cerc. biol., Seria biol. anim., t. 45, nr. 1, p. 65–68, București, 1993.

prin decapitare, după o prealabilă inaniție de 16 ore și imediat s-a recoltat ficatul din care s-au dozat: proteinele totale (4), azotul aminoacizilor liberi (9), acizii nucleici — ARN și ADN — (10).

Datele obținute au fost prelucrate statistic prin testul „t” al lui Student. Valorile aberante au fost eliminate după criteriul Chauvenet. A fost calculată și diferența procentuală față de martor (D%). Semnificația statistică s-a considerat de la $p = 0,05$.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Administrarea de seleniu sau de seleniu și vitamina E determină modificări la nivel hepatic, dependente de durata administrării și de vîrstă animalelor. Seleniul sau seleniul și vitamina E determină la puii de ambele vîrste o scădere a proteinelor hepatice, la prima sacrificare, scădere care se menține la puii de 5 zile și la sacrificarea a 2-a. Scăderea înregistrată la prima sacrificare are ca rezultat o creștere a conținutului aminoacizilor liberi din ficat. La puii de 5 zile, în cazul celei de a doua sacrificări, scăderea conținutului de proteine este paralelă cu scăderea azotului aminoacizilor liberi, proces care nu apare la puii de 21 de zile. Seleniul determină o creștere a conținutului de ARN din ficat, la prima sacrificare, în cazul puilor de 5 zile, în timp ce la puii de 21 de zile acest parametru este scăzut. Modificările parametrilor urmăriți pe parcursul tratamentului evidențiază efecte mai puternice la puii de 21 de zile decit la cei de 5 zile, în privința acizilor nucleici (tabelul nr. 1). Aceste diferențe în funcție de vîrstă pot fi puse pe seama reactivității diferite a organismului. Este cunoscut că la un pui de găină de 5 zile nu se poate vorbi de o maturitate neuro-endocrină, în timp ce la 21 de zile aceasta este atinsă (7). Administrarea acută de seleniu influențează metabolismul glucidic, afectând gluconeogeneza hepatică. Acest proces este dependent de precursorii gluconeogenetici utilizati, deci de aminoacizii glucoformatori (3). Procesul se reflectă în unele situații în cazul rezultatelor noastre privind metabolismul proteinelor hepatice. Un alt aspect care trebuie menționat este intervenția seleniului în activitatea unor enzime selenodependente (8), enzime a căror funcționare este implicată în procesele legate de metabolismul proteinelor. Datele noastre evidențiază că efectele produse de seleniu sau de seleniu și vitamina E sunt mai puternice, la ambele vîrste, la primele două sacrificări. La sacrificarea a treia și la sacrificarea a patra, după încetarea tratamentului, apar fenomene de reversibilitate. Reversibilitatea pe care o înregistrăm la sacrificarea a 3-a, cind încă s-a continuat tratamentul cu aceste elemente, poate fi explicată prin rolul seleniului în stabilitatea membranelor biologice a mitocondriilor, microsomilor și lizozomilor. Ambele elemente protejează țesuturile de pericolul oxidativ, printr-o acțiune sinergică, deși este general acceptat că efectele seleniului sunt independente de cele ale vitaminei E (2), (8).

În concluzie, modificările înregistrate în ficatul puilor de găină de vîrstă diferite, tratați cu seleniu sau cu seleniu și vitamina E sunt dependente de durata administrării, de vîrstă animalelor. Reversibilitatea modificărilor, la ambele vîrste, se înregistreză la o durată mai mare de tratament (sacrificarea a 3-a) și după oprirea administrării acestor elemente.

Tabelul nr. 1
Proteinele totale (PT), azotul amino (AA), ARN și ADN din ficatul puilor de găină tratați cu seleniu (Se), seleniu + vitamina E (SeE), precum și la martor (M)

Sacrificări	Lot	I			II			III			IV		
		M	Se	SeE	M	Se	SeE	M	Se	SeE	M	Se	SeE
Pui de 5 zile													
PT	363,0 ± 28,9	- 21	- 23	264,2 ± 16,0	- 23	- 22	209,1 ± 4,9	+ 1	+ 10	257,8 ± 10,0	- 5	- 3	
AA	2,5 ± 0,3	+ 227	+ 118	3,3 ± 0,3	- 42	- 58	2,2 ± 0,2	+ 121	+ 110	3,8 ± 0,5	+ 66	+ 5	
ARN	1,0 ± 0,03	+ 6	+ 4	1,3 ± 0,03	+ 3	- 13	1,4 ± 0,07	+ 12	- 3	2,5 ± 0,2	- 12	+ 3	
ADN	1,1 ± 0,08	+ 18	+ 10	0,8 ± 0,04	+ 9	- 8	0,8 ± 0,08	+ 3	+ 5	0,7 ± 0,04	+ 23	+ 5	
Pui de 21 zile													
PT	377,0 ± 51,8	- 37	- 40	257,8 ± 10,0	+ 1	- 5	226,5 ± 6,7	- 2	+ 14	257,8 ± 10,0	- 10	- 11	
AA	3,6 ± 0,01	+ 103	+ 91	3,8 ± 0,5	+ 54	+ 35	5,1 ± 0,3	- 16	+ 11	3,8 ± 0,5	+ 34	+ 14	
ARN	1,8 ± 0,08	- 19	- 6	2,5 ± 0,2	- 24	- 18	1,7 ± 0,09	+ 36	+ 50	1, ± 0,90	+ 27	+ 6	
ADN	1,0 ± 0,06	+ 6	- 10	0,7 ± 0,04	+ 46	+ 38	0,9 ± 0,1	- 4	- 18	0,8 ± 0,1	- 26	+ 3	

La lotul martor sunt trecute valorile medii ± eroarea standard; loturile tratate prezintă diferență procentuală față de martor (%) iar, scolo unde diferențele sunt semnificative statistic, acestea sunt subliniate. Valorile parametrilor urmăriți sunt exprimate: PT în mg/g. Altă explicație în text.
AA în mg azot/g; ARN și ADN în mg/g.

BIBLIOGRAFIE

1. BEHNE D., HILMERT H., SCHEID S., GEISSNER H., Biochein. Biophys. Acta, 966 : 12-21, 1988.
2. BEHNE D., SCHEID S., KYRIAKOPOULOS A., HILMERT H., Biochim. Biophys. Acta, 1033 : 219-225, 1990.
3. BELL R. R., SOLIMAN M. R. I., EARLY L. J., Toxicology, 65 : 161-168, 1990.
4. GORNALL A. G., BARDAWILL G. J., DAVID M. M., J. Biol. Chem., 78 : 751-766, 1949.
5. GUENTER W., BRAGG D. B., Poultry Sci., 56 : 2031-2038, 1977.
6. LEVANDER O. A., *Trace elements in human and animal nutrition*, Academic Press, Orlando, vol. 2 : 209-279, 1986.
7. NVOTA J., LAMOSOVÁ D., FÁBERIVÁ A., Physiol. Bohemoslov., 22 : 337-343, 1973.
8. PERONA G., SCHIAVON R., GUIDI G. C., VENERI D., MINUZ P., Thromb. Haemost., 64 : 312-318, 1990.
9. RAC I., Casop. Likarum. Csk., 16 : 233-234, 1959.
10. SPIRIN A. S., Biochimia, 23 : 656-662, 1958.
11. ZACHARA B. A., WASOWICZ W., GROMADZINSKA J., SKKODOWSKA M., KRAMSKI G., Biol. Trace Elem. Res., 10 : 175-187, 1986.

Primit în redacție
la 7 decembrie 1992

Institutul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

ASPECȚE HISTOENZIMATICE ÎN CREIERUL ȘOBOLANILOR INTOXICAȚI CU SULFURĂ DE CARBON ȘI HIDROGEN SULFURAT ÎN CONDIȚII DE POLUARE ATMOSFERICĂ

VICTORIA-DOINA SANDU și FLORINA ZERIU

Our histoenzymatical research on adult male Wistar rats (210-250 g) exposed for 3 months to industrial polluted air conditions (CS_2 and H_2S) pointed to some perturbations of brain enzymatic activity: the inhibition of cytochrome oxidase, succinate dehydrogenase - in the cerebral cortex - and ATP-ase (Mg^{2+} -dependent) activity especially in plexus choroideus. These results suggest both the alteration of oxidative-energetic metabolism and membrane transport processes in some brain regions. The mechanisms of the synaptic transmit are not affected (MAO and ACE activity did not change).

Sulfura de carbon (CS_2) și hidrogenul sulfurat (H_2S) sunt cei mai frecvenți și mai toxici poluanți ai aerului, produși sau utilizati (CS_2 utilizat ca solvent) de combinatele de fibre celulozice și hîrtie. Aceștia pătrund în organism în general pe cale respiratorie, odată cu aerul inspirat și uneori pe cale transcutanată, exercitând efecte toxice de amplitudine dependență de concentrația lor. Afecțează preponderent sistemul nervos central, determinând depresia funcției acestuia, comă și chiar depresie respiratorie accentuată, cu afectarea gravă a plămînilor (3), (5), (6), (7), (9).

Întrucât creierul este unul dintre organele cele mai sensibile la acțiunea celor doi poluanți, am considerat oportună investigarea acțiunii lor asupra unor activități enzimatice cerebrale la șobolan, în condițiile de poluare industrială din secția de filare nr. 1 a Combinatului de Fibre Celulozice și Hîrtie din Dej (CFCH-Dej).

MATERIAL ȘI METODE

Investigațiile noastre s-au efectuat pe două loturi de șobolani adulți Wistar, masculi (210-250 g): lotul martor (M) întreținut în condiții standard de creșătorie și lotul tratat (T) expus timp de 3 luni într-o cușcă, în sala de filare nr. 1 a CFCH-Dej, în atmosferă poluată cu H_2S și CS_2 și alimentat similar lotului M. Conform determinării efectuate de laboratorul de toxicologie al combinatului, noxele emise în sala de filare nr. 1 nu depășeau concentrația maximă admisă (CMA), adică 15 mg/m³ H_2S și 50 mg/m³ CS_2 . Deci calea de administrare a toxicelor menționate este cea respiratorie.

Sacrificarea animalelor din ambele loturi s-a făcut dimineață, „à jeun”, prin secționare cervicală, cind s-a recoltat creierul mare, care a fost înghețat rapid în azot lichid și secționat la un criotom tip SLEE-London. Pe astfel de secțiuni de 10 µ realizate la nivelul diencefalului, în planul frontal A_{7,3-7,6-7,9}, după atlasul stereotaxic Albé-Fessard și colab. (1) am efectuat prin tehnici uzuale (8) reacțiile pentru evidențierea activității următoarelor enzime: citocromoxidaza (CyOx), succinatdehidro-

genaza (SDH), glutamat dehidrogenaza (GDH), lactatdehidrogenaza (LDH), monoaminoxidaza (MAO), acetilcolinesteraza (AcE), adenozinc trifosfataza Mg^{2+} activată, (ATP), fosfataza alcalină, fosfataza acidă.

Secțiunile efectuate au permis evidențierea următoarelor formațiuni structurale cerebrale: scoarța, talamusul, hipotalamusul, corpii striați, nucleul amigdalian, plexul coroidean.

REZULTATE

Datele studiului histoenzimologic al secțiunilor de creier au fost notate cu valori convenționale, care exprimă intensitatea relativă a reacțiilor enzimatică la cele două loturi, și au fost sumarizate în tabelul nr. 1.

Deoarece histotopografia și intensitatea reacțiilor enzimatică la animalele din lotul de control M sunt cele obișnuite, normale (descrise de noi în alte lucrări), în cele ce urmează vom menționa doar modificările induse de noxe la lotul T comparativ cu lotul M. Astfel, atmosfera poluată cu CS_2 și H_2S a provocat inhibarea reacțiilor CyOx și SDH în scoarță cerebrală precum și o puternică inhibare a reacției ATP-azei la nivelul scoarței cerebrale, corpilor striați și în special în plexurile coroidiene (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1
Activitatea enzimatică cerebrală la şobolanii din loturile martor (M) și tratat (T)

Enzime	Lot	Scoarță	Talamus	Hipotalamus	Corp striați	Nucleu amigdalian	Plex coroidian
CyOx	M	3	4,5	2,5	5	4	3,5
	T	2	4,5	2,5	5	4	3,5
SDH	M	2	3,5	2	3	1,5	2,5
	T	1	3,5	2	3	1,5	2,5
GDH	M	1	1,5	1	1	1	2
	T	1	1,5	1	1	1	2
MAO	M	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5
	T	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5
AcE	M	1	1	3	3	1,5	2
	T	1	1	3	3	1,5	2
ATP-aze	M	1	1,5	0,5	2,5	1	2,5
	T	0,5	1,5	0,5	1	1	1
Fosf.alcal.	M	1	1	1	1,5	1	3
	T	1	1	1	1,5	1	3
Fosf.acidă	M	1	0,5	1	1	0,5	2,5
	T	1	0,5	1	1	0,5	2,5
LDH	M	2	3,5	3	3,5	2,5	3
	T	2	3,5	3	3,5	2,5	3

S-au notat cu: x = enzimele a căror activitate s-a modificat sub influența nozelor la lotul T; 0,5-1 = reacții slabă; 1,5-2,5 = reacții moderate; 3-4 = reacții intense; 4,5-5 = reacții foarte intense.

Reacțiile celorlalte enzime studiate nu se modifică semnificativ față de martori.

DISCUȚII

Conform datelor existente în literatura de specialitate principalul mecanism de acțiune la nivel tisular al celor doi agenți poluanți, CS_2 și H_2S , este cel enzimatic (4), (7), (11). Ca o consecință a interacțiunii dintre toxic și enzimă apar „leziuni metabolice” enzimatic care pot fi apoi substratul unor modificări morfologice și funcționale.

În acest sens, experiențe efectuate pe animale de laborator au evidențiat la nivelul creierului inhibarea unei game largi de activități enzimatic (MAO, CyOx, ATP-aza, fosfataza alcalină, glutamatdecarboxilaza, dopamin-beta-hidroxilaza, etc) (6), (9) cu efecte negative multiple asupra sistemului nervos central, dintre care menționăm afectarea metabolismului catecolaminelor, de importanță majoră pentru activitatea nervoasă superioară.

Un sindrom frecvent întâlnit în intoxicația cu CS_2 este și polinevrita sulfocarbonică, care are la bază distrugerea tecii de mielină a axonilor (6). De asemenea, H_2S este un toxic sistemic care poate acționa, în doze mari, cu rapiditatea acidului cianhidric producind moartea prin paralizia centrului respirator; efectele sale toxice se datorează blocării sistemelor enzimatic ale proceselor oxidative celulare și în special blocării citocromoxidazei (2), (7).

În consens cu datele din literatură, rezultatele studiului nostru relevă afecțarea unor activități enzimatic cerebrale la şobolanii expuși timp de trei luni în atmosferă poluantă cu CS_2 și H_2S din sala de filare nr. 1 a GFCH-Dej, deși concentrația acestora nu depășește concentrația maximă (CMA) admisă de normele în vigoare, privind protecția muncii.

Reducerea reacțiilor enzimatic mitochondriale CyOx și SDH precum și a activității ATP-azei în scoarță cerebrală, sugerează inhibarea proceselor energogene aerobe și a fosforilării oxidative, fenomene care pot avea repercusiuni negative asupra funcționalității normale a creierului. Modificările enzimatic din scoarță cerebrală pot deregla activitatea reflexă, care stă la baza activității nervoase superioare.

Pe de altă parte, scăderea activității ATP-azei, enzimă cu rol deosebit în transportul activ prin membrane, în endotelium vascular și în plexul coroidian, poate semnifica alterarea funcțională a barierei hemoencefalice, prin reducerea permeabilității acesteia.

Enzimele implicate în transmiterea sinaptică, atât adrenergică (MAO), cât și colinergică (AcE) nu par a fi afectate vizibil de noxele emise în condițiile experimentului nostru.

În literatura de specialitate a fost semnalată însă inhibarea monoaminoxidazei de către CS_2 la concentrări mai mari decât în cazul studiului nostru și în consecință tulburarea metabolismului aminoacidilor liberi în celulele nervoase (8-9).

Rezultatele prezentate, coroborate cu date încă nepublicate, obținute în cadrul acestui experiment la nivelul altor organe (ficat, rinichi, splină), duc la concluzia că noxele ($\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{S}$) din sala de filare nr. 1 a CFCA-Dej afectează în general activitatea enzimatică tisulară, exercitând doar o acțiune toxică de intensitate redusă, dat fiind faptul că nu s-au înregistrat modificări histopatologice evidente în aceste organe.

Pentru elucidarea gradului de nocivitate al acestor poluanți și lăuarea măsurilor adecvate de protecție a muncii, de reducere și prevenire a poluării în condițiile CFCA-Dej, considerăm necesară efectuarea unor experiențe de tip cronic pe animale de laborator precum și efectuarea obligatorie a controlului medical periodic al personalului muncitor expus acestor noxe.

Ne gîndim de asemenea la posibilitatea administrării în scop profilactic sau terapeutic a unor medicamente neuroprotectoare, hepatoprotectoare, antistresante, biostimulatoare care ar putea fi recomandate în urma unor investigații repetitive și pe termen lung, efectuate pe animale de experiență.

BIBLIOGRAFIE

1. ALBÉ-FESSARD D., STUTINSKY F., LIBOUBAN S., *Atlas stéréotaxique du diencéphale du rat blanc*, Centr. Nat. Rech. Sci., Paris, 1966.
2. AUFDERNAUER F., TÖNZ O., Schweiz. Med. Wochenschr., 100 : 894–905, 1970.
3. COTRĂU M., PROCA M., *Toxicologia analitică*, Edit. medicală, București, 1988.
4. KOLATA G., Science, 229, 4719 : 850–871, 1985.
5. KREINDLER A., *Infaretul cerebral și hemoragia cerebrală*, Edit. Academiei, București, 1972.
6. MOGOȘ GH., Rev. environ. Heth, 11 : 65–72, 1975.
7. MOGOȘ GH., *Toxicologie clinică*, vol. 2, Edit. medicală, București, 1990.
8. MUREȘAN E., GABOREANU M., BOGDAN A. T., BABA A. I., *Tehnici de histochimie normală și patologică*, Edit. Ceres, București, 1976.
9. NICULESCU T., *Manual de patologie profesională*, vol. 1, Edit. medicală, București, 1985.
10. PATTY F. A., *Industrial hygiene and toxicology*, vol. 1, Interscience, New-York, 1958.
11. RUSSEL R. W., OVARSTREET D. H., Progres in neurobiol., 28 : 97–129, 1987.

Primit în redacție
la 10 iunie 1992

Facultatea de biologie, geografie, geologie
Cluj-Napoca, str. Clinicii nr. 5–7
și
Institutul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

NOTĂ CĂTRE AUTOR

Revista „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie animală” publică articole originale de nivel științific superior din toate domeniile biologiei animale: morfologie, taxonomie, fiziológie, genetică, ecologie, etc. Sumarele revistei sunt completeate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra unor cărți de specialitate apărute în țară și peste hotare.

Autorii sunt rugați să înainteze articolele, notele și recenziiile dac-tilografiate la două rînduri, în două exemplare.

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dac-tilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurele din planse vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face prin numere. În bibliografie se vor cita, alfabetice și cronologic, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlurile cărților (subliniate) sau al revistelor (prescurtate conform uzanțelor internaționale), volumul, urmat, în cazul în care este menționat, de număr (în paranteză), despărțit prin : de pagină și an. Lucrările vor fi insotite de o prezentare în limba engleză, de maximum 10 rînduri. Textul lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele nu trebuie să depășească 7 pagini-dac-tilografiate.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

La revue „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie animală” paraît deux fois par an.

Toute commande de l'étranger sera adressée à ORION SRL, Splaiul Independenței 202 A, Bucarest 6, Roumanie, PO BOX 74–19 Bucarest, Tx 11939 CBTxR, Fax: (40) 13122425.