

STUDIA

UNIVERSITATIS BABEŞ-BOLYAI

BIOLOGIA

1984

CLUJ-NAPOCA

REDACTOR ȘEF: Prof. I. VLAD

REDACTORI ȘEFI ADJUNCȚI: Prof. I. HAIDUC, prof. I. KOVÁCS, prof. I. A. RUS

**COMITETUL DE REDACȚIE BIOLOGIE: Prof. I. HODIȘAN, prof. T. PERSECA,
prof. I. POP, prof. D. I. ROȘCA, conf. ȘT. KISS (redactor responsabil),
conf. M. POP (secretar de redacție)**

STUDIA

UNIVERSITATIS BABEȘ-BOLYAI

BIOLOGIA

Redacția: 3400 CLUJ-NAPOCA str. M. Kogălniceanu, 1 ● Telefon 1 61 01

SUMAR — CONTENTS — SOMMAIRE — INHALT

L. ȘT. PÉTERFI, L. MOMEU, Dezvoltarea comunităților de diatomee epilactice din riul Arieș, Transilvania ● Development of epilithic diatom communities in the Arieș river, Transylvania	3
I. HODIȘAN, I. MOLDOVAN, V. CRISTEA, A. MOLDOVAN, M. STAN, Contribuții la cunoașterea vegetației de pe valea Băița (jud. Maramureș) ● Beiträge zur Kenntnis der Vegetation aus dem Băița-Tal (Kreis Maramureș)	9
D. F. SÎRBU, Contribuții privind cunoașterea hranei la șopîrda de câmp (<i>Lacerta agilis</i> L.) ● Contribution to studying the food of the sand lizard (<i>Lacerta agilis</i> L.)	18
M. KEUL, G. LAZĂR-KEUL, R. VINTILĂ, Evaluarea efectelor poluării asupra unor esențe lemnoase prin analiza conținutului în glucide și măsurători de creștere ● Zur Abschätzung der Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume durch Zuckergehaltbestimmungen und Wachstumsmessungen	22
S. BURCĂ, D. CACHIȚĂ-COSMA, C. CRĂCIUN, M. TRIFU, Modificări cauzate de microelementele mangan și cobalt în ultrastructura rădăcinilor plantulelor de tomate ● Modifications caused by the trace elements manganese and cobalt in the ultrastructure of the roots of tomato seedlings	27
P. GHERGHEL, D. I. ROȘCA, Dinamica conținutului în proteine, lipide și glicogen pe parcursul ciclului de dezvoltare la omida păroasă a stejarului (<i>Lymantria dispar</i>) ● Dynamics of the protein, lipid and glycogen contents in the oak hairy caterpillar (<i>Lymantria dispar</i>) during its developmental cycle	35
M. POP, C. WITTENBERGER, Excitabilitate în mușchii scheletici alternați stimulați cu impulsuri sinusoidale și rectangulare ● Excitability changes in frog skeletal muscle alternatively stimulated with sinusoidal and rectangular pulses ● Modificări de excitabilitate în mușchii scheletici de broască stimulați alternativ cu impulsuri sinusoidale și rectangulare	45
I. OROS, E. CADAS, Evoluția proteinemiei la șobolanii albi tratați cu ACTH ● Évolution de la protéinémie chez les rats blancs traités avec ACTH	50
M. BORȘA, AL. D. ÁBRAHÁM, C. CRĂCIUN, Acțiunea Trofoparului-R asupra biosintezei lipidelor hepatice la șobolani Sprague-Dawley intoxicați cu alcool alilic ● Trofopar-R action on the liver lipid biosynthesis in Sprague-Dawley rats intoxicated with allyl alcohol	53

C. TARBA, P. ORBAI, Measurements of respiratory control ratio and membrane potential in liver mitochondria from allyl-alcohol intoxicated rats ● Măsurători ale raportului controlului respirator și potențialului de membrană în mitocondrii hepatice de la șobolani intoxicați cu alcool alilic	59
L. CHIȘ, AL. D. ÁBRAHÁM, M. BORȘA, C. CRĂCIUN, Acțiunea Trofoparului-R asupra metabolismului proteic la șobolani intoxicați cu alcool alilic ● Trofopar-R action on the protein metabolism of allyl alcohol-intoxicated rats	67
Recenzii — Books — Livres parus — Buchbesprechungen	
A. H. Fitter, R. K. M. Hay, Environmental Physiology of Plants (B. STUGREN)	76
F. H. Haziiev, Sistemo-ekologhieskii analiz fermentativnoi aktivnosti poev (ȘT. KISS)	76
T. A. Șcerbakova, Fermentativnaia aktivnost poev i transformaiia organiceskogo vescestva (v estestvennih i iskusstvennih fitoŝenozah) (ȘT. KISS)	77
Gh. Eliade, L. Ghinea, Gh. Ștefanic, Bazele biologice ale fertilității solului (ȘT. KISS)	77
I. Ghizdavu, N. Tomescu, I. Oprean, Feromonii insectelor — „pesticide” din a III-a generație (P. GHERGHEL)	78
Simpozionul „Evoluție și adaptare” (Le Symposium „Évolution et adaptation”) (N. COMAN, GH. RACoviȚĂ)	79

DEZVOLTAREA COMUNITĂȚILOR DE DIATOMEE EPILITICE DIN RIUL ARIEȘ, TRANSILVANIA

LEONTIN ȘTEFAN PÉTERFI și LAURA MOMEU

Cercetările efectuate asupra comunităților de diatomee din riul Arieș au arătat că structura calitativă a acestora poate fi exprimată prin modelul curbei normale [9]. Particularitățile curbelor (forma, boltirea, simetria etc.) variază în funcție de condițiile generale ale mediului. S-a confirmat că stresul de poluare se manifestă prin aplatizarea curbei; intervalul modal se apropie de origine și crește elementul de asimetrie. Factorul de dispersie prezintă valori mai scăzute decât la comunitățile naturale [6, 7]. Diversitatea specifică, ridicată în cadrul comunităților naturale, scade sensibil la populațiile stresate. Cantitatea informației relative — indicator al stabilității cenotice [2, 3], scade drastic la comunitățile afectate.

În lucrarea de față ne-am propus să urmărim modul în care structura comunităților de diatomee epilactice evoluează în cursul perioadei vernale de maximă creștere. Modificările în acest sens au fost urmărite pe baza modelului de distribuție, respectiv prin urmărirea diversității specifice și a gradului de cauzalizare.

Material și metodă. Cercetările s-au efectuat într-un staționar stabilit pe riul Arieș — la Muncelu —, în vara anului 1981. Eșantioanele s-au colectat lunar. În luna iunie am instalat și un „diatometru”, cu 9 lame port-obiect de microscop, ancorat în mijlocul apei și ținut pînă în luna septembrie. Am urmărit lunar instalarea comunităților de diatomee, respectiv evoluția colonizării suporturilor artificiale, prin scoaterea a cîte trei lame port-obiect și înlocuirea lor cu lame noi. La sfîrșitul lunii septembrie, experiențele s-au sistat în urma colectării tuturor lamelor.

Lamele cu material algologic au fost uscate la aer și păstrate pînă la prelucrarea lor în laborator. Frustulele de diatomee s-au îndepărtat de pe suporturile artificiale printr-un tratament cu un agent oxidant lichid. Materialul algologic, concentrat prin sedimentare, după spălări repetate în apă distilată s-a păstrat în alcool etilic 96%. Montarea frustulelor s-a făcut prin uscare pe lamelă și includerea în colofoniu.

În eșantioanele colectate (comunități naturale sau colonizate pe suport artificial) am stabilit abundența relativă a speciilor exprimată în termeni probabilistici. Curbile de distribuție s-au construit după ajustarea grafică a datelor observate, folosindu-ne de metoda lui Patrick și colab. [8]. Curbile normale teoretice s-au calculat după formula generală:

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X_i - \bar{X})^2}{2\sigma^2}}$$

unde X_i este poziția intervalului i , \bar{X} intervalul modal, e baza logaritmilor naturali, iar σ^2 varianța — parametrul care determină căderea pantei. De asemenea, am determinat [8], pentru fiecare comunitate în parte, înălțimea teoretică a modulului (N_A), mărimea „univelsului teoretic” sau numărul posibil de specii (N_T), precum și valoarea factorului de dis-

persie $\left(\sqrt{\frac{1}{2\sigma^2}}\right)$. După Patrick [7], factorul de dispersie, în condiții normale de vegetație, variază între 0,158 și 0,251.

Am procedat apoi la analiza stabilității cenotice a comunităților naturale și colonizate, într-o interpretare informațională. Diversitatea specifică sau informația relativă a comunităților s-a exprimat în biți [2,3], conform funcției Shannon-Wiener [4,10]:

$H'_{(s)} = -\sum p_i \log_2 p_i$. Informația relativă (I_r) sau gradul de cauzalizare [2] rezultă din raportul dintre informația reală și cea maximă ($I_r = H'_{(s)} / H_{\max}$), unde H_{\max} este logaritmul în bază 2 al numărului de specii din comunitate.

De asemenea, am calculat în toate cazurile și indicele de uniformitate, respectiv de diversitate Simpson [5].

Rezultate și discuții. Principalele rezultate sînt redată în tabelele 1 și 2, respectiv în fig. 1.

În luna iunie, din cele 30 de specii, care alcătuiesc comunitatea epilitică naturală, doar un număr de 13 se instalează pe substratul artificial, specia colonizatoare dominantă fiind *Cocconeis placentula* (73%). De remarcat că această specie în populația epilitică naturală contribuie doar în proporție de cel mult 3% la alcătuirea comunității. Speciile subdominante — *Cymbella sinuata*, *Achnanthes affinis* și *A. lanceolata*, care se instalează pe substratul artificial în proporție de 11—18%, în condiții naturale nu depășesc 4—3% în luna iunie, cu tendința de scădere de pînă la sub 5% în luna iulie (tabel 1). Speciile edificatoare ale comunităților naturale din luna iunie sînt *Hannaea arcus* (37%) și *Cymbella ventricosa* (23%), prima fiind o specie microtermă și catarobă, caracteristică florei estivale.

În iulie populația de *Hannaea arcus* scade (16%), în schimb cea de *Cymbella ventricosa* arată categoric o tendință de creștere (51%).

Diferențele structurale calitative ale populațiilor naturale și celor de pe substrat artificial, după 30 de zile de la instalare se manifestă și în ceea ce privește gradul de organizare cenotică al comunităților (tabel 2). Diversitatea specifică a comunităților naturale, deși mai scăzută în iulie decît în iunie, este net superioară diversității specifice a comunității instalate pe lamele de microscop. Această constatare rămîne valabilă și dacă le comparăm pe baza indicelui de diversitate Simpson. În acest caz, diversitatea specifică este aproximativ de două ori mai mare la comunitatea epilitică naturală decît la cea instalată pe suport artificial. Dacă ne referim însă la informația relativă, diferența este mai atenuată. Astfel, stabilitatea cenotică de 0,62 din iunie scade la 0,55 în iulie și este de numai 0,46 pentru comunitatea pe substrat artificial.

Dacă urmărim evoluția comunității algale instalate pe suport artificial, constatăm că în prima lună se instalează doar 13 specii, dintre care domină *Cocconeis placentula*. După două luni, tot pe un fond de *Cocconeis* (44%) și *Achnanthes affinis* (18%), am identificat deja 21 specii. La sfîrșitul perioadei de trei luni, numărul speciilor se ridică la 35. Se remarcă, în același timp, creșterea ponderii populației de *Achnanthes* (27%) în defavoarea celei de *Cocconeis* (20%).

Aceste schimbări se reflectă pregnant în modificarea indicelui de diversitate specifică care atinge valoarea maximă după trei luni de la

Tabel 1

Probabilitatea apariției speciilor de diatomee la comunitățile cercetate în riul Arieș

Specia	Comunitatea naturală în luna		Comunitatea instalată pe suport artificial după				
	VI	VII	1 lună 20VI— 23VII	2 luni 20VI— 26VIII	3 luni 20VI— 28IX	1 lună 26VIII 20IX	2 luni 23VII 28IX
0	1	2	3	4	5	6	7
<i>Achnanthes affinis</i>	0,0645	0,0596	0,1816	0,1798	0,2666	0,4711	0,6513
<i>A. lanceolata</i>	0,0804	0,0197	0,1348		0,0174	0,0087	0,0087
<i>A. marginulata</i>	0,0259				0,0112	0,0223	
<i>Cocconeis plaentula</i>	0,0300	0,0135	0,7324	0,4494	0,1969	0,0582	0,0158
<i>Cymatopleura solea</i>				0,0074	0,0011	0,0013	0,0608
<i>Cymbella affinis</i>	0,0014						
<i>C. bistrizae</i>	0,0004			0,0004			0,0004
<i>C. cymbiformis</i>					0,0051	0,0094	0,0089
<i>C. hevetica v. curta</i>	0,0025	0,0005			0,0007		0,0004
<i>C. microcephala</i>							0,0008
<i>C. naviculiformis</i>				0,0018		0,0013	0,0012
<i>C. prostrata</i>	0,0013					0,0004	0,0008
<i>C. sinuata</i>	0,0447	0,0340	0,1140	0,0170	0,0123	0,0051	0,0037
<i>C. turgida</i>		0,0010			0,0007		0,0008
<i>C. ventricosa</i>	0,2352	0,5117	0,0080	0,0975	0,0947	0,0659	0,0649
<i>Diatoma anceps</i>					0,0015	0,0009	
<i>D. hiemale</i>	0,0184	0,0030			0,0018	0,0026	0,0008
<i>D. vulgare</i>	0,0155	0,0026	0,0004	0,0033	0,0061	0,0056	0,0029
<i>Diploneis ovalis v. oblongella</i>	0,0004						
<i>Eunotia exigua</i>	0,0004						
<i>Frustulia vulgaris</i>					0,0007	0,0009	0,0004
<i>Gomphonema lanceolatum</i>					0,0088	0,0060	
<i>G. longiceps</i>							0,0029
<i>G. olivaceum</i>	0,0079	0,0240	0,0008	0,0059	0,0247	0,0103	0,0137
<i>G. parvulum</i>	0,0017	0,0166		0,0007	0,0268	0,0188	0,0303
<i>Gyrosigma scalproides</i>					0,0004		
<i>Hannaea arcus</i>	0,3671	0,1654	0,0008	0,0063	0,0453	0,0428	0,0261
<i>Hantzschia amphioxys</i>	0,0008	0,0016					
<i>Melosira varians</i>						0,0009	
<i>Meridion circulare</i>	0,0126	0,0030					0,0008
<i>Navicula bacillum</i>					0,0004	0,0013	0,0004
<i>N. cryptocephala</i>		0,0016					
<i>N. cuspidata</i>					0,0004	0,0004	0,0004
<i>N. gracilis</i>	0,0129	0,0021			0,0044	0,0090	0,0029
<i>N. lanceolata</i>					0,0040	0,0034	
<i>N. pelliculosa</i>				0,0011			
<i>N. pupula</i>							0,0004
<i>N. radiosa</i>	0,0150	0,0036	0,0004	0,0015		0,0064	
<i>N. reinhardtii</i>					0,0004	0,0009	0,0004
<i>N. rhynchocephala</i>	0,0058	0,0104		0,0018	0,0029	0,0060	0,0037
<i>N. viridula</i>							0,0004
<i>Nitzschia acicularis</i>	0,0008				0,0004		
<i>N. palea</i>	0,0033	0,0020		0,0004	0,0091	0,0120	0,0004
<i>Pinnularia borealis</i>				0,0004		0,0004	
<i>P. major</i>						0,0004	
<i>P. microstauron</i>					0,0004		

Tabel 1 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7
P. viridis		0,0016					
Stauroneis phoenicenteron		0,0005				0,0004	
Stephanodiscus astraea	0,0004						
Suirella crassicostulata					0,0018	0,0017	0,0008
S. linearis	0,0038	0,0250	0,0004	0,0011	0,0025	0,0051	0,0021
S. ovata	0,0159	0,0390	0,0021	0,0066	0,0029	0,0039	0,0021
Synedra rumpens				0,0007	0,0098	0,0299	0,0021
S. ulna	0,0250	0,0062	0,0021	0,0221	0,2252	0,1904	0,1586
S. vaucheriae	0,0075	0,0510	0,0034	0,0026	0,0116	0,0047	0,0021
Tabellaria flocculosa		0,0031					

Tabel 2

Diversitatea specifică și maximă, informația relativă, indicele de uniformitate și de diversitate Simpson — în eșantioanele algele din riul Aries

Felul eșantionului	Diversi- tatea specifică	Diversi- tatea maximă	Informația relativă	Unifor- mitatea Simpson	Diversi- tatea Simpson	
Comunitatea naturală epilitică din iunie	3,0125	4,85798	0,6201 62%	0,1517	0,8483	
Comunitatea naturală epilitică din iulie	2,5935	4,7004	0,5518 55%	0,300458	0,6995	
Comunitatea instalată pe suport artificial după:	1 lună de la colonizare (20 iunie — 23 iulie)	1,6906	3,7004	0,4569 45,7%	0,6003	0,3997
	2 luni de la colonizare (20 iunie — 26 august)	1,835	4,3923	0,4178 41,8%	0,244178	0,7558
	3 luni de la colonizare (20 iunie — 28 septembrie)	3,0437	5,1293	0,5933 59%	0,17416	0,8258
	1 lună de la colonizare (26 august — 28 septembrie)	2,6986	5,1699	0,52198 52%	0,2699	0,7301
	2 luni de la colonizare (23 iulie — 28 septembrie)	1,9529	5,1293	0,3807 38%	0,4536	0,5464

colonizare. O tendință similară de creștere are loc și în ceea ce privește stabilitatea cenotică. La sfârșitul perioadei de trei luni, informația relativă atinge o valoare comparabilă cu cea a comunităților naturale (tabel 2).

Din analiza datelor din tabelul 2 reiese că pe lamele de sticlă introduse în diatometru în iulie, respectiv august, s-au instalat comunități comparabile cu cele din prima serie, având un număr identic de specii, dar cu un grad inferior de organizare.

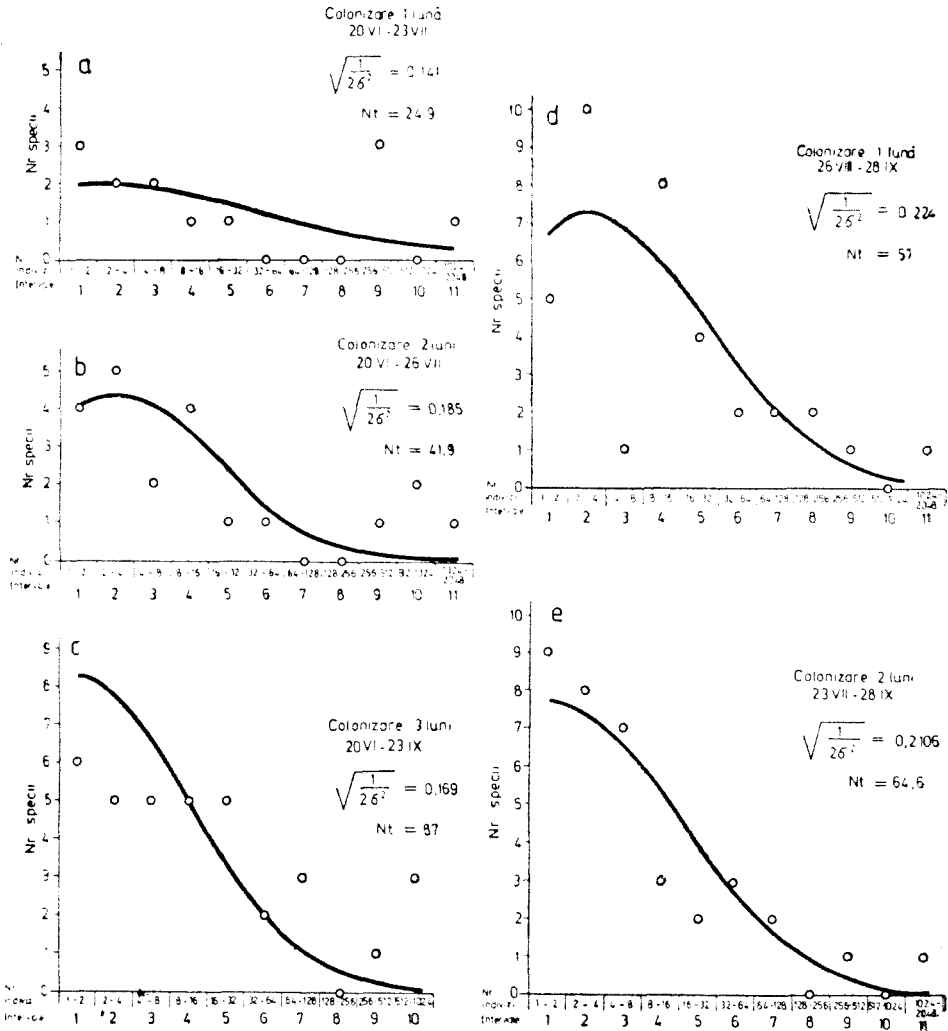


Fig. 1. Evoluția structurii comunităților de diatomee din Arieș, exprimată prin modelul curbei normale.

Analizând curbele care exprimă structura comunităților instalate după 1—3 luni (fig. 1 a, b, c) ajungem la concluzii similare. După o lună de la colonizare, comunitatea se caracterizează printr-o curbă applatizată (înălțimea modului 1,98) cu un factor de dispersie doar de 0,141. Cu trecerea timpului, curba are o tendință de înălțare, atingând în luna septembrie un modul teoretic maxim de 8,3. Comunitățile care s-au instalat începând din iulie, respectiv august, deci pe parcursul perioadei de creștere (fig. 1 d, e) prezintă curbe comparabile cu cea a comunității

care a început să se instaleze încă din luna iunie (fig. 1 c). În ceea ce privește factorul de dispersie, valoarea acestuia variază în limitele normalului, exceptând comunitatea pionieră dominată de *Cocconeis* (o lună după colonizare).

Concluzii. Există diferențe calitative, dar mai ales structurale, între comunitățile epilittice naturale și cele de pe suport artificial. Comunitățile instalate pe substrat artificial, mai ales la început, se caracterizează printr-o organizare slabă și stabilitate cenotică inferioară celor naturale.

Comunitățile colonizatoare evoluează în sensul unei structuri superioare (creșterea numărului speciilor componente); concomitent are loc creșterea stabilității cenotice. Comunitățile de diatomee din Arieș, după 60—90 zile de la colonizare pot fi considerate stabile și mature ca structură și organizare.

BIBLIOGRAFIE

1. Biji, M., Biji, E., *Statistică teoretică*, Ed. did și pedag., București, 1979.
2. Cancela da Fonseca, J.-P., *L'outil statistique en biologie du sol. V. Indices de diversité spécifique*, „Rev. Écol. Biol. Sol”, 1969, 6, 1—30.
3. Cancela da Fonseca, J.-P., *L'outil statistique en biologie du sol. VI. Théorie de l'information et diversité spécifique*, „Rev. Écol. Biol. Sol”, 1969, 6, 533—555.
4. Fott, J., *Seasonal succession of phytoplankton in the fish pond Smyslov near Blatná, Czechoslovakia*, „Algol. Stud.”, 12, 1975, 259—279.
5. Greig-Smith, P., *Quantitative Plant Ecology*, 2nd ed., Butterworths, London, 1964.
6. Patrick, R., *A discussion of natural and abnormal diatom communities*, în Jackson, D. F. (Editor), *Algae and Man*, p. 185—204, Plenum Press, New York, 1964.
7. Patrick, R., *Use of algae, especially diatoms, in the assessment of water quality*, „Biol. Methods Assess. Water Qual.”, No. 259, 1973, 76—95.
8. Patrick, R., Hohn, M. H., Wallace, J. H., *A new method for determining the pattern of the diatom flora*, „Not. Nat. Acad. Natur. Sci. Philadelphia”, No. 259, 1954, 1—12.
9. Péterfi, L. S., Momeu, L., *Structura comunităților de diatomee din Arieș sub influența stresului de poluare*, „Trav. Stat. Stejarul. Limnol.”, 1983 (sub tipar).
10. Stugren, B., *Bazele ecologiei generale*, Ed. științifică și encicl., București, 1982.

DEVELOPMENT OF EPILITHIC DIATOM COMMUNITIES IN THE ARIEȘ RIVER, TRANSYLVANIA

(Summary)

Species diversity and relative information have been used to detect the structure and ecological stability of natural epilithic diatom communities, in comparison with those grown on artificial substrate. The community pattern has also been expressed as truncated normal curves. According to the present findings the community growing on artificial substrate consists of the same number of species as the natural ones, but shows a somewhat different structure and markedly lower ecological stability.

Pioneer communities invading the glass slides, dominated by 1—2 species, are poorly organized; after 60—90 days they could be considered mature, highly organized and ecologically stable.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA VEGETAȚIEI DE PE VALEA BĂIȚA (JUD. MARAMUREȘ)

IOAN HODIȘAN, IOAN MOLDOVAN, VASILE CRISTEA,
AURELIA MOLDOVAN și MARIA STAN

1. Geomorfologia, solurile și clima regiunii cercetate

Valea Băița, afluent pe dreapta al Someșului, brăzdează pe o lungime de aproximativ 26 km versantul sudic al Masivului Igniș. Izvoarele de sub Vf. Pietroasa (1200 m) și, împreună cu afluenții de pe stînga și dreapta, totalizează un bazin hidrografic submontan de aproximativ 70 km².

Modelată pe un substrat aproape în exclusivitate vulcanic, valea este limitată de înălțimi ce variază de la 300 m în regiunea inferioară, la 1200 m în regiunea superioară (Pietroasa).

Masivele cercetate de noi, în dreptul localității Băița și în aval, deci regiunea mijlocie și inferioară a bazinului sînt: Dealul Teglilor, Glodul (450—480 m), Căpitanul (620 m), Muncel, Lăpușna (aproximativ 600 m).

Solurile în cea mai mare parte sînt brune și brun montane de pădure, cu diferite grade de podzolire. De-a lungul pîraielor, pe porțiuni restrînse, cu mlaștini de suprafață, apar soluri pseudogleice.

Condițiile climatice poartă nota generală de climă continentală moderată, specifică sectorului vestic al țării, cu veri relativ mai răcoroase și ierni mai blînde. Diferența mare de nivel între cursul inferior și cel superior al văii, determină o evidentă diferențiere pe verticală a elementelor climatice. Astfel, temperatura medie anuală scade de la 9° în zona inferioară, la 6° în cea superioară (aproximativ 8° în regiunea studiată de noi). Precipitațiile medii anuale sînt în jur de 850 mm, cele mai mici cantități revenind lunii martie, iar cele mai mari lunii iunie.

2. Aspectul general al vegetației

Pe acest fond pedoclimatic se instalează o vegetație specifică, puțin studiată pînă în prezent [8]. În regiunea inferioară, pe cea mai mare suprafață, terenul este ocupat de culturi agricole, iar începînd din dreptul satului Băița și în amonte, predomină pădurile și pașiștile.

Pădurile, sub forma unor pilcuri, sînt mai bine reprezentate în partea superioară a văii; sînt constituite din fâgete (*Deschampsia (flexuosae)* — *Fagetum*).

Pașiștile sînt alcătuite din fitocenoze de *Agrostis tenuis* cu *Festuca rupicola*, în funcție de umiditate și sol și de *Agrostis tenuis* cu *Anthoxanthum odoratum*. În regiunea superioară, pașiștile sînt constituite din *Festuca rubra* cu *Agrostis tenuis*. De mare valoare furajeră sînt

ființele mezofile din regiunea inferioară a bazinului, instalate pe soluri aluvionare, și aparținând la *Arrhenatheretum elatioris*.

Din vegetația azonală am identificat fitocenoze de *Aegopodio* — *Alnetum* și *Epilobio* — *Juncetum effusi*, situate pe marginea văii și în mlaștini, iar *Potentilletum reptantis* și *Tussilaginatum farfarae*, insular, pe terenuri erodate și pietrișuri.

Pentru conturarea și încadrarea asociațiilor în unități fitocenologice am utilizat lucrările recent publicate în acest domeniu [1—7].

3. Conspectul asociațiilor și analiza vegetației

Querco — Fagetea Br.-Bl. et Vlieger 1937

Fagetalia silvaticae Pawl. 1928

Deschampsio — Fagion Soó 1962

1. *Deschampsio (flexuosae)* — *Fagetum* Soó 1962

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. 1934

Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Alnion glutinosae (Malcuit 1929), Meijer-Dress 1936

2. *Aegopodio* — *Alnetum* Kárpáti et Jurkó 1961, 1963

Molinio — Arrhenatheretea Tx. 1937

Arrhenatheretalia Pawl. 1928

Cynosurion cristati Br.-Bl. et Tx. 1943

3. *Agrostio* — *Festucetum rupicolae* M. Csűrös 1964

4. *Anthoxantho* — *Agrostietum tenuis* Sillinger 1933, Jurkó 1961

Arrhenatherion elatioris Br.-Bl. 1925

5. *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925

Molinio — Juncetea Br.-Bl. 1947

Molinietalia Koch 1926

Filipendulo — Petasition Br.-Bl. 1947

6. *Epilobio* — *Juncetum effusi* Oberd. 1957

Artemisietea Lohm., Prsg. et Tx. 1959

Artemisietalia Lohm. ap. Tx. 1947

Arction lappae Tx. 1937

7. *Tussilaginatum farfarae* Oberd. 1949

Chenopodietea Br.-Bl. 1951

Sisymbrietalia J. Tx. 1961

Convolvulo (arvensis) — Agropyron repentis Görs 1966

8. *Potentilletum reptantis* P. Elias 1974, emend. I. Pop 1978

Deschampsio (flexuosae) — Fagetum Soó 1962. Făgetele (tabel 1) ocupă o bună parte din suprafața terenului cercetat, mai ales în amonte de satul Băița. Vegetația se află sub forma unor pilcuri pe masivele din apropierea localității, deoarece o bună parte din ele au fost destelenite și redatate culturilor agricole și pășunilor, numai în amonte se întindesc păduri mai închegate, pe suprafețe mai mari. Arborii sînt bine elagați, au înălțimea între 20—25 (28) m, iar diametrul de 25—50 cm, chiar mai mult, ceea ce denotă calitate bună și posibilități de exploatare. În apropiere de sat, însă, influența antropozoogenă se resimte pregnant asupra arborilor atît ca formă cît și elagaj.

Tabel 1

Deschampsio (flexuosae) -- Fagetum Soó 1962

Geo- ele- ment	Bio- for- ma	Altitudinea în metri	480	550	600	600
		Expoziția	E	NE	NV	N
		Înclin. în grade a pantei	25	30	35	30
		Coronamentul	0,9	0,9	0,9	0,9
		Numărul releveului	1	2	3	4
1	2	3	4			
		I				
Ec	PhM	Fagus sylvatica	4	4	3-4	4
Ec	PhM	Carpinus betulus	1	+ - 1	+	+ - 1
E	PhM	Quercus petraea	+ - 1	+	+	+
Ec	PhM	Acer pseudoplatanus	+	-	+	-
E	PhM	Acer platanoides	+	+	+	-
Ec	PhM	Tilia platyphyllos	+	+	-	+
Eua	PhM	Cerasus avium	+	-	+	+
E	PhM	Sorbus aucuparia	+	+	+	+
		II				
E	Phm	Crataegus monogyna	+	+	+	+
SM	Phm	Cornus mas	+	+	-	+
Ec	Phm	Corylus avellana	+	+	+	+
E	Phm	Rubus hirtus	+	+	+	+
Cp	H	R. idaeus	+	-	+	+
Cp	Phm	Vaccinium myrtillus	+	+	+	+
A	Phm	Hedera helix	+	-	-	-
		III				
Cp	H	Deschampsia flexuosa	-	+	+	+
E	H	Luzula luzuloides	1	1	+	+
Cp	H	Poa nemoralis	+	+	+	+
SM	H	Festuca drymeia	+	+	+	+
Eua	H	Dactylis glomerata	-	+	+	-
Cp	Ch	Veronica officinalis	-	+	+	+
Eua	H	V. chamaedrys	-	+	+	-
Eua	H	Stellaria holostea	-	+	+	+
Ec	Ch	Euphorbia amygdaloides	-	+	+	+
Eua	H	Mercurialis perennis	+	-	+	+
Cp	G	Hepatica nobilis	+	+	-	+
E	G	Anemone nemorosa	-	-	+	-
E	H	Ranunculus cassubicus	+	-	+	+
Eua	H	Asarum europaeum	+	+	+	+
Eua	H	Fragaria vesca	+	+	+	-
E	H	Dentaria bulbifera	+	-	+	+
Eua	H	Lathyrus vernus	+	+	+	+
Eua	H	Trifolium medium	+	+	+	+
E	Ch	Genista tinctoria	-	+	-	+
A	H	Sanicula europaea	-	+	-	+
Eua	H	Hypericum maculatum	-	+	+	-
Eua	H	Cynanchum vincetoxicum	+	-	+	-
Ee	H	Viola silvestris	+	+	+	+
Cp	H	Oxalis acetosella	+	+	+	+
Cp	G	Circaea lutetiana	+	+	-	+
Eua	H	Glecoma hirsuta	-	+	+	+
E	H	Melittis melissophyllum	+	-	+	-
Ec	H	Lamium galeobdolon	+	+	+	-
Eua	H	Stachys silvatica	+	+	-	+

Tabel 1 (continuare)

1	2	3	4			
Eua	H	Myosotis silvatica	+	+	+	+
Ec	H	Pulmonaria officinalis	-	+	+	+
Bd	Th	Melampyrum bihariense	+	+	+	+
Eua	G	Asperula odorata	+	+	+	+
Eua	H	Galium verum	-	-	+	+
E	TH	Campanula patula	-	+	+	+
E	H	Campanula rapunculoides	+	-	-	+
E	H	Mycelis muralis	+	+	+	-
Cp	G	Phegopteris dryopteris	+	+	-	-
Cosm	H	Athyrium filix-femina	+	+	+	+
Cosm	H	Dryopteris filix-mas	+	+	+	+

Stratul arbustiv este bine reprezentat, fiind constante măcieşul, păducelul, cornul, afinul etc.

Stratul ierbos destul de bine dezvoltat (15%) are în compoziție reprezentanți ai florei de mul și câteva specii caracteristice solului cu pH acid, specifice de altfel asociației de fag cu tirsă.

Spectrul biologic: Eua = 30,4%; E = 25%; Ec = 16,2%; Cp = 16,2%; A = 3,6%; Bd = 1,8%; SM = 3,6%; Cosm = 3,6%.

Spectrul geoelementelor: Ph = 25%; Ch = 5,4%; G = 10,3%; H = 56,1%; T = 3,6%.

Aegopodio — Alnetum Kárpáti et Jurkó 1961, 1963. Arinişele constituie pilcouri de vegetație lemnoasă, sub forma unor fişii, mai ales în regiunea inferioară și mijlocie a Văii Băița, unde variază ca suprafață în funcție de lățimea văii.

Arboretul este mai bine dezvoltat în apropiere de firul apei, unde *Alnus glutinosa* este întovărășit doar de *Salix alba* și *Rhamnus frangula* care au înălțimea de 5—8 m, iar diametrul de 20—30 cm. Bine reprezentate sînt tufărişele, în care domină păducelul, măcieşul, porumbarul, alunul etc. La marginea acestor pilcouri, unde arborii se răresc, vegetația ierboasă este mai abundentă, se profilează întelenire, cu început de pajiște.

Constituția fitocenozelor pe baza a trei relevouri este următoarea:

I			
<i>Alnus glutinosa</i>	4	<i>Corylus avellana</i>	+
<i>Salix alba</i>	+	<i>Ulmus levis</i>	+
<i>Rhamnus frangula</i>	+	<i>Prunus spinosa</i>	+
<i>Crataegus monogyna</i>	+	<i>Rosa canina</i>	+
<i>Salix caprea</i>	+	<i>Sambucus nigra</i>	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	<i>Lycopus europaeus</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	<i>Salvia glutinosa</i>	+
<i>Evonymus europaea</i>	+	<i>Origanum vulgare</i>	+
<i>Rubus hirtus</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Clematis vitalba</i>	+	<i>Galeopsis speciosa</i>	+

II		Chelidonium majus	+
Urtica dioica	+	Aegopodium podagraria	+
U. urens	+	Tussilago farfara	+
Rumex crispus	+	Eupatorium cannabinum	+
Euphorbia cyparissias	+	Petasites hybridus	+
Melandrium album	+	Taraxacum officinale	+
Fragaria vesca	+	Arrhenatherum elatius	+
Medicago lupulina	+	Agrostis stolonifera	+ - 1
Trifolium repens	+	Festuca pratensis	+ - 1
Anthriscus silvestris	+	Poa trivialis	+ - 1
Glecoma hirsuta	+	Matteuccia struthiopteris	+
Mentha longifolia	+	Athyrium filix-femina	+

Agrostio — Festucetum rupicolae M. Csűrös 1964. Ocupă versanții cu înclinare moderată, pe suprafețe nu prea mari (2—3 ha), preferând pantele puțin înclinate din dreptul satului și în aval.

Solurile pe care vegetează sînt brune montane de pădure, uneori ușor podzolite.

În componența asociației se evidențiază xero-mezofitele spre mezofite, iar prin codominarea celor două graminee, împreună cu speciile integrate, caracteristice alianței și clasei, se realizează o acoperire de 100% a solului (tabel 2, relev. 1—3).

Tabel 2

I. Agrostio — Festucetum rupicolae M. Csűrös 1964

II. Anthoxantho — Agrostietum tenuis Sillinger 1933, Jurkó 1969

Geoelement	Bioforma	Altitudinea în metri Expoziția Înclinarea în grade Grad de acoperire Numărul releveului	I			II		
			400 E	450 E	450 SE	450 SV	500 SV	550 E
1	2	3	4			5		
Cp	H	Agrostis tenuis	1	1—2	1	4	3—4	3—4
Eua	H	Festuca rupicola	3—4	3	3	+	+	+
Eua	H	Anthoxanthum odoratum	+	+	+	+ - 1	1	1
E	H	Cynosurus cristatus	+	+	—	+	+	+
Cp	H	Poa pratensis	+	+	+	—	+	+
Eua	H	Alopecurus pratensis	—	—	—	—	+	+
Eua	H	Briza media	+	+	—	+	+	+
Eua	H	Dactylis glomerata	+	+	+	+	—	—
Eua	Th	Bromus mollis	+	—	—	+	—	+
Cosm	G	Cynodon dactylon	+	—	+	—	+	—
Eua	H	Holcus lanatus	—	—	—	—	+	1
Eua	H	Trifolium pratense	1	1	1	1	1—2	1
Eua	H	T. montanum	—	+	+	+	+	+
Eua	H	T. repens	—	+	+	+	+	+
E	TH	T. strepens	+	—	+	—	—	—
Eua	H	Lotus corniculatus	+	1	+	+	+	+

Tabel 2 (continuare)

1	2	3	4			5		
E	H	<i>Anthyllis vulneraria</i>	++	+	+	+	-	+
Cosm	H	<i>Ononis hircina</i>	-	-	-	-	+	-
Cp	H	<i>Rumex acetosa</i>	++	-	+	-	+	+
Ec	H	<i>Dianthus carthusianorum</i>	++	+	+	-	+	+
Eua	H	<i>Stellaria graminea</i>	++	-	+	+	+	-
Eua	G	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	-	+	-	+	-
Eua	H	<i>Ranunculus acer</i>	-	-	-	+	-	+
Eua	H	<i>Hypericum perforatum</i>	-	+	+	+	- I	+
Eua	H	<i>Filipendula hexapetala</i>	++	-	+	-	+	+
Eua	H	<i>Potentilla erecta</i>	++	+	-	-	-	-
Ec	Ch	<i>Helianthemum hirsutum</i>	++	+	+	-	-	+
Eua	H	<i>Carum carvi</i>	++	-	+	+	-	+
E	H	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	++	-	-	-	+	+
Eua, C	H	<i>Seseli annuum</i>	++	+	-	-	-	-
Eua	H	<i>Pimpinella saxifraga</i>	++	-	-	-	-	-
E	H	<i>Polygala vulgaris</i>	++	+	-	+	+	-
Eua	H	<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	-	-	-	-	+	+
E	Th	<i>Linum catharticum</i>	++	-	+	-	-	+
P	Ch	<i>Thymus glabrescens</i>	++	-	+	+	I	+- I
E	H	<i>Betonica officinalis</i>	++	-	-	-	+	+
SM	Ch	<i>Teucrium chamaedrys</i>	++	-	-	-	-	-
Cosm	H	<i>Prunella vulgaris</i>	++	-	-	+	-	+
DB	Th	<i>Rhinanthus rumelicus</i>	++	+	+	-	-	+
E	H	<i>Veronica chamaedrys</i>	++	-	-	-	-	+
Eua	H	<i>Plantago media</i>	+	+	+	-	-	-
E	H	<i>P. lanceolata</i>	++	-	+	+	+	+
Eua	H	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	++	+	+	+	+	+
E	H	<i>Knautia arvensis</i>	++	+	-	+	-	+
Eua	H	<i>Galium verum</i>	+	-	+	-	+	+
E	TH	<i>Campanula patula</i>	-	+	-	-	+	+
Eua	H	<i>C. persicifolia</i>	-	-	-	+	+	-
E	H	<i>Achillea millefolium</i>	++	+	+	+	+	+
E	TH	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+	+	+	+	+	+
E	H	<i>Hypochoeris radicata</i>	++	+	-	-	-	-
Eua	H	<i>Leontodon autumnalis</i>	++	-	-	-	-	-
E	H	<i>Hieracium pilosella</i>	++	-	-	-	-	-
C	H	<i>Crepis praemorsa</i>	++	-	-	-	+	+
Eua	TH	<i>Tragopogon dubius</i>	++	-	-	-	-	+
Ec	G	<i>Orchis morio</i>	++	-	-	-	+	+
E	G	<i>Colchicum autumnale</i>	++	+	+	-	+	+

Cositul sistematic, ca și pășunatul de primăvară și toamnă, au dus la modificarea florei originale, devenind întrucitva de semicultură.

Se poate considera că aceste pajiști provin prin degradarea fitocenozelor mezofile de *Anthoxantho* — *Agrostietum tenuis*, mai ales datorită erodării solului ca și prin păscut susținut și excesiv; *Agrostis tenuis* se împuținează, luând o dezvoltare mai mare *Festuca rupicola*.

Fitocenoza variază ca productivitate, în funcție de intensitatea degradării, oscilind între 5—6 000 kg ha masă verde, pe alocuri pînă la 8 000 kg. Calitatea fînățului este ridicată și prin prezența unor leguminoase și graminee bune furajere.

Spectrul biologic: H = 71,0%; Ch = 6,50%; G = 8,70%; T = 13,0%.

Spectrul geoelementelor: Eua = 53,20%; E = 25,50%; Ec = 6,40%; Cp = 6,40%; P = 2,10%; SM = 2,10%; C = 2,10%; DB = 2,10%; Cosm = 2,10%.

Anthoxantho — Agrostietum tenuis Sillinger 1933, Jurkó 1969. Fitocenozele de *Agrostis tenuis* cu *Anthoxanthum odoratum* ocupă, ca și precedentele, terenurile despădurite, puțin înclinate și mai expuse, pe soluri brune de pădure, cu început de eroziune, sărace în substanțe minerale. Suprafețele cercetate pe Dealul Teghilor și Căpitanul sînt sub forma unor insule sau fișii de 2—4 ha suprafață.

Numărul speciilor ce intră în compoziția asociației este mic (46), acoperirea nedepășind 90%, compoziția floristică heterogenă, (tabel 2, relev. 4—6) explicată și în acest caz prin influența antropozoogenă, eroziunea și pauperizarea solului, prin spălare de săruri minerale.

Fitocenozele prezintă caracter mezofil sau xero-mezofil, evoluind spre asociația *Agrostio — Festucetum rupicola*, condiționat de factorii enunțați. De altfel fitocenozele celor două asociații prezintă multe specii comune, trăiesc în vecinătate și se succed în funcție de variația condițiilor de mediu. Prezintă o importanță economică deosebită, constituind o bună parte din baza furajeră a comunei, cu toate că productivitatea, datorită folosirii complexe, este scăzută, masa verde nedepășind 7—8 000 kg/ha. Pentru ridicarea producției, se recomandă folosirea rațională a acestor pajiști, fiind necesară sistarea pășunatului timpuriu și aplicarea de îngrășăminte, în special azotoase.

Spectrul bioformelor: H = 76,60%; Ch = 2,10%; G = 8,50%; T = 12,70%.

Spectrul geoelementelor: Eua = 47,80%; E = 28,20%; Ec = 4,40%; Cp = 6,40%; C = 2,10%; P = 2,10%; DB = 2,10%; Cosm = 6,40%.

Arrhenatheretum elatioris (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925. Fitocenozele asociației sînt răspindite în luncă, în aval de sat, unde apa freatică este la mică adîncime, solul aluvionar, nisipos, bogat în substanțe minerale. În fitocenoză predomină mezofitele și unele mezohigrofite ca și hemicriptofitele. Pajiștile de ovăscior sînt edificate de graminee de talie înaltă, acoperind solul 100%, avînd o productivitate mare (15 000 kg ha) și calitate superioară datorită existenței multor graminee și leguminoase bune furajere.

Sinteza a 4 releveuri este următoarea:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	4—5	<i>Stellaria graminea</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	+—1	<i>Ranunculus acer</i>	+
<i>Phleum pratense</i>	+—1	<i>Carum carvi</i>	+
<i>Trisetum flavescens</i>	1	<i>Plantago media</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	<i>P. lanceolata</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	+—1	<i>Myosotis palustris</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	+—1	<i>Symphytum officinale</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+—1	<i>Rhinanthus minor</i>	+
<i>Agrostis tenuis</i>	+	<i>Lythrum salicaria</i>	+
<i>A. stolonifera</i>	+	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	<i>Hypericum perforatum</i>	+

Briza media	+	Galium palustre	+
Trifolium pratense	1—2	Campanula patula	+
T. repens	1—2	Achillea millefolium	+
Medicago lupulina	+—1	Chrysanthemum leucanthemum	+
Lotus corniculatus	+—1	Taraxacum officinale	+
Vicia cracca	+	Orchis morio	+
Ononis hircina	+	Carex hirta	+
Rumex acetosa	+	Luzula campestris	+
Lychnis flos-cuculi	+	Equisetum arvense	+
Silene vulgaris	+	E. palustre	+

Epilobio — Juncetum effusi Oberd. 1957. Pe câteva terenuri foarte umede, unde solul mustește din cauza apei generate de izvoare, se întîlnesc pileuri de vegetație mezohigrofilă cu puternice nuanțe de higrofilie, în care dominant este *Juncus effusus*.

Suprafața ocupată nu depășește 0,5—1 ha, constituind o pajiște de slabă calitate, întrucît gramineele și leguminoasele bune furajere sînt foarte slab reprezentate.

Compoziția floristică a celor trei fitocenozе, pe care s-au făcut releveurile, este următoarea:

Juncus effusus	3—4	Trifolium repens	+
Heleocharis palustris	+—1	T. pratense	+
Scirpus silvaticus	+	Geranium pratense	+
Eriophorum latifolium	+	Carum carvi	+
Agrostis stolonifera	+	Mentha longifolia	+
Deschampsia caespitosa	+	Epilobium palustre	+
Phleum pratense	+	Lythrum salicaria	+
Holcus lanatus	+	Myosotis palustris	+
Ranunculus acer	+	Plantago media	+
R. repens	+	P. major	+
Caltha laeta	+	Galium palustre	+
Lychnis flos-cuculi	+	Taraxacum officinale	+
Hypericum perforatum	+	Chrysanthemum leucanthemum	+
Linum catharticum	+	Orchis morio	+

Tussilaginetum farfarae Oberd. 1949. Pe porțiuni restrînse, ocupînd suprafețe erodate, dezgolite de vegetație, se instalează temporar, creînd posibilități de înțelenire, fitocenozе de *Tussilago farfara*.

Compoziția a două releveuri, în sinteză, este următoarea:

Tussilago farfara	3	Plantago major	+
Agrostis tenuis	+—1	Glecoma hirsuta	+
Dactylis glomerata	+	Artemisia absinthium	+
Euphorbia cyparissias	+	Arctium lappa	+
Stellaria media	+	Galinsoga parviflora	+
Mochringia trinervia	+	Eupatorium cannabinum	+
Ranunculus repens	+	Lactuca serriola	+
Fragaria vesca	+	Matricaria inodora	+
Potentilla reptans	+	Erigeron annuus	+
Trifolium repens	+	Taraxacum officinale	+

Potentilletum reptantis P. Elias 1974, emend. I. Pop 1978. Lîngă un gard, pe sol pietros, umed și bogat în azotați, vegetează un pîlc de *Potentilla reptans*, pe suprafețe ce nu depășesc 3—4 m². Fitocenoza are următoarea compoziție floristică:

<i>Potentilla reptans</i>	4	<i>Verbena officinalis</i>	+
<i>Poa annua</i>	+	<i>Glechoma hirsuta</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Rumex crispus</i>	+	<i>Lamium album</i>	+
<i>Urtica urens</i>	+	<i>Plantago major</i>	+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	<i>P. media</i>	+
<i>Atriplex hastata</i>	+	<i>Solanum nigrum</i>	+
<i>Chenopodium album</i>	+	<i>Anagalis arvensis</i>	+
<i>Roripa pyrenaica</i>	+	<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Medicago lupulina</i>	+	<i>Matricaria inodora</i>	+
<i>Malva pusilla</i>	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+

BIBLIOGRAFIE

1. Borza, A., *Flora și vegetația Văii Sebeșului*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1959.
2. Braun-Blanquet, J., *Pflanzensoziologie*, Springer Verlag, Wien—New York, 1964.
3. Passarge, H., Hofmann, G., *Pflanzengesellschaften des nordost-deutschen Flachlandes*, II, Fischer Verlag, Jena, 1965.
4. Pop, I. (sub red.), *Flora și vegetația Munților Zărand*, „Contrib. Bot.” (Cluj-Napoca), 1978 1—215.
5. Rățiu, O., Cristea, V., *Fitocenoze ierboase specifice Bazinului Someșului Cald și acțiunea lor antierozională*, „Contrib. Bot.” (Cluj-Napoca), 1980, 143—159.
6. Scamoni, A., *Einführung in die praktische Vegetationskunde*, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1955.
7. Soó, R., *Synopsis sistematico-geobotanica florum vegetationisque Hungariae*, V, Akad. Kiadó, Budapest, 1973.
8. Stan, M., *Contribuția cercului de biologie la cunoașterea și valorificarea florei și vegetației din împrejurimile satului Băița (com. Tăuți-Măgherauși, jud. Maramureș)*, Lucrare gr. I, dactilografiat, 1980.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER VEGETATION AUS DEM BĂIȚA-TAL
(KREIS MARAMUREȘ)

(Zusammenfassung)

Die Arbeit behandelt die Vegetation des Băița-Tals, welches am südlichen Abhang des Igniș Massivs (Kreis Maramureș) liegt.

In der Waldvegetation herrschen Rotbuchen-Wälder *Deschampsio (flexuosae)* — *Fagetum* Soó 1962 vor, wobei die Rasen folgenden Assoziationen angehören: *Agrostio* — *Festucetum rupicolae* M. Csürös 1964, *Anthoxantho* — *Agrostietum tenuis* Sillinger 1933, Jurkó 1969 und *Arhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925.

Im erforschten Gebiet sind auch die Gesellschaften: *Aegopodio* — *Alnetum* Kárpáti et Jurkó 1961, 1963, *Epilobio* — *Juncetum effusi* Oberd. 1957, *Tussilagine-tum farfarae* Oberd. 1949, *Potentilletum reptantis* P. Elias 1974, emend. I. Pop 1978, durch Phytozönosen—Fragmente vertreten.

CONTRIBUȚII PRIVIND CUNOAȘTEREA HRANEI LA ȘOPÎRLA DE CÎMP (*LACERTA AGILIS* L.)

DAN F. SÎRBU

Șopîrla de cîmp este o formă paleartică, cunoscută în Europa centrală și răspîndită din centrul Franței pînă în vestul Asiei; în nord este răspîndită pînă în Anglia, Belgia, Olanda, Danemarca, sudul Suediei, lipsind în sudul Alpilor. Atît în R. D. Germană cît și în R. F. Germania, precum și în România, este cea mai frecventă șopîrlă, fiind răspîndită la șes, în regiunea de dealuri și regiuni muntoase mai joase, de pînă la 1 300 m altitudine.

Este întîlnită la marginea pădurilor și șoselelor, pe terasamentele de cale ferată, în grădini, cimitire, parcuri, coaste de deal acoperite cu tufișuri, printre ruine, mai rar în locuri mlăștinoase. Șopîrla de cîmp este un animal diurn, vioi, cu dimorfism sexual relativ accentuat.

Studii asupra șopîrlei de cîmp *Lacerta agilis agilis* L. au fost făcute la noi în țară de către Fuhn [3], Fuhn și Vancea [4], Ionescu [5] și Stugren și colab. [7]. Acești autori însă nu se ocupă în mod special de hrana șopîrlei, relevată mai pe larg în lucrarea lui Angelov și colab. [1], care studiază un lot de *Lacerta agilis* L. și *Lacerta taurica* Pall. din Munții Rhodopi, precum și de lucrarea lui Frommhold [2]. Într-o lucrare anterioară [6] am studiat compoziția hranei la *Lacerta vivipara* Jaquin, colectată de pe lîngă localitatea Mărișel.

În lucrarea de față ne-am propus să urmărim aspectul compoziției hranei la un lot de *Lacerta agilis* L. din apropierea localității Cluj-Napoca. Exemplarele care au stat la baza acestei lucrări (12 indivizi) au fost capturate pe terasamentul căii ferate din zona Muzeului satului, terasament acoperit cu ciulini și vegetație ierboasă mărunță, în apropierea unor bălți care seacă din cînd în cînd. Zona de capturare a cuprins o suprafață de aproximativ 200 m². În această zonă am întîlnit și un șarpe de casă, *Natrix natrix* L., iar în balta de lîngă terasamentul căii ferate se găseau exemplare de *Bombina variegata* L. și *Triturus cristatus* Laur.

Material și metodă. Ieșirile pe teren au fost efectuate în anul 1980, la datele de: 20 VI, 29 VI, 6 VII și 6 VIII. La cele 10 exemplare adulte capturate se mai adaugă doi adulți capturați la 20 V 1981, dintre care unul avea stomacul gol. Toate exemplarele au fost capturate cu mîna. După capturare, exemplarele au fost incizate în regiunea abdominală și introduse în alcool 80°. În laborator am analizat la binocular și balanța analitică conținutul stomacal al fiecărui individ. Valorile prezentate în tabelul 1 reprezintă greutatea componentelor stomacali, găsiți în formă inițială.

La indivizii capturați s-a evaluat greutatea la balanța analitică. De asemenea, s-a măsurat dimensiunea generală a diferitelor segmente.

Tabel 1

Compoziția hranei la 12 indivizi de *Lacerta agilis* L.

Nr. stomac	Hrana	Nr. de indivizi	Greutatea (mg)
1	Ord. Araneae	2	22
	Ord. Hymenoptera		
	Subord. Symphyta (larvă)	1	43
	Resturi de insecte neidentificabile	—	96
2	Ord. Araneae	2	5
	Ord. Coleoptera		
	Fam. Curculionidae		
	Polydrosus sp.	1	2
3	Fam. Cicadınidae		
	Subfam. Jassinae	1	9
	Cl. Gastropoda	1	5,2
4	Resturi de insecte neidentificabile	—	1
	Ord. Hymenoptera	1	27
	Subord. Symphyta (larvă)		
	Ord. Lepidoptera (larvă)	1	46
5	Ord. Diptera		
	Rhagio sp.	1	39
	Ord. Araneae	1	14
	Ord. Homoptera		
	Fam. Cicadınidae		
	Subfam. Jassinae	2	18
	Ord. Hymenoptera		
	Subord. Symphyta (larve)	2	70
	Ord. Coleoptera		
	Subord. Polyphaga		
Fam. Curculionidae			
Subfam. Cleoninae	1	20	
Fam. Cantharidae			
Cantharis fusca	1	16	
Ord. Lepidoptera	1	128	
Resturi de insecte neidentificabile	—	118	
6	Cl. Gastropoda	1	4
	Ord. Oligochaeta	1	213
7	Ord. Hymenoptera		
	Subord. Symphyta (larve)	4	99,6
	Ord. Coleoptera		
	Subord. Adephaga		
	Fam. Carabidae		
8	Amara communis	1	22,9
	Resturi de insecte neidentificabile	—	151
9	Cl. Gastropoda	5	13
	Ord. Lepidoptera (larvă)	1	76
	Ord. Lepidoptera	1	93
10	Ord. Araneae	1	11
	Ord. Homoptera		
	Fam. Cicadınidae	1	9
	Ord. Coleoptera		
	Subord. Adephaga		
11	Fam. Carabidae	1	6
	Ord. Lepidoptera (larvă)	1	70
12	Stomac gol		

Rezultate. 1. Șopirla de câmp (*Lacerta agilis* L.) este un animal care consumă o hrană foarte variată, atît ca specii cît și ca greutate, de la păianjeni (*Araneae*) care ating pînă la 5 mg, cicadinee (*Cicadineae*) de 9 mg pînă la fluturi (*Lepidoptera*) de 93 mg și 128 mg și rime (*Oligochaeta*) de 213 mg (tabel 1).

2. Față de șopirla de munte (*Lacerta vivipara* Jaquin) la care maximum prăzii capturate era de 44 mg, șopirla de câmp ingerează o hrană de dimensiuni ceva mai mari, corespunzătoare cu talia ceva mai mare a animalului adult, la care maximum de hrană ingerată este de 213 mg.

3. Din punct de vedere sistematic hrana șopirlei de câmp constă în special din artropode, mai ales *Arachnida* apoi insecte (*Coleoptera*, *Hymenoptera* — larve), *Homoptera* — *Cicadineae* și *Lepidoptera* — larve și adulți; la acestea se adaugă în cantitate mai mică *Gastropoda* și *Oligochaeta*.

4. Numărul de indivizi ingerați ca hrană la un moment dat de către *Lacerta agilis* L. variază între 3—8 exemplare, în general, iar la Angelov și colab. [1] în medie 3—4.

Angelov și colab. au găsit la exemplarele de șopirlă de câmp studiate de ei un mare număr de lăcuste (*Acrididae*), de coleoptere (*Carabidae*) și himenoptere (*Tenthredinidae*). Acești autori consideră *Lacerta agilis* L. aproape exclusiv entomofagă, insectele reprezentînd cea mai mare parte din hrana ingerată. Coincidența de hrană la exemplarele cercetate de noi și la cele cercetate de Angelov și colab. constă în prezența păianjenilor, a larvelor de himenoptere și a carabidelor.

În hrana analizată mai apar: melci (*Gastropoda*), rime *Oligochaeta* și fluturi (*Lepidoptera*), larve și adulți.

5. La șopirla de câmp există un dimorfism sexual accentuat, femelele avînd o greutate corporală mai mare decît masculii din aceeași populație. Greutatea indivizilor capturați de noi variază între 4—19 g (tabel 2).

Tabel 2

Dimensiunile și greutatele celor 12 indivizi de *Lacerta agilis* L.

Nr. crt.	Greutatea (g)	Luugimea: cap-orif. anal (mm)	Luugimea cozii (mm)	Luugimea totală (mm)	Sex
1	6	62	85	147	Mascul
2	5	53	92	145	Mascul
3	5,5	61	c. ruptă	—	Mascul
4	6	57	88	145	Mascul
5	4	53	78	131	Mascul
6	4	53	85	138	Mascul
7	9	72	c. ruptă	—	Femelă
8	7	65	c. ruptă	—	Femelă
9	19 (fem. cu ouă)	85	c. ruptă	—	Femelă
10	10	64	106	170	Femelă
11	4,5	54	72	126	Mascul
12	7	60	92	152	Mascul
Media	7,25	61,5	91	144,3	Masculi 8 Femele 4

Fuhn și Vancea [4] dau pentru *Lacerta agilis* L. lungimi totale între 140—220 mm, iar lungimea capului și a trunchiului luate împreună de 60—82 mm. La exemplarele pe care le-am capturat întregi, lungimea totală variază între 120—170 mm, lungimea capului și a trunchiului luate împreună fiind de 53—85 mm, adică dimensiunile la populația studiată sînt ceva mai mici decît maximele date de Fuhn și Vancea.

BIBLIOGRAFIE

1. Angelov, B., Gruev, B., Tomov, V., *Untersuchungen über die Nahrung von Lacerta agilis L. und Lacerta taurica Pall. aus dem Rhodopi-Gebirge*, „Natura“ (Plovdiv) 12, (1), 1972, 1—5.
2. Frommhold, E., *Wir bestimmen Lurche und Kriechtiere Mitteleuropas*, Neumann Verlag, Radebeul, 1959.
3. Fuhn, E. I., *Broaște, șerpi, șopîrle*, Ed. științ., București, 1969.
4. Fuhn, E. I., Vancea, S., *Reptilia*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1961.
5. Ionescu, V., *Vertebratele din România*, Ed. Acad. R.S.R., București, 1968.
6. Sîrbu, D. F., *Contribuții la cunoașterea hranei la șopîrta de munte, Lacerta vivipara Jaquin din Munții Apuseni (II)*, „Stud. Univ. Babeș—Bolyai, „Biol.”, 24 (2), 1979, 66—70.
7. Stugren, B., Kis, B., Ghira, I., *Cercetări asupra productivității secundare la șopîrta de cîmp, Lacerta agilis L. din Transilvania*, „Stud. Comun., Simp. Ocrotirea naturii (Suceava)”, 1981, 277—286.

CONTRIBUTION TO STUDYING THE FOOD OF THE
SAND LIZARD (*LACERTA AGILIS* L.)

(Summary)

The work deals with the analysis of the stomach content and certain measurements of individuals of sand lizard *Lacerta agilis* L. captured during June—August 1980 and May 1981, along the railway near Museum Village in Cluj-Napoca.

The results show that the sand lizard takes a varied food, where beside spiders and insects one can also find snails and earthworms. The individual mass of food components are between 5 and 213 mg. The size of these lizards varies between 126 and 170 mm (total length), the length of the head plus trunk being 53 to 85 mm. Their weight is between 4—19 g.

EVALUAREA EFECTELOR POLUĂRII ASUPRA UNOR ESEŢE LEMNOASE PRIN ANALIZA CONȚINUTULUI ÎN GLUCIDE ȘI MĂSURĂTORI DE CREȘTERE

MARTIN KEUL, GEORGETA LAZĂR-KEUL și ROZALIA VINTILĂ

Poluarea atmosferei cu SO_2 și alte noxe industriale se răsfrînge negativ asupra ecosistemelor forestiere [7]. Aprecierea fitotoxicității SO_2 asupra esențelor lemnoase se bazează mai ales pe criteriile macroscopice de vătămări acute (necroze și cloroze), induse la nivelul aparatului foliar [2, 4, 11]. Pentru evidențierea timpurie a efectelor poluării și testarea sensibilității diferitelor specii la impactul noxelor se impun tot mai mult criteriile biochimice și fiziologice de diagnosticare [8—10]. În acest context am urmărit creșterea lujerilor anuali și conținutul în glucide din frunze și lujeri anuali la câteva esențe lemnoase din Valea Ampoiului poluată cu SO_2 [16] și praf industrial.

Material și metodă. Probele de frunze, lujeri anuali și ramuri de 2 ani ale speciilor lemnoase *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Q. petraea* și *Robinia pseudacacia* au fost recoltate în diferite perioade de vegetație din mai multe puncte localizate în aval și amonte de sursa de poluare. Gradul de poluare a fost apreciat după criteriul distanței față de sursă. Punctele de recoltare au fost alese în următoarele zone: zona intens poluată din vecinătatea sursei de poluare (ZIP); zona poluată din aval (ZP); zona limitrof poluată situată în amonte (ZLP) și două zone nepoluate (ZN) situate în aval și amonte, la distanțe relativ mari de sursă.

Pentru evaluarea efectelor poluării au fost analizați parametrii: acumularea substanței uscate și conținutul global în glucide hidrolizabile la frunze și lujeri anuali; creșterea lujerilor anuali și a ramurilor de 2 ani. Substanța uscată a fost determinată prin uscarea materialului la 105°C . Dozarea glucidelor s-a efectuat după metoda Somogyi—Nelson.

Rezultate și discuții. Într-o lucrare anterioară [9] s-a arătat că efectele poluării atmosferei din pădurile Văii Ampoiului se manifestă prin vătămări vizibile (necroze cloroze, senescentă prematură) ale aparatului foliar, prin creșterea acumulării în substanță uscată și scăderea conținutului în glucide. În concordanță cu aceste rezultate, datele din fig. 1, reprezentînd media analizelor efectuate în trei perioade de vegetație ale anului, arată aceeași tendință de creștere a procentului de substanță uscată și de scădere a conținutului global în glucide hidrolizabile din frunzele recoltate în ZIP. Modificările semnificate sînt mai evidente la fag și carpen, ceea ce sugerează o sensibilitate mai mare a acestor esențe la poluare comparativ cu speciile de stejar și salcîm. Concluzii asemănătoare asupra rezistenței celor 4 specii față de efectele poluării se desprind din experiențele de fumigare cu SO_2 efectuate de diferiți autori [4, 17].

Efectele poluării scad cu creșterea distanței față de sursă. Datele obținute sugerează în același timp influența condițiilor microclimatice,

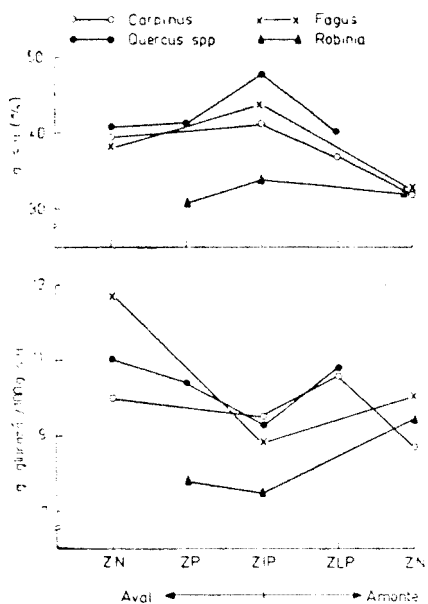


Fig. 1. Acumularea substanței uscate și conținutul global în glucide hidrolizabile la frunzele de fag, carpen, stejar și salcîm în funcție de intensitatea poluării atmosferei.

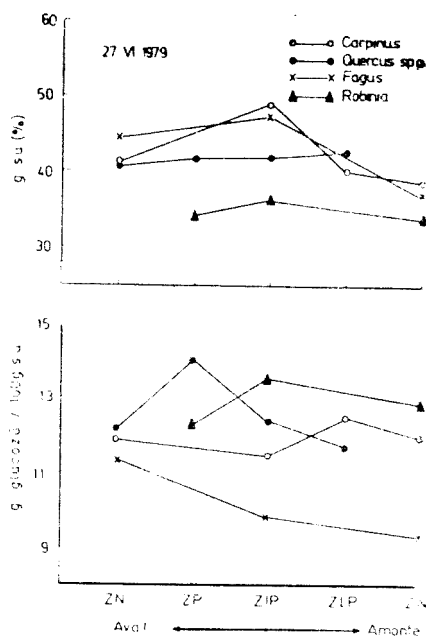


Fig. 2. Acumularea substanței uscate și conținutul global în glucide hidrolizabile la lujerii anuali de fag, carpen, stejar și salcîm în funcție de intensitatea poluării atmosferei.

mai favorabile în ZLP (insolație puternică), respectiv mai neprielnice în zona nepoluată din amonte (iluminare slabă).

Efecte similare asupra acumulării substanței uscate și conținutului în glucide, deși în aparență ne semnificative, se înregistrează și în cazul lujerilor anuali (fig. 2). În realitate, impactul poluării asupra lujerilor anuali se manifestă deosebit de drastic dacă avem în vedere scăderea apreciabilă a valorilor absolute de biomasă, cu cca 50% la fag și carpen. Aceste date se corelează cu inhibiția puternică a creșterii lujerilor anuali (fig. 3). Datele biometrice din timpul perioadei de creștere (iunie) și la sfârșitul perioadei de vegetație (octombrie) arată reducerea puternică a creșterii la speciile sensibile (fag și carpen), comparativ cu speciile relativ mai rezistente (stejar și salcîm).

Din datele expuse rezultă că poluarea cu SO_2 și pulberi industriale exercită influențe negative asupra principalelor esențe lemnoase din zona studiată. Aceste efecte se manifestă îndeosebi la speciile sensibile, fag și carpen, prin simptome vizibile de vătămare acută, prin reducerea creșterii și scăderea nivelului în glucide totale ale frunzelor și lujerilor anuali.

Interpretarea rezultatelor noastre în lumina datelor din literatură relevă caracterul complex al fitotoxicității factorilor poluanți. Avînd în

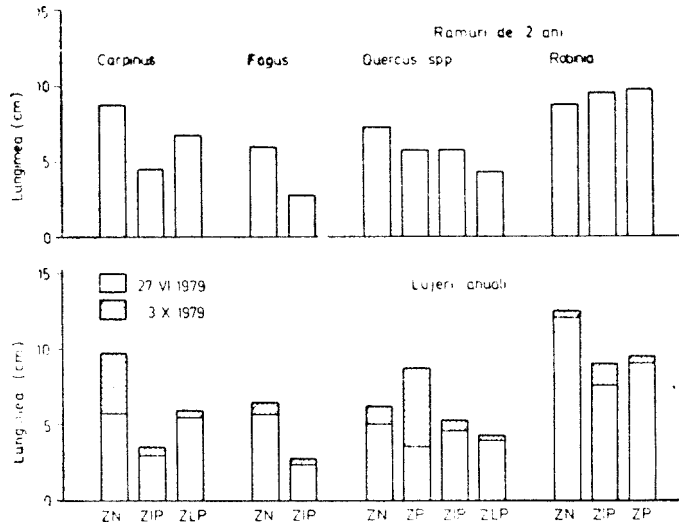


Fig. 3. Lungimea medie a lujerilor anuali și a ramurilor de 2 ani la fag, carpen, stejar și salcâm în funcție de intensitatea poluării atmosferei.

vedere că poluarea cu SO_2 induce scăderi semnificative în nivelul compușilor biochimici principali [3, 4, 9, 10, 15], putem deduce că acumularea sporită de substanță uscată nu reflectă o creștere reală în biomasă [2, 13]. Efectul indus se datorează probabil unui dezechilibru în regimul hidric al frunzelor [1], sau rezultă în urma depunerilor vizibile de praf industrial.

Reducerea nivelului polizaharidelor hidrolizabile, care reprezintă principalele substanțe vegetale de rezerve, constituie unul dintre simptomele biochimice semnificative ale poluării asupra plantelor [3, 4, 10]. Acest efect rezultă în urma scăderii intensității fotosintezei și mobilizării accelerate a substanțelor de rezervă, datorită stimulării proceselor de respirație [1, 8, 17] și determină un bilanț metabolic negativ. Depresiunea asimilatorie rezultă fie prin acțiunea directă a SO_2 asupra fotosintezei, fie indirect, prin afectarea schimbului gazos în urma vătămării stomatelor [12], sau poate fi consecința unui efect mecanic de reducere a intensității luminii la nivelul țesutului asimilator prin ecranizarea exercitată de depunerile de praf pe frunze [5]. Deficitul în hidrați de carbon constituie, alături de dereglarea balanței hormonale [6], cauza principală care determină inhibiția creșterii ramurilor [2, 13] la speciile sensibile.

La modificările induse prin acțiunea mai mult sau mai puțin directă a noxelor industriale asupra unor procese fiziologice particulare, se adaugă consecințele generalizării senescentei în plină perioadă de vegetație. SO_2 stimulează producția de etilenă [14] și constituie probabil agentul principal care induce îmbătrânirea prematură în zona studiată. Scurtarea perioadei de creștere și de asimilație netă, datorită instalării

senescenței premature, concură, alături de depresiunea asimilatorie, la scăderea bilanțului metabolic cu consecințe negative asupra fondului forestier și asupra calității mediului natural.

BIBLIOGRAFIE

1. Buiculescu, I., Popescu, D., Iordan, M., Peicea, I. M., Serbănescu, G., *The influence of air-polluting gases on some plant metabolism*, „Rev. Roum. Biol., Biol. Vég.”, **23**, 1978, 187—193.
2. Constantinidou, H. A., Kozłowski, T. T., *Effects of sulfur dioxide and ozone on Ulmus americana seedlings. I. Visible injury and growth*, „Can. J. Bot.”, **57**, 1979, 170—175.
3. Constantinidou, H. A., Kozłowski, T. T., *Effects of sulfur dioxide and ozone on Ulmus americana seedlings. II. Carbohydrate, proteins, and lipids*, „Can. J. Bot.”, **57**, 1979, 176—184.
4. Dässler, H.-G., *Einfluss von Luftverunreinigungen auf die Vegetation. Ursachen-Wirkungen-Gegenmassnahmen*, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1976.
5. Eller, B. M., *Die strahlungsökologische Bedeutung von Epidermisauflagen*, „Flora“ (Jena), **168**, 1979, 146—192.
6. Hurghisiu, I., Buiculescu, I., *Modifications of growth substances and regulation of growth processes in some wooden plants under the influence of atmosphere pollution*, „Rev. Roum. Biol., Biol. Vég.”, **25**, 1980, 99—102.
7. Ianculescu, M., *Efectele poluării atmosferei asupra ecosistemelor forestiere și măsuri pentru protejarea lor*, „Ocrot. Nat. Mediului Inconj.”, **21**, 1977, 123—126.
8. Jäger, H. J., Klein, H., *Die Bedeutung stoffwechselphysiologischer Reaktionen von Pflanzen als Kenngrößen für SO₂-Immissionswirkungen*, „Phytopathol. Z.”, **89**, 1977, 128—134.
9. Keul, M., Vintilă, R., Andreica, A., Lazăr-Keul, G., *Aspecte morfologice și biochimice la unele esențe lemnoase din zona poluată și nepoluată a Văii Ampoiului (Zlatna)*, „Stud. Univ. Babeș—Bolyai, Biol.”, **24**, (1) 1979, 28—34.
10. Malhotra, S. S., Sarkar, S. K., *Effects of sulfur dioxide on sugar and free amino acid content in pine seedlings*, „Physiol. Plant.”, **47**, 1979, 223—228.
11. Mielke, U., *Die Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen*, „Hercynia“ (N.F.) (Leipzig), **14**, 1977, 84—100.
12. Noland, T. L., Kozłowski, T. T., *Effect of SO₂ on stomatal aperture and sulfur uptake of woody angiosperm seedlings*, „Can. J. Forest. Res.”, **9**, 1979, 57—62.
13. Peicea, I. M., Fișteag, G., Buiculescu, I., *L'influence de la pollution sur la croissance et le développement de certaines plantes*, „Rev. Roum. Biol., Biol. Vég.”, **24**, 1979, 55—62.
14. Peiser, G. D., Yang, S. F., *Ethylene and ethane production from sulfur dioxide-injured plants*, „Plant Physiol.”, **63**, 1979, 142—145.
15. Sarkar, S. K., Malhotra, S. S., *Effect of SO₂ on organic acid content and malate dehydrogenase activity in jack pine needles*, „Biochem. Physiol. Pflanzen”, **174**, 1979, 438—445.
16. Smejkal, G., *Cu privire la determinarea concentrației bioxidului de sulf în pădurile cu atmosferă poluată din jurul orașului Zlatna*, „Rev. Pădurilor”, **93**, 1978, 171—174.
17. Spakhova, A. S., Ryazantseva, L. A., *Povrezhdaemost' nekotorykh drevesnykh rastenii sernistym gazom*, „Fiziol. Rast.”, **25**, 1978, 407—409.

ZUR ABSCHÄTZUNG DER AUSWIRKUNGEN VON LUFTVERUNREINIGUNGEN
AUF WALDBÄUME DURCH ZUCKERGEHALTBESTIMMUNGEN
UND WACHSTUMSMESSUNGEN

(Zusammenfassung)

Die Wirkung von SO_2 und schwermetallhaltigen Stäuben auf den Gesamtzucker- und Trockensubstanzgehalt der Blätter und Jahrestriebe, sowie auf das Wachstum der Jahrestriebe von Waldbäumen (*Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Quercus* sp. und *Robinia pseudacacia*) wurde in Abhängigkeit von der Entfernung zur Immissionsquelle untersucht. An den am stärksten belasteten Standorten bewirken die Schadstoffe neben Blattnekrosen eine prozentuelle Zunahme der Trockenmasse, die Abnahme des Gesamtzucker- und Trockensubstanzgehaltes, die Hemmung des Wachstums der Jahrestriebe und die vorzeitige Alterung des Laubes.

MODIFICĂRI CAUZATE DE MICROELEMENTELE MANGAN ȘI COBALT ÎN ULTRASTRUCTURA RĂDĂCINILOR PLANTULELOR DE TOMATE

**SABIN BURCĂ, DORINA CACHIȚĂ-COSMA, CONSTANTIN CRĂCIUN
și MIHAI TRIFU**

Microelementele au rol important în creșterea și dezvoltarea plantelor, participă la realizarea unor etape ale procesului metabolic [1—3, 5, 9, 11]. Microelementele pot fi găsite, în celule, sub formă activă sau în stare inactivă [3, 9, 10, 12], fiind angrenate în sisteme complexe de tipul substrat—metal—enzimă, respectiv alcătuiesc substanțe organometalice. Insuficiența de mangan conduce la o încetinire a creșterii plantulelor (îndeosebi a frunzelor și a sistemului radicular). Supradozarea Mn este însă și ea dăunătoare. Așa de exemplu, la tomate excesul de Mn afectează rădăcinile, iar pe frunze cauzează apariția de arii mortificate [1, 6, 7].

Elementul cobalt este larg răspândit la plante [8, 11, 13]. Cobaltul are un rol important în fixarea azotului [5], catalizează decarboxilarea α -cetoacizilor [3], influențează procesele de oxidoreducere [2, 11]. La tomate, excesul de cobalt produce cloroze foliare.

În prezenta lucrare ne-am propus să urmărim modificările survenite la nivel de ultrastructură, provocate de elementele Mn și Co, la rădăcinile plantulelor de tomate (*Lycopersicum esculentum* soiul Rondo).

Material și metodă. Studiarea modificărilor constituenților celulari la plantele de tomate crescute 12 zile pe un substrat cu exces de Mn și Co s-a efectuat prin tratarea semințelor, timp de 24 de ore, cu soluții de microelemente (Mn, Co). Apoi ele au fost puse la germinat pe hîrtie de filtru, umectată cu soluție de microelemente; mărtoarul a fost îmbibat cu apă distilată. Germinția semințelor și creșterea plantulelor a avut loc în laborator, la o temperatură de $23^{\circ}+4^{\circ}\text{C}$, în condițiile variației diurne ale luminii naturale. Periodic, timp de 12 zile, se adăuga apă distilată pentru umectarea optimă a germinatoarelor.

Atît în cazul Mn (MnSO_4) cît și în cazul Co (CoCl_2) s-a testat efectul concentrațiilor de 0,05% și de 0,0001%. Într-un experiment precedent s-a constatat că la aceste doze s-au produs cele mai semnificative diferențe privind creșterea plantulelor de tomate, respectiv la concentrația de 0,05% s-a înregistrat un fenomen de inhibare a creșterii (în special la nivelul rădăcinilor), iar la concentrația de 0,0001% s-a remarcat un proces de stimulare (atît la nivelul rădăcinilor cît și al hipocotilelor). După 12 zile de la montarea experiențelor s-a trecut la prelevarea țesuturilor pentru investigările de ordin electronomicroscopic. Deoarece cele mai importante modificări morfoanatomice sînt observate la nivelul rădăcinii, cu precădere în zona bazală a ei, respectiv în apropierea coletului [4], ne-am axat aria de investigații ultrastructurale în această porțiune a plantei. Zona bazală a rădăcinii, la cca 5 mm sub colet (rizoderma și cortexul) a fost fragmentată fin și s-a prefixat în soluție de glutaraldehidă 3% (execută în tampon fosfat 0,15 M la pH 7,4). Apoi, fragmentele au fost spălate, de 4—5 ori, la intervale de o oră, în tampon fosfat și s-a trecut la postfixarea lor într-o soluție de acid osmic 1% în tampon fosfat 0,1 M, pH 7,2. Tesuturile astfel preparate au fost deshidratate în acetona și incluse în vestopal W. Secționarea țesuturilor s-a făcut cu un ultramicrotom de tip LKB III; secțiunile au fost apoi contrastate cu acetat de uraniu și citrat de plumb. Examinarea preparatelor a fost efectuată la un microscop electronic TESLA BS—613.

Rezultate și discuții. În fig. 1 și 2 se observă ultrastructura celulelor rădăcinilor plantulelor de tomate martor. Celulele sînt mari, sărace în citoplasmă și conțin o vacuolă care ocupă aproape întreg volumul acestora. Nucleul este alungit și prezintă o structură normală. În citoplasmă se disting mitocondrii (cu criste bine dezvoltate) și plastide.

Tratamentele cu mangan, în concentrație de 0,05%, au acționat inhibitor asupra creșterii plantulelor de tomate. Pe plan ultrastructural acest fapt se traduce prin modificări intervenite la nivelul citoplasmei și nucleului. În celule se remarcă o mai mare abundență de citoplasmă în raport cu celulele plantulelor martor, fapt datorat, probabil, extensiei minime a vacuolelor; celulele acestea sînt mai mici întrucît și creșterea lor prin întindere este mai redusă. În citoplasmă se disting numeroși ribozomi, grupați în polizomi (fig. 3). În unele celule citoplasma este rarefiată, mai puțin electrondensă, prezintă numeroase elemente golgiene sau reticuli endoplasmatici (fig. 4). Aceste variații de ultrastructură, de la o celulă la alta, pot fi datorate gradului diferit de profunzime pe care îl au celulele examinate (în cortexul rădăcinii) față de rizodermă, respectiv celulele corticale externe sînt mai puternic marcate de excesul de Mn din mediu. Mitocondriile au o formă și o dimensiune apropiată de aceea întilnită la celulele plantulelor martor, cu deosebirea că mitocondriile de pe mediu cu Mn 0,05% au cristele dilatate (fig. 3—6). Dacă se are în vedere implicația manganului în procesele de oxidoreducere, dilatarea cristelor mitocondriale ar putea semnifica rezultatul augmentării activității în acest compartiment metabolic, ca o consecință a tratamentului cu Mn. Nucleii, ca și la martor, au o formă alungită, prezintă un contur regulat, iar conținutul în eucromatină și în heterocromatină variază de la celulă la celulă. Se poate aprecia totuși că la tratamentele cu Mn se remarcă un conținut mai ridicat de eucromatină (fig. 5 și 6) în raport cu acela observat la martor (fig. 1 și 2). La concentrație scăzută de Mn (0,0001%), imaginea celulei este apropiată de aceea a martorului (fig. 7). Mitocondriile au o structură normală. Nucleul, în raport cu martorul (și în acest caz), este mai bogat în eucromatină.

Cobaltul, în concentrație de 0,05%, a exercitat o puternică acțiune inhibitoră asupra creșterii plantulelor de tomate. Pe plan ultrastructural, excesul de Co produce modificări profunde în celulele țesuturilor radiculare (fig. 7—12). În urma acestor tratamente, talia plantulelor de tomate este extrem de mică (în raport cu aceea a plantulelor de vîrstă similară, crescute pe medii umectate cu apă). Ca urmare a acestui fapt, țesuturile au celule de dimensiuni reduse (de comparat fig. 1 cu fig. 7); vacuolele au o arie mai mică iar cantitatea de citoplasmă este mai mare. Citoplasma prezintă numeroase vacuolizări (fig. 8, 9 și 11—12), conține mitocondrii alungite (fig. 7, 8), cu structură normală; frecvent în citoplasmă se disting formațiuni lipidice (fig. 7—12). Plastidele sînt deosebit de încărcate cu amidon (fig. 9, 10, 12). Vacuolele conțin agregate moleculare în suspensie (fig. 7—12) și depozite de natură necunoscută. Nucleul are o formă neregulată, cu aspect ameboidal. Nucleolul este bine reprezentat. Carioplasma are o structură asemănă-

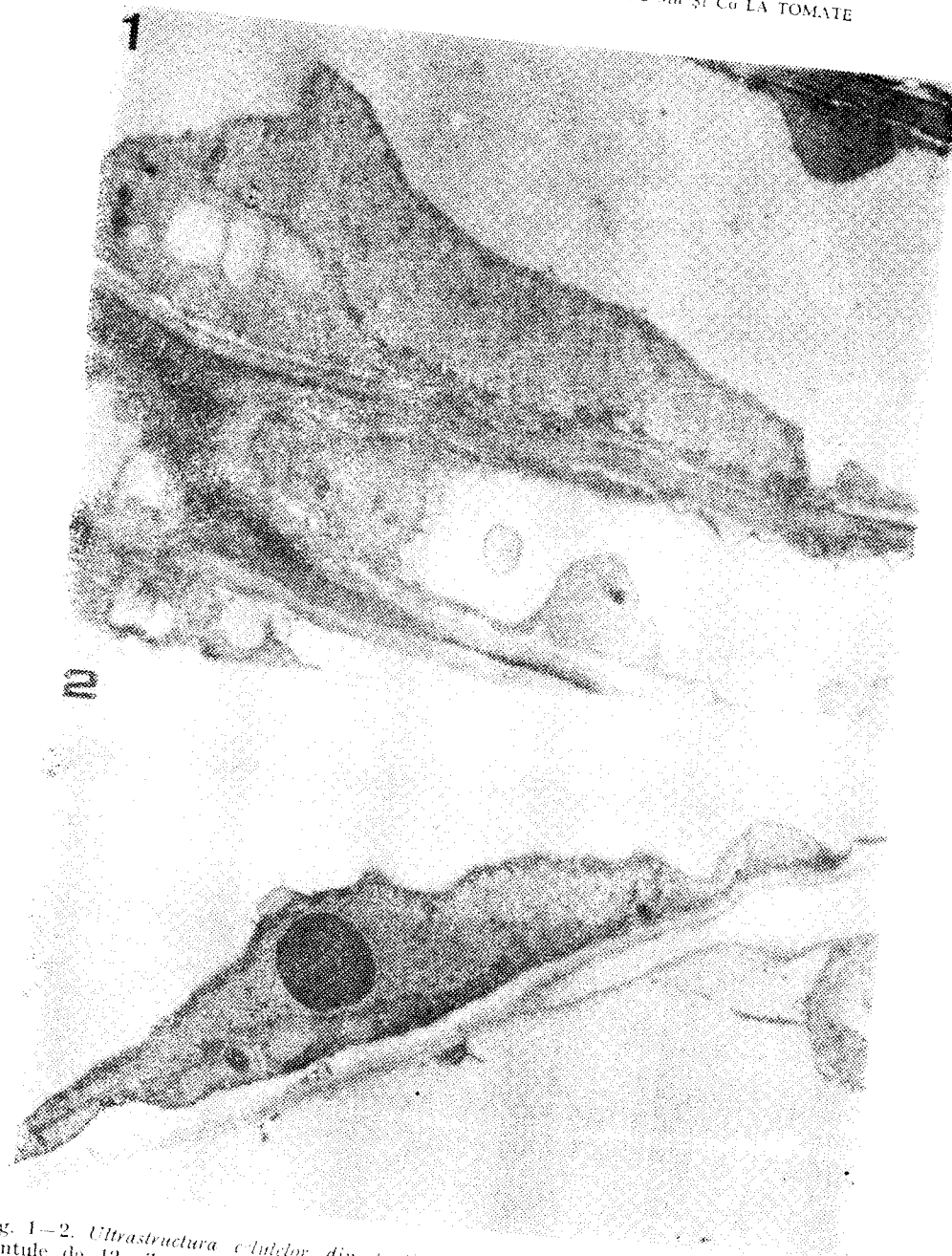
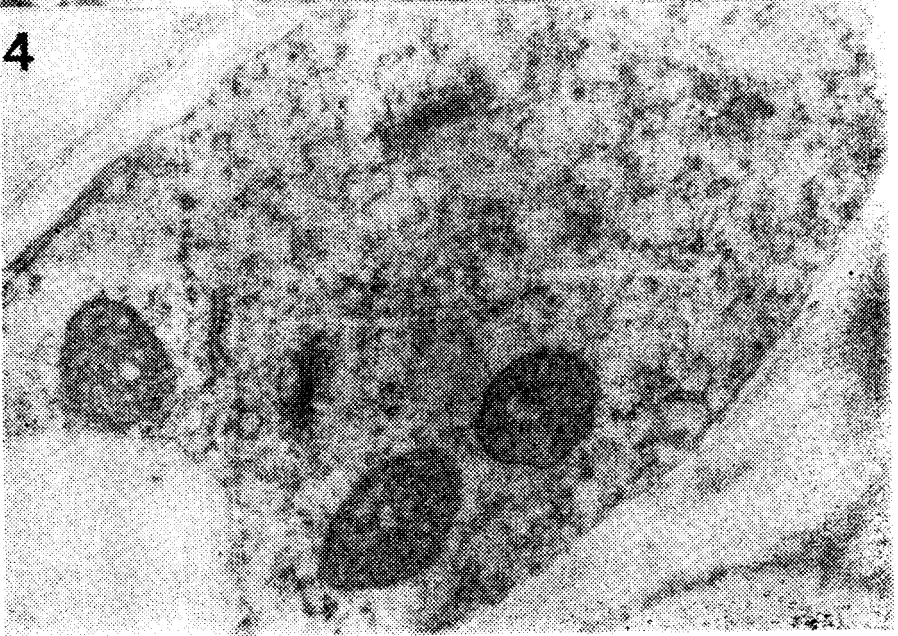
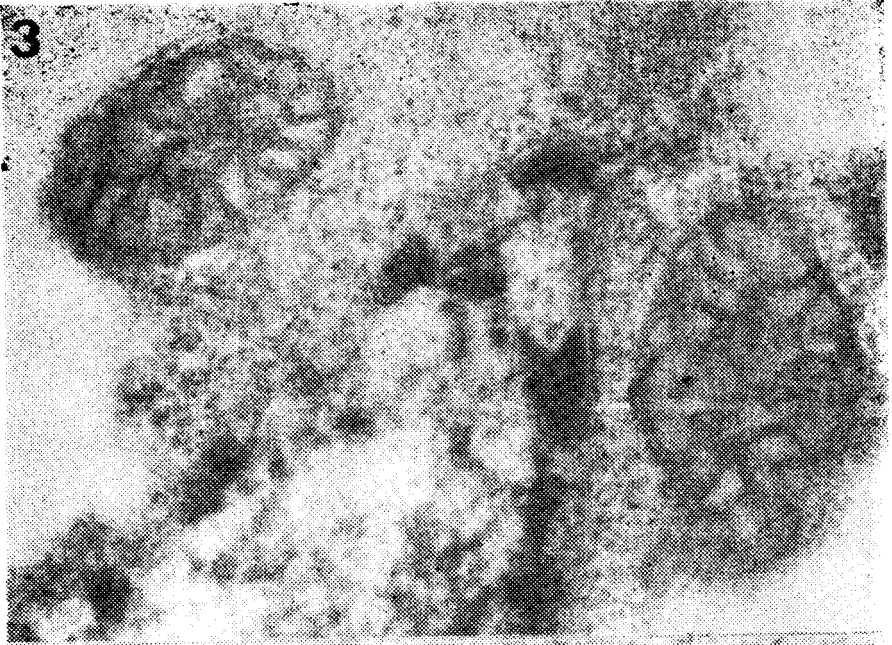


Fig. 1-2. Ultrastructura celulelor din porţiunea bazală a rădăcinilor plantulelor de tomate (plantule de 12 zile), crescute pe substrat umectat cu apă distilată (lot de control). Fig. 1 - 12 500 X. Fig. 2 - 11 000 X.



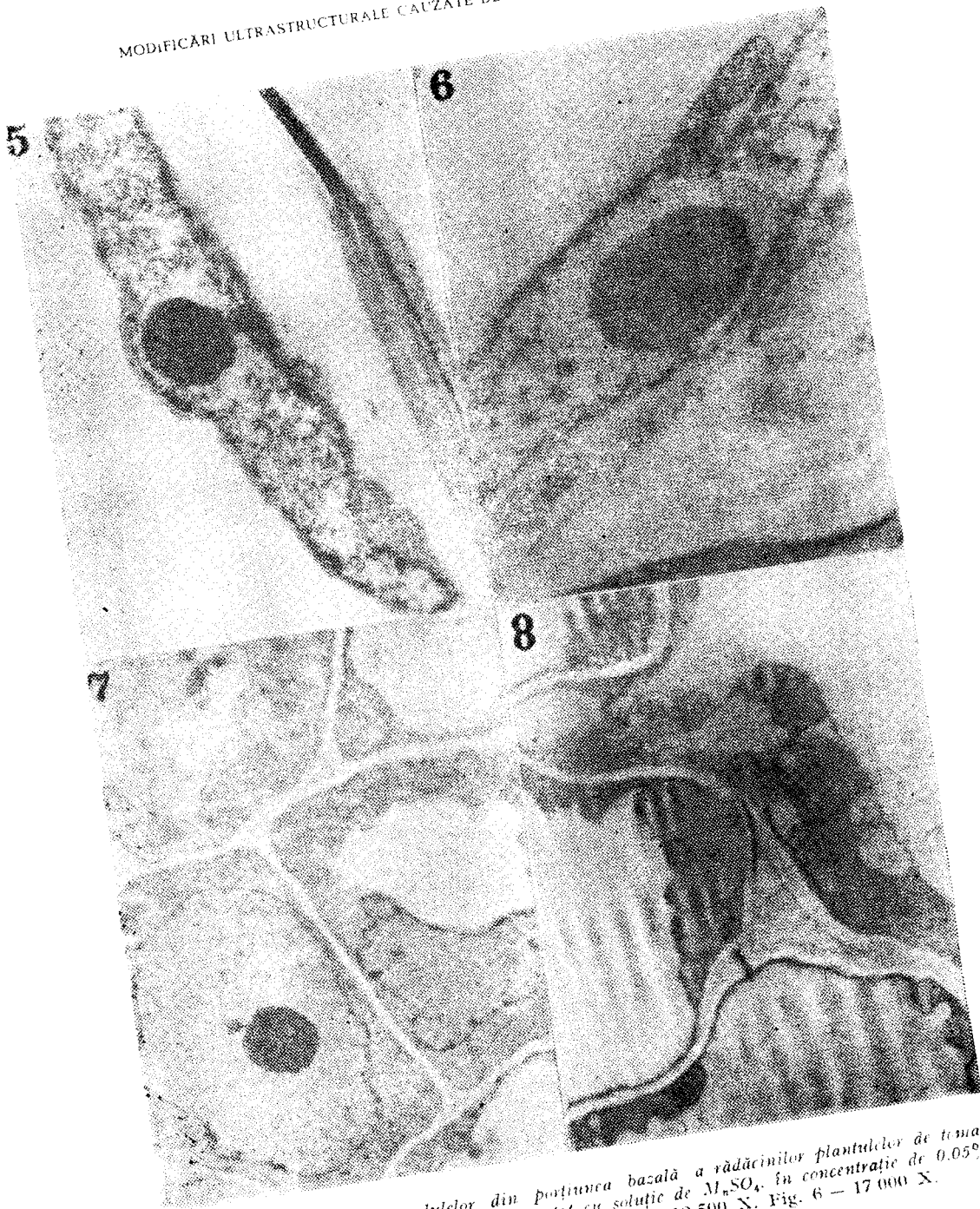


Fig. 3-6. Ultrastructura celulelor din porțiunea bazală a rădăcinilor plantulelor de tomate crescute, timp de 12 zile, pe substrat umectat cu soluție de $MnSO_4$, în concentrație de 0,05%.
Fig. 3 - 7 500 X. Fig. 4 - 36 000 X. Fig. 5 - 12 500 X. Fig. 6 - 17 000 X.

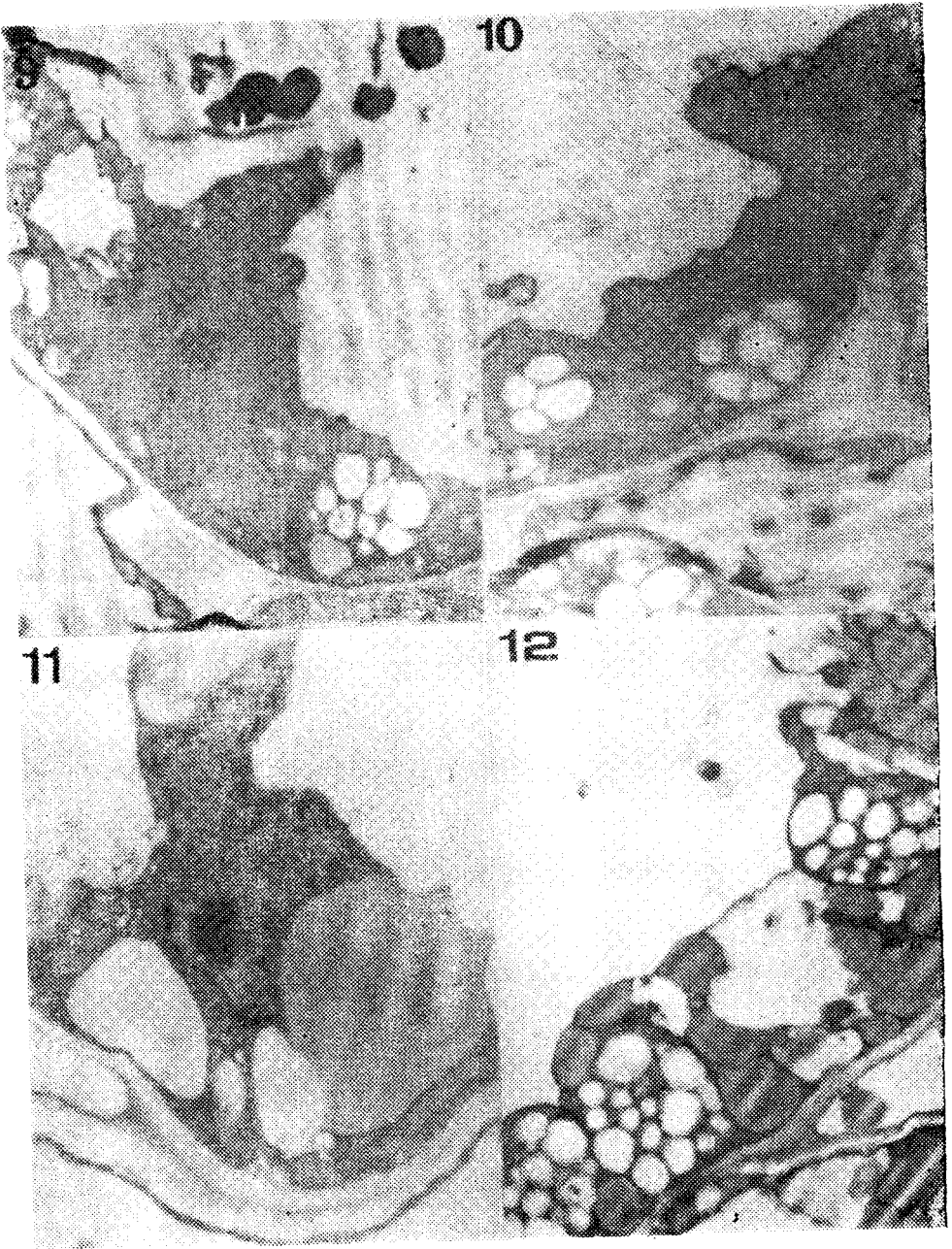


Fig. 7-12. Ultrastructura celulelor din porțiunea bazală a rădăcinilor plantulelor de tomate crescute timp de 12 zile, pe substrat încrețit cu soluție de CoCl_2 , în concentrație de 0,95%., Fig. 7 și 10 - 5700 X, Fig. 11 - 12500 X, Fig. 12 - 5750 X.

toare cu aceea de la nucleii celulelor martor, însă, în comparație cu carioplasma celulelor provenite de la rădăcinile crescute pe substrat cu exces de mangan, este mai săracă în eucromatină.

Tratamentele cu Co, în concentrație de 0,0001%, nu au modificat vizibil ultrastructura celulelor. S-a constatat doar, în citoplasmă, o mai mare acumulare de formațiuni lipidice.

În concluzie, microelementele Mn și Co, administrate în doză supra-optimală desfășurării germinăției și creșterii plantulelor de tomate (de 0,05%) cauzează o alterare a ultrastructurii celulelor. La această concentrație, în cazul tratamentelor cu Co citoplasma este inundată de formațiuni lipidice, plastidele sînt transformate în amiloplaste, vacuolele prezintă depozite de natură chimică necunoscută, iar nucleii au un aspect ameboidal. Manganul, la concentrația de 0,05%, produce în nucleu o mărire a conținutului în eucromatină, induce o descreștere a densității optice a citoplasmei și determină o dilatare a cristelor mitocondriale.

La concentrație scăzută, de 0,0001%, Mn și Co produc o stimulare a germinăției semințelor și favorizează creșterea în lungime a plantulelor, fenomene care nu sînt secundate de modificări pe plan ultrastructural.

BIBLIOGRAFIE

1. Bergman, W., Neubert, P., *Pflanzen diagnose und Pflanzenanalyse*, Fischer-Verlag, Jena, 1976.
2. Boitsenko, E. A., *Kompleksnyye soedineniya metalov v rasteniyakh*, „Usp. Sovrem. Biol.“, 62 (2), 1968, 173—177.
3. Bowen, H. J. M., *Trace Elements in Biochemistry*, Acad. Press, London—New York, 1966.
4. Burcă, S., Cachiță-Cosma, D., Trifu, M., *Modificări morfofiziologice provocate de către microelementele Mn, Zn, Co și Cd la plantulele de tomate (Solanum lycopersicum)*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Biol.“, 23 (2), 1978, 11—18.
5. Caramete, C., Caramete, A., *Nutriția plantelor și aplicarea îngrășămintelor*, Ed. Ceres, București, 1974.
6. Chapman, H. D., *Diagnostic Criteria for Plants and Soils*, Univ. of California Press, 1966.
7. Comhaire, H., *Cobalt for plants*, „Agric. Digest“, 14, 1968, 9—23.
8. Dumitru, I., Iordăchescu, D., *Enzime. Structură și mecanisme de acțiune*, Ed. Med., București, 1974.
9. Epstein, E., *Mineral Nutrition of Plants, Principles and Perspectives*, Wiley and Sons, New York, 1972.
10. Lambin, A. S., *Spurenelemente in der Landwirtschaft*, Akad-Verlag, Berlin, 1958.
11. Skolnik, M. Ya., *Mikroelementy v zhizni rastenii*, Izd. Nauka, Leningrad, 1974.
12. Tsernavina, Zh. A., *Fiziologiya i biokhimiya mikroelementov*, Izd. Vyssh. Shkola, Moskva, 1970.
13. Yagodin, B. A., *Kobalt v zhizni rastenii*, Izd. Mir, Moskva, 1970.

MODIFICATIONS CAUSED BY THE TRACE ELEMENTS MANGANESE
AND COBALT IN THE ULTRASTRUCTURE OF THE ROOTS OF
TOMATO SEEDLINGS

(Summary)

Treatment of tomato seeds with an 0.05% manganese, sulphate or cobalt chloride solution led to inhibition of their germination and of the growth of seedlings. Ultrastructurally the manganese caused rarefaction of cytoplasm, dilatation of mitochondrial cristae and modification of the ratio between the euchromatin and heterochromatin of nuclei. The cobalt produced degradation of cell ultrastructure, pronounced vacuolization of cytoplasm, accumulation of lipid formations and overload of plastids with starch. The nucleus became amoebiform and the vacuoles contained deposits of unknown nature.

Treatment with 0.0001% solutions of the Mn and Co salts stimulated the tomato seed germination and seedling growth without any remarkable modifications at ultrastructural level.

DINAMICA CONȚINUTULUI ÎN PROTEINE, LIPIDE
ȘI GLICOGEN PE PARCURSUL CICLULUI DE
DEZVOLTARE LA OMIDA PĂROASĂ A STEJARULUI
(*LYMANTRIA DISPAR*)

PANTE GHERGHEL și DUMITRU I. ROȘCA

Rezultatele obținute asupra dinamicii conținutului în proteine, lipide și glicogen, pe parcursul ciclului de dezvoltare la *Leptinotarsa decemlineata* [4], ne-au sugerat ideea unei cercetări care să vizeze cunoașterea conținutului în aceste substanțe în special înainte de năpîrlirile larvare și după năpîrlire, înainte ca larvele să înceapă să consume hrană, precum și raportul lor față de greutatea corporală, cu scopul de a cunoaște evoluția acestor parametri în relație cu creșterea corporală și mai ales în funcție de năpîrlirile larvare. Dar gîndacul de Colorado nu se pretează bine la o astfel de cercetare, deoarece o selectare exactă a larvelor, în special a aceluia care se pregătesc să năpîrlească este greu de efectuat. De aceea am luat în studiu lepidopterul *Lymantria dispar*, la care năpîrlirile sînt precedate de faza de „somn”, ceea ce facilitează selectarea precisă, atît a larvelor pregătite de năpîrlire, cît și a aceluia recent năpîrlite.

Al doilea motiv care ne-a determinat să întreprindem acest studiu este faptul că *Lymantria dispar* încă nu a fost cercetată sub aceste aspecte deși prezintă importanță economică, fiind unul dintre defoliatorii cei mai periculoși ai pomilor fructiferi și arborilor, în special al stejarului [5].

Material și metodă. Materialul biologic a fost recoltat în stadiul de ou, în luna septembrie 1980, dintr-o pădure de stejar a Ocolului Silvic Comana, jud. Giurgiu. După desfășurarea diapauzei la 2°C, la sfîrșitul lunii aprilie s-a făcut incubarea ouălor. Ciclul de dezvoltare s-a desfășurat astfel: incubația 8 zile, stadiul larvar 34 zile, iar stadiul pupal 12 zile. Stadiul larvar cu cele 6 vîrste s-a desfășurat astfel: vîrsta I 5 zile, vîrstele II—IV fiecare cite 4 zile, vîrsta a V-a 5 zile, iar a VI-a 12 zile. Condițiile de creștere în laborator au fost cele obișnuite: temperatura 22—24°C, umiditatea 75—85%, fotoperioadă lungă (16:8 h). Larvele au fost hrănite cu frunză proaspătă de stejar.

Metodele de extracție și determinare a proteinelor, lipidelor, glicogenului, precum și a conținutului în apă și substanță uscată au fost descrise într-o lucrare anterioară [4]. Determinarea parametrilor amintiți s-a făcut din corpul întreg al insectelor în momentele indicate în tabelele 1 și 2. Fiecare rezultat este media a cel puțin 4 probe paralele, fiecare probă conținînd între 1 și 150 indivizi, în funcție de stadiul de dezvoltare al insectei.

Rezultate și discuții. Din tabelul 1 reiese că conținutul în substanță uscată și apă crește din stadiul de ou pînă la sfîrșitul ultimei vîrste larvare, de la 0,219 mg la 1,36 mg și respectiv de la 0,475 mg la 488 mg, cînd se ating valorile maxime din tot ciclul de dezvoltare.

Conținutul în substanță uscată, exprimat în procente, este cel mai ridicat în stadiul de ou (31%), stadiul adult și pupal (între 23—27%),

Tabel 1

**Dinamica conținutului în apă și substanță uscată pe parcursul ciclului de dezvoltare la omida păroasă
a stejarului (Lymantria dispar)**

Stadiul de dezvoltare	Sexul	Vârsta	Ziua	Greutatea umedă mg/individ	Substanță uscată		Conținutul în apă	
					mg/individ	%	mg/individ	%
Ou*				0,694 ± 0,03	0,219 ± 0,01	31,55 ± 0,45	0,475 ± 0,02	68,45 ± 0,60
Larvar		a II-a	a 3-a	12 ± 5,75	2 ± 1,15	16,60 ± 0,18	10 ± 4,60	83,40 ± 0,17
		a III-a	a 3-a	35 ± 3,18	5 ± 0,58	14,90 ± 0,60	30 ± 2,61	85,10 ± 0,11
		a IV-a	a 3-a	94 ± 11,00	17 ± 4,09	17,90 ± 0,58	77 ± 6,62	82,10 ± 0,58
		a V-a	a 2-a	171 ± 19,50	26 ± 4,20	14,70 ± 1,09	145 ± 15,40	85,90 ± 1,05
		a VI-a	a 4-a	624 ± 71,30	136 ± 15,00	22,80 ± 0,95	488 ± 57,60	78,20 ± 0,95
		Pupal	♂ ♀		a 6-a a 6-a	292 ± 32,00 578 ± 34,60	69 ± 9,00 145 ± 11,80	23,80 ± 2,34 25,10 ± 0,58
Adult	♂ ♀		a 1-a a 1-a	187 ± 33,00 569 ± 89,60	50 ± 4,50 133 ± 22,40	27,70 ± 3,05 23,30 ± 0,92	137 ± 30,00 436 ± 67,60	72,30 ± 3,05 76,70 ± 1,00

* În faza de diapauză (luna ianuarie)

iar cel mai scăzut în stadiul larvar (între 16—22%). Conținutul în apă este cel mai mare în stadiul larvar (între 78—85%) iar cel mai mic în stadiul de ou (68%). Conținutul mai ridicat în substanță uscată și mai scăzut în apă în timpul diapauzei comparativ cu perioadele de activitate, este o caracteristică generală a insectelor [6]. Legat de conținutul scăzut în apă, în timpul diapauzei, este descreșterea ratei proceselor metabolice la nivelul care asigură supraviețuirea în timpul acestei stări adaptative, dar în același timp un conținut scăzut în apă determină creșterea rezistenței la temperaturile scăzute [3].

În stadiul larvar, cea mai intensă creștere a organismului se realizează în perioadele de hrănire maximă din mijlocul vîrstelor. În acest timp rata metabolică este cea mai înaltă [8].

Din tabelul 2 reiese că conținutul în proteine și lipide crește începînd cu stadiul de ou (glicogenul nu a fost evidențiat în acest stadiu) pînă spre sfîrșitul ultimei vîrste larvare, după cum urmează: proteinele de la 0,071 mg la 70 mg, lipidele de la 0,017 mg la 10 mg, iar glicogenul la 8 mg. Interpretarea în continuare a evoluției conținutului în proteine, lipide și glicogen este îngreuiată de faptul că în stadiul pupal și adult determinările s-au făcut pe sexe, care se deosebesc în ceea ce privește greutatea corporală, iar larvele pe care s-a lucrat, în toate vîrstele, au fost de ambele sexe, în stadiul larvar neputîndu-se determina apartenența la unul dintre cele două sexe. În aceste condiții pentru interpretarea rezultatelor recurgem la soluția de a lua în considerare valorile medii dintre masculii și femele. În această situație se poate spune că, pe parcursul morfogenezei indivizilor adulți, în stadiul pupal conținutul în proteine se reduce cu 12%, în lipide cu 20%, iar conținutul în glicogen cu 94%; astfel că la indivizii adulți conținutul în proteine este de 47 mg, în lipide 8,141 mg, iar în glicogen 0,465 mg.

Creșterea treptată a conținutului în proteine, lipide și glicogen, pînă la sfîrșitul stadiului larvar cînd se ating valorile maxime, este un fapt caracteristic tuturor speciilor de insecte studiate [6]. În timpul morfogenezei indivizilor adulți constatăm că principalul furnizor de energie este glicogenul, în timp ce proteinele sînt utilizate în special ca material de „construcție” a structurilor specifice indivizilor adulți. Lipidele sînt „economisite” cu toate că la femele procesul de oogeneză — mare consumator de energie și substanțe — se desfășoară în stadiul pupal. Prin prezența unui conținut ridicat în lipide și foarte scăzut în glicogen, găsim un sprijin teoriei lui Zebe [10], după care mușchii lepidopterelor utilizează ca sursă energetică în special lipidele.

Absența glicogenului în faza de diapauză a fost constatată și la alte specii de insecte; la *Bombyx mori* (stadiul de ou) [1, 2], *Limenitis archippus* (stadiul larvar) [3] și *Protophormia terranovae* (stadiul adult) [7]. Chino [1, 2] și Yaginuma și Yamashita [9] au stabilit că la începutul diapauzei, la ouăle de *Bombyx mori*, glicogenul este convertit la doi polioli: sorbitolul și glicerolul. Prin acumularea acestor alcooli se realizează creșterea rezistenței la îngheț și prin diminuarea conținutului în apă cresc șansele de supraviețuire în condiții de temperatură scăzută [9].

Tabel 2

Dinamica conținutului în proteine, lipide și glicogen pe parcursul ciclului de dezvoltare la omida păroasă a stejarului (Lymantria dispar)

G.u. — Greutatea umedă. P — Proteine. L — Lipide. G — Glicogen. a — Greutatea în mg/individ. b — % față de ou. c — % din greutatea umedă.

Stadiul de dezvoltare	Sexul	Vârsta	Ziua	Parametrii determinați	
Ou în faza de diapauză				G.u.	a 0,7 ± 0,03 b 100
				P.	a 0,071 ± 0,004 b 100 c 10
				L.	a 0,017 ± 0,006 b 100 c 2,42
				G.	—
Larvar		I	a 4-a	G.u.	a 3 ± 0,41 b 428
				P.	a 0,400 ± 0,10 b 563 c 13,33
				L.	a 0,103 ± 0,08 b 605 c 3,43
				G.	a 0,010 ± 0,005 c 0,33
		a II-a	a 4-a	G.u.	a 16 ± 8 b 2285
				P.	a 2,900 ± 0,81 b 4084 c 18,13
				L.	a 0,233 ± 0,48 b 1370 c 1,45
				G.	a 0,162 ± 0,15 c 1,01
		a III-a	a 4-a	G.u.	a 50 ± 10 b 7142
				P.	a 4,800 ± 0,10 b 6760 c 9,60
				L.	a 0,430 ± 0,36 b 2529 c 0,86
				G.	a 0,123 ± 11 c 0,24

Tabel 2 (continuare)

Stadiul de dezvoltare	Sexul	Vârsta	Ziua	Parametrii determinați	
Larvar		a IV-a	1	G.u.	a 45 ± 5 b 6428
				P.	a 4,210 ± 0,17 b 5929 c 9,35
				L.	a 0,461 ± 0,80 b 2711 c 1,02
				G.	a 0,044 ± 0,007 c 0,02
			a 2-a	G.u.	a 66 ± 11 b 9428
				P.	a 8,310 ± 0,28 b 11704 c 12,59
				L.	a 1,016 ± 0,10 b 5976 c 1,53
				G.	a 0,567 ± 0,28 c 0,85
			a 4-a	G.u.	a 143 ± 9 b 20428
				P.	a 16,73 ± 0,52 b 23563 c 11,69
				L.	a 1,875 ± 0,11 b 11029 c 1,31
				G.	a 1,129 ± 0,19 c 0,78
		a V-a	1	G.u.	a 132 ± 11 b 18857
				P.	a 12,210 ± 0,92 b 17197 c 9,25
				L.	a 1,645 ± 0,16 b 9676 c 1,24
				G.	a 0,219 ± 0,40 c 0,16
				G.u.	a 305 ± 14 b 43571
				P.	a 36,880 ± 3,70 b 51943 c 12,09

Tabel 2 (continuare)

Stadiul de dezvoltare	Sexul	Vârsta	Ziua	Parametrii determinați	
Larvar		a V-a	a 3-a	L.	a $4,500 \pm 0,49$ b 26470 c 1,47
				G.	a $2,790 \pm 1,20$ c 0,91
			a 5-a	G.u.	a 524 ± 26 b 74857
				P.	a $51,000 \pm 2,93$ b 71830 c 9,73
			a 5-a	L.	a $8,833 \pm 1,65$ b 51958 c 1,68
				G.	a $4,416 \pm 1,14$ c 0,84
		a VI-a	1	G.u.	a 453 ± 59 b 64714
				P.	a $36\,060 \pm 2\,37$ b 50788 c 7,96
				L.	a $4,875 \pm 0,72$ b 28676 c 1,07
				G.	a $3,025 \pm 0,56$ c 0,66
			a 7-a	G.u.	a 985 ± 13 b 140714
				P.	a $70,940 \pm 5,10$ b 99915 c 7,20
				L.	a $9,615 \pm 2,19$ b 56558 c 0,97
				G.	a $7,499 \pm 1,69$ c 0,76
			a 11-a	G.u.	a 454 ± 29 b 64857
				P.	a $53,100 \pm 3,81$ b 74788 c 11,69
		L.		a $10,083 \pm 1,05$ b 59311 c 2,22	

Tabel 2 (continuare)

Stadiul de dezvoltare	Sexul	Vârsta	Ziua	Parametrii determinați	
Pupal	♀			G.	a 8,375 ± 0,83 c 1,84
				G.u.	a 668 ± 45 b 95428
			I	P.	a 72,340 ± 2,74 b 101887 c 10,82
				L.	a 14,920 ± 1,63 b 87764 c 2,23
				G.	a 8,133 ± 2,53 c 1,21
			a 11-a	G.u.	a 574 ± 61 b 82000
				P.	a 63,750 ± 3,66 b 89788 c 11,10
	L.	a 12,250 ± 0,88 b 72058 c 2,13			
	G.	a 3,650 ± 0,28 c 0,63			
	♂		I	G.u.	a 308 ± 22 b 44142
				P.	a 30,750 ± 1,48 b 43309 c 9,98
				L.	a 7,058 ± 1,53 b 41517 c 2,29
				G.	a 1,625 ± 0,70 c 0,52
			a 11-a	G.u.	a 285 ± 19 b 40714
P.				a 32,000 b 45070 c 11,22	
L.				a 6,040 ± 0,81 b 35529 c 2,11	

Tabel 2 (continuare)

Stadiul de dezvoltare	Sexul	Vârsta	Ziua	Parametrii determinați	
Adult	♀		1	G.	a $0,641 \pm 0,17$ c 0,22
				G.u.	a 508 ± 45 b 72571
				P.	a $65,000 \pm 4,58$ b 91549 c 12,79
				L.	a $9,450 \pm 0,65$ b 55558 c 1,86
				G.	a $0,730 \pm 0,08$ c 0,14
	♂		1	G.u.	a 268 ± 51 b 38228
				P.	a $30,000 \pm 6,30$ b 42253 c 11,19
				L.	a $6,833 \pm 0,73$ b 40194 c 2,54
				G.	a $0,200 \pm 0,01$ c 0,07

Exprimat în procente, conținutul în proteine, lipide și glicogen (tabel 2) se prezintă astfel: proporția de proteine oscilează în jurul valorii medii de 11%, de lipide în jur de 1,78%, iar de glicogen în jur de 0,69%. În timp ce proteinele și lipidele ating un prim maxim la începutul stadiului larvar conținutul în glicogen este foarte mic. La sfârșitul stadiului larvar se ajunge la un nou maxim. În continuare, în stadiul pupal și adult, proteinele și lipidele se mențin la o valoare apropiată de aceea de la sfârșitul stadiului larvar, iar glicogenul se micșorează și atinge valori apropiate de cele de la începutul stadiului larvar. Mult mai interesante sînt rezultatele raportate la vârste larvare și diferențele între vârste. Astfel, dacă luăm, de exemplu, vârsta a V-a constatăm că greutatea unui individ crește din prima zi (132 mg), imediat după năpîrlire pînă în ultima zi a vârstei (524 mg), înainte de năpîrlire; conținutul în proteine de asemenea crește în același interval, de la 12 mg la 51 mg. Situația este valabilă și pentru creșterea conținutului în lipide și glicogen. Imediat după năpîrlire, în prima zi a vârstei a VI-a, greutatea unui individ este de 453 mg iar conținutul în proteine 36 mg, valori mai mici decît la sfârșitul vârstei a V-a. Dar și conținutul în lipide și glicogen este mai mic la începutul vârstei a VI-a

decît la sfîrșitul vîrstei a V-a. Dacă facem o comparație între vîrsta a IV-a și a V-a sau a III-a și a IV-a ajungem la aceeași concluzie: greutatea corporală a unui individ, precum și conținutul în proteine, lipide și glicogen cresc de la o valoare minimă, la începutul vîrstei larvare, la o valoare maximă, înainte de năpîrlire. După năpîrlire la începutul vîrstei următoare, valorile parametrilor de mai sus sînt mai mici decît la sfîrșitul vîrstei precedente. Acest aspect reiese și dacă urmărim variația procentuală față de ou a greutății corporale, conținutului în proteine și lipide (tabelul 2).

Din cele arătate mai sus apare evident că la *Lymantria dispar* creșterea larvară este însoțită de descreșteri ciclice, cu ocazia năpîrlirilor, a greutății corporale și conținutului în proteine, lipide și glicogen.

Concluzii. 1. Conținutul în proteine, lipide și glicogen, crește începînd din stadiul de ou pînă la sfîrșitul stadiului larvar, cînd se acumulează cele mai mari cantități din tot ciclul de dezvoltare.

2. Pe parcursul stadiului pupal, în timp ce conținutul în proteine și lipide descrește puțin, glicogenul este principala sursă de energie și nivelul său se micșorează foarte mult.

3. Greutatea umedă și conținutul în substanță uscată și apă cresc din stadiul de ou pînă în vîrsta a VI-a, cînd se înregistrează valorile maxime. Exprimat în procente, conținutul în substanță uscată este maxim în stadiul de ou (în diapauză), iar conținutul în apă în stadiul larvar.

4. Creșterea larvară este însoțită, cu ocazia năpîrlirilor, de descreșteri ciclice ale greutății corporale și conținutului în proteine, lipide și glicogen.

BIBLIOGRAFIE

1. Chino, H., *Carbohydrate metabolism in the diapause egg of the silkworm, Bombyx mori. I. Diapause and the change of glycogen content*, „Embryologia”, **3**, 1957, 295—316.
2. Chino, H., *Carbohydrate metabolism in the diapause egg of the silkworm, Bombyx mori. II. Conversion of glycogen into sorbitol and glycerol during diapause*, „J. Insect Physiol.”, **2**, 1958, 1—12.
3. Frankos, V. H., Platt, P. A., *Glycerol accumulation and water content in larvae of Limenitis archippus: their importance to winter survival*, „J. Insect Physiol.”, **22**, 1976, 623—628.
4. Gherghel, P., Roșca, D. I., *Dinamica conținutului în proteine, lipide și glicogen la gîndacul de Colorado (Leptinotarsa decemlineata) pe parcursul ciclului de dezvoltare*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Biol.”, **28**, 1983, 46—52.
5. Manolache, C., Săvescu, A., Boguleanu, G., Paulian, F., Balaj, D., Pașol, P., *Entomologie agricolă*, Ed. Agrosilvică, București, 1969.
6. Novak, V. J. A., *Insect Hormones*, Methuen, London, 1966.
7. Wood, E. F., Nordin, J. H., *Studies on the low temperature induced biogenesis of glycerol by adult Protophormia terranova*, „J. Insect Physiol.”, **22**, 1976, 1665—1673.
8. Woodring, J. P., Clifford, C. W., Beckman, B. R., *Food utilization and metabolic efficiency in larval and adult house crickets*, „J. Insect Physiol.”, **25**, 1979, 903—912.

9. Yaginuma, T., Yamashita, O., *Polyol metabolism related to diapause in Bombyx eggs: different behavior of sorbitol from glycerol during diapause and post — diapause.* „J. Insect Physiol.“, **24**, 1978, 347—354.
10. Zebe, E., *Über den Stoffwechsel der Lepidopteren.* „Z. Vergl. Physiol.“, **36**, 1954, 290—317.

DYNAMICS OF THE PROTEIN, LIPID AND GLYCOGEN CONTENTS
IN THE OAK HAIRY CATERPILLAR (*LYMANTRIA DISPAR*) DURING
ITS DEVELOPMENTAL CYCLE

(Summary)

Studying the dynamics of the protein, lipid, glycogen, water and dry matter contents during the developmental cycle of *Lymantria dispar*, the authors have found that the protein, lipid and glycogen contents increase during the larval stage, reaching a maximum at the prepupal stage (70 mg proteins, 10 mg lipids and 8 mg glycogen). Later, during the morphogenesis of adult individuals, the protein content decreases by 12%, the lipids by 20% and the glycogen by 94%. The glycogen is the main energy source for the morphogenesis and the lipids for the flying activity of the adult individuals. Regarding the larval growth, the conclusion is drawn that it is accompanied by cyclic decreases of body weight and protein, lipid and glycogen contents, on the occasion of moultings. The percentage of dry substance is maximum in the egg(diapause) and the water content is the highest in the larval stage.

EXCITABILITY CHANGES IN FROG SKELETAL MUSCLE ALTERNATIVELY STIMULATED WITH SINUSOIDAL AND RECTANGULAR PULSES

MIRCEA POP and CAROL WITTENBERGER

The involvement of a preventive inhibition in the development of general fatigue of the organism has been proposed and demonstrated a long time ago [1, 3]. It is thought that in this stage of fatigue development, any unusual factor can act as a disinhibitory stimulus upon the diffuse activator systems, leading to an improvement of the general state of the organism.

At a muscular level the above phenomenon is not known, though some indications do exist. An adaptation of nerves and muscles, and especially of motor endplates, to direct or alternative current [4, 6, 8] may constitute an essential limitation factor of the fatigue in effort. The alternation of pessimal waves, described by Vvedensky and Hoffman, was interpreted by Vasiliev [8] as an expression of such adaptation of the myoneural apparatus. Thesleff [7] found a diminution of endplate potentials on repetitive stimulation of the motor nerve, and explained it by a diminution of the sensibility of the post-synaptic membrane to acetylcholine. Bruner and Kennedy [2] showed that a modification of the stimulation frequency can lead to a "dis-habituation" of the myoneural apparatus, previously habituated to repetitive electrical stimuli; this process implies neither modifications of physical parameters of the post-synaptic membrane, nor a diminution of the amount of mediator, nor any action of inhibitory nerves.

The present investigation was intended to test the hypothesis that a transitory phase of specific adaptation to the stimulus is involved in the development of muscular fatigue. The influence of the shape of electrical pulses on the reactivity of "fatigued" muscle was studied, amplitude and frequency of stimuli being constant.

Material and methods. Experiments were performed on frogs (*Rana esculenta* L.). The non-paralysed animal was fastened to a vertically fixed little board. The tendon of Achilles was attached to a recording lever. The gastrocnemius muscle was directly stimulated by two electrodes located at its extremities.

Two kinds of stimuli were used: sinusoidal current (50 Hz), and rectangular pulses of the same frequency. The latter were obtained from a TR-2S type generator (Racia, Bordeaux). Frequencies and amplitudes were monitored on a TR-4101 type oscilloscope (Orion, Budapest).

The threshold value of one kind of stimulus (we shall label it as "A") was checked for each muscle, then the potential was slightly raised (to about 0.5–1.5 V, varying from an animal to another) and maintained at that value throughout the experiment. An initial twitch was recorded as a starting standard. The potential of the second kind of stimulus ("B") was fitted to give the same twitch amplitude. In some control experiments, both stimuli were used at the same potential regardless of any difference in their effects.

Stimulation was either uninterrupted (50 pulses per second) or composed from bursts of 5 sec each, with rest intervals of 5—15 sec each. It was continued until the contraction amplitude was much lowered, and then the second kind of stimulus was applied.

A total of 35 experiments plus a number of control variants were performed.

Results and discussions. Repetitive stimulation of the frog gastrocnemius with either sinusoidal or rectangular pulses, 50 Hz, slightly over the threshold potential, elicited gradually diminishing tetanical contractions. If stimulus "B" was applied (as described in Methods) when the decay was pronounced or even complete, a new tetanical contraction occurred (Fig. 1); its amplitude was the same or smaller than that

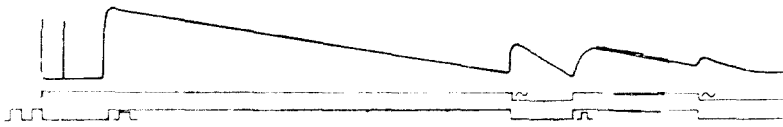


Fig. 1. *Continuous stimulation with rectangular pulses.* After the amplitude decreases, it increases again if sinusoidal current is applied. At the left: initial twitch standards for the two kinds of stimuli.

of the initial tetanus. A new decay followed, but, as Fig. 1 shows, a resumed applications of stimulus "A" elicited a new tetanus, and so on. In other terms, the apparent fatigue due to tetanical stimulation with, e.g., sinusoidal current was temporarily amended by the application of rectangular pulses and *vice versa*. Similar phenomena were observed when stimuli were applied as short bursts (Figs. 2—4).

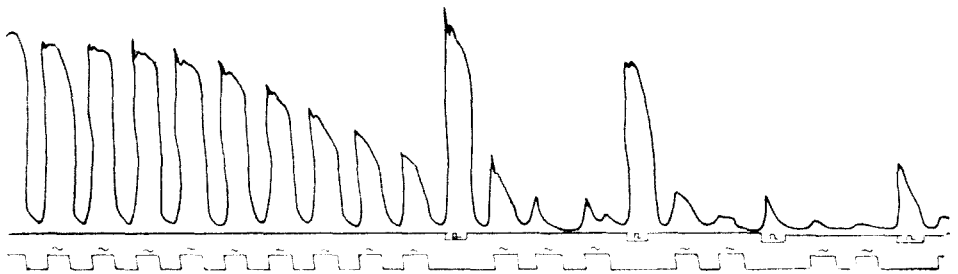


Fig. 2. *Five second bursts of sinusoidal current, at 5 sec intervals.* Application of rectangular pulses restores the contractility of the muscle.

Two kinds of events are to be distinguished in our records. First, stimulus "B", at a physiologically equivalent potential to that of "A" (see the initial twitches in Fig. 1), elicited a clear answer of the muscle which was not contracting any more to stimulus "A" (or was contracting only very slightly). This signifies, in our opinion, that the decay

of contraction amplitude to stimulus "A" cannot be considered a true fatigue, but a "habituation" of the muscle to the stimulus of a given nature.

Secondly after applying stimulus "B", the muscle regained its contractility to "A", even if not at the initial degree (Figs. 1 and 4). If the above mentioned habituation is thought as a sort of inhibition, we have here to do with a kind of disinhibition, with a liberation of the muscle from the state of the false fatigue, perhaps with a facilitation.

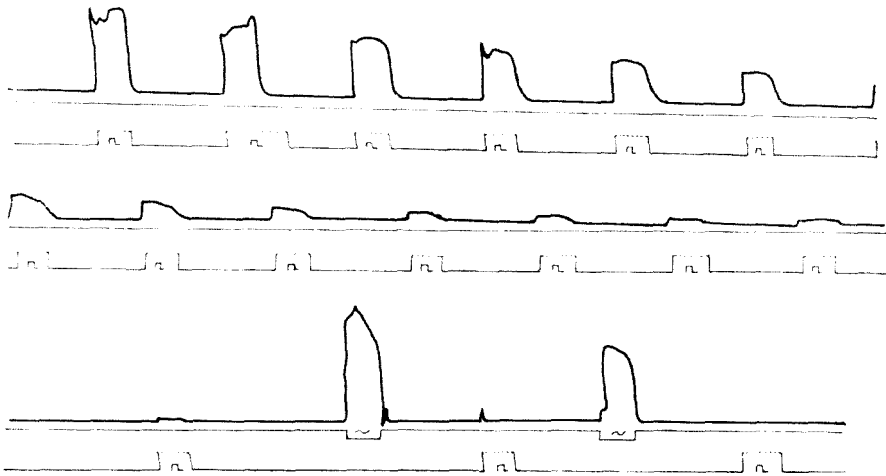


Fig. 3. Five second bursts of rectangular pulses at 15 sec intervals. When no answer is any longer obtained, the muscle contracts again if sinusoidal current is applied.

Several control variants were conducted in order to prove these assumptions. A rest period of the muscle, lasting up to 15 sec, did not bring about any noticeable increase of the consecutive contractions (Fig.3); thus, neither the first phenomenon reported above can be attributed to the 2—3 sec rest when switching over the equipment from stimulus "A" to "B", nor the second phenomenon (the "facilitation") to the absence of stimulus „A“ during the 5—15 seconds. Another kind of control was intended to verify the possible significance of the physical difference in potential between the two kinds of stimuli. Indeed, to obtain the same twitch amplitude, a slightly higher potential was necessary in the case of rectangular pulses than with sinusoidal current. Therefore, in several experiments, both kinds of stimuli were applied at the same potential, and not at the same physiological efficiency. Results were as above: the disinhibiting effect of stimulus "B" appeared clearly.

Finally, we intended to verify if the „facilitation“ was not due to any modification of the physical magnitudes of the stimuli. When the

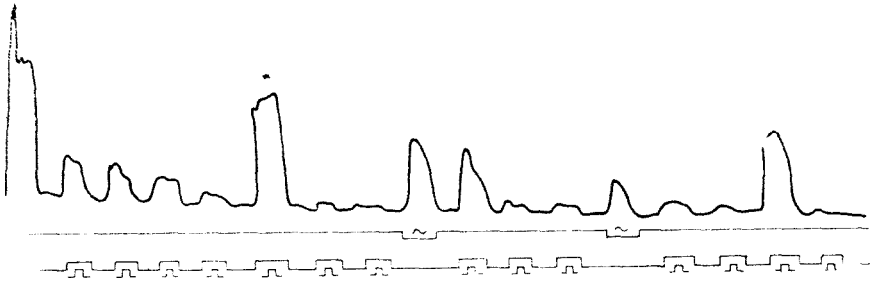


Fig. 4. As in Fig. 3. Maximal rectangular pulses do not restore the contractility to slightly over-threshold stimuli, whereas a burst of low-potential sinusoidal current does.

amplitude of contraction was greatly diminished, we applied (Fig. 4) the same stimulus (here, rectangular) at a higher potential, returning immediately to the initial value. As one can see in the record, the higher potential determined a larger amplitude of the contraction, but had no influence upon the following answers of the muscle to low-potential pulses; the same muscle showed however a clear "facilitation" after the application of stimulus "B" (here, sinusoidal). It results that the disinhibition reported above was specifically due to the change of the kind (shape) of the stimulus.

The return of contractility after it has disappeared by repetitive stimulation reminds of the classical phenomenon described by Scheminzky [5]. However, we do not think that in our case electrotonic mechanisms may be involved, as in the Scheminzky phenomenon.

Summing up, we consider that the decrease of the contradiction amplitude when the muscle is directly stimulated with weak electrical stimuli is not due — or not entirely — to a true fatigue. We have to do here, in our opinion, with a habituation phenomenon, and this implies the possibility of "dis-habituation", similar to that described by Bruner and Kennedy [2] at the level of the motor endplate. What we have reported here should be considered as a reproduction at the muscular level of the more general phenomenon known at the level of the whole organism: a "new" stimulus can remove the "fatigue" brought about by monotonous activity.

Conclusions. 1. Repetitive direct electrical stimulation of the frog gastrocnemius with sinusoidal or rectangular pulses (slightly over the threshold) elicits tetanical contractions, the amplitude of which gradually decreases, simulating the fatigue.

2. The false fatigue thus obtained with sinusoidal current can be abolished by sudden application of rectangular pulses of the same value and frequency. The same effect is obtained if the two kinds of stimuli are applied in an inverse order. It does not depend on whether the stimulation is continuous or interrupted.

3. The abolishment of "fatigue" is expressed by the facilitation that occurs to the first kind of stimulus after the application of the second kind.

4. In the authors' opinion, the observed phenomena can be explained assuming a transitory phase of a specific adaptation (habituation) to the nature of the stimulus, before the development of a true fatigue of the muscle.

REFERENCES

1. Astrand, P. O., Rodahl, K., *Manuel de physiologie de l'exercice musculaire*, Masson et Cie, Paris, 1973.
2. Bruner, J., Kennedy, D., *L'habituation étudiée au niveau de la jonction neuro-musculaire chez l'Écrevisse (Procambarus clarkii)*, "J. Physiol.", (Paris), 62, 1970, 137—138.
3. Bugard, P., *Stress, fatigue, depression*, vol. 1, Doin, Paris, 1974.
4. Latmanizova, L. V., *Metodika issledovaniya vozбудimyykh tkdnei*, Medgiz, Leningrad, 1959.
5. Scheminzyky, F., *Die Ermüdung beim direkt gereizten, ausgeschnittenen Froschmuskel*, "Pflügers Arch.", 229, 1932, 43—48.
6. Simonov, P. V., *O mekhanizmakh ugasheniya uslovnykh refleksov*, "J. Vyssh. Nervn. Deyat.", 12, 1962, 248—252.
7. Theisleff, S., *Motor end-plate desensitization by repetitive nerve stimuli*, "J. Physiol." (Lodon), 148, 1959, 659—664.
8. Vasiliev, V. V., *Adaptatsiya mionevralnogo apparata k deistviyu ryada impulsov*, "Byull. Eksp. Biol. Med.", 6 (6), 1938, 630—633.

MODIFICĂRI DE EXCITABILITATE ÎN MUȘCHIUL SCHELETIC DE BROASCĂ STIMULAT ALTERNATIV CU IMPULSURI SINUSOIDALE ȘI RECTANGULARE

(Rezumat)

Mușchiul de broască *in situ*, stimulat direct cu impulsuri rectangulare slabe, își pierde treptat capacitatea de a răspunde. O excitare cu curent sinusoidal de aceeași valoare provoacă din nou un răspuns, restabilind parțial chiar reactivitatea la stimulul rectangular. Fenomenul se observă și în cazul ordinii inverse a excitanților. Rezultă că aparenta oboseală a mușchiului stimulat direct este de fapt, într-o primă fază, o adaptare specifică la stimulul respectiv.

EVOLUȚIA PROTEINEMIEI LA ȘOBOLANII ALBI TRATAȚI CU ACTH

IOAN OROS și ENIKŐ CADAS

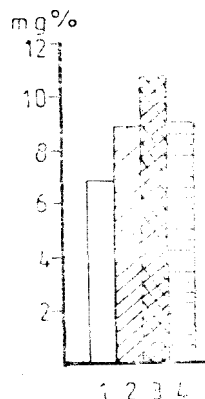
Hipofiza controlează secreția de hormoni suprarenali prin intermediul ACTH-ului. Dintre hormonii suprarenali secretați consecutiv creșterii conținutului de corticotrofină în sînge, mai importanți pentru metabolismul protidic sînt glucocorticosteroidii, iar dintre aceștia, hidrocortizonul [1, 4]. Administrarea de hidrocortizon determină creșterea proteinemiei, la scurt interval de la administrare, cu menținerea unui nivel crescut pe toată durata tratamentului [2, 3]. Efectul este dependent de doza hormonului administrat [4]. Hiperfuncția lobului anterior al hipofizei este urmată de hipertrofia corticalei suprarenalelor și de accentuarea catabolismului protidic, fenomene atribuite secreției crescute de ACTH, care în doze mari determină hiperfuncție mai ales la nivelul zonei fasciculate a corticalei suprarenalelor și consecutiv vărsarea în sînge a glucocorticosteroidilor în exces. Unii autori consideră că ACTH-ul ar acționa și ca efector, prin influențe directe asupra metabolismului [2]. În ce privește acțiunea glucocorticosteroidilor asupra metabolismului protidic, opiniile sînt împărțite între a accepta rolul catabolizant sau anabolizant al acestora în raport de starea fiziologică a organismului [1, 3, 4]. Evoluția unor parametri biofizici ai sîngelui indică de asemenea faptul că proteinemia crește consecutiv tratării cu hidrocortizon a șobolanilor suprarenalectomizați, ceea ce duce la creșterea viscozității sîngelui, cauzată de creșterea conținutului în proteine [5].

Pornind de la aceste considerente s-au efectuat o serie de experimente privind efectul ACTH-ului în diferite doze, asupra proteinemiei șobolanilor albi.

Material și metodă. Șobolanii albi maturi și de sex masculin au fost împărțiți în 4 loturi, din care un lot considerat martor a fost injectat cu ser fiziologic, iar alte loturi au primit câte 0,1 0,2 și respectiv 0,5 u.i. de ACTH, dizolvat în ser fiziologic. Administrarea s-a efectuat subcutanat în zona abdominală. După un interval de 6 ore de la administrare, animalele au fost sacrificate prin decapitare, iar sîngele prelevat a fost utilizat pentru obținerea serului sanguin. Serul a fost utilizat pentru determinarea proteinemiei cu ajutorul refractometrului Abbé, indicele de refracție fiind corelat cu valorile cantitative din tabelul de corelație pentru sîngele mamiferelor homeoterme. Determinările s-au efectuat în condiții de temperatură constantă de 18°C. Datele au fost prelucrate statistic.

Rezultate și discuții. Valorile procentuale ale proteinemiei sînt cuprinse în fig. 1. Din analiza comparată a valorilor, rezultă că proteinemia crește semnificativ față de martor la toate loturile tratate cu ACTH, mai accentuat la lotul tratat cu 0,2 u.i. de ACTH. Doza mică, ca și

Fig. 1. *Proteinemia șobolanilor tratați cu ACTH.*
 1 - Martor, 2 - 0,1 u.i. 3 - 0,2 u.i. 4 - 0,4 u.i.



doza mare, deși produc o creștere peste normal a proteinemiei, aceasta este mai scăzută față de lotul injectat cu 0,2 u.i. de corticotrofină.

Încă din anul 1941 Ingle și colab. [1] au arătat că suprarenalele joacă un rol în mobilizarea proteinelor din țesuturi și că la nivelul ficatului acestea sînt utilizate pentru producerea de glucoză. În 1956, Frits și colab. (cit. de [2]), lucrînd cu azot marcat, demonstrează că glucocorticosteroidii mobilizează în așa măsură proteinele tisulare, încît acestea nu pot fi catabolizate în ficat în același ritm, astfel că proteinemia crește, paralel cu doza administrată, dar că odată cu încetarea tratamentului acesta revine la normal sau chiar scade.

Literatura de specialitate nu oferă date concludente cu privire la acțiunea directă a ACTH-ului asupra proteinemiei, astfel că valorile crescute obținute de noi considerăm că se datoresc acțiunii indirecte, prin mobilizarea glucocorticosteroidilor și că numai consecutiv creșterii acestora în sînge și țesuturi se realizează mobilizarea de proteine tisulare și crește concentrația lor în sînge. La om, stimularea maximă produsă de ACTH asupra zonei fasciculate și reticulate a corticalei suprarenalelor are loc după administrarea unei doze de 10—20 u.i. de ACTH. Imediat după administrare are loc hipertrofierea parenchimului secretor, scăderea conținutului de vitamină C din suprarenale, deci toate semnele specifice ale unei intense secreții hormonale. Corticosteroidii deversați în sînge au de asemenea o acțiune rapidă. La numai 30 minute de la administrare, creșterea proteinemiei este semnificativă în cazul tratamentului cu doze medii de hidrocortizon, iar în cazul unor doze mari, la un interval și mai scurt de timp [3, 4]. Faptul că doza mare de ACTH administrată șobolanilor produce un efect mai slab decît doza medie, poate fi corelat cu descărcarea accentuată de glucocorticosteroidi, consecutiv unei astfel de doze și faptul că aceștia pot exercita ulterior o acțiune inhibitoare asupra parenchimului secretor, fie al corticalei fie chiar al adenohipofizei, cu consecințe asupra mobilizării proteinelor tisulare. De altfel se știe că dozele mari de cortico-

steroidi au efecte mai reduse la nivel tisular decât dozele mici și mijlocii [1, 3].

Concluzii. 1. Corticotrofina administrată în doze de pînă la 0,4 u.i. determină creșterea semnificativă a proteinemiei la șobolani.

2. Efectul maxim este obținut la doza de 0,2 u.i. la un interval de 6 ore de la administrarea ACTH-ului.

BIBLIOGRAFIE

1. Benetato, G., *Despre rolul suprarenalelor în metabolismul proteinelor*, „Stud. Cercet. Fiziol.”, 1956, 4 (3), 281—293.
2. Cahan, T., *La régulation des processus métaboliques dans l'organisme*, Presse Univ., Paris, 1969.
3. Oros, I., Csegzi, I., *Modificarea unor indici sanguini, consecutiv tratamentul cronic cu hidrocortizon*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.”, 14 (2), 1969, 129—132.
4. Oros, I., *Contribuții la studiul proteinemiei șobolanilor albi tratați cu hidrocortizon*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.”, 19 (1), 1974, 127—131.
5. Oros, I., Pham. Nhât, *Evoluția viscozității sîngelui la șobolanii supra-narelectomizați*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Biol.”, 23 (2), 1978, 49—52.

ÉVOLUTION DE LA PROTÉINÉMIE CHEZ LES RATS BLANCS TRAITÉS AVEC ACTH

(Résumé)

L'hormone agit dans le sens de la croissance de la protéinémie, après l'administration de l'ACTH en doses variables, entre 0,1 et 0,4 u.i. La dose de 0,2 u.i. produit l'augmentation maximale de la protéinémie.

ACȚIUNEA TROFOPARULUI-R ASUPRA BIOSINTEZEI LIPIDELOR HEPATICE LA ȘOBOLANI SPRAGUE—DAWLEY INTOXICAȚI CU ALCOOL ALILIC

**MARIA BORȘA, ALEXANDRU D. ABRAHĂM
și CONSTANTIN CRĂCIUN**

Asigurarea stării de sănătate a populației reprezintă o preocupare permanentă a științelor medicale, materializată prin concentrarea eforturilor în vederea introducerii de noi medicamente în terapie. Elaborarea produsului TROFOPAR-R de către Timar [8, 9] reprezintă o etapă nouă în terapia hepatopatilor. Studiile clinice și experimentale întreprinse pînă în prezent au evidențiat că acest medicament, care conține în compoziția sa substanțe de natură polipeptidică, exercită o acțiune de restabilire a membranelor hepatocitelor, lezate în urma afectării celulei hepatice [2, 5, 7, 9, 10].

În lucrarea prezentă am utilizat un model experimental în care am studiat acțiunea Trofoparului-R în intoxicația cu alcool alilic. Intoxicația cu alcool alilic a fost propusă de Eger [3], pentru testarea substanțelor hepatoprotectoare cu efect necrotrop. Pornind de la faptul că în afecțiunile hepatice metabolismul intermediar este profund alterat, am întreprins cercetări referitoare la acțiunea Trofoparului-R asupra unor indici ai metabolismului lipidic.

Material și metode. S-au utilizat șobolani femele Sprague-Dawley în greutate de 150—180 g. Animalele au fost împărțite în 4 loturi experimentale: lotul martor (M), lotul tratat cu Trofopar-R (T), lotul intoxicat cu alcool alilic (AA) și lotul intoxicat cu alcool alilic și tratat cu Trofopar-R (AA + T).

Animalelor din lotul M li s-a administrat timp de 3 zile prin gavaj 0,5 ml apă distilată (tratament fals). Lotul T a fost tratat cu Trofopar-R, administrîndu-se prin injecții subcutan câte 7 mg pe 100 g gr. c. la interval de 6, 24, și 30 de ore după aplicarea primei doze. Animalelor din lotul AA li s-a administrat prin gavaj alilic 1% (Loba, p.a.) în doză de 0,5 ml pe 100 g gr. c. timp de 3 zile. Lotul AA + T a fost tratat similar cu lotul AA, iar odată cu administrarea ultimei doze de alcool alilic a fost început tratamentul cu Trofopar-R ca și în cazul lotului T. Sacrificarea s-a făcut la 48 ore de la administrarea ultimei doze de alcool alilic. Cu o oră înainte de sacrificare o parte din animale au fost injectate cu (2—¹⁴C) acetat de sodiu. Din ficat s-au recoltat probe din porțiunile necrotice (N), precum și din porțiunile adiacente necrozei (AN) în cazul loturilor AA și AA + T.

Lipidele totale au fost extrase după metoda Folch și Stanley [4], prelevîndu-se cîte 200 mg țesut. Cantitatea de lipide extrase a fost determinată gravimetric. Cîte 2 g de țesut au fost recoltate în vederea fracționării fosfolipidelor și a lipidelor neutre. Extractul Folch obținut a fost evaporat într-un aparat de distilare în vid în atmosferă de metan. Lipidele neutre au fost extrase cu acetonă, iar fosfolipidele au fost eluate cu cloroform. Radioactivitatea specifică a lipidelor totale și a fracțiunilor lipidice a fost determinată cu ajutorul metodei scintilației în lichid, utilizînd un spectrometru Betaszint, tip BF—5003 (eficacitate pentru ¹⁴C = 96%). Conținutul de colesterol hepatic a fost determinat după metoda lui Engelhardt (citată de Kovács [6]).

Rezultate și discuții. În scopul determinării capacității de biosinteză a lipidelor hepatice la șobolani femele intoxicați cu alcool alilic și tratați cu Trofopar-R am utilizat ca precursor ($2-^{14}\text{C}$) acetatul.

Intoxicația cu alcool alilic nu determină modificarea semnificativă a radioactivității specifice a lipidelor hepatice față de martor (4624 ± 845 DPM/100 mg lipide). După cum reiese din tabelul 1 nu se observă modificări semnificative între radioactivitatea specifică a lipidelor extrase din cele două zone hepatice luate în studiu (AN și N). Rezultate similare am constatat și în cazul fosfolipidelor și a lipidelor neutre (tabel 1). În schimb o diferență foarte semnificativă s-a înregistrat în cazul colesterolului total, care se acumulează în zona necrotică, depășind chiar cu 80% valoarea constatată în porțiunea adiacentă necrozei (fig. 1).

Tabel 1

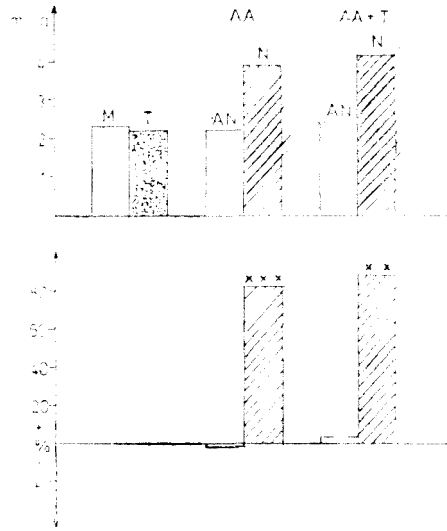
Efectul intoxicației cu alcool alilic și al administrării Trofoparului-B asupra vitezei de incorporare a ($2-^{14}\text{C}$ -acetatului) în lipide totale, fosfolipide și lipide neutre hepatice
Rezultatele sînt exprimate în DPM/100 mg lipide

ALCOOL ALILIC		ALCOOL ALILIC + TROFOPAR-R	
AN	N	AN	N
Lipide totale			
X	3936	4627	2167
\pm ES	606	519	125
n	7	6	6
$D_1\%$		+17,55	-20,26
$D_2\%$			-48,21***
Fosfolipide			
X	6566	6460	4359
\pm ES	520	312	239
n	5	5	6
$D_1\%$		-1,61	-1,17
$D_2\%$			-33,31***
Lipide neutre			
X	12780	10460	12999
\pm ES	1520	1691	2322
n	5	6	6
$D_1\%$		-18,15	
$D_2\%$			+1,71
			-20,75

Legendă: X - Media aritmetică, \pm ES - Eroare standard, n - Numărul probeilor, $D_1\%$ - Diferența procentuală dintre zona necrotică (N) și zona adiacentă necrozei (AN), $D_2\%$ - Diferența procentuală dintre totalul intoxicaat cu alcool alilic și totalul intoxicaat și tratat cu Trofopar-R. *; p < 0,05, **; p < 0,01 și ***; p < 0,001.

Studiile de microscopie electronică ne arată o acumulare excesivă de lipide sub forma unor picături mari în zona necrotică (fig. 2), hepatocitele din această zonă fiind transformate în adevărate depozite de lipide (fig. 3). În zona adiacentă necrozei, frecvența celulelor încărcate cu lipide este mai redusă. Aceste date sugerează că la nivelul ficatului intoxicaat biosinteza lipidelor nu este profund afectată, iar lipidele sin-

Fig. 1. Concentrația colesterolului total hepatic la șobolani martori (M), tratați cu Trofofar-R (T), intoxicați cu alcool alilic (AA), și intoxicați și tratați cu Trofofar-R (AA + T). AN — Țesut adiacent necrozei. N — Țesut necrotic. mg/g — mg colesterol pe 1 g țesut proaspăt. Semnificația diferenței procentuale a fost calculată față de lotul M, **: $p < 0,01$ și ***: $p < 0,001$.



tetizate *de novo* se acumulează în hepatocite, fiind afectate doar mobilizarea și transportul lor din celule. Acest fenomen poate fi explicat prin faptul că alcoolul alilic este o substanță toxică ce provoacă în special leziuni membranale [9, 10]. Suci u și colab. [7], efectuând determinări cantitative ale lipidelor din ficatul șobolanilor intoxicați cu D-galactoz-

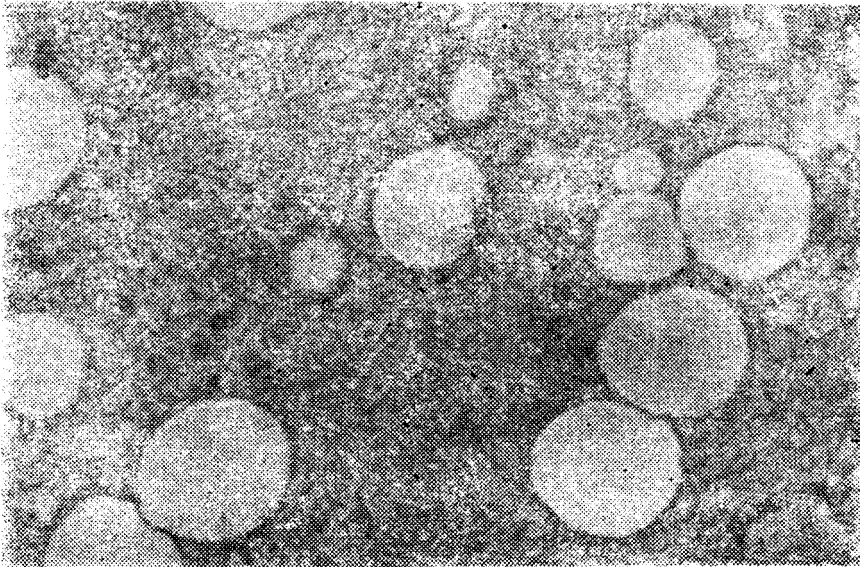


Fig. 2. Picături mari lipidice în hepatocitele șobolanilor intoxicați cu alcool alilic. X 10000.

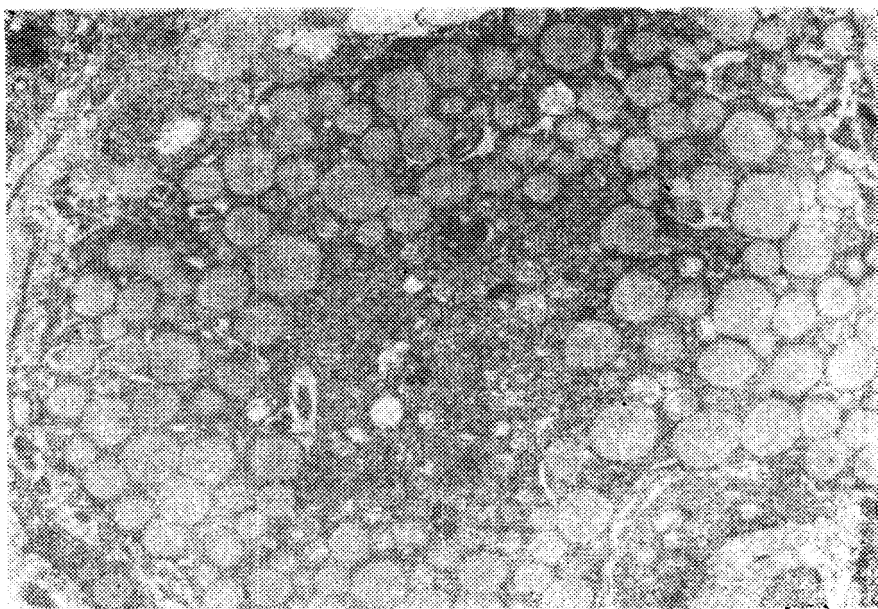


Fig. 3. Transformarea hepatocitelor, la șobolani intoxicați, în depozite de lipide. X 10000.

amină, au observat o creștere a cantității trigliceridelor. Ei presupun că acumularea de trigliceride s-ar datora incapacității de eliminare a acestora sub formă de lipoproteide.

Administrarea Trofoparului-R animalelor intoxicate cu alcool alilic determină o scădere a radioactivității specifice a lipidelor totale (tabel 1). Din studiul biosintezei fracțiunilor lipidice reiese că numai biosinteza fosfolipidelor este semnificativ diminuată, în timp ce biosinteza lipidelor neutre nu este influențată de acest produs în zona adiacentă necrozei, o ușoară scădere observându-se în zona necrotică.

Analiza ultrastructurală a ficatului animalelor intoxicate și tratate cu Trofopar-R arată că hepatocitele încărcate cu picături lipidice sînt absente, observîndu-se doar rare hepatocite conținînd picături lipidice (fig. 4), în special în vecinătatea celulelor depozitare de lipide. Aceste date sugerează că biosinteza lipidelor este diminuată, iar lipidele acumulate în urma intoxicației sînt eliberate și transportate dovedind efectul lipidomobilizator al Trofoparului-R (fig. 5). Acest fapt ne indică restabilirea proceselor de transport printr-un efect de refacere a structurii membranelor hepatocitare [1, 5].

Concluzii. 1. Trofoparul-R printr-un efect de inhibiție a biosintezei lipidelor, în special a fosfolipidelor, și prin efectul de restabilire a proceselor de eliberare a lipidelor atenuează încărcarea lipidică excesivă a hepatocitelor afectate în urma intoxicației experimentale cu alcool alilic.

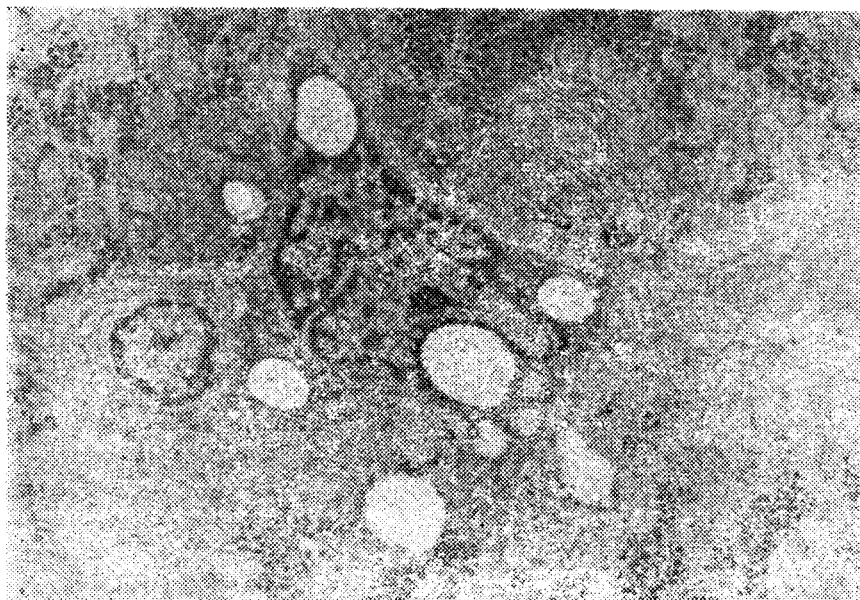


Fig. 4. Endoplazma ciliară în ficatul de la Trofoparului-R. X. 10000.

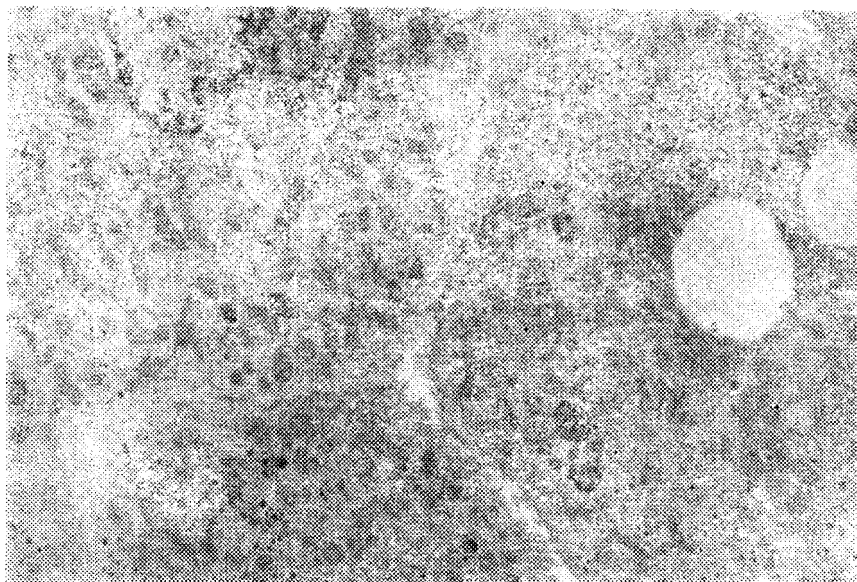


Fig. 5. Refacerea structurii parenchimale a ficatului după administrarea Trofoparului-R. X. 10000.

2. Țesutul hepatic necrozat în urma intoxicației cu alcool alilic are o capacitate exagerată de stocare a colesterolului, fenomen asupra căruia Trofopar-R nu-și exercită influența. Administrarea acestui produs însă reduce extinderea fenomenului de necroză.

BIBLIOGRAFIE

1. Abraham, A. D., Borșa, M., Chiș, L., *Efectul Trofopar-R asupra steroidogenezei în suprarenale izolate de șobolani*, „A 3-a Conf. — Masă Rotundă. Trofopar, Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 95—100.
2. Abraham, A. D., Chiș, L., Borșa, M., *Efectul Trofopar-R asupra incorporării ^{14}C -leucinei în proteinele sintetizate în secțiuni izolate de ficat*, „A 3-a Conf. — Masă Rotundă. Trofopar, Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 101—104.
3. Eger, W., *Weitere Untersuchungen über nekrotrope Substanzen als Leberschutzfaktoren*, „Med. Wochenschr.”, **98**, 1956, 73—76.
4. Folch, J. L., Stanley, S., *A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues*, „J. Biol. Chem.”, **226**, 1957, 497—510.
5. Itaya, K., Tomoyoshi, N., *FH effect on DNA RNA, protein biosynthesis ratio in normal rats and on microsomal drug-metabolising system in liver and adrenal*, „2nd Round Table Conf., Trofopar, Factor Hepatoprotector-FH-Clinical Efficacy” (Cluj-Napoca), 1977, 98—105.
6. Kovács, E., *Biokémiai laboratórium vizsgálatai*, Ed. I.M.F., Tg. Mureș, 1956.
7. Suciu, A., Schwartz, M., Lezeu, R., *Ațiunea protectoare a produsului Trofopar în hepatopatiile experimentale*, „A 3-a Conf. — Masă Rotundă. Trofopar, Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 158—165.
8. Timar, M., *Factor hepatotrop*, *Pharmacological Studies*, Chem.-Pharm. Res. Inst., Bucharest, 1972.
9. Timar, M., *FH Structure and mechanism of action*, „2nd Round Table Conf., Trofopar, Factor Hepatoprotector-FH-Clinical Efficacy” (Cluj-Napoca), 1977, 25—37.
10. Timar, M., Taloș, I., *Contribuții la studiul procesului de necroză indus de alcoolul alilic*, „A 3-a Conf. — Masă Rotundă. Trofopar, Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 82—88.

TROFOPAR-R ACTION ON THE LIVER LIPID BIOSYNTHESIS IN SPRAGUE—DAWLEY RATS INTOXICATED WITH ALLYL ALCOHOL

(Summary)

Trofopar-R, a new Romanian liver protecting drug, exerts its effect on lipid metabolism and transport process, decreasing the allyl alcohol-induced liver necrosis in Sprague—Dawley rats. Radiobiochemical and electron microscopical studies have demonstrated that Trofopar-R brings about an inhibitory effect on the incorporation of ($2-^{14}\text{C}$) acetate into phospholipids, but does not influence the accumulation of cholesterol in the necrotic tissue.

MEASUREMENTS OF RESPIRATORY CONTROL RATIO
AND MEMBRANE POTENTIAL IN LIVER MITOCHONDRIA
FROM ALLYL ALCOHOL-INTOXICATED RATS

CORNELIU TARBA and PAVEL ORBAI

The mitochondrion is the most important organelle in the bioenergetics of the animal cell. Among other energetic processes the mitochondrial matrix harbours the tricarboxylic acid cycle, whose final result is the extraction of 8 hydrogen atoms (from the respiratory substrates) which subsequently enter the respiratory chain of the inner mitochondrial membrane. Three pairs of hydrogen atoms enter through NAD-dependent channels and one pair through ubiquinone. It is well known that the transfer of electrons carried by these hydrogen atoms to oxygen, mediated by the enzymes of the respiratory chain, is somehow coupled to the conservation of the oxido-reduction energy into the high-energy phosphate bond of ATP.

In the present work we have accepted as a working hypothesis Mitchell's chemiosmotic theory of energy coupling [6], which seems to be supported by most of the experimental evidence [2, 8, 9, 17]. This theory considers that the result of the respiration is not only the transfer of electrons but also an electric charge separation, since the electrons are accepted by oxygen on the matrix side of the inner membrane whereas the corresponding protons are translocated to the cytoplasmic side with the aid of the redox energy liberated by oxidation in three places along the respiratory chain, named coupling sites. As a result of this process and of subsequent exchange diffusion processes (imposed by ion gradients and the structure of the inner membrane) a proton electrochemical potential difference appears, which can be expressed as

$$\Delta\mu_H = \Delta\psi - (2.3 RT/F) \Delta pH$$

where $\Delta\psi$ represents an electric potential difference, ΔpH is a pH difference, R is the gas constant, T the absolute temperature and F the Faraday's constant. The existence of a proton electrochemical gradient of about 200 mV across the inner membrane (of which $\Delta\psi \cong 150$ mV) has been amply documented [4, 7, 10, 11, 18]. The energy stored in this gradient is used by the mitochondrial ATPase (also located in the inner membrane), which can function as a proton pump that allows the back-flow of protons into the matrix coupled to the synthesis of ATP from ADP and P [2, 6, 9].

The mitochondrion is endowed with a self-control mechanism that favours energy saving. Thus, in the absence of the phosphate acceptor (ADP) the rate of respiration is very low. When ADP is present and phosphorylation proceeds the rate of respiration increases several times. The ratio between the respiratory rate under phosphorylating and non-phosphorylating conditions is known as the respiratory control ratio

(RCR) and it represents one of the most important functional indices of the mitochondrion. The magnitude of RCR decreases toward unity when the integrity of the inner membrane is impaired or when specific permeability for protons or other ions is created. Such actions also affect the magnitude of the electric potential difference.

In the present article we report some data concerning the negative effects of the allyl alcohol on the mitochondria as well as the possible protective effects of the *Trofopar* and of the (Ca and Mg)-gluconolactate. Due to their close relationship with the energetic processes and to their logical interrelationship [12], the functional parameters selected for study were exactly those described above, i.e. the RCR and the membrane potential difference (MPD).

Materials and methods. Male Wistar rats, weighing 150 ± 10 g and kept under normal feeding conditions, were used throughout this experiment. The following groups of animals were established:

C — control group, in which each individual was given 0.5 ml distilled water for 3 consecutive days by the method of gavage, which was also used for the administration of the drugs received by the rest of the groups; A — allyl alcohol intoxicated group, which was given 0.5 ml of 1% allyl alcohol per 100 g body weight (b.w.) for 3 consecutive days, at the same moment of the day; A + T — group intoxicated with allyl alcohol (as A) but treated with a 1.4% *Trofopar* solution (0.5 ml/100 g b.w.) at 0, 6, 24 and 30 hrs from the application of the last allyl alcohol dose; A + G — group intoxicated with allyl alcohol but treated with a 5% (Ca and Mg)-gluconolactate solution (0.5 ml/100 g b.w.) as the A + T group; A + T + G — group intoxicated with allyl alcohol and treated with both *Trofopar* and (Ca and Mg)-gluconolactate (0.25 ml/100 g b.w., each).

Rat liver mitochondria were prepared in sucrose [3] and oxidation rates measured polarographically with a Clark oxygen electrode. The phosphorylating medium contained: 175 mM sucrose, 50 mM KCl, 0.2 mM EDTA, 2 mM MgCl₂, 5 mM P_i and 20 mM Tris buffer, pH 7.5. The suspending medium for membrane potential measurements [11] had an identical composition. The spectral recordings were performed with a Specord UV—VIS spectrophotometer (Carl Zeiss, Jena).

All chemicals used were of analytical grade. The spectral probe utilized for membrane potential estimates, 3,3'-diethylthiadicarbocyanine iodide (DTI), was purchased from Eastmon—Kodack. ADP, ATP and rotenone were from Sigma and allyl alcohol from Loba. *Trofopar* and (Ca and Mg)-gluconolactate were Romanian products (Biofarm, Bucharest).

Results and discussion. Chronic ethanol ingestion perturbs the structure and function of the human liver. The same is true for rat liver [5, 16]. Higher order alcohols are even more potent in this respect. Thus, allyl alcohol is capable of producing cellular necrosis of the rat liver in a very short time [13, 14]. In the present study the allyl alcohol has been used to produce liver alterations, which were evaluated through the changes of two mitochondrial functional parameters, the respiratory control ratio and the membrane potential. The value of these parameters was also used in evaluating the liver recovery from allyl alcohol intoxication following the treatment with *Trofopar* or/and (Ca and Mg)-gluconolactate. The Romanian product *Trofopar* has been shown to insure the functioning of the membranes impaired during the development of liver affections [13, 14] and it was also established that Ca²⁺

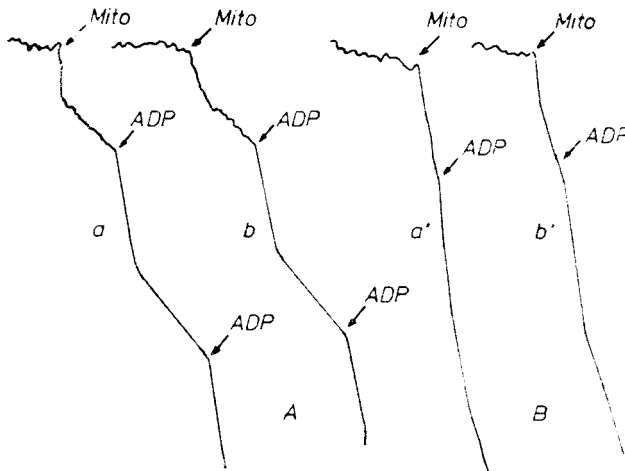


Fig. 1. Respiratory control ratio in two hepatic mitochondrial preparations (A and B) from allyl alcohol intoxicated rats. RCR values were determined as described under „Materials and methods” with 5 mM glutamate + 5 mM malate (a and a') or 10 mM succinate (b and b'). 1 mg/ml mitochondrial protein (Mito) and 0.1 mM ADP were added as indicated. The RCR values are: a — 4.1; b — 3.9; a' — 1.3; b' — 2.1.

and Mg^{2+} were important in this process. The present study is based in fact on the assumption that *Tropofar* as well as (Ca and Mg)-gluconolactate may help not only the recovery of the hepatocyte membranes but also of the mitochondria.

The exact conditions for measuring the mitochondrial RCR are presented in the legend of Fig. 1. This figure shows oxygraph traces of respiration for two mitochondrial preparations obtained from allyl alcohol intoxicated rats. From Fig. 1A a RCR value of 4.1 is calculated, when respiration is initiated with glutamate + malate (trace a), and 3.9 when respiration proceeds with succinate (trace b). These are relatively high RCR values. On the contrary, the values calculated from Fig. 1B are very low (1.3 with glutamate + malate and 2.1 with succinate). Such results indicate a variable individual reactivity to allyl alcohol intoxication.

Individual variations of the reactivity can be easily identified in fact by the morphological aspect of the liver. In some intoxicated rats the liver is covered with light brown or even grey white spots and the corresponding mitochondria have a low RCR. In other rats the liver looks almost normal and their mitochondria have a relatively high RCR, although not so high as in the control rats. The mean RCR with glutamate + malate for 3 control preparations was 5.7, whereas the mean RCR for 5 preparations obtained from intoxicated rats was 2.8. However, the individual RCR values in the last group varied from 1.3 to

Table 1

Comparative statistical presentation of the RCR values obtained with mitochondria from different rat groups

Group	Glutamate + Malate				Succinate			
	Individual RCR values	Mean RCR \pm SEM	t	p	Individual RCR values	Mean RCR \pm SEM	t	p
C	6.0;5.4; 5.7	5.7 \pm 0.18	—	—	4.6;4.3; 4.3	4.5 \pm 0.10	—	—
A	4.1;2.3; 4.2;1.3; 2.1	2.8 \pm 0.58	3.8	<0.01	3.9;3.0; 3.8;2.1; 2.7	3.1 \pm 0.34	3.1	0.02
A+G	2.4;4.9; 3.8;4.7; 4.2;4.6	4.1 \pm 0.37	2.0	n.s.	3.0;4.3; 3.5;4.2; 3.8;4.1	3.8 \pm 0.20	1.9	n.s.
A+T	5.2;3.4; 5.1;4.9; 3.0;5.3; 3.9	4.4 \pm 0.36	2.5	<0.05	4.1;3.3; 4.0;3.9; 3.0;4.2; 3.4	3.7 \pm 0.17	1.7	n.s.
A+T+G	5.5;5.0; 3.8;5.4	4.9 \pm 0.38	2.8	<0.05	4.5;4.1; 3.5;4.3	4.1 \pm 0.20	2.4	0.05

4.2, as can be seen in Table 1. Moreover, to some extent, this variation is also present in mitochondrial preparations obtained from rats treated with *Trofopur* or/and (Ca and Mg)-gluconolactate (A + T, A + G and A + T + G). In general, the RCR values of mitochondria from such treated rats are higher than those from untreated rats (group A). The individual variations and the fact that we cannot select a reactively homogeneous population lead to a statistical levelling which is not helpful in analysing the results. However, for the lack of something better, in table 1 we present the statistical calculations for RCR values of all the groups studied. Despite individual dispersion in the A group, there is a statistically very significant difference between this lot and the control, i.e. the negative effects of allyl alcohol are beyond any doubt. There is also a significant difference between the A + T and the A groups, when a NAD-linked substrate (glutamate + malate) is used for respiration. For the A + G group (as compared to A) this difference does not appear to be significant, although it is not far from that. The RCR values with a ubiquinone-linked substrate (succinate) are also higher in the A + T and A + G groups, but the differences are not statistically significant. For the A + T + G group the difference is again statistically significant with both substrates, clearly indicating a functional recovery of the mitochondrion.

The membrane potential difference (MPD) was estimated from kinetic curves like those illustrated in Fig. 2. Here, the trace labelled a represents the dissipation of MPD created by the utilization of NAD-

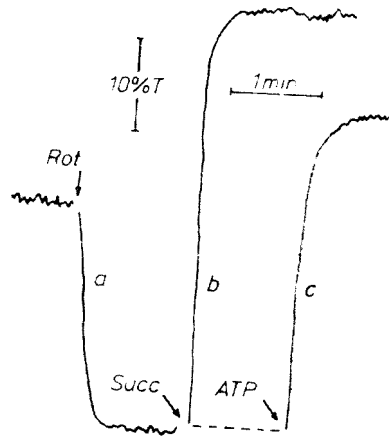


Fig. 2. Kinetics of dissipation by rotenone (a) and restoration of membrane potential by succinate (b) or ATP (c).

1 mg mitochondrial protein and 4.7 μ M DTI are present in 1.5 ml medium of each cuvette. 6 μ M rotenone (Rot) and 3.3 mM succinate (Succ) or 0.6 mM ATP are added to the sample cuvette as indicated.

linked endogenous substrates, through the use of rotenone (a specific inhibitor of the NAD-linked electron transfer). The MPD is reinstated by the addition of succinate (trace b) or ATP (trace c). The recording of trace c is important in assessing the integrity of the mitochondrial ATPase, which is also involved in the energy coupling and can affect the value of RCR and related parameters.

Since the MPD values expressed as electrical units (mV) are not so important for the analysis made here as the relative values, we did not go through the complicated procedure of standardizing the system but simply expressed the MPD magnitude in terms of %T (the columns termed MPD_{abs} in Table 2) and then calculated the ratios of the potential differences obtained with the two respiratory substrates and ATP, taken two by two (the MPD_{rel} columns in Table 2). For the sake of completion and comparison we have also included in Table 2 the mean RCR values of the same mitochondrial preparations.

Table 2

Comparative values of the respiratory control ratio (RCR) and of the membrane potential difference (MPD)

Group	RCR		MPD _{abs} (%T)			MPD _{rel}		
	Glu + Mal	Succ	Rot	Succ	ATP	Succ	Succ	ATP
						Rot	ATP	Rot
0	1	2	3	4	5	6	7	8
C	5.7	4.5	23	40	32	1.7	1.3	1.4
A	2.8	3.1	7	35	17	5.0	2.1	2.4
A+G	4.1	3.8	13	35	22	2.7	1.6	1.7
A+T	4.4	3.7	15	35	20	2.3	1.7	1.3
A+T+G	4.9	4.1	20	38	26	1.9	1.4	1.3

We have already discussed the significance of the variation of the RCR values from one group to another. From Table 2 it is clear not only the tendency of RCR to increase toward the control level (especially in the A + T + G group), but also that this tendency is more or less paralleled by the corresponding MPD values (cf. column 1 with column 3 and column 2 with column 4 in Table 2). The significance of such a correlation has been discussed more extensively elsewhere [12]. Here, we make the observation that the effect of the hepatic intoxication is much more pronounced in the region of the first coupling site of the mitochondrial respiratory chain. This can be assessed from both the small RCR and the low MPD values obtained with NAD-linked substrates. The rest of the chain seems to be less affected, since the use of succinate is accompanied by a relatively small decrease in RCR and only minor modifications of MPD values. There is, however, an apparent discrepancy here, because even if the decrease in RCR is not large it is not negligible, while the corresponding variation of MPD is indeed minor. We think that the explanation resides in the fact that the ATPase activity is also affected by intoxication (see column 5 in Table 2) and this leads to lower RCR values, whereas the MPD (with succinate) is not really affected. The columns 6, 7 and 8 in Table 2 give the ratios of MPD taken two by two. The smallest variation is observed in column 7, a fact which indicates the covariation of the two potentials. The largest variation is in column 6 and it is due basically to the decrease of MPD created by NAD-linked respiration, whereas the MPD created by succinate decreases very little. This relative invariance of MPD obtained with succinate could also mean that except for specific membrane enzymes (such as NADH dehydrogenase and ATPase) the integrity of the inner mitochondrial membrane is not strongly affected (at least under the conditions of the present study). In fact, experiments performed by Waring *et al.* [15] have indicated that liver mitochondria from chronic alcoholic rats are resistant to membrane disordering by ethanol. The effect of chronic ethanol ingestion on oxidative phosphorylation has also been confirmed by Bottenus *et al.* [1]. Although using a different type of approach to the study of this problem, their conclusions are very similar to ours. Their observations demonstrate an ethanol-elicited decrease of energy conservation in the site I region of the electron transport chain and in the activity of the ATPase. The group of Rubin (see [16]) also established that the activity of the mitochondrial NADH oxidase and that of the ATP synthetase were decreased in ethanol-fed rats.

In **conclusion**, the arguments presented above increase our confidence in the utility and the correctness of our method and results. The functional methods of the type employed by us, although they are indirect, can be subtly correlated with each other and with other functional or structural parameters, thus serving the scientific investigator in a remarkable way.

REFERENCES

1. Bottenus, R. E., Spach, P. I., Filus, S., Cunningham, C. C., *Effect of chronic ethanol consumption on energy-linked processes associated with oxidative phosphorylation: proton translocation and ATP — P_i exchange*, „Biochem. Biophys. Res. Commun.", **105**, 1982, 1368—1373.
2. Fillingame, R. H., *The proton-translocating pumps of oxidative phosphorylation*, „Annu. Rev. Biochem.", **49**, 1980, 1079—1113.
3. Johnson, D., Lardy, H., *Isolation of liver or kidney mitochondria*, in Colowick, S. P., Kaplan, N. O. (Editors), *Methods in Enzymology*, vol. 10, p. 94—96, Acad. Press, New York, 1967.
4. Laris, P. C., Bahr, P. D., Chafee, R. R. J., *Membrane potentials in mitochondrial preparations as measured by means of a cyanine dye*, „Biochim. Biophys. Acta", **376**, 1975, 415—425.
5. Martini, G. A., Bode, C. H. (Editors), *Metabolic Changes Induced by Alcohol*, Springer, New York, 1971.
6. Mitchell, P., *Chemiosmotic Coupling and Energy Transduction*, Glynn Research Ltd., Bodmin, Cornwall, 1968.
7. Mitchell, P., Moyle, J., *Estimation of membrane potential difference across the cristae membrane of rat liver mitochondria*, „Eur. J. Biochem.", **7**, 1969, 471—484.
8. Racker, E., *A New Look at Mechanism in Bioenergetics*, Acad. Press, New York, 1976.
9. Skulachev, V. P., *Energy coupling in biological membranes: current state and perspectives*, in Racker, E. (Editor), *Energy Transducing Mechanisms*, p. 31—73, Butterworth, London, 1975.
10. Tarba, C., *Use of an optical probe to estimate membrane potentials at sub-cellular level*, „Rev. Roum. Biochim.", **20**, 1983, 51—59.
11. Tarba, C., *Membrane potentials in mitochondria estimated by absorption of a cyanine dye*, „Rev. Roum. Biochim.", **20**, 1983, 61—65.
12. Tarba, C., *Observations on the use of a cyanine dye to measure membrane potentials in mitochondria and liposomes*, „Stud. Univ. Babeş-Bolyai. Biol.", **28**, 1983, 53—58.
13. Timar, M., Talos, I., *Contribuții la studiul procesului de necroză indus de alcoolul etilic*, „A 3-a Conf.-Masă Rotundă, Trofopar, Eficacitate clinică" (Constanța), 1980, 82—88.
14. Timar, M., Talos, I. D., Eskenazy, M., Ionescu, M., *Testarea farmacologică a efectului de membrană al unor produse hepatoprotectoare*, „A 3-a Conf.-Masă Rotundă, Trofopar, Eficacitate clinică" (Constanța), 1980, 146—151.
15. Waring, A. J., Rottenberg, H., Ohnishi, T., Rubin, E., *Membranes and phospholipids of liver mitochondria from chronic alcoholic rats are resistant to membrane disordering by alcohol*, „Proc. Nat. Acad. Sci. USA", **78**, 1981, 2582—2586.
16. Waring, A. J., Rottenberg, H., Ohnishi, T., Rubin, E., *The effect of chronic ethanol consumption on temperature-dependent physical properties of liver mitochondrial membranes*, „Arch. Biochem. Biophys.", **216**, 1982, 51—61.
17. Wikström, M., Krab, K., Saraste, M., *Proton translocating cytochrome complexes*, „Ann. Rev. Biochem.", **50**, 1981, 623—655.
18. Wilson, D. F., Forman, N. G., *Mitochondrial transmembrane pH and electrical gradients*, „Biochemistry", **21**, 1982, 1438—1444.

MĂSURĂTORI ALE RAPORTULUI CONTROLULUI RESPIRATOR
ȘI POTENȚIALULUI DE MEMBRANĂ ÎN MITOCONDRII HEPATICE
DE LA ȘOBOLANI INTOXICAȚI CU ALCOOL ALILIC

(Rezumat)

Pornind de la ideea că efectul nociv al intoxicației cu alcool alilic ar putea fi urmărit nu numai la nivelul țesutului și celulei hepatice ci și la nivelul mitocondriei, autorii au măsurat valoarea a doi parametri funcționali (raportul controlului respirator și potențialul de membrană) la mitocondrii hepatice de șobolan. S-au obținut diferențe statistice foarte semnificative ale acestor parametri între lotul martor și cel intoxicat. În plus, în urma unor tratamente cu trofopar sau/și gluconolactat de Ca și Mg s-a observat o tendință de revenire a valorilor celor doi parametri către valorile martorului. În unele cazuri, în special la lotul tratat concomitent cu trofopar și gluconolactat, diferențele față de lotul intoxicat și netratat sînt statistice semnificative.

Pe baza corelării valorilor controlului respirator și ale potențialului de membrană, obținute cu diferite substraturi respiratoare sau ATP, autorii au dedus că integritatea membranei mitocondriale interne și a diferitelor sisteme de membrană este afectată în mod diferențiat, cel mai puternic afectate fiind prima porțiune a lanțului respirator (probabil NADH-dehidrogenaza) și ATPaza.

ACȚIUNEA TROFOPARULUI-R ASUPRA METABOLISMULUI PROTEIC LA ȘOBOLANI INTOXICAȚI CU ALCOOL ALILIC

LIVIA CHIȘ, ALEXANDRU D. ABRAHĂM, MARIA BORȘA
și CONSTANTIN CRĂCIUN

Elaborarea unui nou produs hepatoprotector Trofopar-R de Timar [7, 8] reprezintă o contribuție importantă în tratamentul bolilor hepatice. Acest medicament conține în compoziția sa factori activi de natură polipeptidică acidă, hidrofiliă din structurile de membrană, asigurând prin substituție funcționalitatea membranelor lezate [11]. Conform ipotezei elaborate de Timar și Taloș [8, 11], Trofoparul își exercită efectul hepatoprotector fie direct, fie prin intermediul splinei, restabilind funcția trofică a acestui organ care secretă un peptid denumit „FLL”, al cărui nivel sanguin este dependent de funcționalitatea splinei. Se presupune că acest FLL este precursorul sintezei proteinelor de membrană din ficat.

În lucrarea prezentă am studiat, pe un model experimental propus de Eger [2], efectul Trofoparului asupra unor indici ai metabolismului proteic la șobolani intoxicați cu alcool alilic.

Material și metode. S-au utilizat șobolani femele Sprague-Dawley și Wistar în greutate de 150—170 g. Animalele au fost împărțite în 4 loturi experimentale: lotul martor (M), lotul tratat cu Trofopar (T), lotul intoxicat cu alcool alilic (AA) și lotul intoxicat cu alcool alilic și tratat cu Trofopar (AA + T).

Animalelor din lotul M li s-a administrat timp de 3 zile prin gavaaj 0,5 ml apă distilată (tratament fals). Lotul T a fost tratat cu Trofopar, administrându-se prin injecții subcutan câte 7 mg pe 100 g gr.c. la intervale de 0, 6, 24, 30 ore de la administrarea ultimei doze de alcool alilic. Animalelor din lotul AA li s-a administrat prin gavaaj alcool alilic 1% (Leba, p.a.) în doză de 0,5 ml pe 100 gr gr.c. timp de 3 zile. Lotul AA + T a fost tratat similar cu lotul AA, iar odată cu administrarea ultimei doze de alcool alilic a fost început tratamentul cu Trofopar ca și în cazul lotului T. Sacrificarea s-a făcut la 48 de ore de la administrarea ultimei doze de alcool alilic. Cu o oră înainte de sacrificare, animalele au fost injectate intraperitoneal cu $9 \cdot 10^4$ Bq ($1-^{14}\text{C}$) leucină (radioactivitate specifică: $11,1 \cdot 10^7$ Bq pe mmol, I.F.I.N.) sau cu $10,5 \cdot 10^4$ Bq ($2-^{14}\text{C}$) acetat de sodiu (radioactivitate specifică: $9,25 \cdot 10^8$ Bq pe mmol, I.F.I.N.). Din ficat s-au recoltat probe din porțiunile necrotice (N), precum și din zonele adiacente necrozei (AN) în cazul loturilor AA și AA + T. Animalele au fost sacrificate prin sanguinizare. Din singele recoltat a fost separat serul și au fost determinate: nivelul FLL [9], proteinele totale [5], activitatea alanin-aminotransferazei (ALAT) și a aspartat-aminotransferazei (ASAT) [6]. Din ficat s-a determinat concentrația totală a proteinelor [5], activitatea ALAT și ASAT, viteza de incorporare a ($1-^{14}\text{C}$)leucinei respectiv a conversiei ($2-^{14}\text{C}$)acetatului în proteinele hepatice [1, 3]. Acestea au fost izolate după îndepărtarea substanțelor acidosolubile și a lipidelor. Radioactivitatea specifică a fost determinată după dizolvarea proteinelor în soluția Bray, utilizând un spectrofotometru de scintilație în lichid (tip BF-5003). Pentru studiile de microscopie electronică au fost prelevate mici fragmente de ficat, fixate succesiv în soluții de glutaraldehidă 3% și acid osmic 1%. Deshidratarea s-a făcut în acetonă, iar includerea în rășină poliestică vestopal W. Secțiunile obținute la un ultramicroton LKB-111, au fost contrastate cu acetat de uraniu și citrat de plumb și examinate la un microscop electronic Tesla BS-613.

Rezultate. Determinarea nivelului seric al FLL demonstrează o scădere semnificativă în cazul lotului AA, observându-se revenirea spre normal sub influența Trofoparului (tabel 1).

Tabel 1

Nivelul seric al FLL la șobolani Sprague-Dawley, intoxicați cu alcool alilic și tratați cu Trofopar-R
Rezultatele sînt exprimate în mg% leucină

	Martor	Trofopar	Alcool alilic	Alcool alilic + Trofopar
X	10,31	10,14	8,59	9,98
ES	0,31	0,12	0,25	0,19
n	6	7	7	8
P	—	>0,5	<0,001	>0,25
D%	—	-1,65	-16,68	-3,2

Legenda: X = Media aritmetică, ES = Eroare standard, n = Numărul probelor, P = Semnificația diferențe față de martor, D% = Diferența procentuală față de martor.

Concentrația proteinelor serice manifestă o scădere față de martor la toate loturile, scădere ce este mult mai accentuată la lotul AA (fig. 1). Administrarea Trofoparului animalelor intoxicate determină

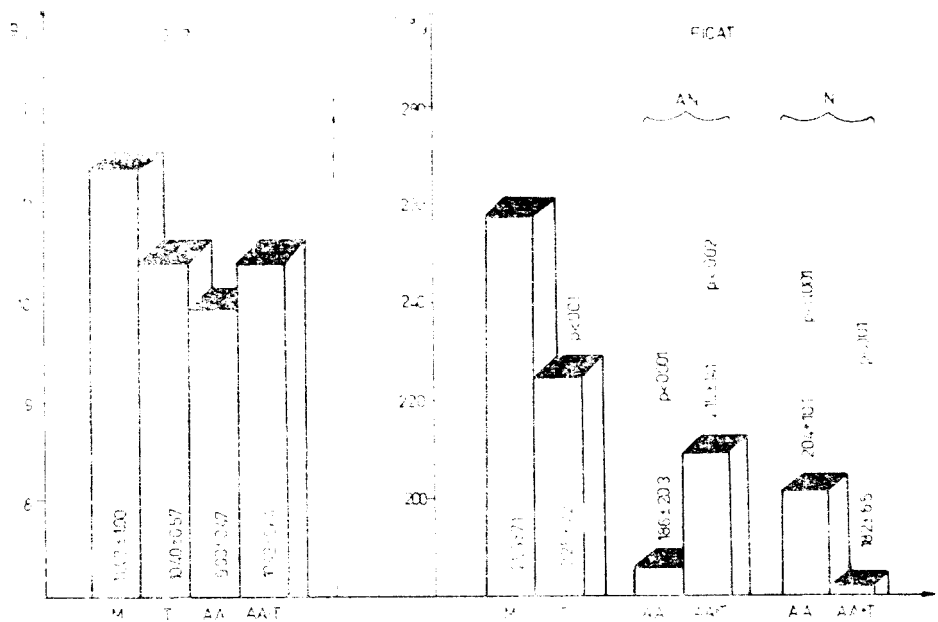


Fig. 1. Concentrația proteinelor serice și hepatice la șobolani martori (M), tratați cu Trofopar (T), intoxicați cu alcool alilic (AA) și intoxicați, și tratați cu Trofopar (AA+T).

AN = Tesut adiacent necrozei, N = Tesut necrotic, g/dl = g proteine pe dl ser, mg/g = mg proteine pe g țesut proaspăt.

revenirea spre valorile obținute la lotul T. Modificări mai pregnante ale concentrației proteinelor se observă la nivelul ficatului. Administrarea Trofoparului determină o ușoară scădere a concentrației proteinelor hepatice. O scădere mult mai accentuată se observă în cadrul lotului AA, atât în zona adiacentă necrozei ($-28,12\%$) cât și în zona necrotică ($-21,23\%$). Electronomicroscopic, în zona adiacentă necrozei se observă o cantitate mică de reticul endoplasmatic rugos și degranulare ribozomală, ceea ce indică o sinteză scăzută de proteine, sinteza proteică fiind dirijată spre proliferarea fibrelor de collagen, a căror pătrundere în spațiile perisinusoidale afectează irigarea sanguină a hepatocitelor, în timp ce proliferarea lor printre hepatocite duce la dezorganizarea cordoanelor parenchimului hepatic. În țesutul cu necroză vizibilă, reticulul endoplasmic rugos este în cantitate extrem de mică, aproape complet degranulat. Sinteza și proliferarea fibrelor de collagen este mult crescută, infiltrându-se printre hepatocite (fig. 2). Se observă de asemenea golirea conținutului multor mitocondrii. La lotul AA + T concentrația proteinelor hepatice rămâne scăzută față de martor atât în cazul țesutului adiacent necrozei, cât și la nivelul țesutului necrotic. Totuși se constată o tendință de revenire față de lotul AA, în cazul țesutului adiacent necrozei. O scădere mai accentuată a concentrației proteinelor se observă în zona necrotică față de aceeași zonă din cadrul lotului AA. Această tendință de creștere a cantității proteinelor în zona adiacentă necrozei poate fi corelată cu datele electronomicroscopice, care evidențiază o cantitate mare de reticul endoplasmatic rugos în majoritatea hepatocitelor, semnificând o intensă activitate de sinteză proteică. În zona necrotică se observă izolarea hepatocitelor afectate de către fibrele de collagen, care urmează a fi eliminate (fig. 3). Majoritatea hepatocitelor prezintă un aspect normal, cu un număr mare de mitocondrii normal structurate, semnificând o intensă activitate metabolică, concomitent cu un reticul endoplasmic rugos dezvoltat și bogat în ribozomi (fig. 4).

Viteza de încorporare a leucinei marcate este stimulată după administrarea Trofoparului atât la lotul T, cât și AA + T. În țesutul necrotic obținut din ficatul animalelor intoxicate și tratate cu Trofopar se constată o creștere de $55,58\%$ a biosintezei proteinelor, față de zona corespunzătoare lotului AA (fig. 5). O stimulare a sintezei *de novo* a proteinelor prin conversia acetatului se constată la animalele intoxicate (zona N) (fig. 6), fapt ce este în concordanță cu observațiile electronomicroscopice referitoare la proliferarea fibrelor de collagen. Presupunem că prin intermediul acetatului se formează glicina și prolina, aminoacizii cu rol preponderent în sinteza collagenului, fapt ce ar putea explica creșterea vitezei de încorporare a radiocarbonului în această proteină. Administrarea Trofoparului determină revenirea spre normal a conversiei acetatului în proteine, prin inhibarea biosintezei collagenului. Sub acțiunea Trofoparului biosinteza proteică legată de leucină este stimulată semnificativ față de lotul AA (zona N), dar nu atinge valoarea normală.

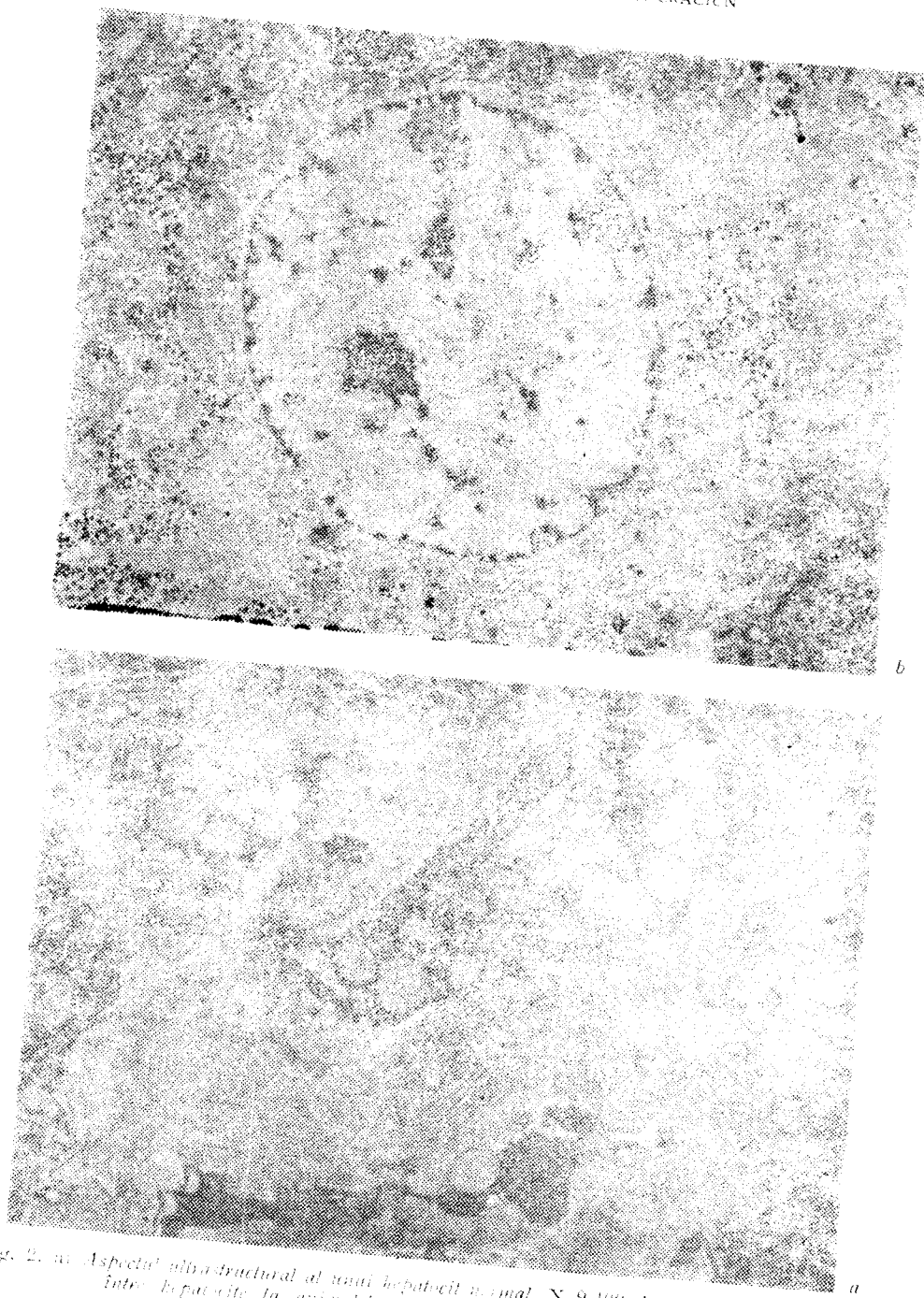


Fig. 2. a) Aspectul ultrastructural al unei hepatocit normale, X 9400. b) Infiltrajii de colagen între hepatocite la animale intoxicate cu alcool albic, X 9400.

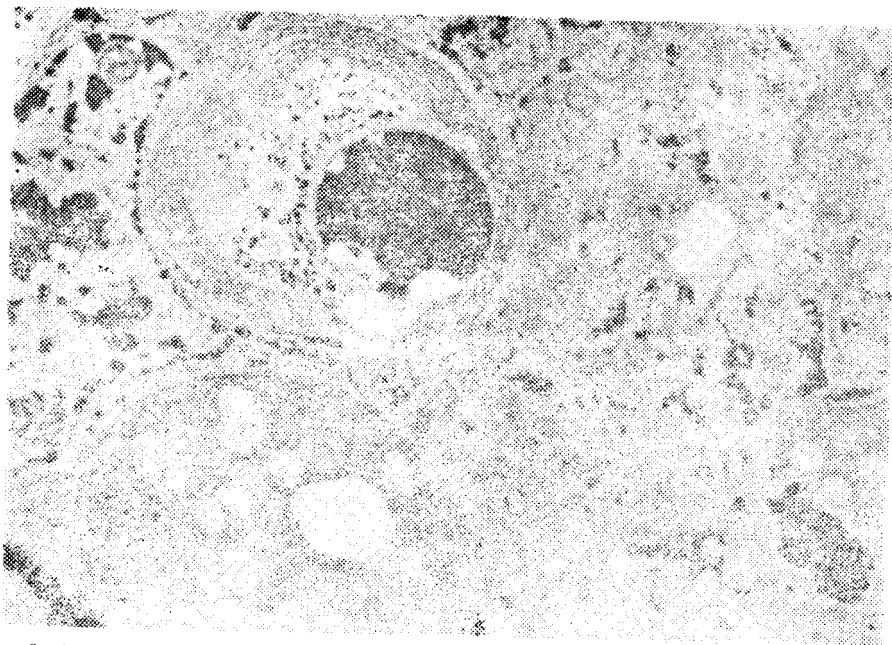


Fig. 3. Izolarea hepatocitelor prin fibră de colagen la animalele intoxicate și tratate cu Trofo-par. X 9400.

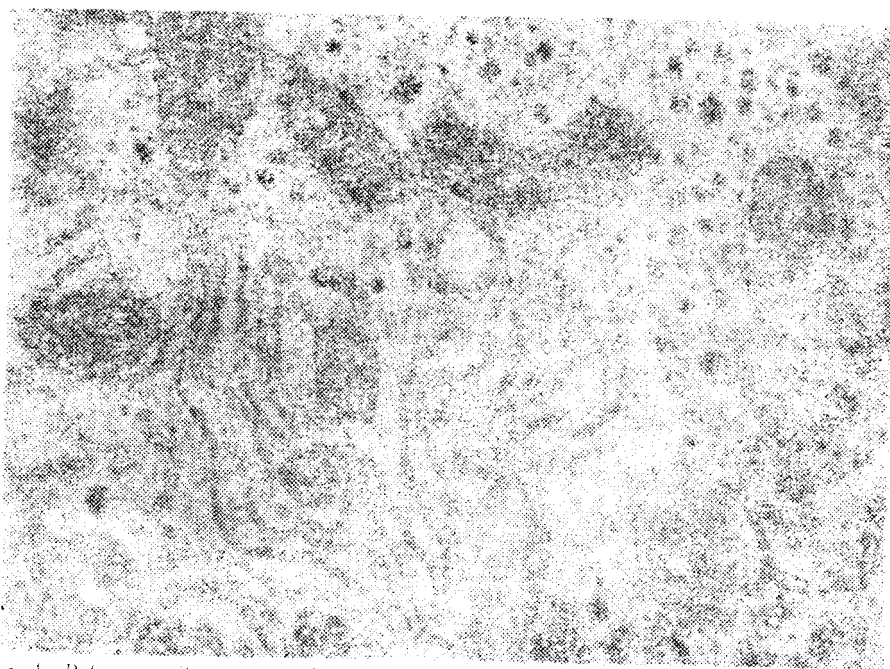


Fig. 4. Refacerea ultrastructurii hepatocitelor în zona afectată din ficatul animalelor intoxicate și tratate cu Trofopar. X 9400.

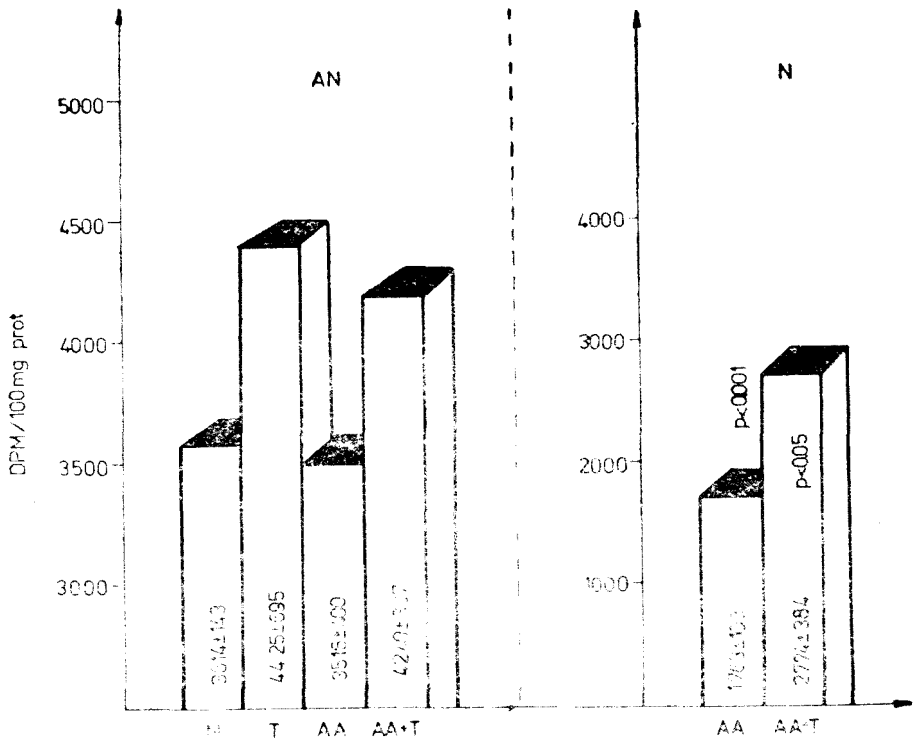


Fig. 5. Viteza de încorporare a (1-¹⁴C)leucinei în proteinele hepatice. DPM/100 mg prot. = Dezintegrări pe minut și 100 mg proteine.

În ceea ce privește activitatea aminotransferazelor se constată că intoxicația cu alcool alilic determină o creștere netă a ALAT seric (82,64%), fapt ce sugerează eliberarea enzimelor hepatice din citoplasma hepatocitelor afectate (fig. 7). Activitatea ASAT și ALAT hepatic scade ușor la nivelul țesutului adiacent necrozei. În zona necrotică se remarcă o scădere accentuată a activității ASAT și ALAT hepatic cu 52,85%, respectiv 40,45%. Această scădere indică lezarea profundă a hepatocitelor în cazul intoxicației cu alcool alilic. La lotul AA + T se constată de asemenea o creștere a ALAT seric (62,9%), valoare care este inferioară celei găsite la lotul AA. Activitatea ASAT și ALAT hepatic prezintă o ușoară scădere la nivelul țesutului adiacent necrozei, fapt ce ne indică o revenire spre normal a activității ALAT. La nivelul țesutului necrotic, administrarea Trofoparului determină revenirea activității ALAT hepatic spre normal, în timp ce activitatea ASAT rămâne în continuare scăzută (—H, H⁰). Aceste date pledează în favoarea restabilirii funcției hepatocitelor și în mod special a refacerii membranelor periplasmice și mitocondriale.

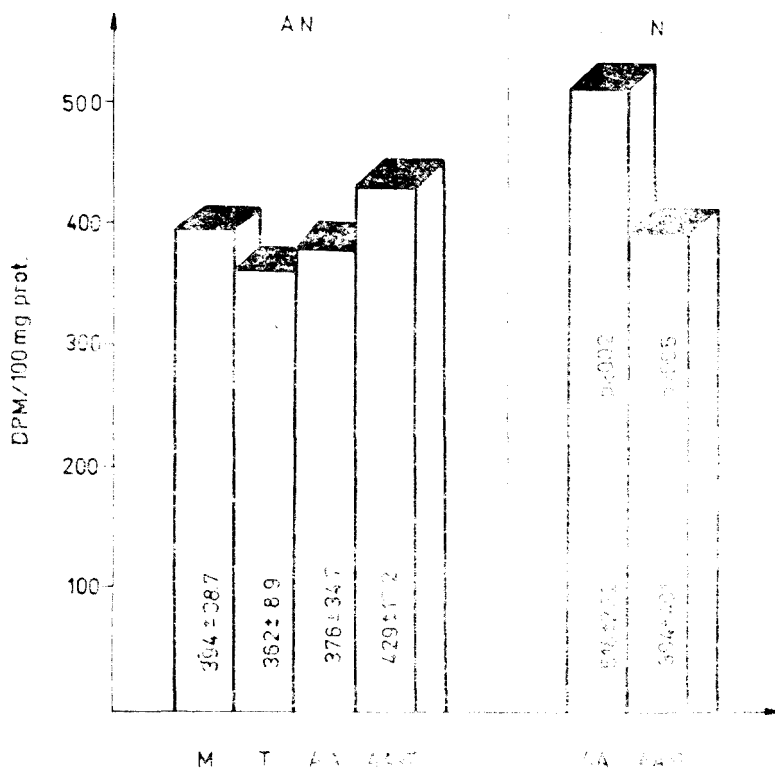


Fig. 6. Viteza de conversie a (2-¹⁴C)acetatului în proteinele hepatice. DPM/100 mg prot. = = Dezintegrări pe minut și 100 mg proteine.

Discuții. Efectul Trofoparului de stimulare a funcției de biosinteză proteică în ficat și trofică din splină reiese în mod foarte evident din rezultatele obținute de noi, fiind în concordanță cu datele raportate de alți autori [1, 4, 10]. Se poate corela îmbunătățirea testelor hepatice privind biosinteza proteică cu valorile apropiate de normal ale FLL și ALAT seric.

Intoxicația acută cu alcool alilic induce un proces de necroză hepatocitară caracterizată prin apariția leziunilor membranale și mitocondriale. Determinările biochimice au demonstrat considerabile modificări la nivelul țesutului necrotic și mai puțin pronunțate la nivelul țesutului adiacent necrozei. Astfel, reiese evident afectarea gravă a capacității de biosinteză proteică în țesutul necrotic, evidențindu-se totodată intensificarea formării fibrelor de collagen care invadează zonele grav afectate. Alterarea profundă a membranelor este caracterizată prin diminuarea accentuată a activității alanin-aminotransferazei. Administrarea Trofoparului animalelor intoxicate influențează în mod vizibil toți parametrii, în sensul revenirii spre normal. Astfel, este stimulată biosinteza

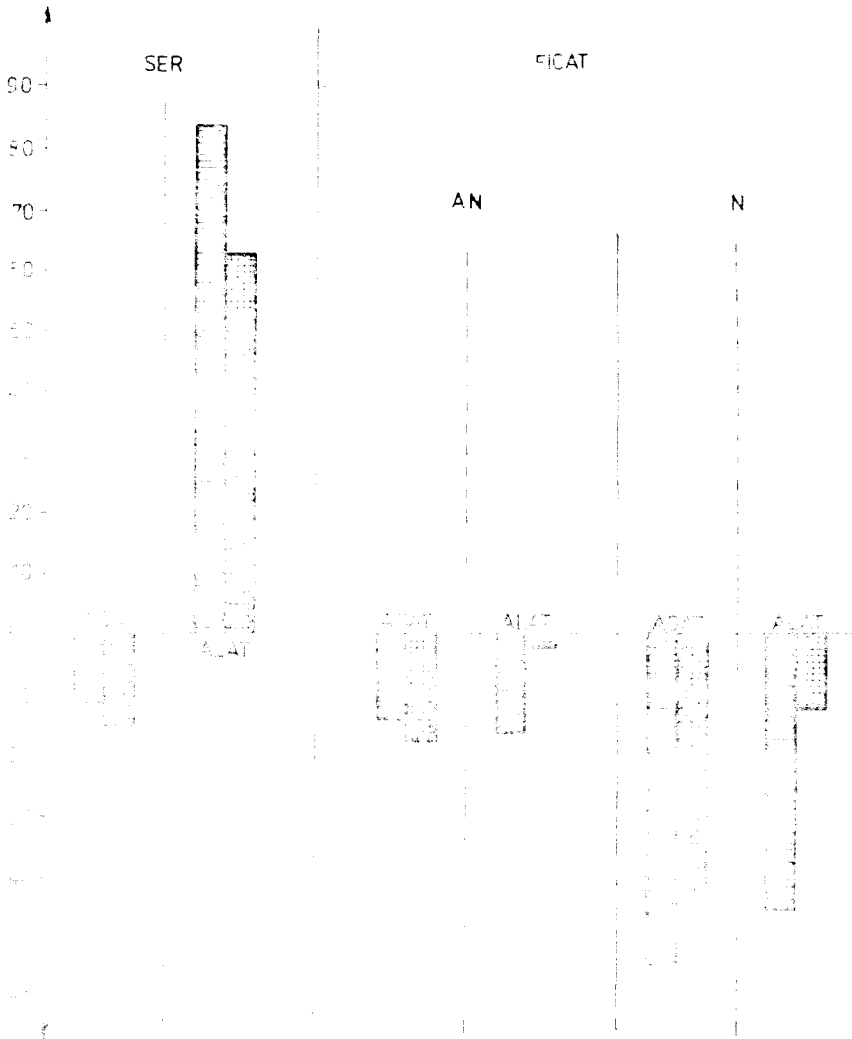


Fig. 7. Variația procentuală a activității ASAT și ALAT din ser și ficat comparativ cu Batal mator.

proteică necesară refacerii structurilor alterate, indiferent de zona studiată. Datele biochimice sînt subliniate și de observațiile ultrastructurale, care demonstrează o activitate mai intensă a reticulului endoplasmic granular, constituit din profile înguste și bogat tapizat cu ribozomi. Revenirea spre normal a activității alaninaminotransferazei pledează pentru refacerea membranelor periplasmice, fenomen mai puțin evident în cazul activității aspartat-aminotransferazei.

Concluzii. Trofoparul determină la animalele intoxicate o creștere a sintezei proteice necesară în primul rând pentru refacerea structurilor celulare. Revenirea spre normal a activității aminotransferazelor, în special a alanin-aminotransferazei, ne indică reducerea gradului de hepatocitoliză. Trofoparul restabilește funcționalitatea celulei hepatice, intervenind ca stabilizator al proceselor enzimatice.

BIBLIOGRAFIE

1. Abraham, A. D., Chiș, L., Borșa, M., *Efectul Trofopar-R asupra incorporării ¹⁴C-leucinei în proteinele sintetizate în secțiuni izolate de ficat*, „A 3-a Conf.-Masă Rotundă. Trofopar. Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 101—104.
2. Eger, W., *Weitere Untersuchungen über nekrotrope Substanzen als Leberschutzfaktoren*, „Med. Wochenschr.”, **98**, 1956, 73—76.
3. Folch, J. L., Stanley, S., *A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues*, „J. Biol. Chem.”, **226**, 1957, 497—510.
4. Itaya, K., Tomoyoshi, N., *FH effect on DNA, RNA, protein biosynthesis ratio in normal rats and on microsomal drug-metabolising system in liver and adrenal*, „2nd Round Table Conf. Trofopar. Factor Hepatoprotector-FH-Clinical Efficacy” (Cluj-Napoca), 1977, 98—105.
5. Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., Randall, J., *Protein measurement with Folin phenol reagent*, „J. Biol. Chem.”, **193**, 1951, 265—275.
6. Reitman, S., Frankel, S., *Photometric determination of GOT and GPT*, „Amer. J. Clin. Pathol.”, **28**, 1957, 56—63.
7. Timar, M., *Factor hepatotrop*, Chem.-Pharm. Res. Inst., Bucharest, 1972.
8. Timar, M., *FH Structure and Mechanism of Action*, „2nd Round Table Conf. Trofopar. Factor Hepatoprotector-FH-Clinical Efficacy” (Cluj-Napoca), 1977, 25—37.
9. Timar, M., *Guided therapy of Trofopar-R in acute and chronic hepatitis by testing the „FLL” blood serum level*, Basel Liver Week, Min. Ind. Chem. — I.P.A.C., 1979.
10. Timar, M., Dorca, N., Băciu, Z., *Observații privind tratamentul cu Trofopar-R al unor bolnavi cu diferite forme clinice*, „A 3-a Conf.-Masă Rotundă. Trofopar. Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 27—31.
11. Timar, M., Talos, I., *Contribuții la studiul procesului de necroză indus de alcoolul alilic*, „A 3-a Conf.-Masă Rotundă. Trofopar. Eficacitate clinică” (Constanța), 1980, 82—88.

TROFOPAR-R ACTION ON THE PROTEIN METABOLISM OF ALLYL ALCOHOL-INTOXICATED RATS

(Summary)

Trofopar-R, a product of animal extraction and a natural component of the cellular membranes, exerts stimulation of recovery processes in the liver cells after intoxication with allyl alcohol. This drug enhances incorporation of $[1-^{14}C]$ leucine into proteins, but inhibits collagen proliferation in intoxicated liver as resulted from the biochemical and electron microscopical studies. Trofopar treatment is a substitution therapy of the cell membrane structures, damaged by pathological processes. Normalization of the FLL-level and alanine-aminotransferase activity suggested restoration of the functionality of liver cells of intoxicated and treated rats.

RECENZII

A. H. Fitter, R. K. M. Hay, **Environmental Physiology of Plants**, Academic Press, London—New York, 1981, XII + 355 p., cu 50 tabele și 73 figuri.

Cele mai multe cărți de ecologia plantelor, apărute în diverse țări (U.R.S.S., R. F. Germania, Franța), sînt scrise pe baza unui concept tradițional autecologic în care ecologia este identificată cu efectul factorilor de mediu asupra organismului. Face excepție de la această tradiție școala de botanică din Anglia de Sud, în incinta căreia a fost elaborată cartea de care ne ocupăm. Autorii, profesori la Universitatea din York și respectiv Lancaster, înțeleg sub titlul de „fiziologie ecologică” ceea ce zoologii numesc „fiziologie environmentalistă” sau pur și simplu ecologie. Lucrarea celor doi botanici britanici este o carte de ecologie vegetală scrisă pe baza conceptelor general-ecologice, după modelul ecologiilor animale, adică al unei literaturi ecologice elaborată de zoologi.

În capitolul introductiv se scoate în evidență baza fiziologică a ecologiei vegetale, influența mediului asupra creșterii și dezvoltării plantei, precum și strategiile vegetației ca răspuns la stresul mediului și tactica fiziologică a plantelor, expresie prin care autorii denumesc adaptarea fiziologică.

Mediul este prezentat în capitolele 2—4 ca bază trofică a plantei, ca originea resurselor de care are nevoie vegetația pentru a se dezvolta și supraviețui în lupta pentru existență. Lumina (cap. 2), fondul de combinații minerale din sol și apă (cap. 3), apa sub diversele sale forme (cap. 4), sînt prezentate ca factori ce reglează fenomenele ecologice și fiziologice pe nivelul populației și comunității vegetale. Pe baza analizei critice a unor bogate date experimentale, se arată variatele răspunsuri ale plantelor față de excesul și deficiența acestor factori.

În capitolele 5—8 mediul este prezentat sub alt aspect, anume ca sursă de resursi în viața plantelor, ca sistem de factori ce exercită o presiune puternică asupra vegetației. În cap. 5 sînt discu-

tate variatele relații ale vegetației cu căldura din mediu, bugetul energetic global și cel termic specific al plantelor, adaptările fiziologice ale plantei față de temperaturi extreme, accentul fiind pus pe rezistența la frig. Capitolul 6 tratează toxicitatea ionilor din sol și apă, efectul acestora asupra plantelor, precum și mecanismele de rezistență a celei vegetale față de toxicitatea ionilor. În cap. 7 sînt prezentate efectele gazelor toxice asupra plantelor, atât ale gazelor produse în sol prin procese microbiologice, cît și ale gazelor de origine tehnică. Este scoasă în evidență toleranța diferențială a plantelor față de poluarea atmosferei prin noxe industriale. În sfîrșit, cap. 8 este dedicat unei teme mai puțin elaborată în ecologia plantelor decît în ecologia animalelor, anume interacțiunile plantelor cu alte organisme, atât cu alte plante cît și cu animale și microorganisme. Autorii arată influența pozitivă și negativă a acestor interacțiuni asupra producției primare nete, analizează competiția interspecifică în lumea vegetală, un subiect puțin luminat în cărțile de ecologie vegetală și geobotanică. În ultimul paragraf al cap. 8 sînt analizate fenomenele alelopatiche sub aspectul lor sinecologic.

BOGDAN STUGREN

F. H. Haziiev, **Sistemno-ekologicheskoj analiz fermentativnoj aktivnosti poiev** (*Analiza sistemică-ecologică a activității enzimatică a solurilor*), Izdatelstvo Nauka, Moskva, 1982, 204 p., cu 72 tabele și 30 figuri.

În noua sa carte, binecunoscutul pedoenzimolog sovietic F. H. Haziiev (Institutul de biologie, Filiala Baškîră a Academiei de Științe a U.R.S.S., Ufa) trece în revistă rezultatele cercetărilor sale și ale altor autori, cu relevarea aspectelor sistemice-ecologice. Cartea constă din 5 capitole.

În cap. I, „Bazele analizei sistemice-ecologice a activității enzimatică a solului”, solul este caracterizat drept o

formațiune sistemică-ecologică, apoi se descrie rolul funcțional al enzimelor în procesele din sol (descompunerea resturilor organice și a compușilor minerali; biogeneza humusului; homeostazia biochimică a solului; funcțiile biogeocenotice ale solului; metabolismul solului în condiții nefavorabile pentru activitatea vitală a microorganismelor). Cap. II este consacrat unor caracteristici cinetice ale proceselor enzimatică din sol. În cap. III se tratează „Legăturile ecologice ale activității enzimatică a solurilor”: proprietățile fizice, regimul hidrotermic, caracteristicile agrochimice și activitatea enzimatică a solurilor; dinamica acestei activități; activitatea enzimatică a solului în ecosistemele naturale și în agroecosisteme; eroziunea și activitatea enzimatică a solului. În cap. IV, „Activitatea enzimatică și biodinamica compușilor organici nespecifici din sol”, sînt descrise relațiile dintre carbohidraze, peptid- și amidohidrolaze, fosfohidrolaze și biodinamica C, N și P. Cap. V se ocupă cu „Rolul factorilor agroecologici în activitatea enzimatică a solurilor”, tratînd influența îngrășămintelor, a lucrării, irigației și desecării solului, a plantelor de cultură asupra activității enzimatică a solului. Se acordă o atenție deosebită comparării pedoenzimologice a monoculturii și rotației culturilor.

Autorul ajunge la concluzia că formarea și dinamica potențialului enzimatic al solului constituie un proces care este determinat ecologic. Nivelul relativ al activității enzimatică a solurilor reflectă intensitatea și direcția proceselor pedogenetice atît în condiții naturale, cît și în condițiile în care solul este expus unor influențe antropogene.

Lista bibliografică din carte cuprinde 331 titluri.

Cartea se distinge prin gruparea logică a materialului faptic trecut în revistă și printr-un stil ales. Constituie o contribuție valoroasă la dezvoltarea enzimologiei solului.

T. A. Șerbakova, *Fermentativnaia aktivnost' poev i transformaiia organičeskogo veščestva (v estestvennih i iskusstvennih fitocenozah)* (Activitatea enzimatică a solurilor și transformarea substanței organice (în fitocenozele naturale și artificiale)), Izdatelstvo Nauka i tehnika, Minsk, 1983, 222 p., cu 63 ta-

bele, 17 figuri și ● listă bibliografică cu 247 titluri.

Dr. T. A. Șerbakova, colaboratoarea cea mai apropiată a academicianului V. F. Kuprevici, unul din fondatorii enzimologiei solului, trece în revistă cercetările efectuate, de-a lungul multor ani, în Laboratorul de enzimologia solului de la Institutul de botanică experimentală „V. F. Kuprevici” al Academiei de științe a R. S. S. Bielorusse (Minsk). Cartea constă din „Cuvînt înainte”, 3 capitole și „Concluzii”.

În „Cuvîntul înainte”, autoarea accentuează că procesele biologice ale transformării substanței organice din sol sînt de natură enzimatică; ele sînt catalizate nu numai de enzimele populației vii a solului, dar și de enzimele care și-au pierdut legătura cu organismele vii și se găsesc în stare adsorbită în sol.

În cap. 1 sînt descrise metodele de cercetare aplicate. Cap. 2 este consacrat studierii următoarelor probleme: legătura dintre enzime și componentele minerale din sol; rolul substanței organice în adsorbția enzimelor de către sol; extragerea enzimelor din sol. Subliniem constatarea că extractele de sol obținute manifestă multiple activități enzimatică. Cercetarea legăturii dintre activitatea enzimatică și transformarea substanțelor organice (hidrați de carbon, compuși cu N și P) și a dinamicii anuale a acestei activități în solurile biogeocenozelor forestiere constituie obiectul cap. 3 și 4, iar în cap. 5 se studiază aceeași legătură în cazul solurilor agroecocenozelor. În „Concluzii” se arată, printre altele, că datele experimentale descrise în carte permit recomandarea utilizării indicatorilor pedoenzimatici pentru diagnosticarea stării biologice a solurilor și pentru stabilirea celor mai eficiente măsuri agrotehnice.

Cartea este o realizare valoroasă; cercetările descrise în ea constituie un model pentru legarea cercetărilor pedoenzimologice fundamentale de cele aplicative.

Gh. Eliade, I. Ghinea, Gh. Ștefanic, *Bazele biologice ale fertilității solului (Biological Bases of Soil Fertility)*, Editura Ceres, București, 1983, 300 pages, including 114 tables, 136 figures and a list of selected bibliography with 373 titles.

In their previous book (*Microbiologia solului*, Editura Ceres, Bucuresti, 1975; cf. the review in *Stud. Univ. Babeş-Bolyai, Biol.*, 1978, 23 (2), 78), the three distinguished soil-microbiologists of the Research Institute for Cereals and Technical Plants (Fundulea, Călărăsi district, Romania) gave a full presentation of the problems of soil microbiology. Their new book aims at deepening the most important problems concerning the agricultural application of the results of recent soil-biological investigations carried out in Romania and elsewhere. All these problems are related to the fertility of soils.

The book consists of 5 parts.

Part I, "Soil fertility", comprises two thirds of the book. In the introductory chapter I. 1. the authors make a clear distinction between fertility of soil and productivity of agricultural crops. According to their definition, "fertility of the soil is its natural capacity to counterbalance the processes of accumulation on which the formation of organo-mineral complex is based with those of the release of nutrients for the plant cover. When the counterbalance of these processes takes place at a high level of variation in the energetic state of soil, the soil is very fertile, and when the counterbalance is produced at a low level, the fertility is low... Man is able to manage consciously the soil fertility, conserving and even increasing it, concomitantly obtaining qualitatively and quantitatively superior agricultural productions by introducing organic matter to soil, having as a consequence the increase or maintenance of the humus quantity and quality". Other topics within this chapter are: the problem of measuring the fertility potential of soil; evolution of soil fertility as a function of the agricultural system; attempts to activate the soil fertility by means of different preparations; combined effect of herbicide treatment and minimum tillage on the soil microflora. The second chapter, "Soil organisms — effectors of fertility", describes the population and ultramicropopulation of soil as well as the modern methods for studying the soil micropopulation. Chapter I. 3. "Soil organic matter — substrate of fertility", deals with the following problems: organic compounds in soil; humification; structure of humic substances; biological degradation of

humic substances; reactions of the organic matter with the mineral elements of soil; organic matter and physico-mechanical structure of soil; humus — factor of soil fertility; humus in agricultural soils.

Part II, "Nitrogen — major factor of soil fertility", also consists of three chapters: Nitrogen in nature; Nitrogen-fixing microorganisms; Recycling of organic matter. Within these chapters special attention is paid to the molecular mechanism and genetics of N_2 -fixation; agronomic aspects of nonsymbiotic N_2 -fixation; agricultural techniques and efficiency of symbiotic N_2 -fixation; directed recycling of organic residues, of sewage and sludge from swine-breeding enterprises and of farmyard manure.

Part III is devoted to the role of soil microflora in the cycles of other elements (P, S, Ca, Fe, microelements).

The main topics of Part IV, "Crop rotation and soil fertility", are the following: monoculture and crop rotation; microbiological peculiarities of monocultures; soil fatigue; partial sterilization of soil.

Part V deals with the relationship between "Soil fertility and xenobiotic substances". After a review of the physical and chemical processes affecting the xenobiotics in soil (fixation, volatilization, leaching), the biochemical transformations of xenobiotics in soil and their effects on soil microflora are described. The xenobiotics are grouped into indestructible and destructible categories. Problems of molecular recalcitrance, metabolization and cometabolization of xenobiotics are emphasized.

Each part of the book is characterized by an up-to-date information level. The book also reflects the valuable original contributions of the authors to a better understanding of soil fertility and to the application of soil-biological research in agricultural practice.

STEFAN KISS

I. Ghizdavu, N. Tomescu, I. Oprean. **Feromonii insectelor-„pesticide“ din a III-a generație** (*Insect Pheromones-„Pesticides“ of the Third Generation*), Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1983, 259 pages, with 7 tables and 35 figures.

The publication of this book, only ten

years after the beginning of the study of pheromones in our country, represents an important event in the Romanian scientific literature of this field of special interest. A great deal of information, which represents the result of consulting over 700 references and of a sound experience in the laboratory and field experimental activity, is concentrated in a relatively small number of pages. The book comprises three parts. In the first, "The chemistry of pheromones", dr. I. Oprean includes two chapters: "The chemical structure of pheromones" and "Principles of pheromone synthesis". Within the first chapter the author makes references to the chemical nature of pheromones and to the structure — activity relationship. Much emphasis is laid on the methods of isolation and establishment of the chemical structure of pheromones. The general principles most frequently utilized in the synthesis of double bond pheromones. Z double bond and terpenoidic pheromones are presented in the second chapter.

The next part of the work, "The biology of the pheromonal system in insects", written by dr. N. Tomescu, comprises three chapters: "The production and emission of pheromones by insects", "The perception of pheromones by insects" and "The role of pheromones in insects". Only a few ideas from this part of the book will be outlined here. The pheromones, chemical messengers which mediate intraspecific relations, are produced by secretory cells, either isolated or associated into pheromonal glands. The synthesis of pheromones and their emission in the environment is the result of the interaction of a series of endogenous and exogenous factors. The pheromones emitted in the external medium constitute aerial, terrestrial and aquatic "traces" which are perceived at the level of olfactory organs, integrated at the level of the central nervous system (in deutocerebrum and tritocerebrum) and then followed by the elaboration of an adequate response of the receptor individual. It is very important that the pheromones condition the successful proceeding of a series of behavioural acts, such as the reproduction, aggregation, alarm etc., which are often essential for the survival of species. Although, up to date, several types of pheromones are known, the best studied from the biological viewpoint are the sexual pheromones, aggregation pheromones and the pheromones of the social insects.

mones, aggregation pheromones and the pheromones of the social insects.

In the final part of the work, "Practical applications of pheromones", dr. I. Ghizdavu includes 4 chapters: "Materials used in insect capturing", "Capturing actions of insects by pheromonal traps", "Perturbation actions of normal pheromonal transmission" and "The role of pheromones in the integrated pest control". In the first chapter we find information related to natural and artificial pheromonal baits and to substrates for pheromones and pheromonal traps. The second chapter emphasizes the importance of pheromones in insect capturing by pheromonal traps for the study of some important aspects of the biology and ecology of certain species, for tracing out new infestations and following population evolution in order to establish the necessity of treatment and of the treatment date, as well as for capture in controlling certain species of pest insects. Pest control can also be done by intervening in the species habitat by an excess of specific pheromones or other substances capable of perturbing the normal transmission of pheromones. For some insect species under certain circumstances, the pheromones (especially the sexual and aggregation ones) represent an efficient way of control which brings the pest population under the economic threshold. In other cases, as it becomes clear from the last chapter, the pheromones may be an essential element in the actions of integrated control of pest insects.

In conclusion, we wish to underline the fact that this work, well systematized and attractively presented, reflects the present stage of our knowledge about theoretical and practical applications of pheromones. As a consequence, the book can serve as a very useful working instrument for specialists, but, at the same time, it is welcome for life scientists and biology students.

PANTE GHERGHEL

Simpozionul „Evoluție și adaptare“
(*Le Symposium "Evolution et adaptation"*) (Cluj-Napoca, 17—18 decembrie 1982), Cluj-Napoca, 1983, 315 pp., avec 12 tableaux et 87 figures.

Les nécessités pratiques de l'économie, ainsi que le désir de l'homme de se

connaître soi-même et de connaître la nature environnante ont mené ces dernières décennies à l'accumulation d'une immense quantité de faits concernant les voies et les mécanismes d'adaptation et d'évolution du monde vivant. Dans ce contexte, l'organisation à Cluj-Napoca par la Faculté de biologie, géographie et géologie de l'Université „Babeş-Bolyai“, le Centre de Recherches Biologiques et l'Institut de Spéologie "Emile Racovitza", en décembre 1982, d'un symposium intitulé "Évolution et adaptation" s'est avérée particulièrement utile. Les 37 travaux présentés à ce symposium sont réunis dans un volume portant le même titre, paru par les soins d'un collectif de rédaction composé de N. Coman, S. Kiss, T. Persecă, L. S. Péterfi et G. Racoviță et dont la technoredaction est due à L. Albu et I. Gergely.

La première partie du volume comprend des travaux de large généralisation, concernant la théorie de l'évolution des espèces, la chronologie de l'évolution chimique et organique, l'évolution des fonctions biologiques, l'évolution des écosystèmes et des géosystèmes, ainsi que le rapport entre l'évolution et l'entropie, entre l'évolution et le progrès. Dans la seconde partie du volume sont groupés des travaux, en premier lieu expérimentaux, concernant l'évolution du monde végétal — algues, bryophytes, plantes supérieures —, à implications

concernant les cultures de tissus et d'organes „*in vitro*“. Dans la troisième partie sont présentés des travaux se rapportant à l'évolution des différents groupes systématiques du règne animal — insectes, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, y compris l'évolution de l'espèce humaine considérée du point de vue des modifications chromosomiales. Le volume prend fin par quelques pages consacrées à Vasile Conta en tant que précurseur de la pensée évolutionniste en Roumanie.

Les travaux, d'une haute tenue scientifique et accompagnés d'une riche illustration, sont le produit des investigations des chercheurs roumains dans ce fascinant domaine qui est l'évolution et l'adaptation du monde vivant. Le volume représente une remarquable contribution au développement de la théorie synthétique de l'évolution, apportant par cette voie un hommage à Charles Darwin, au centenaire de sa mort.

Par la diversité des sujets abordés, ainsi que par son actualité, le volume s'adresse à un large public et en premier lieu aux étudiants, aux enseignants et aux chercheurs du domaine de la biologie, offrant des données utiles à tous ceux qui désirent compléter leur information concernant les problèmes si complexes de l'évolution du monde vivant.

NICOLAE COMAN
GHEORGHE RACOVITĂ



În cel de al XXIX-lea an (1984) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* apare în specialitățile:

matematică
fizică
chimie
geologie-geografie
biologie
filozofie
științe economice
științe juridice
istorie
filologie

На XXIX году издания (1984) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* выходит по следующим специальностям:

математика
физика
химия
геология-география
биология
философия
экономические науки
юридические науки
история
филология

Dans sa XXIX-e année (1984) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* paraît dans les spécialités:

mathématiques
physique
chimie
géologie-géographie
biologie
philosophie
sciences économiques
sciences juridiques
histoire
philologie

43 869

Abonamentele se fac la oficiile poștale, prin factorii poștali și prin difuzorii de presă, iar pentru străinătate prin ILEXIM, Departamentul export-import presă, P.O. Box 136—137, telex 11226. București, str. 13 Decembrie nr. 3.

Lei 35