

STUDIA  
UNIVERSITATIS BABEŞ-BOLYAI

BIOLOGIA

2

1979

CLUJ-NAPOCA

REDACTOR ȘEF: **Prof. I. VLAD**

REDACTORI ȘEFI ADJUNȚI: **Prof. I. HAIUC, prof. I. KOVÁCS, prof. I. A. RUS**

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

# STUDIA

## UNIVERSITATIS BABEȘ-BOLYAI

### BIOLOGIA

2

---

 Redacția: 3400 CLUJ-NAPOCA str. M. Kogălniceanu, 1 ● Telefon 13450
 

---

#### SUMAR — CONTENTS — SOMMAIRE

I. POP, I. HODIȘAN, Contribuții la cunoașterea vegetației de stincării din R. S. România ● Contributions to the study of the saxicolous vegetation of the Socialist Republic of Romania . . . . .	3
I. RESMERIȚĂ, Flora rezervației naturale „Pietrosul Mare” (I) ● Flora of the natural reservation of „Pietrosul Mare” (I) . . . . .	8
D. F. SÎRBU, Contribuții la cunoașterea hranei la șopîrla de munte ( <i>Lacerta vivipara vivipara</i> ) din Munții Apuseni (II) ● Contribution to studying the food of the viviparous lizard in the Apuseni Mountains (II) . . . . .	15
A. FABIAN, C. DELIU, A. M. LEOPOLD, Conținutul în grupări —SH libere în frunze de diferite vârste la câteva plante de cultură ● La teneur en groupes —SH libres des feuilles différant par leur âge, chez quelques espèces de plantes cultivées . . . . .	19
T. PERSECĂ, M. DORDEA, V. CODOREANU, Cercetări asupra conținutului de aminoacizi liberi la câteva specii de licheni ● Studies on the free aminoacid pattern in several lichen species . . . . .	26
Al. D. ABRAHAM, M. POP, Apprentissage et modifications biochimiques du cerveau et des surrénales chez les rats blancs sous l'action de l'atrazine ● Învățare și modificări biochimice în creierul și suprarenalele șobolanilor albi sub influența atrazinei . . . . .	32
I. OROS, Modificări cantitative ale apei tisulare sub acțiunea hidrocortizonului ● Changes of the water content in tissues under the influence of hydrocortisone . . . . .	36
T. PERSECĂ, Cîteva aspecte ale adaptării biologice ● Some aspects of biological adaptation . . . . .	40
N. COMAN, M. CHIFOR, A. CHIRILĂ, Modele experimentale de selecție interspecifică la <i>Drosophilidae</i> ● Experimental models of interspecific selection in <i>drosophilidae</i> . . . . .	46

ȘT. KISS, D. RĂDULESCU, M. DRĂGAN-BULARDA, V. AL. BULGĂREANU, GH. NICULA, Contributions to the enzymological study of therapeutic muds ● Contribuții la studierea enzimologică a nămolurilor terapeutice . . . . .	54
M. DRĂGAN-BULARDA, ȘT. KISS, D. RĂDULESCU, Influence of enzyme sub- strates on microbial amylase production in soil ● Influența substraturilor enzi- matice asupra producerii microbiene a amidazei în sol . . . . .	64

## In memoriam

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Academician Ștefan Péterfi</span> (FR. NAGY-TOTH, A. BARNA) . . . . .	71
--	----

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA VEGETAȚIEI DE STÎNCĂRII  
DIN R. S. ROMÂNIA

IOAN POP și IOAN HODIȘAN

Studiind vegetația de pe Valea Someșului Cald (județul Cluj) am identificat și analizat, între anii 1976—1978, atît fitocenoză saxicole edificată de *Alyssum murale* W. et K. var. *variabile* Nyár. f. *genuinum* Nyár. — care prezintă un rol important în împiedicarea declanșării proceselor erozionale —, cît și pajîști de *Festucetum pallentis transsilvanicum*.

1. *Alysetum muralis* as. nov.

*Alyssum murale* este un camefit helio-termofil mediteranean-pontic, care populează stîncile munților, atît din țara noastră, cît și din Balcani, sudul U.R.S.S., sud-vestul Asiei și Asia Mică.

Alături de această plantă, cu rol edificator, conviețuiesc 97 specii, dintre care 54 sînt mai frecvente, formînd fitocenoză caracteristice, grupate într-o nouă asociație, denumită de noi *Alysetum muralis* (tabel 1).

Tabel 1

*Alysetum muralis* as. nov.

Altitudinea Expoziția	450—460 m													
	SE SV S													
Înclinarea în grade Nr. releveurilor	20	15	30	40	30	40	60	25	20	15	40	35	20	15
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Alyssum murale</i>	2	2	2	2	2	3	2	3	2	+	+	+	+	+
<i>Artemisia campestris</i>	—	—	—	—	+	—	—	1	2	2	2	3	3	3
<i>A. absinthium</i>	2	3	2	+	+	1	+	—	+	+	+	+	+	+
<i>Sedum acre</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>S. hispanicum</i>	+	+	+	—	—	1	+	+	1	—	+	—	+	—
<i>S. maximum</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Agropyron intermedium</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bromus sterilis</i>	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Festuca pallens</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	1	+	+	—
<i>Melica ciliata</i>	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—
<i>Phleum phleoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
<i>Poa compressa</i>	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>P. nemoralis</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla argentea</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sanguisorba minor</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
<i>Calamintha acinos</i>	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>C. majoranifolia</i>	+	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—	+	+	—
<i>Origanum vulgare</i>	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Teucrium chamaedrys</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—
<i>Thymus comosus</i>	—	—	—	—	1	+	—	—	—	1	1	1	+	—
<i>Th. glabrescens</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	+	—	—	—	—	—
<i>Dorycnium herbaceum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	—	—	—	—
<i>Campanula sibirica</i>	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	+

Tabel 1 (continuare)

Altitudinea Expoziția	450—460 m SE SV S													
	20 1	15 2	30 3	40 4	30 5	40 6	60 7	25 8	20 9	15 10	40 11	35 12	20 13	15 14
Asperula cynanchica	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Lotus corniculatus	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-
Medicago lupulina	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Hypericum perforatum	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Achillea collina	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
A. millefolium	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Centaurea micranthos	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+
Crepis biennis	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Erigeron canadensis	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Hieracium sabaudum	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Galium erectum	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Echium vulgare	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+
Dianthus carthusianorum	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
Allium flavum	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Silene dubia	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Melilotus albus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Fragaria vesca	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Cephalaria uralensis	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Seseli devenyense	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+
Scabiosa ochroleuca	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Aster amellus	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Lactuca serriola	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-
Euphorbia cyparissias	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+
Fagopyrum convolvulus	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Torilis rubella	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astragalus onobrychis	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Galium mollugo	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Salvia verticillata	1	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Stachys recta	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
Leontodon hispidus	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verbascum lychnitis	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+

Specii într-un singur releveu: Ajuga genevensis 1, Anchusa officinalis 1, Balota nigra 4, Berteroa incana 2, Brachypodium silvaticum 3, Calamintha clinopodium 8, Caucalis daucoides 9, Cleistogenes serotina 2, Coronilla varia 9, Crataegus monogyna 5, Crepis foetida 5, Cytisus leucotrichus 14, C. nigricans 8, Dactylis glomerata 8, Festuca rupicola 1, F. valesiaca 9, Galeopsis tetrahit 9, Galium verum 2, Genista tinctoria 8, Geranium robertianum 9, G. rotundifolium 1, Geum urbanum 1, Hieracium pilosella 8, Inula ensifolia 11, Koeleria macrantha 9, Lapsana communis 2, Leontodon autumnalis 2, Linaria vulgaris 2, Melica altissima 1, Nepeta pannonica 2, Peucedanum oreoselinum 9, Pimpinella saxifraga 1, Plantago lanceolata 6, Pl. media 9, Poa dura 2, Potentilla arenaria 9, P. recta 8, Rosa canina 11, Silene heuffelii 3, Solanum dulcamara 2, S. nigrum 3, Trifolium repens 2, Veronica chamaedrys 1.

Bibliografia consultată [1—9] nu menționează această asociație ca fiind cunoscută pînă în prezent.

Fitocenozele de *Alyssum murale* au fost identificate pe șisturi cristaline, acoperite cu un strat subțire de sol, bogat în pietriș mărunț. Ele populează între Gilău și Tarnița coastele dealurilor cu expoziție generală sudică situate pe partea stîngă a văii Someșului Cald, la altitudinea de 450—460 m. Aceste comunități vegetale se învecinează la partea superioară cu tufărișe, păduri de foioase, sau cu pajiști de *Festucetum pallentis transsilvanicum* Soó 1959.

Ecologia, cît și compoziția floristică, justifică încadrarea asociației *Alysetum muralis* în alianța *Alyso-Sedion* Oberd. et Th. Müller 1961, ordinul *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 1955, clasa *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961.

Dintre speciile cu frecvență mare, se impun în fitocenozele de la poalele dealurilor pelinul mirositor (*Artemisia absinthium*) și pelinul nemirositor (*Artemisia campestris* L. var. *psilophylla* (Beck) Nyár.) formînd faciesuri caracteristice.

Faciesul cu pelin mirositor (*Alysetum muralis artemisiosum absinthii*; tabel 1, rel. 1—3) se înfiripează pe solurile bogate în azotați, asemănîndu-se aparent cu pelinișurile nitrofile (*Sisymbrio-Artemisietum absinthii* Pop 1969).

Faciesul cu pelin nemirositor (*Alysetum muralis artemisiosum campestris*; tabel 1, rel. 9—14) are contingente floristice cu următoarele asociații, din care lipsește însă *Alyssum murale*:

*Artemisia (campestris)-Corynephorum canescentis* Kosinová-Kučerová J. 1964 descrisă din Boemia Centrală [5] pe substrat nisipos; *Artemisia-Melicetum ciliatae* Korneck 1974 populează stîncările montane din ținutul Rinului [4]; *Tuniceto-Artemisietum campestris* Br.-Bl. 1961 a fost identificată pe stîncile din ținutul Adda din Italia [3].

Menționăm însă că *Alysetum muralis artemisiosum campestris* nu poate fi echivalată cu nici una dintre asociațiile saxicole mai sus menționate.

Spectrul bioformelor: Ch 14,90%; H 57,40%; G 3,70%; T 24,00%.

Spectrul geoelementelor: Cp 1,90%; Eua incl. cont. 44,40%; E 25,90%; Ec 1,90%; B 1,90%; P 3,70%; Mp 5,50%; sM 5,50%; M 3,70%; End. 3,70%; Adv. 1,90%.

Asociația *Alysetum muralis* este dominată numeric de elementele eurasiatice și europene (72,20%), alături de care se remarcă speciile meridionale (20,30%), conferind acestei comunități vegetale un specific floristic heterogen.

Caracteristicile ecologice ale acestei asociații sînt exprimate de indicii de umiditate (U), temperatură (T) și reacția chimică a solului (R), reprezentăți în graficul alăturat (fig. 1).

Curba indicelui de umiditate reliefează caracterul permanent xeromezofil ( $U_2$  500%) al asociației. Analiza indicilor de temperatură relevă că *Alysetum muralis* este o asociație moderat-termofilă ( $T_3$  peste 480%), cu predominarea elementelor micro-mezoterme, alături de care se afirmă speciile termofile ( $T_{3,5-5}$  peste 380%) de origine meridională. Indicii de reacție chimică scot în relief caracterul slab acid-neutrofil

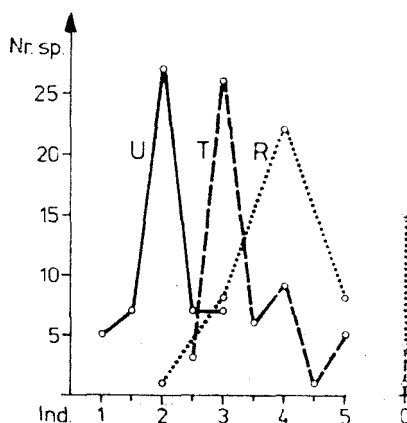


Fig. 1. Graficul principalilor indici ecologici ai asociației *Alysetum muralis*: U umiditatea; T temperatura; R reacția chimică a solului.

( $R_4$  peste 380/0), pînă la bazofil al solului pe care se dezvoltă fitocenozele asociației *Alysetum muralis*. Apreciabil este în asociație și numărul plantelor euriionice ( $R_0$  150/0), care manifestă o toleranță mare față de variabilitatea pH-ului solului.

Rezultă deci că *Alysetum muralis* este o asociație saxicolă heliofilă, moderat-termofilă, slab acidofilă pînă la neutro-bazofilă.

Această asociație saxicolă pionieră evoluează spre pajiști de *Festucetum pallentis transsilvanicum*, cu care de altfel se și învecinează avînd în comun 23 specii, printre care și pe gramineul edificator *Festuca cinerea* ssp. *pallens*.

## 2. *Festucetum pallentis transsilvanicum* Soó 1959.

Se învecinează la limita sa superioară (480 m) cu o plantație de *Pinus silvestris*. Ocupă versantul dealului cu înclinare de 35 grade și expoziție sud-vestică, alcătuit din șisturi cristaline, mai ales calcaroase.

Compoziția floristică a fitocenozelor analizate (cu gradul de acoperire de 60—800/0) este următoarea:

<i>Festuca cinerea</i> ssp. <i>pallens</i>	3	<i>Thymus comosus</i>	+
<i>Melica ciliata</i>	+	<i>Asperula cynanchica</i>	+
<i>Botriochloa ischaemum</i>	+	<i>Stachys recta</i>	+
<i>Phleum phleoides</i>	+	<i>Calamintha majoranifolia</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	+	<i>Odontites serotina</i>	+
<i>Stipa capillata</i>	+	<i>Veronica orchidea</i>	+
<i>Sedum hispanicum</i>	+	<i>Campanula sibirica</i>	+
<i>S. maximum</i>	+	<i>Cephalaria uralensis</i>	+
<i>Sempervivum schlehani</i>	+ - 1	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+
<i>Seseli devenyense</i>	+ - 1	<i>Artemisia campestris</i>	+
<i>Alyssum murale</i>	+	<i>Aster amellus</i>	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	<i>Centaurea micranthos</i>	+
<i>Potentilla arenaria</i>	+	<i>Inula ensifolia</i>	+
<i>Minuartia setacea</i>	+	<i>Allium flavum</i>	+
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+ - 1
<i>Cytisus leucotrichus</i>	+	<i>A. septentrionale</i>	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	<i>A. trichomanes</i>	+
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	<i>Polypodium vulgare</i>	+
<i>Galium erectum</i>	+	<i>Betula pendula</i>	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+ - 1	<i>Rosa canina</i>	+

## BIBLIOGRAFIE

1. Borza, Al., *Pflanzengesellschaften der rumänischen Karpathen*, „Biologia“ (Bratislava), 18, 1963, 856—864.
2. Borza, Al., Boşcaiu, N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Ed. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1965.
3. Braun-Blanquet, J., *Die inneralpine Trockenvegetation (von der Provence bis zur Steiermark)*, G. Fischer Verlag, Stuttgart, 1961.
4. Korneck, D., *Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten*, „Schriften. Vegetationsk.“ (Bonn-Bad Godesberg), 7, 1974, 1—196.
5. Kosinová-Kučerová, J., *Acidophytic steppes in the region of the Middle Vltava (Central Bohemia)*, „Preslia“ (Praha), 36, (3), 1964, 260—271.
6. Krausch, H. D., *Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg*, „Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F.“, 13, 1968, 71—100.



7. Moravec, J., *Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Klasse Sedo-Scleranthetea*, „Folia Geobot. Phyto-taxonomica“ (Praha), 2, (2), 1967, 137—178.
8. Schneider-Binder, E., Boșcaiu, N., Coldea, Gh., Lupșa, V., Resmeriță, I., *Zwei neue xerotherme Felsengesellschaften aus dem Durchbruchtal der Donau*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 16, (2), 1971, 97—103.
9. Tüxen, R., *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands*, „Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. Nedersachsen“ (Hannover), 3, 1937, 1—170.

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE SAXICOLOUS VEGETATION  
OF THE SOCIALIST REPUBLIC OF ROMANIA

(Summary)

The vegetation growing on hill slopes in the Someșul Cald Valley area, between the villages of Gilău and Tarnița (Cluj district), was studied. The general exposition of these slopes is southern and their inclination ranges from 15 to 60 degrees. We identified some phytocoenoses having a similar floristic composition and grouped them together in the association *Alysetum muralis* (Table 1).

The phytocoenoses of this association inhabit the crystalline schists covered with a thin layer of soil rich in fine gravel. *Alysetum muralis* belongs to the alliance *Alyso-Sedion* Oberd. et Th. Müller 1961, the order *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 1955, the class *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961.

One can deduce from the main ecological indices presented in Fig. 1 (U — humidity; T — temperature; R — chemical reaction of the soil) that *Alysetum muralis* is a saxicolous, heliophilic, moderately thermophilic, weakly acidophilic up to neutro-basophilic association.

This pioneering saxicolous association develops towards the meadows of *Festucetum pallentis transsilvanicum* Soó 1959, in the neighbourhood of which it grows.

## FLORA REZERVAȚIEI NATURALE „PIETROSUL MARE“ (I)

ION RESMERIȚA

Munții Rodnei găzduiesc pe cuprinsul lor Rezervația naturală „Pietrosul Mare“, cu o suprafață de 2 700 ha, din care 1 200 ha goi de munte (etajul alpin) și 1 500 ha ocupate de păduri de molid și fag amestecat cu brad. Pe versantul nordic sînt trei căldări glaciare de o frumuseță rar întilnită — Zănoaga Mare, Zănoaga Mică și Iezerul — precum și lacul Iezerul de 0,77 ha și 8 m adîncime. Versantul sudic adăpostește căldarea glaciară complexă Buhăescu-Repedeș, cu patru lacuri glaciare.

Complexitatea geologică și orografică a rezervației naturale de care ne ocupăm, cumulată cu procesul selectiv al glaciațiunii pleistocene și cu transgresiunile fitoistorice, reflectă o floră cu o înaltă semnificație fitoistică, ceea ce conferă acestui teritoriu multă originalitate pentru întreaga catenă a Carpaților Orientali, dacă nu chiar și pentru cei Meridionali. Peisajistica acestei rezervații naturale prezintă interes prin fizionomia originală a covorului vegetal, la care concură cele 451 de specii, și aceasta, printre altele, m-a îndemnat la un studiu de floră efectuat mai mulți ani la rînd.

Deși ocupația milenară, privind îndeletnicirile pastorale și silvice ale populației satelor din apropierea acestor munți incluși în perimetrul rezervației, s-a repercutat substanțial în echilibrul biologic natural, totuși s-au putut păstra aici biotopuri caracteristice, nu numai pentru Carpații noștri, dar chiar pentru întreg lanțul carpatic, motiv pentru care Comisia Monumentelor Naturii a luat sub scutul legii acest teritoriu, populat în ultimul timp și cu capra neagră (*Rupicapra rupicapra*), dispărută de aici în timpul celui de al doilea război mondial.

Deși în comunicarea noastră prezentăm o sinteză oarecum constrînsă, sperăm totuși că cititorii vor intui imaginativ întreaga gamă peisajistică a acestui grandios și pitoresc colț carpatic, care adăpostește o mare varietate de elemente fitogeografice cu o semnificativă importanță fitoistică pentru Carpații românești.

Pe întinsul rezervației se interferează o floră zămislită în repetate procese transgresive, care implică obirșii arealografice variate, ceea ce conferă acestui teritoriu un colorit floristic divers și de mare importanță pentru complexul floristic românesc. Așa dar, Rezervația naturală „Pietrosul Mare“ adăpostește, pe un teritoriu relativ restrîns, după cum am văzut mai înainte, o floră atractivă, cu obirșii diferite, determinat de amplitudinea altitudinală, de structura litologică, de complexitatea orografică, de multitudinea microclimatelor, care, prin convergență de efecte sau nu, au favorizat dezvoltarea și perpetuarea unui inventar floristic ce constituie un adevărat tezaur botanic pentru întreg lanțul carpatic, implicit pentru întreg spațiul românesc.

În biotopurile cuprinse între 850 m și 2 304 m altitudine, am identificat 451 de specii, 31 subspecii, 11 varietăți și 29 forme. De remarcă că din acest număr de taxoni 60 se semnalează pentru prima dată din rezervație, dintre care o mare importanță fitoistică are *Achillea linguata*. Alături de această specie mai notificăm și alți taxoni, ca *Kobresia simpliciuscula* semnalată de Tr. Ștefureac (1977), apoi *Festuca pumila*, *Festuca porcii*, identificate mai de mult.

În lucrare ne propunem a menționa unele plante rare sau rarissime, endemisme carpatice generale, carpato-balcanice, relictice glaciare etc., precum și o succintă analiză areal-geografică, care ne arată că amplitudinea altitudinală, secundată de complexitatea fizico-geografică, favorizează prezența unei flore diversificate areal-geografic și exprimă afinități cu regiunea arctică, munții înalți din subregiunea mediteraneană și din regiunile nord-americane.

Noțiunea de element fitogeografic neavind o interpretare în consens, nu ne putem aștepta la o caracterizare arealologică ce nu ar mai putea suferi modificări. Pentru a fi cât mai aproape de realitate, ne-am însușit din ideile lui Mathé (1940—1941), Al. Borza (1959), S. Jávorka și R. Soó (1951), H. Meusel (1959). În lumina acestor concepții, flora rezervației studiată de noi reflectă un fond general alpin cu 28,06%, interferat în decursul procesului fitoistic cu elemente euroasiatice care se ridică la 16,25%, circumpolare cu 14,69%, central-europene cu 10,02% etc.

Analiza areal-geografică confirmă pe deplin încadrarea acestui teritoriu în provincia central-europeană est-carpatică, conform concepțiilor botanistului Al. Borza, care a fost și rămâne un eminent interpret al florei atât de diversificată de pe cuprinsul României, raionată în 5 provincii bine delimitate și concret sprijinite de speciile ce formează vegetația fiecărei provincii în parte. Așa, provincia central-europeană est-carpatică, în care intră și rezervația de care ne ocupăm, se caracterizează prin pădurile de *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus montana* etc., cu o întregă cohortă de specii ierboase ca *Telekia speciosa*, *Ranunculus carpaticus*, *Hepatica transsilvanica*, *Achillea schurii*, *Doronicum carpaticum* etc., și cuprinde circa 2/3 din teritoriul țării noastre.

Plante rare sau rarissime pentru flora României. Condițiile ecologice din Rezervația naturală „Pietrosul Mare” au facilitat instalarea și perpetuarea a numeroase plante relativ rare sau rarissime pentru spațiul biogeografic al țării noastre (tabel 1).

Tabel 1

Plante relativ rare sau rarissime pentru flora României

Taxonul	Altitudinea m
<i>Aconitum callibotryon</i> Rehb. . . . .	910—1912
<i>Aconitum hosteanum</i> Schur. . . . .	850—1967
<i>Aconitum tauricum</i> Wulf. . . . .	1091—2000
<i>Alopecurus laguriformis</i> Schur . . . . .	1352—2180

Tabel 1 (continuare)

Taxonul	Altitudinea m
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) A. et K.	1800
<i>Astrantia major</i> L. var. <i>minor</i> Wimm.	1800
<i>Anthemis carpatica</i> Kit.	1515—2170
<i>Agrostis alpina</i> Scop.	1800—1850
<i>Carduus kerneri</i> Simk.	931—1969
— var. <i>rodnensis</i> (Guşul.) Nyár.	1969
<i>Carex rupestris</i> Bell.	1700
<i>Campanula kladniana</i> (Schur) Wit. var. <i>degeniana</i> Hruby.	1940
<i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>calciculum</i> Borza	850
<i>Delphinium intermedium</i> Soland.	1196—1781
<i>Dianthus carthusianorum</i> L. ssp. <i>alpestris</i> L.	1588
<i>Dianthus superbus</i> L. var. <i>speciosum</i> (Rchb.) Hay	1793
<i>Doronicum styriacum</i> (Will.) D.C. f. <i>bicephalum</i> Resm. et Nyár	1980
<i>Euphrasia brevipila</i> Burn. et Gremili	1204
<i>Euphrasia coerulea</i> Tausch	1038—1787
<i>Epilobium alpestre</i> (Jack.) Crock	1065—1755
<i>Erigeron neglectus</i> Kern.	1238
<i>Erigeron acer</i> L. var. <i>serotinus</i> Witg.	1652
<i>Festuca versicolor</i> Tausch var. <i>versicolor</i> Beldie	1484—1905
<i>Festuca porcii</i> Hack.	807—1782
<i>Festuca pumila</i> Vill.	1803—2200
<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	1150—1900
<i>Galium silvaticum</i> L.	850
<i>Gentiana praecox</i> A. et J. Kern. var. <i>serotinus</i> Witg.	1652
<i>Geranium robertianum</i> L. ssp. <i>europaicum</i> Brik.	1416
<i>Hieracium rohacsense</i> Kit.	1355—1946
<i>Hieracium petroszense</i> Deg. et Z.	1500—2037
<i>Hieracium fritzei</i> Schultz	1670
— var. <i>fritzei</i> Nyár.	1670
<i>Heraclium carpaticum</i> Porcius	1560—2250
<i>Heraclium palmatum</i> Baumb.	868—1888
<i>Helictotrichon versicolor</i> Pilger	1808
<i>Heliosperma quadrifidum</i> (L.) Rchb. var. <i>emarginatum</i> Guşuleac	1750
<i>Koeleria glauca</i> (Schkuhr) DC.	860
<i>Kobresia simpliciuscula</i> (Wahl.) Mackensie	2200
<i>Lilium bulbiferum</i> L.	1670
<i>Linum catharticum</i> L. var. <i>subalpinum</i> Hauss.	1608
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Des.	2256
<i>Leontodon croceus</i> Haenke var. <i>vagneri</i> (Marg.) Nyár.	1312—2215
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) R. Cr. ssp. <i>mutellina</i>	2100
<i>Myosotis variabilis</i> Angelis	1053—1565
<i>Oxyria digyna</i> Br.-Bl.	1673—2300
<i>Poa granitica</i> Br.-Bl.	2210—2250
<i>Poa deyllii</i> Chrték et Jir.	1350—2213
<i>Poa nemoralis</i> L. ssp. <i>rehmani</i> A. et K.	1750
<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	1571—1795
<i>Pulmonaria rubra</i> Scott ssp. <i>filarszkiana</i> (Jáv.) Domin	1796—1938
<i>Phyteuma orbiculare</i> L. var. <i>flexuosum</i> R. Sch.	1811
<i>Lychnis nivalis</i> Kit.	1859—2280
f. <i>quadripetala</i> Zap.	1859—2280
— f. <i>diminuata</i> Zap.	1859—2280
<i>Ranunculus thora</i> L.	1506—1887
<i>Ranunculus oreophilus</i> M.B. f. <i>marmarossicus</i> (Zap.) Borza	1818
<i>Ribes grossularia</i> L. f. <i>uva-crispa</i> Räv.	1107—1538
<i>Salix bicolor</i> Ehrh.	1817—1950

Tabel 1 (continuare)

Taxonul	Altitudinea m
<i>Salix hastata</i> L. . . . .	1318—1914
<i>Senecio carniolicus</i> Will. . . . .	1901—2304
<i>Senecio glaberrimus</i> Rchb. var. <i>schurii</i> Nyár. em. Resm . . . . .	1920
<i>Soldanella pusilla</i> Baumb. . . . .	1800
<i>Thymus pulcherimus</i> Schur . . . . .	1773—1950
<i>Trisetum ciliare</i> (Kit.) Domin . . . . .	1837
<i>Trisetum alpestre</i> (Host.) P. Beauv. var. <i>argenteoides</i> Schur . . . . .	1910

Dintre plantele discutate în contradictoriu în lucrările de floră, amintim pe *Poa granitica*, care este prezentă în rezervație, și deci este prezentă în flora țării noastre, vegetând pe grohotișuri fine și fixate din biotopuri cu expoziție nordică, unde formează faciesuri, în alternanță cu cele de *Luzula spadicea*.

Chiar din această listă floristică ne convingem de importanța fitogeografică și fitoistică a teritoriului inclus în rezervația de care vorbim, cu atât mai mult că aici crește în unicul său loc *Lychnis nivalis*, care, alături de *Saussurea porcii*, ce crește numai pe muntele Corongiș, constituie atracția botaniștilor. Apoi, aici în rezervație au arealul lor nordic unele specii, ca *Senecio carniolicus*, *S. glaberrimus*, *Carduus kerneri* var. *rodnensis* etc.

**Endemisme carpatice generale.** Este bine cunoscut faptul că lanțul carpatic are un rol în procesul de florogeneză, ceea ce atestă numeroasele endemisme. Din totalul de 26 de taxoni, cîți cresc în Carpații românești, sînt prezenți în rezervație 14 taxoni, respectiv 53,8%, ceea ce atestă cu prisosință importanța fitogeografică a teritoriului inclus în această rezervație (tabel 2).

Tabel 2

## Endemisme carpatice generale, respectiv și în afara hotarelor României

Taxonul	Altitudinea m
<i>Aconitum moldavicum</i> Hack . . . . .	1701—1818
<i>Campanula rotundifolia</i> L. ssp. <i>polymorpha</i> (Witas) Tacik . . . . .	1706
<i>Campanula carpatica</i> Jacq. . . . .	1376
<i>Centaurea melanocalathia</i> Borb. . . . .	1220
<i>Chrysanthemum rotundifolium</i> W. et K. . . . .	1400—1660
<i>Cardamine glanduligera</i> O. Schwarz . . . . .	1200—1526
<i>Heracleum carpaticum</i> Porcius . . . . .	1560—2250
<i>Festuca carpatica</i> Dietr. . . . .	1511—1756
<i>Phyteuma tetramerum</i> Schur . . . . .	1256
<i>Phyteuma vagneri</i> A. Kern. . . . .	1200
<i>Poa granitica</i> Br.-Bl. . . . .	2210—2250
<i>Symphytum cordatum</i> W. et K. . . . .	850—1546
<i>Silene zawadzki</i> Herb . . . . .	1748
<i>Thlaspi dacicum</i> Heuff. . . . .	1118—1880

**Endemisme carpato-balcanice.** În condițiile climatice și orografice ale teritoriului studiat, respectiv în Rezervația naturală „Pietrosul Mare”, se dezvoltă 16 endemisme carpato-balcanice (dacice), din totalul de 80 cite cresc în Carpații României, cu o valoare procentuală de 20% (tabel 3).

Tabel 3

## Endemisme carpato-baleanice

Taxonul	Altitudinea m
<i>Achillea lingulata</i> W. et K. . . . .	1902
<i>Anthemis macrantha</i> Heuff. . . . .	1920
<i>Campanula abietina</i> Gris. et Sch. . . . .	850—1600
<i>Carduus kernerii</i> Simk. . . . .	931—1969
<i>Doronicum carpaticum</i> (Gris. et Sch.) Nym. . . . .	1869
<i>Festuca porcii</i> Hack. . . . .	1750
<i>Hieracium transsilvanicum</i> Baumg. . . . .	1567—1590
<i>Lathyrus hallersteinii</i> Baumg. . . . .	1100
<i>Linum extraaxilare</i> Kit. . . . .	1567—1865
<i>Melampyrum bihariense</i> Kern. . . . .	1210
<i>Rhododendron kotschyi</i> Simk. . . . .	1600—1900
<i>Saxifraga cymosa</i> W. et K. . . . .	1845—2210
<i>Senecio glaberrimus</i> (Roch.) Simonk. . . . .	1870—2200
<i>Sesleria coerulans</i> Friv. ssp. <i>bielzii</i> (Schur) . . . . .	1700
<i>Saxifraga carpatica</i> W. et K. . . . .	1771—2285
<i>Veronica baumgartenii</i> R. et. Sch. . . . .	1767—1888

Dintre speciile carpato-baleanice prezente în această rezervație, merită atenția, printre alți taxoni, *Achillea lingulata*, necităată încă de pe acest teritoriu, precum și *Lathyrus hallersteinii* care are aici limita sa nordică din arealul mondial.

*Endemisme pentru Carpații românești.* Din totalul de circa 90 de taxoni endemici (specii, subspecii și varietăți), câți sînt pe cuprinsul Carpaților românești, 15 cresc în rezervația de care ne ocupăm, respectiv un procentaj de 16%, ceea ce conferă o semnificație floristică de mare importanță teritoriului cercetat (tabel 4).

Tabel 4

## Endemisme pentru Carpații românești

Taxonul	Altitudinea m
<i>Achillea schurii</i> Sch.-Bip. . . . .	1750—2096
<i>Aconitum hosteanum</i> Schur. . . . .	850—1967
<i>Aconitum callibotryon</i> Rehb. spp. <i>baumgartenii</i> (Schur) Gay . . . . .	1911
<i>Alopecurus laguriformis</i> Schur . . . . .	1352—2180
<i>Centaurea carpatica</i> (Porcius) Wagn . . . . .	1550
<i>Dianthus carthusianorum</i> L. ssp. <i>alpestris</i> Neilr . . . . .	1588
<i>Hypericum transsilvanicum</i> Cel . . . . .	1036—1590
<i>Hieracium pietroszense</i> Deg. et Z. . . . .	1500—2037
<i>Heracleum palmatum</i> Baumg . . . . .	868—1888
<i>Lychnis nivalis</i> Kit. . . . .	1859—2280
<i>Poa nemoralis</i> L. ssp. <i>rehmannii</i> A. et G. . . . .	1750
<i>Poa deyllii</i> Chrtek et Jir . . . . .	1350—2213
<i>Pulmonaria rubra</i> Scott ssp. <i>filarszkiana</i> (Jáv) Domin . . . . .	1795—1938
<i>Primula leucophylla</i> Pax . . . . .	1960
<i>Silene dubia</i> Herb. . . . .	1661—1836

Dintre endemitele Carpaților românești, redate în tabelul 4, să insistăm cât de puțin asupra unora din ele. Așa, *Aconitum hosteanum* crește numai în Maramureș și numai în două localități, respectiv în Rezervația „Pietrosul Mare” și pe muntele Pietriceaia; *Lychnis nivalis* endemism al Munților Rodnei; *Pulmonaria rubra* ssp. *filarskiana* tot endemit al Carpaților noștri nordici; *Heracleum palmatum*, endemit rar în flora de pe întinsul Carpaților.

*Relicte glaciare.* Deși acești taxoni sînt puțini și nu impresionează numeric, totuși, ținînd seama de importanța lor fitoistorică, îi redăm în tabelul 5.

Tabel 5

## Relicte glaciare

Taxonul	Altitudinea m
<i>Kobresia simpliciuscula</i> (Wahlb.) Mackensie . . . . .	2200
<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill. . . . .	1676--2300
<i>Pinus cembra</i> L. . . . .	1856—1907
<i>Pulmonaria rubra</i> Scott ssp. <i>filarskiana</i> (Jáv.) Domin . . . . .	1796—1958
<i>Sesleria coerulans</i> Priv. ssp. <i>bielzii</i> (Schur) . . . . .	1706
<i>Salix herbacea</i> L. . . . .	2200—2280
<i>Salix bicolor</i> L. . . . .	1817—1950

Din această restrînsă grupă a relictelor glaciare, reliefăm specia *Pinus cembra*, ocrotit de lege ca monument al naturii. În rezervație sînt circa 300 de exemplare, dintre care unele sînt printre cele mai bine dezvoltate față de alte masive din Carpații noștri, cum sînt exemplarele de la Piciorul Moșului și Gropile Pietrosului. Aici, în rezervație, *Pinus cembra* crește în cele mai nordice biotopuri din Carpații României. Amintim apoi de *Salix bicolor*, taxon rarisim în flora noastră și *Oxyria digyna* ca și *Kobresia simpliciuscula*. Primele două specii au o amplitudine altitudinală rareori întîlnită pe același munte, așa cum se petrece în rezervație, iar ultima este o specie cu areal numai în regiunea munților Carpați, Pirinei și regiunile arctice ale emisferei nordice. Aici, în teritoriul studiat de noi, *Kobresia simpliciuscula* crește în a doua localitate din Carpații noștri, prima fiind aceea din Bucegi, descoperită acum 80 de ani.

Așadar, Rezervația naturală „Pietrosul Mare” adăpostește o floră cu obîrșie genetică diferită, determinată de amplitudinea altitudinală și prezența a numeroase stațiuni, și cunoașterea inventarului floristic, prezintă importanță cu atît mai mare, cu cît se vor intensifica aceste studii pentru toate rezervațiile de această natură, care în final să ducă la o sinteză monografică pe țară.

Credem oportun să subliniem, în incheiere, că identificarea conspectului floristic din teritoriul cercetat a fost elaborat atît pe cercetări personale începute acum trei decenii, dar și de prelucrarea informațiilor bibliografice, printre care cel mai greu au tras în cumpănă studiile lui Artur Coman, care, timp de 60 de ani, a parcurs an de an acest teritoriu,

după cum mi-a declarat el, dar cu toate acestea au mai rămas unele specii și infraspecii nedescoperite de acest harnic botanist, așa cum sigur au mai rămas și din partea noastră.

## BIBLIOGRAFIE

1. Borza, Al., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinium*, Ed. Cartea Românească, Cluj, vol. I, II, 1947, 1949.
2. Beldie, Al., *Flora și vegetația Munților Bucegi*, Ed. Acad. R. S. România, București, 1967.
3. Coman, A., *Enumerarea plantelor vasculare din Maramureșul Românesc*, „Bul. Grăd. Bot. Cluj“, 26 (3—5), 1946, 15—59.
4. Mareș, V., *Rezervația naturală „Pietrosul Mare“*, „Ocot. Naturii (București)“, 9 (2), 1965, 125—137.
6. Nyárády, A., *Contribuțiuni la studiul și cartarea pajiștilor subalpine din Munții Rodnei*, „Lucr. Bot. București“ 1961—1962, 2, 1963, 119—124.
7. Nyárády, A., Resmeriță, I., Spîrchez, Z., *Aspecte privind flora și vegetația munților Rodnei și Maramureșului*, „Comun. Bot.“ (București), 1971, 149—172.
8. Nădișan, I., Tătaru, T., Gabor, E., Mareș, V., *Monumente ale naturii din Maramureș*, Ed. Sport-Turism, București, 1976.
9. Pop, E., *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1960.
10. Porcius, Fl., *Flora fanerogamă din fostul district al Năsăudului*, Sibiu, 1881.
11. Prodan, I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Ed. Cartea Românească, Cluj, ed. 2, vol. I, II, 1939.
12. Resmeriță, I., *Contribuții corologice la flora Maramureșului*, „Stud. Cerc. Biol., Ser. Biol. veg.“, 28 (2), 1976, 101—104.
13. Resmeriță, I., *Cercetări privind completarea inventarului floristic din Maramureș cu taxoni noi sau rari*, „Contrib. Bot.“ (Cluj), 1973, 127—132.
14. Resmeriță, I., Momeu, L., *Considerații asupra elementelor floristice din Maramureș*, „Contrib. Bot.“ (Cluj), 1975, 77—81.
15. Ștefureac, Tr., *Considerații generale asupra caracterului florei din Maramureș*, „Comun. Bot.“ (București), 1971, 95—123.
16. Ștefureac, Tr., *Valoarea științifică a două relice arctice în rezervația naturală Pietrosul Mare—Borșa (Jud. Maramureș)*, Ocrotirea naturii maramureșene, Acad. R. S. România Fil. Cluj-Napoca, Subcom. Mon. Nat. (Cluj-Napoca), 1977, 163—177.
17. *Flora Republicii Populare Române—Republicii Socialiste România*, Ed. Acad. R. S. România, vol. I—XIII, 1952—1976.

## FLORA OF THE NATURAL RESERVATION OF „PIETROSUL MARE“ (I)

## (Summary)

In this reservation 451 species, 31 subspecies, 11 varieties and 29 forms were identified. Some of them are considered as rare plants in the flora of Romania (Table 1). Other 14 species are general Carpathian endemisms (Table 2), 16 Carpathian—Balkan endemisms (Table 3), 16 endemisms for the Romanian Carpathians (Table 4) and 9 glacial relics (Table 5).

The phytogeographical elements have the following composition: alpine — 28.06%, Euro—asiatic — 16.25%, circumpolar — 14.69%, Central European — 10.02% etc.



## CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA HRANEI LA ȘOPIRLA DE MUNTE (*LACERTA VIVIPARA VIVIPARA*) DIN MUNȚII APUSENI (II)

**DAN FIOR SÎRBU**

În cadrul ariei sale de răspîndire, hrana șopîrlei de munte a fost studiată de autori englezi și finlandezi.

A very [1], în urma cercetărilor efectuate în Marea Britanie, evidențiază rolul important al păianjenilor în hrana șopîrlei de munte, iar cercetările lui K o p o n e n și H i e t a k a n g a s [6] din Finlanda relevă faptul că, în afară de hrana predominant formată din insecte și păianjeni, în proporție foarte mică apar moluștele, iar accidental izopodele, oligochetele, chilopodele și diplopodele. La noi în țară, F u h n și V a n c e a [2] afirmă, în termeni generali, că șopîrlea de munte se hrănește cu carabide, ortoptere, diptere, trichoptere, melci, păianjeni, omizi și rime.

I o n e s c u [3] susține că șopîrlea de munte are, în componența hranei, insecte, păianjeni, rime, melci, omizi.

Nota de față urmărește să prezinte principalii componenți din hrana șopîrlei de munte, la exemplarele colectate din apropierea cabanei silvice Mărișel-Fintinele, de la o altitudine de circa 1300 m.

Zona de capturare a șopîrlelor de munte a cuprins o suprafață de aproape 4—5 km<sup>2</sup>, cu văi și hîrtoape sinuoase, puțin adînci, parțial însoțită, acoperită în mare parte de grămezi de vreascuri și cioturi de brad, din marginea drumului forestier care străbate pădurea.

**Material și metodă.** Activitatea de colectare a șopîrlelor a cuprins perioada 30 iulie—22 septembrie 1977, cu un total de 47 exemplare adulte, dintre care 6 au avut stomacurile goale. Toate exemplarele au fost capturate numai cu mina. Imediat după capturare, șopîrlele au fost incizate în regiunea abdominală și introduse în alcool de 80°.

În laborator s-a deschis stomacul fiecărui individ, analizîndu-i conținutul la binocular și la balanța analitică. Menționăm că greutatea diferiților componenți din tabelul 1 reprezintă greutatea lor în forma în care au fost găsite inițial în stomacuri.

*Tabel 1*

**Conținutul stomacal la șopîrlele capturate**

Nr. stom.	Conținutul	Greutate mg	Număr ind.
1	Ortoptera	26	1
2	Araneae	2	1
3	Araneae	6,5	1
	Opiliones	18	1
4	Opiliones	34	1
5	Araneae	2	1
6	Formicidae	13	1
	<i>Lithobius muticus</i>	4	1
	Coleoptera-larve	6	2

Tabel 1 (continuare)

Nr. stom.	Conținutul	Greutate mg	Număr ind.
7	Cicadinea	1	1
	Opiliones	0,5	1
8	Quedius	3	1
	cineticollis		
9	Mastigophorophyllon saxonicum	7	1
	Opiliones	0,5	1
10	Cicadinea	1	2
	Araneae	0,5	1
11	Cicadinea	0,5	2
	Opiliones	0,5	1
12	Lepidoptera-larve	1	1
	Insecte nedeterminabile	2,5	—
13	Insecte nedeterminabile	5	—
14	Cicadinea	1	1
15	Insecte nedeterminabile	1	—
16	Isopoda	6,5	1
17	Diptera-larve	50	2
	Lithobius muticus	1	1
	Mastigophorophyllon saxonicum	13,5	2
	Cicadinea	2	1
	Staphylinidae	9	1
	Isoperla sudetica	17	1
18	Pholidoptera transsylvanica	15	1
	Araneae	1	1
	Cicadineae	5,5	2
	Coleoptera	3	1
19	Araneae	32,5	1
20	Coleoptera	0,5	1
	Araneae	0,5	1
21	Opiliones	5	1
	Carabidae	0,5	1
	Araneae	1	1
	Mastigophorophyllon saxonicum	6,5	1
	Cicadineae	1	1
	Ortoptera	1	1
22	Cicadinea	13	7
	Mastigophorophyllon saxonicum	16	1
23	Cicadinea	33	1
	Mastigophorophyllon saxonicum	9	2
24	Gastropoda	0,5	1
	Euscelis sordidus	2	3
25	Araneae	0,5	1
	Coleoptera	3,5	1
	Diptera-larvă	1	1
	Choriona glaucescens	2	1
26	Opiliones	0,5	1
27	Cicadineae	0,5	1
28	Cicadineae	0,5	1
	Araneae	1	1
29	Gastropoda	6,5	1
	Mastigophorophyllon saxonicum	19	1
	Cicadineae	4,5	3
	Aphrophora alni	14,5	1
	Araneae	0,5	1

Tabel 1 (continuare)

Nr. stom.	Conținutul	Greutate mg	Număr ind.
30	Opiliones	38	1
31	Araneae	11	1
	Staphylinidae	3	1
	Hyloniscus sp.	7	1
	Ichneumonidae	7	1
32	Brachicera	3	1
	Hymenoptera	0,5	1
	Araneae	1	2
	Isopoda	3	1
33	Gasteropoda	2,5	1
	Syrphus lunulatus	44	1
	Brachicera	1	2
	Monotarsobius burzenlandicus	1,5	1
34	Brachicera	0,5	1
	Formicidae	0,5	1
	Araneae	1	1
35	Philonthus sp.	2,5	1
36	Curculionidae	1	1
	Brachicera	1	1
37	Araneae	30	1
	Cicadineae	1,5	1
38	Araneae	0,5	1
39	Ichneumonidae	3	1
40	Cicadineae	3	1
	Mastigophorophyllou saxonicum	3,5	1
41	Coleoptera	1,5	1

Total mg 618,5; total ind. 104

Nevertebratele ingerate au fost determinate, în funcție de gradul de digestie, pînă la specie, gen, familie sau ordin. Au existat și resturi de hrană indeterminabilă, datorită stadiului avansat de digestie.

Conținutul stomacal a fost studiat la toate cele 47 de exemplare, din care 20 de masculi și 27 femele, raportul dintre sexe fiind de 1 : 1,35, în favoarea femelelor.

**Rezultate.** Prin măsurătorile conținutului stomacal uscat, efectuate la balanța analitică, am constatat că șopîrlele de munte ingeră o hrană destul de variată, în limitele anumitor greutateți.

Astfel, alături de *Cicadidae* de 4 mg, au fost ingerate *Diplopode* de 19 mg, *Opilionida* de 38 mg, precum și *Diptera* de 44 mg.

Procentajul diferiților componenți din hrana totală este trecut în ordinea descrescătoare a greutății, astfel: *Arachnida* reprezintă 26,37%; *Diptera* 17,32%; *Homoptera* 15,21%; *Diplopoda* 13,10%, urmînd în cantități mai mici, *Orthoptera* 9,14%; *Coleoptera* 5,89%; *Plecoptera* 2,99%; *Isopoda* 2,90%; *Hymenoptera* 2,81%; *Gastropoda* 1,58%; *Chilopoda* 0,96% și *Lepidoptera* 0,17%.

Resturile de insecte indeterminabile reprezintă 1,49% din cantitatea totală de hrană cîntărită.

Diferențele de greutate ale indivizilor speciei *Mastigophorophyllon saxonicum*, înscrise în tabel, se datoresc gradului diferit de digestie, în

care acestea se aflau în momentul deschiderii stomacului șopîrlelor de munte.

**Concluzii.** 1. Hrana șopîrlei de munte din Munții Apuseni variază, în general, în funcție de ceea ce îi oferă biocenoza.

2. Arahnidele reprezintă cel mai mare procent din hrana consumată.

3. Hrana consumată variază între limitele de greutate de la 4 la 49 mg.

4. Alături de *Insecta*, *Diplopoda* are o pondere însemnată în hrana șopîrlei de munte.

5. Față de zona Muntele Băișorii, în zona Mărișel-Fintînele apar ca elemente noi, în hrana șopîrlei de munte, reprezentanți din ordinul *Plecoptera*, precum și câteva specii noi de *Cicadinidae*, ordinul *Homoptera*.

\*

Am utilizat, la întocmirea lucrării, determinatoarele redactate de Kis (1974), Knechtel și Popovici-Biznoșanu (1959), Matic (1966) și Suster (1959).

#### BIBLIOGRAFIE

1. Avery, R. A., *Food and feeding habits of the common lizard (Lacerta vivipara) in the west of England*, „J. Zool.”, 149, 1966, 115—121.
2. Fuhn, E. I., Vancea, S., *Reptilia*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1961.
3. Ionescu, V., *Vertebratele din România*, Ed. Acad. R.S.R., București, 1968.
4. Kis, B., *Plecoptera*, Ed. Acad. R.S.R., București, 1974.
5. Knechtel, W., Popovici-Biznoșanu, A., *Orthoptera*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1959.
6. Koponen, S., Hietakangas, H., *Food of the common lizard (Lacerta vivipara Jaquin) on a peat bog in southwestern Finland*, „Ann. Zool. Fenn.”, No. 9, 1972, 191—192.
7. Matic, Z., *Chilopoda*, Ed. Acad. R.S.R., București, 1966.
8. Suster, P., *Syrphidae*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1959.

#### CONTRIBUTION TO STUDYING THE FOOD OF THE VIVIPAROUS LIZARD IN THE APUSENI MOUNTAINS (II)

(Summary)

The stomachal content of 47 specimens of the common lizard (*Lacerta vivipara vivipara* Jaquin, 1787) was analysed. The animals were captured in the neighbourhood of a chalet in the village of Mărișel-Fintînele, in the period of July-September 1977.

The results show that two components are dominant in the food of the common lizard: *Arachnida* (26,37%) and *Diptera* (17,32%). Representatives of *Diplopoda* are also present in a relatively high amount (13,10%).

New components appear in the food of the common lizard, in the region of Mărișel-Fintînele, as compared to the region of Băișoara Mountain. In this respect representatives of *Plecoptera* and some species of *Cicadineae* can be mentioned.

## CONȚINUTUL ÎN GRUPĂRI —SH LIBERE ÎN FRUNZE DE DIFERITE VIRSTE LA CÎTEVA PLANTE DE CULTURĂ

ANA FABIAN, CORNELIA DELIU și ANA-MARIA LEOPOLD

În afara funcției pe care o are sulful ca și component structural proteic, metabolismul sulfului la plantele superioare are o semnificație fiziologică particulară, deoarece sulfatii sînt reduși printr-un mecanism respirator (reducție respiratorie), formînd sulfuri, care sînt apoi asimilate în compuși organici celulari (prin reducție asimilatoare), servind ca și „colectorii“ de ioni (B o n n e r și V a r n e r [4]).

Sulful în starea sa cea mai scăzută de oxidare (ca grupare —SH) poate fi reoxidat, iar energia care rezultă poate fi conservată în legături fosforice (S z e n t-G y ö r g y i [9]).

De aici rezultă implicația compușilor sulfhidrilici în procesele consumatoare de energie, cum ar fi diviziunile celulare, alungirea celulelor, precum și mecanismul molecular fundamental al acestor procese — sinteza proteică.

Relația dintre grupările —SH și sinteza proteinelor a fost constatată de A s h f o r d și L e v i t t [1], urmărind dinamica lor cantitativă la formarea mugurilor și la ieșirea acestora din starea de repaus, cu care ocazie se petrece o interconvertire proteică, avînd loc hidrolize ale anumitor proteine și resinteza altora, cu proporție diferită de grupări —SH libere și mascate. G o f f e a u [8] găsește că grupările sulfhidrilice au un efect reglator atît asupra sintezei însăși a proteinelor, cît și asupra activității proteinelor, în special a celor din mitocondrii și cloroplaste.

I a k i m c i u k și P e t r u s [9] au găsit că bacterii din genul *Klebsiella* au un conținut mai bogat în grupări —SH în stadiul logaritmic de creștere decît în cel staționar.

Creșterea talului de *Achyla* — o ciupercă filamentoasă cenocitică — necesită obligatoriu ioni de  $Ca^{++}$ , a căror absorbție și legare este condiționată de activitatea unor compuși sulfhidrilici celulari (L e j o h n și colab. [10]).

Un număr foarte mare de lucrări de cercetare demonstrează că activitatea auxinică este biochimic legată de compuși sulfhidrilici (T h i m a n n [20]; P i l e t [15]; B e t z [3]; G o a s [7]; P i l e t și Z r y d [17]; S a r k i s s i a n [18]; P i l e t și D u b o i s [16]; F a b i a n [5], [6]). Pe de altă parte, unii inhibitori endogeni ai proceselor hormonale de creștere (de ex. inhibarea sistemului enzimatic de formare a AIA din triptofan) sînt compuși sulfhidrilici (L i b b e r t [11—13]; L i b b e r t și colab. [14]).

În prezenta lucrare am pus problema unui studiu mai sistematic al dinamicii grupărilor —SH libere (nemascate) totale (proteice și neproteice), în decursul ontogenezei cîtorva specii de plante de cultură, la care are loc senescența succesivă a frunzelor. Rezultatele noastre aduc precizări în problema valorificării de către plantă, în creșterea ei, apoi în fructifi-

care, a produşilor de asimilaţie din frunzele îmbătrinite; de asemenea, ne informează asupra nivelului potenţialului fiziologic al frunzelor de la diferite etaje pe tulpină.

**Material şi metodă de lucru.** Cercetările noastre le-am efectuat pe patru specii de plante, cu unul sau mai multe soiuri:

— *Capsicum annuum* L. (ardei) cu două soiuri: ardei gras „Miniş-27” şi gogoşari „Superb”;

— *Solanum lycopersicum* L. (tomate) cu patru soiuri: „Roma L. 10531”, „Oltbrid”, „Multhibrid” şi „Nemabrid”;

— *Phaseolus vulgaris* L. (fasole), soiul „Tender Grenad”;

— *Zea mays* L. (porumb), soiul dublu hibrid „HD-101”.

Plantele au fost cultivate pe sol de grădină, în vase de cultură, în condiţii de seră, cu umiditatea solului şi pH controlate şi adecvate cerinţelor plantelor respective, în condiţii de iluminare naturală suplimentată cu lumină fluorescentă cu o fotoperioadă distinct adecvată după genul de plantă. Perioada de cultivare a plantelor a fost vara, în anii 1976 şi 1977.

Determinarea grupărilor —SH din frunzele adevărate (sau din cotiledoane, respectiv coleoptil) s-a făcut prin metoda argentometrică-amperometrică a lui Kolthoff şi Harris, precizată de Benesch şi colab. [2] şi îmbunătăţită de Fabian [5].

Exprimarea cantităţii de grupări —SH s-a făcut în  $\mu\text{M SH/g}$  de substanţă uscată.

Pentru fiecare probă s-au executat minimum cinci dozări, pentru a avea posibilitatea prelucrării statistice a datelor. S-a calculat valoarea medie, abaterea standard şi semnificaţia statistică apreciată pe baza testului „t” al lui Student.

**Rezultatele şi discuţia lor.** 1. *Capsicum annuum* L. Determinarea conţinutului de grupări —SH din frunze am efectuat-o la vârsta plantelor de 40 de zile, când plantulele de ardei au avut două etaje de frunze bine dezvoltate şi cotiledoanele, iar plantulele de gogoşar au avut trei etaje de frunze şi cotiledoanele. Datele obţinute sînt reprezentate pe fig. 1 şi 2.

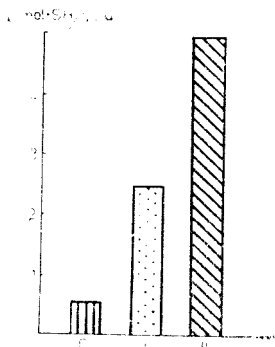


Fig. 1. Conţinutul în grupări —SH în frunzele plantelor de *Capsicum annuum* L., soiul „Miniş-27”.  
C = cotiledoane; I şi II = etaje de frunze.

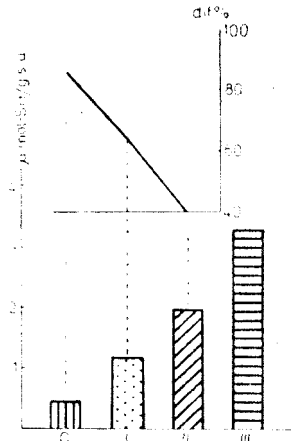


Fig. 2. Conţinutul în grupări —SH şi diferenţa procentuală între frunzele etajelor inferioare de pe tulpină faţă de cele de la vârful plantei (100%), la *Capsicum annuum* L., soiul gogoşar „Superb”.  
C = cotiledoane; I—III = etaje de frunze.

La ardeiul gras soiul „Miniș-27“ am găsit la vârsta plantelor de 40 de zile, în cotiledoane, un conținut de  $0,57 \pm 0,08 \mu\text{M}$  —SH/g substanță uscată, față de  $2,45 \pm 0,02 \mu\text{M}$  —SH la frunza I (etajul inferior) și față de valoarea dublă ( $4,92 \pm 0,04 \mu\text{M}$ ) la frunza II (din vârful plantei).

La gogoșar, soiul „Superb“, am găsit la cotiledoane  $0,49 \pm 0,02 \mu\text{M}$ ; în frunze valorile sînt diferite, firește, dar au aceeași desfășurare: descresc de la frunza din vîrf spre cea de la bază: frunza I (de la bază):  $1,21 \pm 0,03 \mu\text{M}$ ; frunza II:  $1,99 \pm 0,02 \mu\text{M}$  și frunza III (de la vîrf):  $3,33 \pm 0,02 \mu\text{M}$ .

În ansamblu, la cele două soiuri de plante, remarcăm un foarte slab conținut al grupărilor —SH în cotiledoane — organe în involuție, epuizate în momentul dezvoltării frunzelor adevărate, cu procesul de creștere încheiat, stagnant.

Cu cît frunzele sînt mai tinere și procesele lor de creștere, care au la bază puternice sinteze de glucide și de proteine, sînt intense și active, cu atît conținutul în grupări —SH libere este mai bogat; evident, aceasta trădează și o activitate auxinică intensă. Calculul diferenței procentuale a conținutului în grupări —SH față de frunza din vîrf, în care acești compuși sînt cei mai abundenți, relevă o descreștere ordonată a acestui conținut spre baza tulpinii; de exemplu, la gogoșari, frunza II (față de frunza III), diferența % = 40,24%; frunza I (față de frunza III), diferența % = 63,66%; iar cotiledoanele (față de frunza III), diferența % = 85,28%.

2. *Solanum lycopersicum* L. La cele patru soiuri de tomate am efectuat determinări cantitative de grupări —SH la vârsta plantulelor de 4 luni, cînd, în funcție de soi, plantulele au avut 4—5 etaje de frunze. Rezultatele relevă, constant, aceeași eșalonare a conținutului de grupări —SH în frunze, descrescînd de la vîrfurile plantei spre etajele inferioare. În tabelul 1 dăm, rezumativ, valorile obținute la frunza de la vîrfurile tulpinii și la frunza de la baza ei, iar fig. 3 reprezintă diferențele procentuale față de frunza de la bază (considerată 100%).

3. *Phaseolus vulgaris* L. Fiindcă ne-au permis condițiile de cultivare, la fasole am putut urmări chiar o dinamică a conținutului de grupări —SH în frunzele de la diferitele etaje în două momente ale dezvoltării ontogenetice, marcate prin două fenofaze: faza de înflorire și faza de

Tabel 1

Conținutul în grupări —SH în frunzele de tomate de diferite soiuri, la vârsta de 4 luni

Soiul	$\mu\text{M}$ —SH/g substanță uscată	
	Frunză de la bază	Frunză de la vîrf
Roma I, 10531	$1,03 \pm 0,01$	$1,63 \pm 0,03$
Oltbrid	$0,87 \pm 0,02$	$1,22 \pm 0,01$
Multhibrid	$0,66 \pm 0,02$	$1,95 \pm 0,02$
Nemabrid	$0,57 \pm 0,02$	$1,81 \pm 0,02$

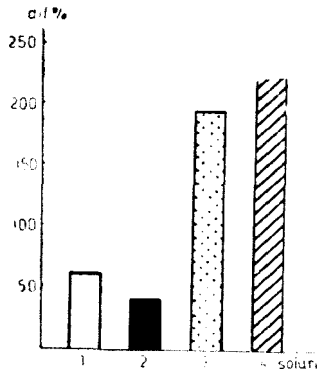


Fig. 3. Diferența procentuală a conținutului de grupări —SH între frunzele etajului inferior de pe tulpină față de cele de la vârful plantei (100%), la patru soiuri de *Solanum lycopersicum* L. 1 = soiul „Roma L 10531”; 2 = soiul „Oltbrid”; 3 = soiul „Multhibrid”; 4 = soiul „Nemabrid”.

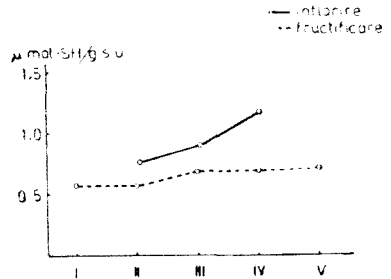


Fig. 4. Conținutul în grupări —SH în frunzele plantelor de *Phaseolus vulgaris* L., soiul „Tender Grenad”. I—V = etaje de frunze.

fructificare. Fig. 4 reprezintă comparativ mersul valorilor conținutului de grupări —SH la frunzele de la cele patru, respectiv cinci etaje; frunzele de la etajele II, III și IV au fost prinse în ambele fenofaze studiate, astfel încât ele ne oferă și o imagine a dinamicii temporale, pe parcursul unui decalaj de circa două săptămâni între înflorire și fructificare.

Din analiza graficului rezultă că la stadiul de înflorire se mai păstrează ordinea valorilor crescând de la baza tulpinii spre vârful ei (de la etajul II de frunze la etajul IV, de exemplu), dar diferențele sînt mai modeste decît cele pe care le-am găsit la celelalte specii în stadiul de plantulă. Astfel, media valorilor care exprimă cantitatea de grupări —SH la frunzele bazale, în faza de înflorire, este de  $0,75 \pm 0,01 \mu\text{M}$ ; la etajul din mijloc de  $0,89 \pm 0,04 \mu\text{M}$ , diferența nefiind semnificativă; abia frunzele din vârful plantei se detașează ceva mai mult de frunzele celorlalte etaje;  $1,24 \pm 0,01 \mu\text{M SH}$ .

Interesant este faptul că, în ultima fază de dezvoltare a plantei, la fructificație, valorile se omogenizează pe verticală (de la 0,58 pînă la 0,66  $\mu\text{M}$ ) între frunza bazală și al patrulea etaj de frunze; frunza din vârful tulpinii (etajul V) are un conținut ușor crescut față de toate celelalte ( $0,73 \pm 0,02 \mu\text{M SH}$ ).

4. *Zea mays* L. Rezultatele pe care le-am obținut la frunzele de porumb exprimă cel mai neîndoieînic relația pe care am găsit-o și la celelalte specii: celulele țesuturilor cu cît sînt mai tinere și dispun de o potență mai accentuată de creștere, cu atît au un conținut mai bogat în grupări —SH. Încă mai explicit este faptul că unui nivel de înaltă funcționalitate celulară îi corespunde o cantitate mai abundentă de compuși cu grupări —SH libere, în care proporția celor proteice este mult mai



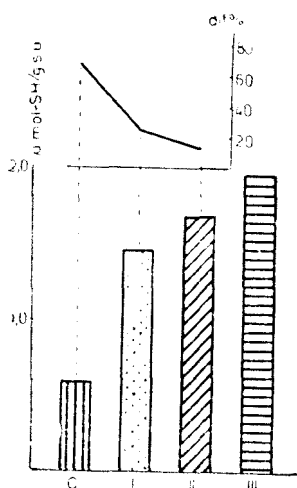


Fig. 5. Conținutul în grupări —SH și diferența procentuală între frunzele etajelor inferioare de pe tulpină față de cele de la vârful plantei (100%), la *Zea mays L.*, soiul „HD 101”. C = coleoptil; I—III = etaje de frunze.

mică decît a celor aparținînd moleculelor neproteice de tipul peptidelor sau aminoacizilor sulfhidrițați, mai mobili metabolic. De exemplu, coleoptilul, această frunzuliță primară, cu rol de protecție, cu viață scurtă, conține de aproximativ 2,5 ori mai puține grupări —SH libere decît o frunză vîrstnică (de la baza tulpinii) și de aproape 4 ori mai puține decît cea mai tinăra frunză de la vârful tulpinii (0,59  $\mu\text{M}$  față de 1,46  $\mu\text{M}$ , respectiv față de 1,96  $\mu\text{M}$ ).

Remarcăm cu această ocazie că, din compararea conținutului de grupări —SH din coleoptilul de porumb și din cotiledoanele epigee de la ardei, în ambele cazuri valorile sînt foarte scăzute în raport cu frunzele adevărate. Tragem concluzia din această constatare că, deși ne referim la două tipuri de frunze cu totul diferite atît embriologic, histologic, morfologic, cît și funcțional, prin caracterul limitat al prestației lor fiziologice ambele organe au valori scăzute ale conținutului în compuși sulfhidrilici, atît de fundamental implicați în reacțiile biochimice, după cum atestă bogata literatură de specialitate pe această temă.

Evoluția conținutului în frunzele adevărate este în același sens ca și la ardei și fasole: din ce în ce mai bogat de la un etaj de frunze la altul, de la baza tulpinii spre virful ei, iar diferențele procentuale între frunza din virful tulpinii și celelalte frunze de la niveluri inferioare cresc spre baza tulpinii (14,28% între frunza III, din virf și frunza II, de mijloc; 26,02% între frunza III și frunza I, de la baza tulpinii; 69,89% între frunza din virf și coleoptil) (fig. 5).

**Concluzii.** Conținutul în grupări —SH titrabile din frunze este cu atît mai bogat cu cît frunza este mai tinăra și celulele sale sînt în plin proces de creștere prin întindere, faptul corelîndu-se cu activitatea auxinică mai intensă.

Coleoptilele și cotiledoanele, în momentul în care s-au dezvoltat frunzele asimilatoare, involuează din punct de vedere fiziologic, iar conținutul în grupări —SH este extrem de scăzut.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Ashford, N., Levitt, J., *The relation of sulfhydryl groups to rest period in potato tubers*, „Physiol. Plant.”, 18, 1965, 229—239.
2. Benesch, R. R., Lardy, H. A., Benesch, R., *The sulfhydryl groups of crystalline proteins*, „J. Biol. Chem.”, 216, 1955, 663—676.

3. Betz, A., *Ascorbinsäure, NADH, Cystein und Glutathion hemmen den durch Peroydase katalysierten Oxadationsabbau von  $\beta$ -Indolyllessigsäure*, „Z. Bot.“, **51**, 1963, 424—433.
4. Bonner, J. Varner, J. E., *Plant Biochemistry*, Acad. Press, New York—London, 1965.
5. Fabian, A., *Contributions to the study of geotropism with special reference to the variation of SH-groups in the curvature*, „Flora, Abt. A“, **160**, 1969, 479—492.
6. Fabian, A., *Structural and biochemical characteristics of the geotropic root curvature*, in Kolek, J., (editor), *Structure and Function of Primary Root Tissues*, p. 165—177, Publ. House Slovak Acad. Sci., Bratislava, 1974.
7. Goas, M., *Répartition, le long du coléoptyle d'Avoine, des composés de la décarboxylation de l'acide mésoxalique*, „C. R. Acad. Sci.“, **258**, 1964, 6507—6509.
8. Goffeau, A., *Régulation de la synthèse et de l'activité des protéines mitochondriales et chloroplastiques*, „Année Biol., 4<sup>e</sup> Sér.“, **8**, 1969, 149—167.
9. Iakimciuk, M. D., Petrus, U. S., *Viznacenia vilnih sulfghidrilnih grup v bakterii rodi Klebsiella*, „Mikrobiol. J.“ (Kiev), **36**, 1974, 20—23.
10. Lejohn, H. B., Cameron, L. E., Stevenson, R. M., Menser, R. V., *Influence of cytokinins and sulfhyryl group-reacting agents on calcium transport in fungi*, „J. Biol. Chem.“, **249**, 1974, 4016—4020.
11. Libbert, E., *Die enzymatische Auxinbildung aus Tryptophan unter Einfluss eines nativen Inhibitors*, „Planta“, **56**, 1961, 1—22.
12. Libbert, E., *Significance and mechanism of action of natural inhibitors*, „Colloq. Int. Centre Nat. Rech. Sci.“, **123**, 1964, 387—405.
13. Libbert, E., *Wirkungsorte eines nativen Inhibitors aus Pisum sativum im Stoffwechsel von Indolderivaten*, „Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Naturwiss. R.“, **16**, 1966, 679—681.
14. Libbert, E., Schröder, R., Drawert, A., *Sites and mode of action of a native inhibitor from Pisum sativum affecting the biogenesis of auxin*, „Biochem. Physiol. Pflanzen (BPP)“, **161**, 1970, 310—319.
15. Pilet, P.-É., *Distribution des groupes sulfhydriles (SH), activité des auxines-oxydases et teneur en auxines des racines du Lens*, „Physiol. Plant.“, **10**, 1957, 708—727.
16. Pilet, P.-É., Dubois, E. J., *Variations du taux en composés sulfhydrilés acido-solubles des tissus cultivés in vitro*, „Physiol. Plant.“, **21**, 1968, 445—465.
17. Pilet, P.-É., Zryd, J. P., *Distribution des composés sulfhydrilés dans les racines*, „Ann. Physiol. Vég.“, **7**, 1965, 2056—2059.
18. Sarkissian, I. V., *Nature of molecular action of 3-indoleacetic acid, in Biochemistry and Physiology of Plant Growth Substances*, p. 473—485, Runge Press Ltd., Ottawa, 1968.
19. Szent-Györgyi, A., *Introduction to a Submolecular Biology*, Acad. Press, New York—London, 1960.
20. Thimann, K. V., *Studies on the physiology of cell enlargement*, „Growth“, **15** (Suppl.), 1951, 5—22.

LA TENEUR EN GROUPES —SH LIBRES DES FEUILLES DIFFÉRENT  
PAR LEUR ÂGE, CHEZ QUELQUES ESPÈCES DE PLANTES CULTIVÉES

(Résumé)

On s'est servi de plantes dont la sénescence des feuilles vient s'installer successivement. Par la teneur en composés sulfhydrilés on peut obtenir des informations sur le niveau du potentiel physiologique des feuilles situées aux différentes hauteurs (étages) de la tige.

Le dosage quantitatif des groupes —SH dans les tissus de la feuille est réalisé par la méthode ampérométrique-argentométrique.

Chez les cotylédons — des organes en involution, épuisés au moment du développement des feuilles proprement dites — le contenu en groupes —SH est très bas.

Plus les feuilles sont jeunes et le processus de leur croissance est intense, plus la teneur en groupes —SH est riche; elle augmente à partir des feuilles situées à la base de la tige vers celles de la cime, différant à chaque étage foliaire.

Les résultats sont similaires pour les tomates.

Les différences en pour cent entre le contenu (considéré 100%) des groupes —SH dans les feuilles de la cime et dans celles situées à la base de la tige augmentent au fur et à mesure que les feuilles comparées sont plus âgées.

Chez le haricot, les dosages ont été effectués au cours des étapes de développement plus avancées, pendant la floraison et puis, la fructification, aux plantes possédant 4—5 étages foliaires. Pendant le stade de floraison, on peut déceler encore la différence quantitative qui existe entre le contenu en groupes —SH des feuilles situées aux différents niveaux sur la tige, mais pendant le stade de fructification, ces différences s'atténuent et les feuilles, vers la fin de la période végétative de la plante, arrivent presque au même niveau des composés sulfhydrylés dans les feuilles de tous les étages de la tige.

Chez le maïs, le coléoptyle possède — tout comme les cotylédons des dicotylédons — un contenu très pauvre en composés —SH tandis que dans les feuilles se maintient la même évolution des valeurs, leur quantité augmentant à partir de la base de la tige vers sa cime.

## CERCETĂRI ASUPRA CONȚINUTULUI DE AMINOACIZI LIBERI LA CÎTEVA SPECII DE LICHENI

**TIBERIU PERSECĂ, MANUELA DORDEA și  
VASILE CODOREANU**

Prin relația lor simbiotică complexă, lichenii constituie un interesant material pentru studii biochimice, studii care au fost implicate intim în sistematica la nivel de specie a acestui grup. Asemenea studii se referă la acizi alifatici și esteri [3, 4, 5, 6, 17], la acizi grași [9, 22, 23], carotenoizi [16], triterpene [6], zaharuri [18, 19, 20], compuși volatili [2, 11], specifici speciilor de licheni. Alte lucrări [10, 14, 15, 18, 19, 21] au fost consacrate separării cromatografice sau prin alte tehnici a aminoacizilor liberi și proteici.

În prezenta lucrare ne-am propus să analizăm conținutul de aminoacizi liberi (AAL) la 15 specii de licheni, colectați de pe Valea Someșului Rece și din Delta Dunării.

**Material și metodă.** Materialul vegetal, curățit de impurități, a fost uscat și apoi mojarat. Extracția și separarea aminoacizilor s-a efectuat după metoda cromatografică descrisă de Hais și Macek [8], cu unele modificări aduse de Persecă și colab. [12, 13]. S-au folosit câte 0,5 g material vegetal, care s-au omogenizat în mediu acid. După precipitarea proteinelor și centrifugare, supernatantul s-a filtrat. Filtratul a fost trecut cantitativ pe coloane cu rășină schimbătoare de ioni I.R.120.

AAL s-au eluat de pe coloană cu amoniac 10%, s-au evaporat pînă la sec și apoi s-au reluat cu izopropanol 30%. S-a efectuat o cromatografiere ascendentă bidimensională pe hirtie Whatman 1, în butanol-apă distilată-acid acetic și apoi în fenol 80%. Cromatogramele au fost revelate cu ninhidrină 0,2% în etanol.

Identificarea spoturilor s-a realizat prin comparare cu cromatograme standard.

**Rezultate și discuții.** Tabloul aminoacizilor liberi la speciile analizate este cu mult mai sărac, atît calitativ cît și cantitativ, comparativ cu alte specii vegetale (talofite și cormofite) cercetate în laboratorul nostru.

Concentrațiile cele mai ridicate de AAL s-au evidențiat la *Cetraria commixta* (fig. 6) și *Usnea dasypoga* (fig. 8), la care domină acidul glutamic, alanina, GABA, metionina-valina, fenilalanina-leucina, arginina, lizina și ornitina. Alanina și acidul glutamic sînt prezenți în cantități apreciabile și la alte specii, ca *Usnea hirta* (fig. 7), *Cetraria aculeata* (fig. 5) și *Cladonia sylvatica* (fig. 12).

Cea mai săracă în AAL este *Cladonia bacillaris* (fig. 11), la care în afara alaninei, restul aminoacizilor liberi se află în cantități extrem de mici sau lipsesc.

La cele două specii de *Parmelia* studiate de noi (fig. 1, 2) spectrul AAL este foarte asemănător. Diferențe se constată în privința fenilalaninei-leucinei, GABA, prolinei și histidinei, care la *P. furfuracea* sînt mai

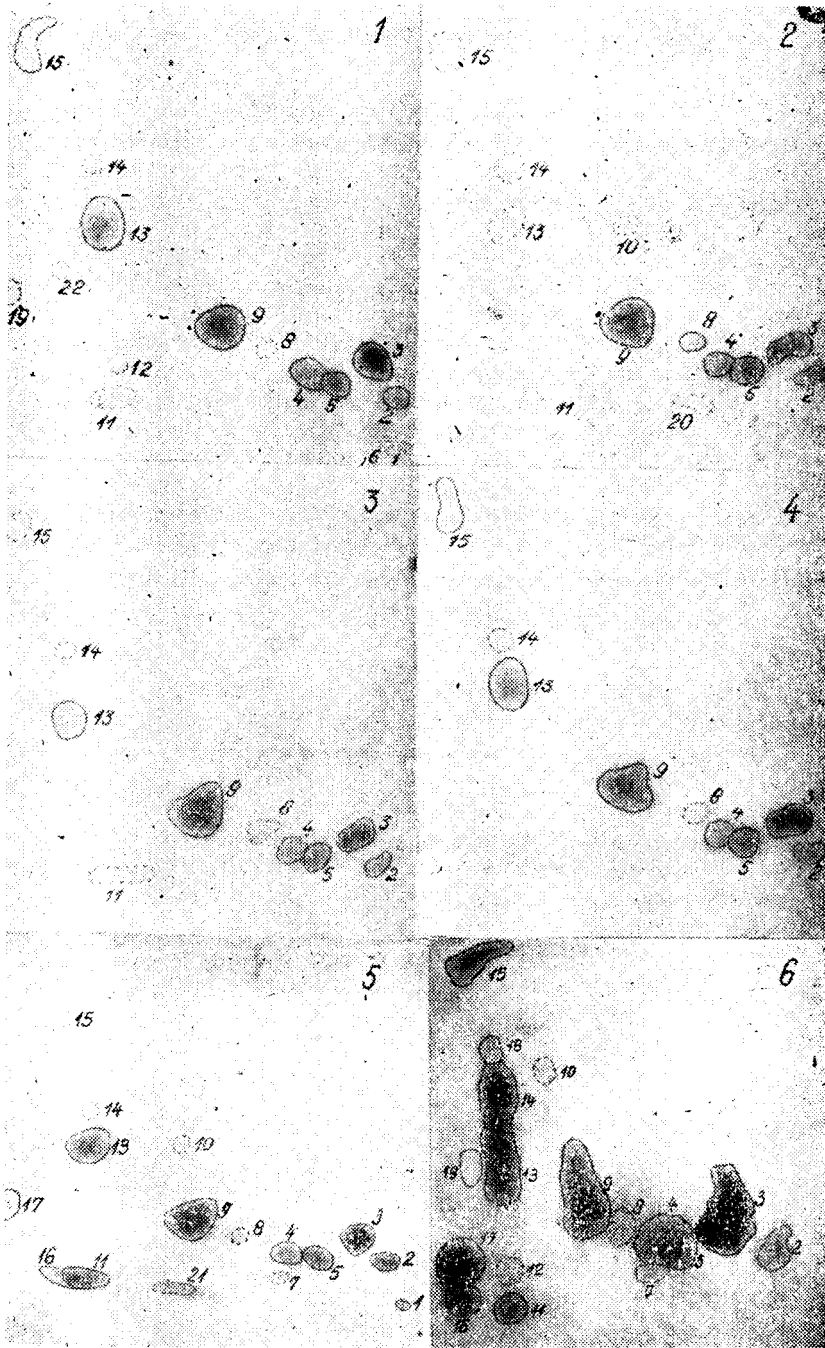
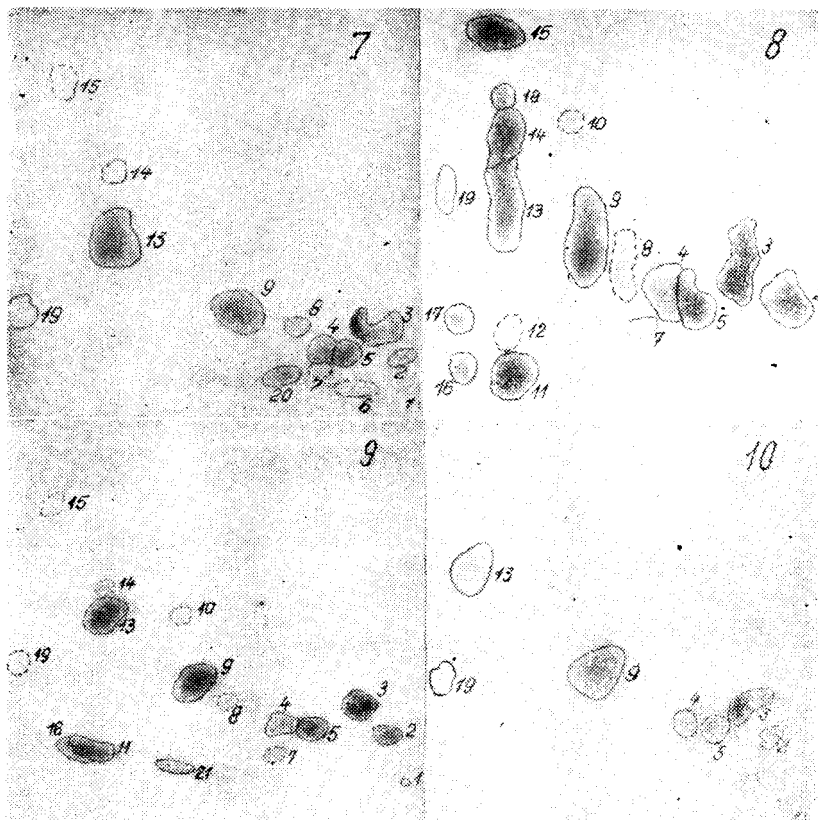


Fig. 1-10. Cromatogramme bidimensionale a AAL la: *Parmelia furfuracea* (1); *Parmelia physodes* (2); *Cetraria glauca* (3); *Cetraria pinastri* (4); *Cetraria aculeata* (5); *Cetraria commixta* (6);

concentrați. Din aceeași familie cu *Parmelia* am analizat patru specii de *Cetraria*. La *Cetraria glauca* (fig. 3) și *Cetraria pinastri* (fig. 4) diferențele cantitative vizează doar câțiva aminoacizi ca: GABA, fenilalanina-leucina, acidul glutamic, acidul aspartic, care la *C. pinastri* sînt în concentrații mai mari. Este de remarcat absența prolinei, a tirozinei, asparaginei și a acidului cisteinic la aceste două specii și cantitatea foarte mică de metionină-valină și treonină. *Cetraria aculeata* (fig. 5) este mai bogată în aminoacizi, dar concentrațiile cele mai mari s-au evidențiat, după cum am menționat deja, la *C. commixta* (fig. 6).

La speciile aparținînd familiei *Usneaceae*, *Usnea hirta* (fig. 7), *U. dasypoga* (fig. 8), *Ramalina polymorpha* (fig. 9) și *Alectoria jubata* (fig. 10), conținutul de AAL prezintă deosebiri de ordin calitativ și mai puțin cantitativ, cei mai mulți aminoacizi evidențiindu-se, după cum am amintit, la *U. dasypoga*. Aminoacizi ca treonina, fenilalanina-leucina, metionina-valina, acidul cisteinic, asparagina în cantități foarte mici la *U. hirta* și *R. polymorpha*, nu s-au evidențiat la *A. jubata*. De remarcat la aceste specii este prezența prolinei în cantități semnificative.



*Usnea hirta* (7); *Usnea dasypoga* (8); *Ramalina polymorpha* (9); *Alectoria jubata* (10).

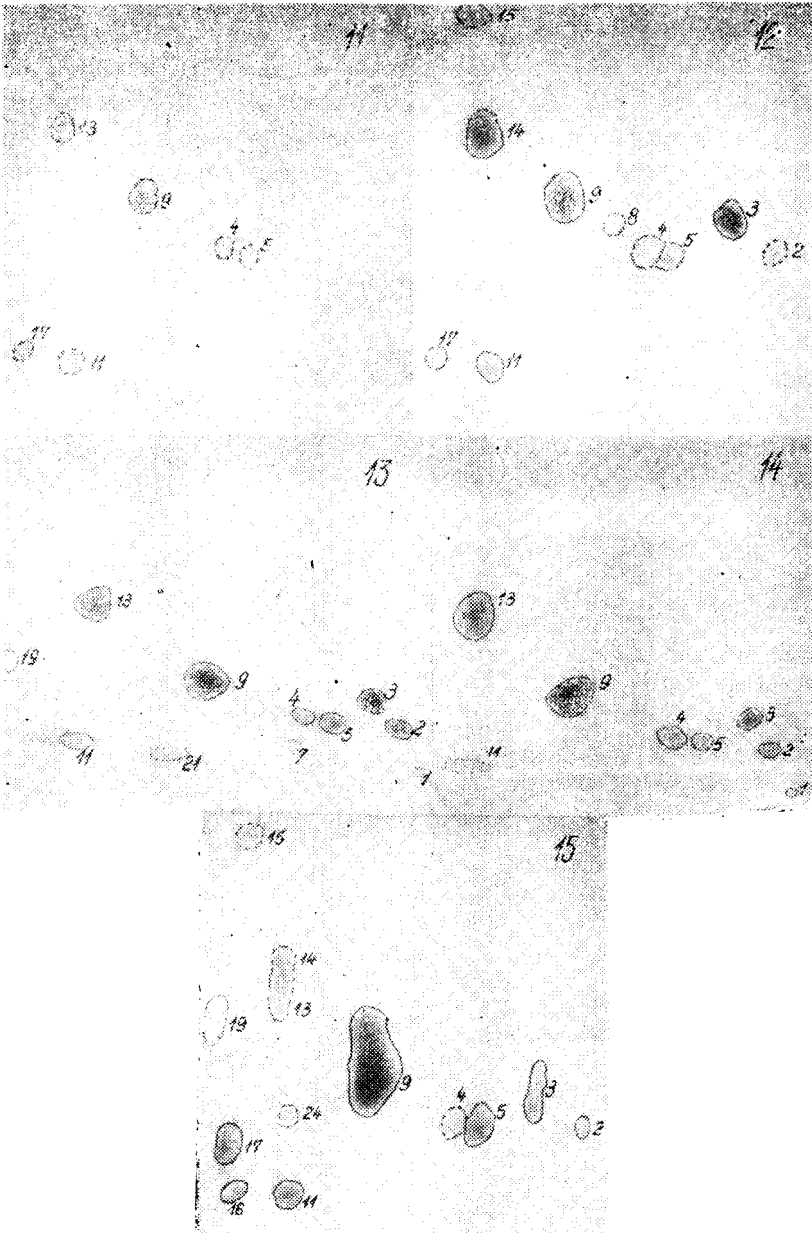


Fig. 11—15. Cromatogramele bidimensionale a AAL la: *Cladonia bacillaris* (11); *Cladonia sylvatica* (12); *Cladonia foliacea* (13); *Cladonia rangiferina* (14); *Umbilicaria hirsuta* (15).

Legenda spoturilor pentru fig. 1—15

1. acidul cisteinic; 2. acidul aspartic; 3. acidul glutamic; 4. glicină; 5. serină; 6. cistină;
7. asparagină; 8. treonină; 9. alanină; 10. tirozină; 11. ornitină; 12. histidină; 13. GABA;
14. metionină + valină; 15. fenilalanină + leucină; 16. lizină; 17. arginină; 18. neidentificat;
19. prolină; 20.? (canavanină); 21. neidentificat; 22. neidentificat.

Speciile de *Cladonia* (fig. 11, 12, 13, 14) pe care le-am analizat sînt cele mai s arace în aminoacizi. Cu excep tia c itorva AAL (alanina, acidul glutamic, GABA), restul sînt în cantit a i foarte mici sau lipsesc.

*Umbilicaria hirsuta* (fig. 15) con ine cantit a i mari de alanină  i prolină. S-au evidențiat la această specie  i arginina, lizina  i ornitina.

Rezultatele ob t nute concordă cu datele din literatură. Astfel, Solberg [18, 19] constat  că, din cei 20 de aminoacizi eviden ia i, acidul aspartic, serina, acidul glutamic, prolina, alanina, acidul 4-amino-*n*-butiric  i ariginina domină în extractele apoase ale celor 18 specii de licheni analizate de el. La *Cladonia rangiferina*, *Umbilicaria hirsuta*  i *Xanthoria parietina* s-au găsit  i urme de citrulin .

Analiz nd cromatografic conținutul de aminoacizi la trei specii de licheni, apar in nd familiei *Stictaceae*, Goas  i Bernard [7] menționează doar diferen e cantitative între ele, cu predominarea acidului glutamic, alaninei  i acidului aspartic (mai ales la *Lobaria laetevirens*), GABA (la *Sticta sylvatica*)  i argininei (la *Lobaria pulmonaria*). La *Parmelia wallichiana*  i *Leptogium azureum*, specii de licheni comune în India, s-au separat cromatografic pu ini aminoacizi [12, respectiv 7]. Histidina  i prolina s-au evidențiat doar la *P. wallichiana* [1]. Lucrările lui Margar s [10] au pus în eviden a la *Cladonia pyxidata* 19 AAL, iar la *Peltigera* sp. 18 AAL. Dintre ace tia, acidul glutamic a fost evidențiat în cantitatea cea mai mare. Prin cromatografie pe h rtie, în sistem descendent, s-au identificat la *Peltigera canina* 9 AAL  i 13 AAP [21].

#### BIBLIOGRAFIE

1. Badhe, P. D., Patwardhan, P. G., *Qualitative and quantitative determination of free amino acids in Parmelia wallichiana and Leptogium azureum*, „Bryologist“, 75 (3), 1972, 368—369.
2. Bednar, T. W., Hansen, O. H., *Biotin liberation by the lichen alga, Cocomyxa and by Chlorella pyrenoidosa*, „Plant Cell. Physiol.“ 5 (3), 1964, 297—303.
3. Bloomer, J. L., *Some problems in lichen metabolism. Studies with the mycobionts Cetraria islandica and Cladonia papillaria*, „Bryologist“, 73 (3), 1970, 586—592.
4. Bruun, T., *Siphulin, a chromenone lichen acid*, „Acta Chem. Scand.“, 19, 1965, 1677—1695.
5. Bruun, T.  i Hollis, D. P., *The constitution of fragilin*, „Acta Chem. Scand.“, 19, 1965, 839—844.
6. Culberson, W. L., Culberson, Ch. F., *A phylogenetic view of chemical evolution in the lichens*, „Bryologist“, 73 (1), 1970, 1—24.
7. Goas, G., Bernard, T., *Contribution   l'étude du métabolisme azoté des Lichens: les differentes formes d'azote de quelques espèce de la famille des Stictac s*, „C.R. Acad. Sci.“, 265, 1967, 1187—1190.
8. Hais, L. M., Macek, K., *Cromatografie pe h rtie*, Ed. tehn., Bucure ti, 1960.
9. Huneck, S., *Chemistry and biosynthesis of lichen substances*, „Fortschr. Chem. Org. Natur.“, 29, 1971, 209—306.
10. Margar s, N. S., *Free amino acid pools in Cladonia pyxidata and Peltigera sp.*, „Bryologist“, 77 (1), 1974, 77—79.



11. Mitchell, M. E., Molloy, J., *Contributions to the chemistry of the Colle-mataceae lichen substances in some species of Leptogium*, „Bryologist“, 73 (3), 1970, 612—617.
12. Persecă, T., Roșca, A., *Cercetări asupra aminoacizilor liberi din mușchi la câteva specii de pești dulcicoli*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1966, 137—142.
13. Persecă, T., Elașcu, T., *Cercetări privind unele caracteristici de specie după conținutul de aminoacizi din musculatura unor pești de apă dulce*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1967, 137—143.
14. Ramakrishnan, S., Subramanian, S. S., *Amino acids of Rocella montagnei and Parmelia tinctorum*, „Indian J. Chem“, 2 (11), 1964, 467—470.
15. Ramakrishnan, S., Subramanian S. S., *Amino acid composition of Cladonia rangiferina, C. gracilis, and Lobaria isidiosa*, „Current Sci.“, 34 (11), 1965, 345—347.
16. Rao, P. S., *Chemical components of the Lobaria lichens from the Western Himalayas*, „Current Sci.“, 34 (1), 1965, 9—11.
17. Santesson, J., *Chemical studies on lichens. Thin layer chromatography of lichen substances*, „Acta. Chem. Scand.“, 21, 1967, 1162—1172.
18. Solberg, J. J., *Studies on the chemistry of lichens. VIII. An examination of the free sugars and ninhydrin-positive compounds of several Norwegian lichen species*, „Lichenologist“, 4, 1970, 271—282.
19. Solberg, J. J., *Studies on the chemistry of lichens. IX. Quantitative determination of monosaccharides and amino acids in hydrolysates of several Norwegian lichen species*, „Lichenologist“, 4, 1970, 283—288.
20. Solberg, J. J., *Studies on the chemistry of lichens. X. Chemical investigation of the lichen species Xanthoria parietina*, „Bryologist“, 74 (2), 1971, 144—150.
21. Subramanian, S. S., Ramakrishnan, S., *Amino acids of Peltigera canina*, „Indian J. Chem.“, 1 (10), 1964, 210—213.
22. Venkateswarlu, V., Venkateswara, V., *Chemical examination of lichens of the Oraku Valley*, „Current Sci.“, 31 (5), 1962, 192—193.
23. Yamamoto, S., *Fatty acid composition of lichens and their phyco- and mycobionts*, „J. Gen. Appl. Microbiol.“, 70 (2), 1972, 83—86.

#### STUDIES ON THE FREE AMINOACID PATTERN IN SEVERAL LICHEN SPECIES

##### (Summary)

The FAA pattern was chromatographically analysed in 15 lichen species. The highest amounts of FAA were found in *Cetraria commixta* and *Usnea dasy-poga*. In general, *Cladonia* species are poor in FAA. Thus, in *Cladonia bacillaris*, the FAA have low concentrations or are absent.

## APPRENTISSAGE ET MODIFICATIONS BIOCHIMIQUES DU CERVEAU ET DES SURRÉNALES CHEZ LES RATS BLANCS SOUS L'ACTION DE L'ATRAZINE

ALEXANDRU D. ABRAHAM et MIRCEA POP

L'action de différents herbicides sur l'organisme animal a fait l'objet de nombreuses recherches [2, 3, 4, 7, 8]. L'atrazine est l'une des substances herbicides dont l'effet toxique sur l'organisme est relativement peu connu [10]. Quelques observations concernant les modifications biochimiques et métaboliques au niveau du foie, de l'intestin et de quelques glandes endocrines ont été signalées [4], sans que des modifications biochimiques au niveau du cerveau aient été déterminées.

Le but de ce travail est de mettre en évidence les effets de l'atrazine sur la capacité d'apprentissage et sur certains indices biochimiques du cerveau et des glandes surrénales chez les rats blancs.

**Matériels et méthodes.** Nos expériences ont porté sur 18 rats blancs mâles de 200—220 g soumis à un processus de conditionnement d'évitement pendant 10 jours consécutivement. Six rats ont reçu quotidiennement de l'atrazine (2-chloro-7-éthylamino-6-isopropyl-amino-S-triazine, CIBA, Geigy) en dose de 150 ppm dans leur nourriture pendant 60 jours. Les rats témoins et traités ont été mis à l'épreuve d'un conditionnement durant les derniers 10 jours de traitement. La vitesse d'acquisition des réflexes conditionnés et le temps de leur stabilisation ont été enregistrés. La technique du conditionnement a été décrite précédemment [9]. Le 10<sup>e</sup> jour d'entraînement, les rats ont été sacrifiés par décapitation et les cerveaux (sans cervelet et lobes olfactifs) et les glandes surrénales ont été prélevés pour analyses biochimiques. Une heure avant, les rats témoins et les rats ayant reçu de l'atrazine ont été injectés avec 2  $\mu$  Ci (2-<sup>14</sup>C) acétate de Sodium par voie intrapéritonéale.

On a déterminé la radioactivité spécifique (r.a.sp.) des protéines (Prot.), des lipides cérébrales (Lip.) et des substances acidosolubles du surnageant liquide du tissu cérébral homogénéisé dans l'acide trichloracétique. La technique était celle de la scintillation liquide (Betaszint, BF-5003) (1). Les polypeptides libres (PP) ont été déterminés par la méthode de *Gornall* et collab. [5]. La biosynthèse du cholestérol libre et des glucocorticoïdes surrénaliennes a été déterminée par la radiochromatographie en Silicagel F<sub>254</sub> [1].

**Résultats et discussions.** Nos résultats mettent en évidence un retard de l'apprentissage et facilitation de la stabilisation des réflexes acquis chez les rats ayant reçu de l'atrazine (60 jours), par rapport aux témoins (fig. 1). Contrairement à ce que l'on constate chez les témoins conditionnés par rapport aux rats non-conditionnés, le conditionnement sous l'effet de l'atrazine provoque une baisse significative de l'incorporation de l'acétate radioactif dans les protéines et les lipides cérébrales, mais les polypeptides libres ne se modifient pas significativement (tabl. 1). Le phénomène se retentit surtout sur la mémoire de courte durée (difficulté initiale de l'apprentissage) (fig. 1).

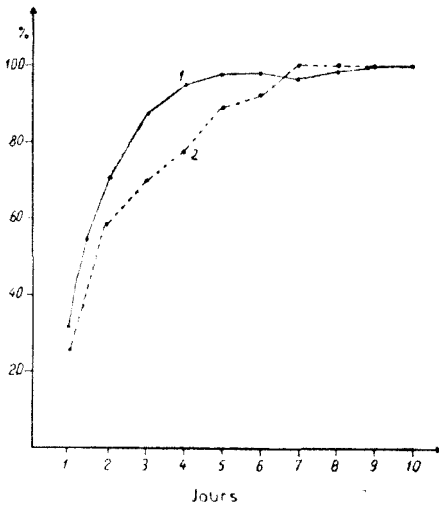



Fig. 1. Vitesse de l'apprentissage des rats blancs durant le conditionnement d'évitement. 1 — témoins; 2 — traités avec de l'atrazine.

Tableau 1

Variations de certains indices biochimiques du cerveau des rats conditionnés et des rats conditionnés ayant reçu de l'atrazine 60 jours. DPM = désintégration/min.

	Témoins	Conditionnés	Conditionnés + Atrazine
Concentration des PP libres	X 2365	2480	2055
E.S. ±	±152	±121	±105
%	—	+4,86	+13,11
P	—	> 0,1	> 0,05
R.a. du surnagéant DPM/g tissu	X 391,6	543,7	433,3
E.S. ±	±15,7	±39,2	±58,0
%	—	+38,84	+10,48
P	—	< 0,001	> 0,1
R.a. sp. des Prot. DPM/100 mg	X 292,1	498,0	283,0
E.S. ±	±39,3	±67,0	±45,2
%	—	+70,49	-3,12
P	—	< 0,02	> 0,1
R.a. sp. des Lip. DPM/100 mg	X 707,6	757,2	194,6
E.S. ±	±78,7	±58,6	±36,8
%	—	+7,01	-72,50
P	—	> 0,1	< 0,001

L'augmentation du poids net des glandes surrénales chez les rats conditionnés, constatée dans nos expériences, confirme les constatations d'Ivonnin [6], mais nos résultats montrent de surcroît la diminution de la biosynthèse du cholestérol et des glucocorticoïdes malgré l'hypertrophie des glandes (fig. 2). Sous l'effet de l'atrazine, les poids nets des glandes surrénales ne se modifient pas significativement par rapport aux témoins (tabl. 2), mais les biosynthèses sont fortement inhibées (fig. 2). Nos résultats montrent que la radioactivité totale des glucocorticoïdes

Fig. 2. Le radiochromatogramme des extraits stéroïdiques surrénaliens chez les témoins (T), rats conditionnés (C) et rats conditionnés ayant reçu de l'atrazine (AC). DPM/cm<sup>2</sup> = désintégration par minute et 1 cm<sup>2</sup>; S→ = start et sens de migration des fractions; GC = glucocorticoïdes; CH = cholestérol libre;  = zones radioactives des substances non-identifiées.

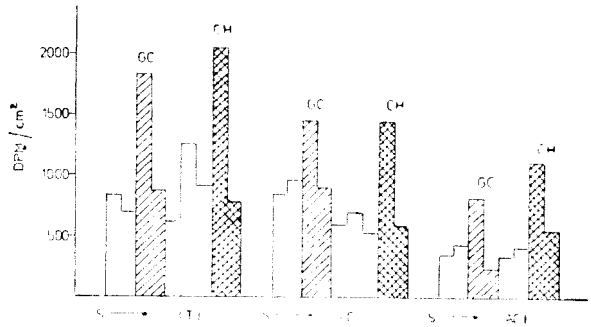


Tableau 2

Variation du poids net des glandes surrénales chez les rats conditionnés et les rats conditionnés ayant reçu de l'atrazine par rapport aux témoins

Poids net en mg		
Témoins	Conditionnés	Conditionnés + Atrazine
X 60,33	81,54	63,40
E.S. ±5,07	±6,56	±7,71
% -	+35,16	+5,09
P -	<0,02	>0,05

surrénaliennes chez les rats traités et conditionnés est significativement diminuée par rapport aux témoins (969 DPM respectivement 2650 DPM avec  $p < 0,001$ ). On a constaté également une diminution de l'incorporation de l'acétate dans le cholestérol libre (1770 DPM respectivement 2830 DPM avec  $p < 0,01$ ). Nos résultats montrent donc que l'entraînement d'un conditionnement d'évitement durant 10 jours agit dans le même sens que l'atrazine sur l'activité physiologique des surrénales, mais l'effet du conditionnement sous l'atrazine est beaucoup plus important en absence de l'hypertrophie des glandes.

En résumé, l'atrazine en dose de 150 ppm (*per os*) durant 60 jours diminue la vitesse d'apprentissage des rats blancs dans un conditionnement d'évitement pendant 10 jours, mais facilite la stabilisation des réponses. A la fin des séances d'entraînement (10 jours), la vitesse de l'incorporation de l'acétate dans les protéines et les lipides cérébrales apparaît significativement diminuée. On a constaté l'hypertrophie des glandes surrénales et une diminution légère de la biosynthèse du cholestérol libre et des glucocorticoïdes chez les rats conditionnés par rapport aux témoins. La biosynthèse du cholestérol et des glucocorticoïdes dans les surrénales des rats traités et conditionnés est nettement diminuée en absence de l'hypertrophie des glandes.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Abraham, A. D., Bucur, N., Rusu, V. M., *Action of methylandrostenediol on the biosynthesis of glucocorticoid hormones in adult and young female rats*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Biol. Anim.“, 23 (1), 1978, 69—71.
2. Akulov, A. V., Kokhtyuk, F. P., *Patomorfologicheskie izmeneniya u ovets pri otravlenii antio*, „Byull. Vses. Inst. Eksp. Vet.“, 16, 1973, 84—87.
3. Antsiferov, S. D., Yaboronkov, N. J., Evdokimov, S. M., *Toksicheskoe deistvie TMTO na zhivotnykh*, „Byull. Vses. Inst. Eksp. Vet.“, 16, 1973, 90—93.
4. Giurgea, R., Wittenberger, C., Abraham, A. D., Madar, I., Rusu, M. A., Bucur, N., Borşa, M., *Influențe imunologice și metabolice ale unor pesticide asupra organismului mamiferelor*, Contract de cercetare, C.C.B. Cluj—A.S.M. București, 1977.
5. Gornall, G., Bardewill, G. J., David, M. M., *Determination of serum proteins by means of the biuret reaction*, „J. Biochem.“, 78, 1949, 751—766.
6. Ivonin, A. A., *Vliyanie uslovnoreflektornoi oboronitel'noi trenirovki na uroven' aktivnosti kholinesteraz i ves golovnogo mozga krysa*, „Zh. Vyssh. Nervn. Deyat.“, 26 (6), 1976, 1214—1219.
7. Kokhtyuk, F. P., *Morfologicheskie i biokhimicheskie izmeneniya v krovi ovets pri ostrom otravlenii fosfamidom*, „Byull. Vses. Inst. Eksp. Vet.“, 16, 1973, 80—73.
8. Kokhtyuk, F. P., Suchomlinova, G. K., *Patogeneza otravleniya kur gardonoi*, „Byull. Vses. Inst. Eksp. Vet.“, 27, 1976, 7—9.
9. Pop, M., *Influența stresului electric și alimentar asupra comportamentului de evitare la șobolanii albi*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Biol.“, No. 1, 1979, 66—69.
10. Șarpe, N., Ciorlăuș, A., Ghinea, L., Vlăduță, J., *Erbicidele*, Ed. Ceres, București, 1978.

## ÎNVĂȚARE ȘI MODIFICĂRI BIOCHIMICE ÎN CREIERUL ȘI SUPRARENALELE ȘOBOLANILOR ALBI SUB INFLUENȚA ATRAZINEI

### (Rezumat)

S-a urmărit efectul tratamentului cronic (60 zile) cu Atrazină asupra capacității de învățare și asupra vitezei de incorporare a acetatului radioactiv în proteinele și lipidele creierului și în extractele hormonale ale suprarenalelor.

S-a remarcat o întârziere în procesele de învățare, însă stabilizarea răspunsurilor pozitive apare facilitată. Viteza de incorporare a acetatului marcat în proteinele și lipidele creierului scade în comparație cu martorii. Suprarenalele apar hipertrofiate la șobolanii condiționați față de cei necondiționați, însă biosinteza colesterolului liber și a glucocorticosteroidilor este ușor diminuată. Condiționarea sub efectul atrazinei determină o diminuare netă a biosintezei colesterolului și a glucocorticosteroidilor din suprarenale în absența unei hipertrofii semnificative.

## MODIFICĂRI CANTITATIVE ALE APEI TISULARE SUB ACȚIUNEA HIDROCORTIZONULUI

**IOAN OROS**

Din gama largă de hormoni corticosuprarenali, aldosteronul este considerat ca fiind principalul compus care intervine activ în reglarea schimburilor hidrice la mamifere. Reglând raportul Na/K, aldosteronul asigură echilibrul între sectorul apei celulare și cel al apei extracelulare [1, 2, 7, 9].

Din datele de literatură experimentală, dar mai ales din observațiile clinice, rezultă că și alți hormoni secretați de corticala suprarenalelor determină modificări ale balanței hidrice normale. Dintre aceștia fac parte și glicocorticosteroizii [3, 4, 6, 8]. Dovada cea mai concludentă a faptului că echilibrul hidric se modifică sub acțiunea glicocorticosteroizilor îl constituie debitul urinar crescut și edematierea țesuturilor consecutiv tratamentului cu hidrocortizon și cortizon [8].

Deși importante, datele clinice nu sînt suficiente pentru aprecierea cantitativă a efectelor glicocorticosteroizilor asupra echilibrului hidric [9]. Prezentul experiment evidențiază modificările conținutului de apă în câteva organe și ale hidremiei la șobolanii tratați cu hidrocortizon.

**Material și metodă.** Șobolani albi masculi din rasa Wistar, în greutate de 140—150 g, au fost injectați zilnic timp de trei și respectiv șapte zile cu câte 2,5 și 5 mg hidrocortizon la 100 g greutate corporală. Administrarea s-a efectuat subcutanat într-o singură priză pe zi. După parcurgerea perioadei de tratament, animalele au fost sacrificate prin sîngerare și s-au recoltat imediat probe din sînge integral necoagulat, ficat, rinichi, splină, intestin subțire, inimă și mușchi gastrocnemian. Conținutul de apă al țesuturilor s-a determinat pe probe de 1 g măsurate la o balanță de torsion și pe 1 ml de sînge imediat recoltat. Eliminarea apei s-a realizat cu ajutorul unei etuve reglabile la temperatura de 120°C. S-a considerat ca fiind complet eliminată apa din țesut, după obținerea de valori ponderale identice la două cîntăriri succesive. Loturile au fost alcătuite din 10 animale, iar rezultatele obținute sînt statistic semnificative (P, cuprins între 0,05—0,01).

**Rezultate și discuții.** Administrat zilnic în doze de 2,5 și 5 mg timp de 3 și respectiv 7 zile, hidrocortizonul determină perturbații ale hidremiei și conținutului de apă al organelor analizate în raport de situația martorilor (fig. 1). După un tratament de trei zile cu o doză de 2,5 mg hidrocortizon, hidremia scade față de martori cu 4,1%, iar în organe conținutul de apă se micșorează în proporții cuprinse între 12,3 și 2,1%. Scăderea cea mai accentuată are loc la nivelul ficatului, iar cea mai redusă la nivelul inimii. Conținutul de apă al organelor viscerale parenchimatose suferă o reducere mai accentuată în comparație cu cele care au în structură mai ales țesut muscular (intestin subțire, inimă). Este puțin afectat și mușchiul gastrocnemian în comparație cu restul organelor șobolanilor tratați. Modificările cele mai reduse se semnalează la nivelul inimii. Doza de 5 mg hidrocortizon determină de asemenea re-

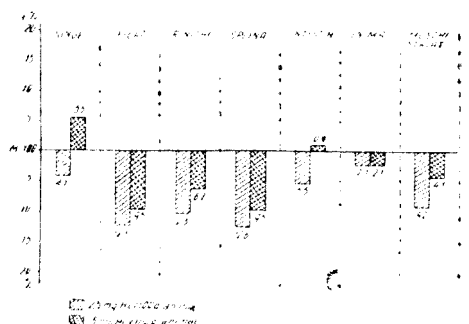


Fig. 1. Conținutul procentual de apă al diferitelor organe după un tratament de trei zile cu hidrocortizon.

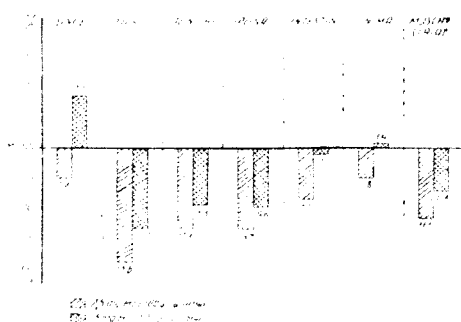


Fig. 2. Conținutul procentual de apă al diferitelor organe după administrarea hidrocortizonului timp de șapte zile.

duceri ale conținutului de apă în organele analizate, dar de o amplitudine mai mică. Hidremia crește în raport de martori cu 5,5% la șobolanii tratați cu doza de 5 mg hidrocortizon în timp ce la șobolanii tratați cu 2,5 mg hidrocortizon scade. Această evoluție a hidremiei poate fi corelată cu modificări hidrice de mai mică amploare evidențiate la nivelul organelor în comparație cu situația evidențiată în cazul tratamentului cu doza de 2,5 mg hormon.

Tabloul modificărilor conținutului de apă al organelor la șobolanii tratați cu aceleași doze de hidrocortizon timp de șapte zile este foarte asemănător cu cel prezentat mai sus când durata tratamentului a fost de numai trei zile. În cazul tratamentului cu o durată de 7 zile, diferențele între conținutul de apă din organele șobolanilor astfel tratați sînt mai mari decît în cele ale șobolanilor tratați numai timp de 3 zile, în raport cu situația martorilor (fig. 2). Inima este mai puțin afectată în ceea ce privește conținutul de apă, în timp ce mușchii gastrocnemian suferă o reducere mai accentuată a apei în raport cu martorii și cu șobolanii tratați timp de 3 zile cu hidrocortizon. Valorile limită ale variațiilor conținutului de apă al țesuturilor în cazul tratamentului pe durată de 7 zile sînt cuprinse între 18,6% în ficat și 4,8% în inimă.

Distribuția apei între sectoarele intracelulare și extracelulare cit și excreția apei prin rinichi sînt influențate de corticosteroizi activi, independent de acțiunea acestora asupra excreției renale a electroliților [8]. S-a constatat experimental că hidrocortizonul restabilește echilibrul hidric și presiunea sanguină normală a animalelor suprarenalectomizate în condițiile în care sînt tratate cu doze adecvate de hormon. Un efect similar îl produce și extractul integral de corticală suprarenală. Administrați în cantități fiziologice apropiate de valorile secreției glandei, toți compușii activi biologic, secretați de corticala suprarenalelor, determină aceleași efecte la animalele suprarenoprive. În accepțiunea acestor date întreaga gamă de hormoni corticosuprarenali au rol în reechilibrarea balanței hidrice, dar cei mai activi s-au dovedit a fi aldosteronul și dezoxicorticosteronul.

Cantitățile de hidrocortizon administrate în acest experiment se suprapun peste secreția normală a glandei și prin creșterea concentrației hormonului în sânge determină atât inhibiția secreției glandei cortico-suprarenale cât și inhibiția eliberării de ACTH [5, 8]. Prin aceasta preponderența cantitativă a hidrocortizonului crește mult în raport de situația normală, de ritmul de eliberare a hormonului în sânge în condiții normale [8, 9]. Diferențele semnalate în ceea ce privește hidremia și conținutul de apă al organelor se pot datora acestui decalaj. Deși ori care dintre hormonii secretați de corticalele suprarenalelor exercită acțiuni asupra metabolismului hidric, ei nu pot înlocui total adevăratul hormon mineralocorticosteroid care este aldosteronul. Până când aldosteronul restabilește echilibrul hidric prin reglarea raportului dintre principalii electroliți ce mențin apa intracelulară și cea extracelulară la anumite valori, ceilalți compuși activi intervin mai ales prin modificarea permeabilității de membrană, mai pronunțată la nivelul organelor cu rol în absorbția și eliminarea apei [8, 5]. Aceste modificări produse de hidrocortizon par să fie principala cauză a situației apei din organele analizate mai sus. În ceea ce privește diferențele dintre organe, destul de marcante sub raportul conținutului de apă, se pot datora acțiunii selective a hormonului în funcție de starea funcțională a organului [5]. Decalajele cele mai accentuate față de martori se remarcă la nivelul ficatului. Or, se știe că în ficat are loc metabolizarea tuturor compușilor activi secretați de corticalele suprarenalelor [5, 9]. Răspunsul diferențiat în raport de doză și durata administrării hormonului vin de asemenea în sprijinul acestei păreri. Deși inima este tot un organ foarte activ, totuși constanța conținutului de apă nu este afectată în așa mare măsură ca a altor organe. O explicație completă a acestei constatări nu se poate da pe baza datelor ce le avem în prezent la dispoziție.

**Concluzii.** Hidrocortizonul administrat timp de 3 și 7 zile la șobolanii normali, în doze de 2,5 și 5 mg la 100 g greutate corporală, determină reducerea conținutului de apă al organelor și modificarea hidremiei în raport de martori.

Conținutul de apă al ficatului, splinei și rinichiului este mai afectat decât cel al inimii, al intestinului subțire și al mușchiului gastrocnemian.

Valoarea cantitativă a modificărilor hidrice depinde de doză și de durata administrării hormonului.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Baci, I., *Fiziologie*, Ed. did. ped., București, 1976.
2. Bittman, E., *Cibernetică și biologie*, Ed. științ., București, 1974.
3. Cleghton, R. A., Fowler, J. L. A., *Fluid electrolytes gastro-intestinal and hair changes in adrenalectomized dogs*. „Can. J. Biochem. Physiol.”, 35, (11), 1957, 983—992.
4. Dauphinée, J. A., *Hormonal regulation of body electrolytes*, „Can. J. Biochem. Physiol.”, 33, (3), 1955, 493—505.
5. Oros, I., *Problemele privind mecanismul de acțiune al corticosteroidelor*, „Natura, Ser. Biol.”, 6, 1966, 41—46.



6. Oros, I., *Evoluția apei tisulare la șobolanii suprarenalectomizați*, „Stud. Univ. Babeș—Bolyai, Biol.” No. 1, 1978, 56—60.
7. Panaitescu, Gh., Olteanu, D., *Apa și electroliții în practica medicală*, Ed. Med., București, 1969.
8. Selkurt, E. E., *Physiology*, Little Brown and Co., Boston, 1971.
9. Woodbury, D. M., Kach, A., *Effects of aldosterone and desoxycorticosterone on tissue electrolytes*, „Proc. Soc. Exp. Biol. Med.”, **94**, (4), 1957, 720—723.

#### CHANGES OF THE WATER CONTENT IN TISSUES UNDER THE INFLUENCE OF HYDROCORTISONE

##### (Summary)

White rats were treated with hydrocortisone in different doses both cronicly and acutely. The changes of the amount of tissue water were followed. These changes were dependent upon both the dose and the duration of the treatment.

## CÎTEVA ASPECTE ALE ADAPTĂRII BIOLOGICE

TIBERIU PERSECA

Adaptarea, în sens biologic, înseamnă ajustarea organismelor viei la mediul ambiant, integrarea lor în mediu. Ea asigură supraviețuirea și reproducerea acestora, stabilește un compromis, un „modus vivendi” între acestea și mediu [9]. Integrarea în mediu a organismelor viei înseamnă o optimizare structurală și funcțională ce privește toate nivelele de organizare ale lumii viei: celule, indivizi, populații, specii și biocenoze și cuprinde procese de ordin biochimic, fiziologic, morfologic, genetic etc. În acest sens, adaptarea este proprie numai sistemelor viei [5] și le separă pe acestea de sistemele nevii. Fiecare individ, fiecare specie este un complex coordonat de adaptări [8], care le permite să-și desfășoare normal activitatea într-un habitat dat, sau să supraviețuiască în condiții noi de mediu. Adaptarea a fost diferit definită, în funcție de domeniile de cercetare ale biologilor, care s-au ocupat cu această problemă, dar mai ales datorită complexității structurale și funcționale a sistemelor viei și varietății relațiilor acestora cu mediul. Mulți biologi definesc adaptarea ca fiind totalitatea modificărilor structurale și funcționale ale organismelor viei, dependente de modificările condițiilor de mediu. Pentru unii, este un proces de reacții individuale adecvate la modificările mediului [17], sau oricare proprietate a unui organism care îi favorizează supraviețuirea într-un mediu dat [4]. Darneil [3] consideră însă că adaptarea este o ajustare evolutivă a unui grup de organisme, iar pentru Skorbato v [13] este totalitatea reacțiilor sistemelor viei de menținere a stabilității funcționale în raport cu modificările mediului înconjurător. Nici una dintre aceste definiții nu epuizează esența complexă a procesului de adaptare biologică, care cuprinde atât ajustări reversibile, cât și ajustări genetice, la toate nivelele lumii viei, în toată complexitatea relațiilor cu mediul, în timp și spațiu.

O situație similară există și în privința formelor de adaptare descrise de diferiți autori. Cuén ot [2] a descris trei forme de adaptare: acomodarea, aclimatizarea și naturalizarea sau adaptarea specifică. El a inclus în acomodare adaptările individuale reversibile, aclimatizarea fiind o acomodare de grup, realizată în general sub protecția omului. În naturalizare el a cuprins toate adaptările prin care plantele și animalele au intrat în flora sau fauna specifică a unui nou habitat. Problema clasificării formelor de adaptare a fost amplu dezbătută de Skorbato v [13], care preconizează o clasificare bazată pe nivelele de organizare ale lumii viei.

După părerea noastră, toate aspectele adaptării din lumea vie pot fi cuprinse în două forme de bază: *acomodarea* și *adaptarea evolutivă*. În prima, se cuprind toate fenomenele reversibile ce constituie reacții de răspuns la acțiunea excitanților din mediu și care are rolul de a pune sistemele viei în acord cu mediul. Adaptările evolutive cuprind procese

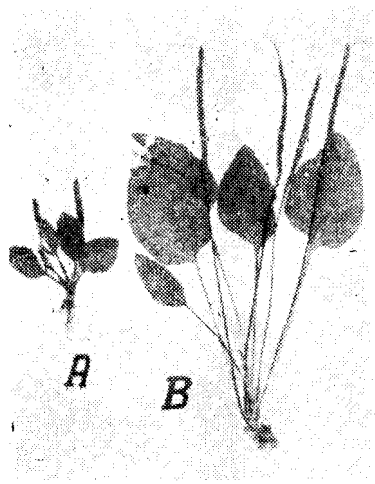


Fig. 1. *Plantago major* de pe sol nisipos (A) și sol mlăștinos (B).

desfășurate în timp, ireversibile, care modifică, mai mult sau mai puțin, în primul rând structura genetică a sistemelor vii. Aceste procese sînt controlate și dirijate în general de selecția naturală.

Unele aspecte ale procesului de acomodare au fost urmărite de noi la *Plantago major* L., recoltată în perioada de înflorire de pe un sol nisipos (fig. 1—A) și de pe un sol mlăștinos (fig. 1—B) din aceeași localitate. După cum se observă din fig. 1—A și B, habitusul plantelor de pe sol nisipos este evident diferit de al celor de pe sol mlăștinos. Aceste deosebiri provocate de natura solului sînt reversibile și țin de procesele de acomodare. Ele sînt însoțite și de o serie de deosebiri în tabloul de aminoacizi liberi (AAL) și chiar proteici (AAP) din organele acestor plante.

Pentru evidențierea acestor deosebiri am procedat la un studiu cromatografic al acestor compuși din flori, frunze și rădăcini. În acest scop am utilizat metodele indicate de noi într-o altă lucrare [11], extractele de AAL și AAP fiind cromatografiate uni- și bidimensional pe hîrtie Whatman 1. Spoturile revelate cu o soluție alcoolică de ninhidrină au fost identificate prin comparare cu cromatograme standard.

Analiza cromatogramelor bidimensionale a evidențiat existența unor deosebiri în privința conținutului de aminoacizi de la plantele crescute pe sol nisipos, în comparație cu cele crescute pe sol mlăștinos (fig. 2—12).

În cazul florilor de la plantele crescute pe sol nisipos, cantitatea de alanină, GABA, metionină, valină, fenilalanină, leucină și tirozină este evident mai mare decît la plantele de pe sol mlăștinos (fig. 2—3). La acestea din urmă, prolina și taurina sînt absente, dar cantitatea de acid aspartic, asparagină și mai ales cea de ornitină, arginină, histidină și, probabil, de lizină este evident mai mare. Spoturile 9, 10 și 22 s-ar putea să fie aici mascate de spotul 19 și 20. În frunzele plantelor de pe sol nisipos, toți AAL sînt în cantitate evident mai mică decît la cele de pe sol mlăștinos (fig. 4—5). Influența solului este mai evidentă asupra rădăcinilor, unde la plantele de pe sol nisipos toți AAL au valori cantitative mult mai mici decît la plantele de pe sol mlăștinos, iar spoturile serinei, taurinei, tirozinei și prolinei sînt total absente la primele (fig. 6—7). Numărul spoturilor este de 16 la solul mlăștinos și de numai 11 la solul nisipos.

Tabloul de AAP din cele trei organe este mult mai puțin influențat de natura solului. Cromatogramele AAP din flori sînt foarte asemănătoare, doar spoturile serinei, metioninei, valinei, fenilalaninei, leucinei sînt cu ceva mai concentrate la florile de la plantele de pe sol nisipos (fig. 8—9). La acestea din urmă se evidențiază pe cromatogramă și histi-

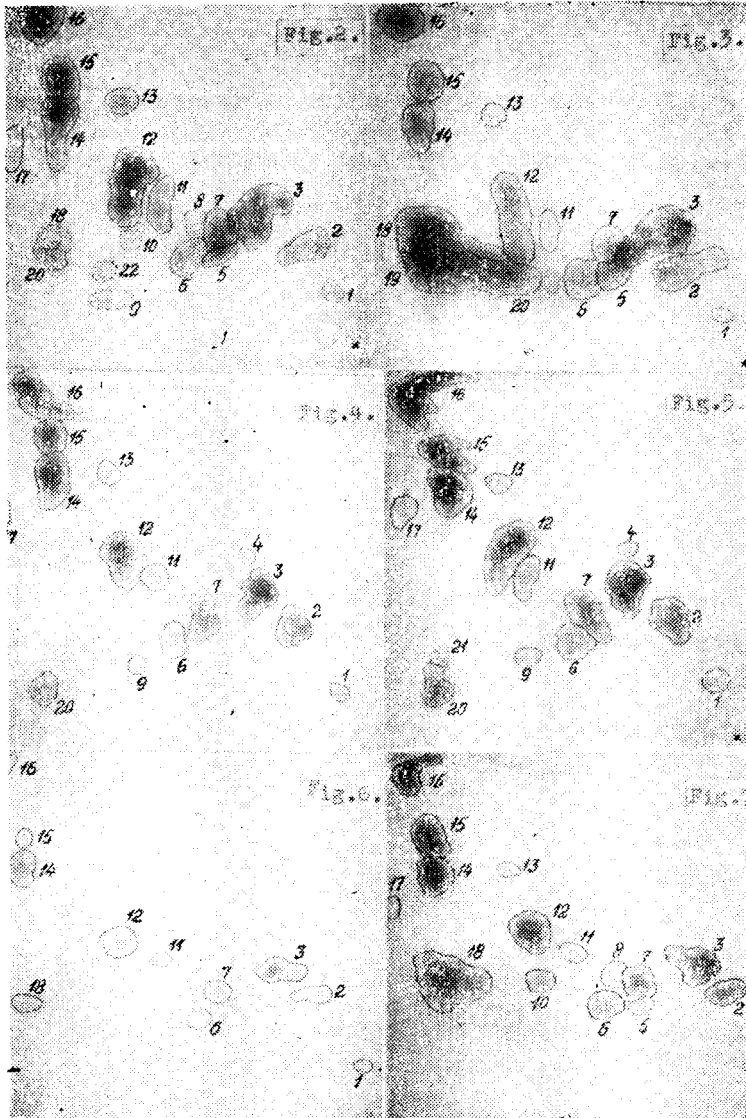


Fig. 2-7. Cromatogramele AAL din: flori de la plante de pe sol nisipos (2) și sol mlăștinos (3); frunze de la plante de pe sol nisipos (4) și sol mlăștinos (5); rădăcini de la plante de pe sol nisipos (6) și sol mlăștinos (7).

Legenda spoturilor AAL de pe cromatogramele de la fig. 2-7.

1. acid cisteinic; 2. acid aspartic; 3. acid glutamic; 4. neidentificat;
5. serină; 6. asparagină; 7. glicină; 8. taurină; 9. neidentificat; 10. neidentificat;
11. treonină; 12. alanină; 13. tirozină; 14. GABA; 15. metionină; + valină;
16. fenilalanină + leucină; 17. prolină; 18. histidină;
19. arginină; 20. ornitină; 21. lizină; 22. neidentificat.

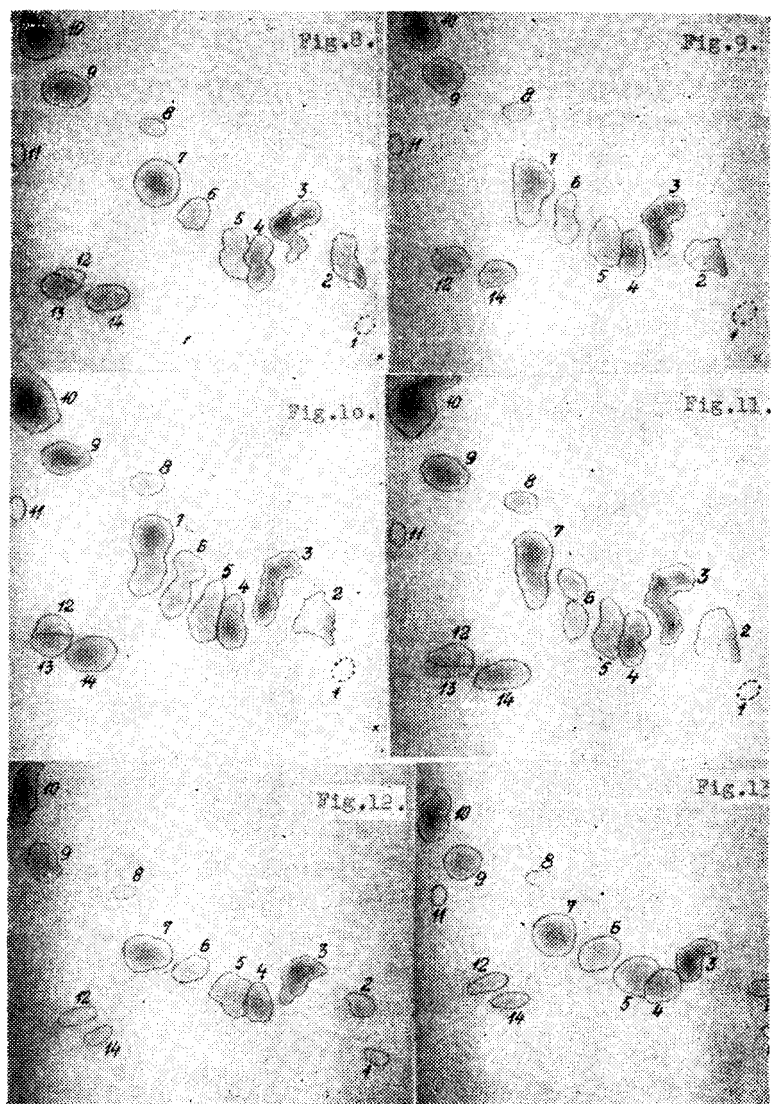


Fig. 8—13. Cromatogramele AAP din: flori de la plante de pe sol nisipos (8) și sol mlăștinos (9); frunze de la plante de pe sol nisipos (10) și sol mlăștinos (11); rădăcini de la plante de pe sol nisipos (12) și sol mlăștinos (13).

Legenda spoturilor de AAP de pe cromatogramele de la fig. 8—13.

1. acid cisteinic; 2. acid aspartic; 3. acid glutamic; 4. serină; 5. glicină; 6. treonină; 7. alanină; 8. tirozină; 9. metionină + valină;
10. fenilalanină + leucină; 11. prolină; 12. histidină; 13. lizină;
14. ornitină.

dina, care este absentă la primele. În cazul frunzelor, deosebirile sînt numai de ordin cantitativ și constau în o cantitate ușor mai mare de acid aspartic, acid glutamic, metionină, valină, fenilalanină și leucină la plantele de pe sol mlăștinos (fig. 10—11). La rădăcini influența solului este mai evidentă, majoritatea AAP din acest organ fiind în cantitate mai mare la plantele de pe sol mlăștinos (fig. 12—13). Menționăm că aprecierile noastre sînt bazate nu numai pe intensitatea finală a spoturilor, ci și pe ordinea apariției lor.

Apreciind în ansamblu acțiunea solului asupra acestei specii, constatăm că efectele depind de organ și componenții biochimici analizați. Cele mai mari modificări au loc în rădăcină și cele mai mici în floare, frunzele prezentînd o situație intermediară. Pe de altă parte, tabloul de AAL este incomparabil mai mult afectat în toate organele în comparație cu tabloul de AAP. Deosebirile în tabloul de AAL, în funcție de organele plantelor din care ei au fost extrași, au fost evidențiate și de alți autori [7, 10, 12]. Influența unor factori de mediu, cum sînt clima, solul și îngrășămintele, asupra aminoacizilor și proteinelor din plante, este de asemenea cunoscută [15, 16, 1]. Variații ale conținutului de proteine dependente de fenofază, sau chiar variații diurne ale aminoacizilor proteici la plante, au fost deja semnalate [14, 6]. Astfel de modificări biochimice cu caracter reversibil, noi le încadrăm în acomodare și le considerăm reacții de răspuns ale sistemelor vii, ca sisteme autoreglabile, la variațiile mediului. Ele depind însă de natura fiecărei specii, de adaptările evolutive caracteristice speciilor, adaptări realizate în timp, prin acțiunea selecției naturale asupra structurii genetice a populațiilor și speciilor. De aceea, limitele de acomodare, gama de acomodări, poate să difere în lumea vie foarte mult de la o specie la alta.

În literatura biologică se întîlnesc frecvent două noțiuni ce se referă la diferite aspecte ale adaptării, noțiunile de *aclimatizare* și *naturalizare*. Conținutul acestor noțiuni uneori este același, alteori este mai mult sau mai puțin diferit. Noi considerăm aclimatizarea un proces de adaptare ce se realizează sub protecția omului, care cuprinde o gamă de acomodări legate de noul mediu în care a fost transpusă o specie de către om. O specie aclimatizată încă nu este capabilă să intre în flora sau fauna spontană din noul mediu. Atunci cînd o astfel de specie, după o perioadă de timp, este capabilă să supraviețuiască și să se reproducă în noul mediu, fără a mai fi protejată de om, se poate considera naturalizată. În acest caz ea a ajuns la o structură genetică ce-i permite să intre în flora sau fauna spontană a noii regiuni în care a fost introdusă inițial de om.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Babenko, V. I., Krestinko, I. S., *Soderjanie svobodnih aminokislot v proroskakh ozimoi pșeniți pri izmenenii urovnia azotnogo pitaniia*, „Biol. Nauki”, No. 9, 1978, 95—98.
2. Cuénot, L., *L'Adaptation*, Doin Édit., Paris, 1925.
3. Darnell, R. M., *Organism and Environment. A Manual of Quantitative Ecology*, W. H. Freeman a. Co., San Francisco, 1971.

4. Dill, D. B., *Handbook of Physiology. Section 4. Adaptation to the Environment*, Amer. Physiol. Soc., Washington, 1964.
5. Dobzhansky, T., Boesinger, E., *Essais sur l'évolution*, Éd. Masson, Paris, 1968.
6. Durzan, D. I., *Nitrogen metabolism of P. glauca. II. Diurnal changes of amino acids, amides, protein and chlorophyll in leaves of expanding buds*, Can. J. Bot., **46** (7), 1968, 929—937.
7. Fulkerson, R. S., *Forage legume protein supplements*, „Forage Notes“, **15** (2), 1969, 1—3.
8. Grant, V., *The Origin of Adaptation*, Columbia Univ. Press, New York—London, 1963.
9. Grassé, P. P., *L'évolution du vivant*, Éd. A. Michel, Paris, 1973.
10. Larsen, O. P., *Free amino acids in Cruciferae and Resedaceae*, s.e. Copenhaga, 1960.
11. Persecă, T., Dordea, M., Pop, I., Darie, B., *Cercetări asupra conținutului de aminoacizi în raport de specie la genul Polygonum*, „Contrib. Bot.“ (Cluj-Napoca), 1976, 215—221.
12. Simola, L. K., *Comparative studies on the amino acids pool of three Lathyrus species*, „Acta Bot. Fenn.“, **81**, 1968, 62—65.
13. Skorbatov, G. L., *Osnovnie certî adaptații biologiceskih sistem*, „J. Obšč. Biol.“, **19**, 1971, 131—137.
14. Takashi, J., Naoka, H., Takao, M., *Free amino acids isolated from the roots of Symphytum officinalis*, „Shoyakugaku Zasshi“, **21** (2), 1967, 131—132.
15. Tkachuk, R., Irvine, G. N., *Amino acids compositions of cereals and oilseed meals*, „Cereal Chem.“, **46** (2), 1969, 206—208.
16. Vanossi, L., *Chemical composition of barley*, „Tec. Molitoria“, **18** (6), 1967, 133—136.
17. Wurbach, H., *Lehrbuch der Zoologie. Band 1. Allgemeine Zoologie und Ökologie*, Fischer Verlag, Stuttgart, 1970.

#### SOME ASPECTS OF BIOLOGICAL ADAPTATION

##### (Summary)

As a general property of all living systems, biological adaptation is analysed from the point of view of its various aspects and it is underlined the insufficiency of its definition and classification in the literature.

Biological adaptation is divided into two basic forms: accomodation, which contains the forms of adaptation based on reversible processes and evolutive adaptation, which contains all irreversible processes that are based on a genetic structure change of the species. An example of accomodation is given with *Plantago major* L., which has morphological and biochemical changes under soil action.

Adaptations that are due to man's action are called acclimatisations, when they are reversible, and naturalizations, when they are accompanied by genetic structure changes of the species.

## MODELE EXPERIMENTALE DE SELECȚIE INTERSPECIFICĂ LA *DROSOPHILIDAE*

NICOLAE COMAN, MARIA CHIFOR și ANGELA CHIRILA

Populațiile naturale evoluează încontinuu, tinzind spre o adaptare optimă la condițiile mediului în care trăiesc. În condiții relativ constante, se stabilizează un tip optimal concretizat printr-o anumită constelație genică. Forțele stabilizatoare care acționează la nivelul populației tind să mențină nemodificată constituția ei ereditară [7, 13].

În condițiile modificării mediului ambiant apar alte presiuni de selecție, ceea ce duce la distrugerea vechiului echilibru genic și la formarea unui nou genotip, a cărui expresie fenotipică corespunde într-o măsură mai mare noilor condiții [9, 14]. Dacă presiunile de selecție sînt deosebit de puternice, populația nu va putea să se adapteze noilor condiții, ajungînd mai repede sau mai tîrziu la stadiul de colaps [8, 11, 12, 18].

În condițiile actuale de dezvoltare rapidă a bazei economiei umane, în tot mai multe zone de pe Terra, condițiile mediului se schimbă cu rapiditate. În consecință, populațiile sînt obligate să trăiască în alte condiții, respectiv să se adapteze, să evolueze [14]. Din această cauză este foarte important să cunoaștem mecanismele de adaptare, capacitatea de supraviețuire, respectiv de evoluție a populațiilor. În acest sens am realizat în laborator cîteva modele de selecție folosind ca material specii și linii de *Drosophilidae*. Ca principali factori de selecție am introdus competiția interspecifică pentru hrană și spațiu.

**Material și metodă.** În experiențe au fost folosite camerele de populație, în fiecare cameră fiind introduși inițial cîte 400 indivizi care s-au dezvoltat liber pe mediul de cultură alb. Camerele de populații cu dimensiunile de 30/30/40 cm au avut montate cîte 9 vase tronconice, care conțineau fiecare cîte 25 cm<sup>3</sup> de mediu. Vasele cu mediu se schimbau din trei în trei zile, astfel că un vas stătea montat la camera de cultură 27 de zile.

Dezvoltarea populațiilor a fost controlată din zece în zece zile prin montarea la cameră a cîte opt tuburi de cultură în care femelele, avînd acces liber, depuneau ponta. În aceste tuburi de control ce se iau de la cameră după 48 ore se dezvoltă descendența, ale cărei proporții dintre specii reflectă raportul existent în camera populațională. Pe tot parcursul experiențelor, camerele de populații și tuburile de control au fost ținute în dulapuri termostatare la temperatura de 25°C.

Cercetările s-au efectuat pe trei loturi de camere populaționale, notate cu A, B și C. În lotul A s-a urmărit capacitatea competitivă a speciilor *Drosophila mercatorum* și *D. nebulosa* cu forma sălbatică a speciei *D. melanogaster*. În lotul B s-a urmărit comportamentul speciilor *D. mercatorum* și *D. nebulosa* în competiție cu *D. ananassae*, iar în lotul C s-a urmărit evoluția a două linii mutante de *D. melanogaster* — *vestigial (vg)* și *white (w)*, precum și forma sălbatică a acestei specii, în comparație cu *D. ananassae*.

Populațiile inițiale au fost alcătuite din cîte 200 de indivizi ai unei specii și 200 de indivizi ai speciei competitoră. Excepție face o singură cameră din lotul A, unde populația inițială a fost alcătuită din 20% *D. melanogaster* și cîte 40% *D. mercatorum* și *D. nebulosa*. Rezultatele experimentale sînt înscrise grafic prin valorile lor procentuale.



**Rezultate.** Analizând rezultatele lotului A, constatăm că în competiție cu *D. melanogaster* — forma sălbatică, *D. mercatorum* dispare brusc după a doua generație (fig. 1). *D. nebulosa* scade și ea brusc apropiindu-se de colaps după două generații, dar reușește să supraviețuiască pînă la a cincea generație cînd dispăre definitiv (fig. 2). În camera unde populația

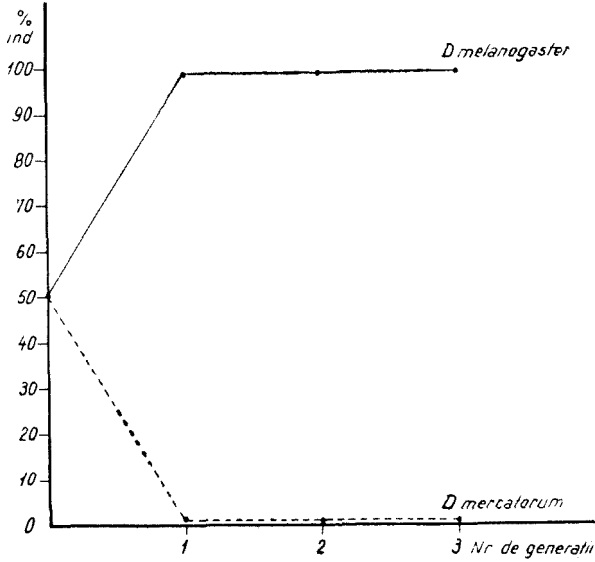


Fig. 1. Competiția dintre *D. melanogaster* — forma sălbatică și *D. mercatorum*.

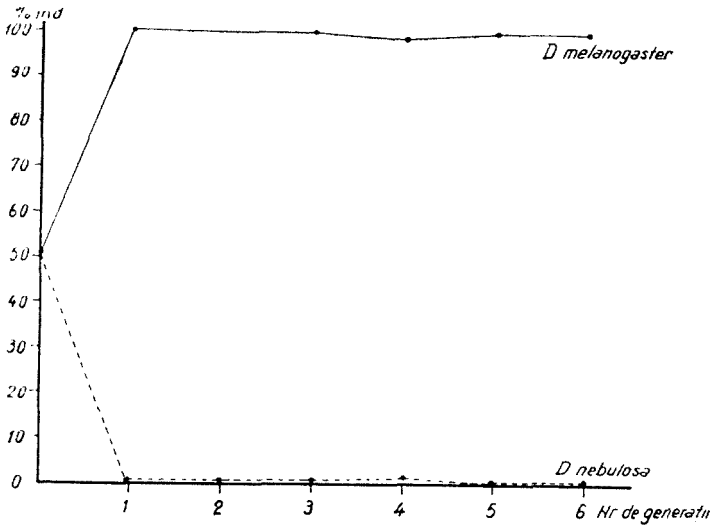


Fig. 2. Competiția dintre *D. melanogaster* — forma sălbatică și *D. nebulosa*.

inițială a fost constituită din 20% *D. melanogaster* și cite 40% *D. mercatorum* și *D. nebulosa*, se constată de asemenea o dispariție bruscă a ultimelor două specii după a doua generație, moment în care *D. melanogaster* atinge deja procentajul de 100% (fig. 3).

Referindu-ne la rezultatele lotului B, constatăm că cele două specii analizate, *D. mercatorum* și *D. nebulosa*, în competiție de această dată cu *D. ananassae*, se comportă diferit față de lotul A. *D. mercatorum* în competiție cu *D. ananassae* prezintă, de la o generație succesivă la alta, o creștere constantă a frecvenței sale, pînă ce atinge 100% (fig. 4). *D. nebulosa* dispare după cinci generații. În prima generație scade de la 50% la 3,6%, în următoarea crește la 27%, după care scăderea este ireversibilă (fig. 5).

În lotul C liniile mutante *vg* și *w* a speciei *D. melanogaster* sînt în competiție cu *D. ananassae*. Competiția dintre linia *vg* și *D. ananassae* (fig. 6) se prezintă tot ca o alternanță de concentrații maxime și minime de la o generație succesivă la alta, linia *vg* dispărînd după zece generații succesive. Între *D. ananassae* și forma mutantă *w* a speciei *D. melanogaster* s-a stabilit o relație de echilibru după generația a opta, relație precedată și aici de alternanțe mari ale diferențelor de concentrații în generațiile anterioare (fig. 7). În această relație de echilibru procentul de indivizi ai speciei *D. melanogaster* este sub valoarea de 50% a populației inițiale. Însă, în cazul competiției dintre *D. melanogaster* — forma

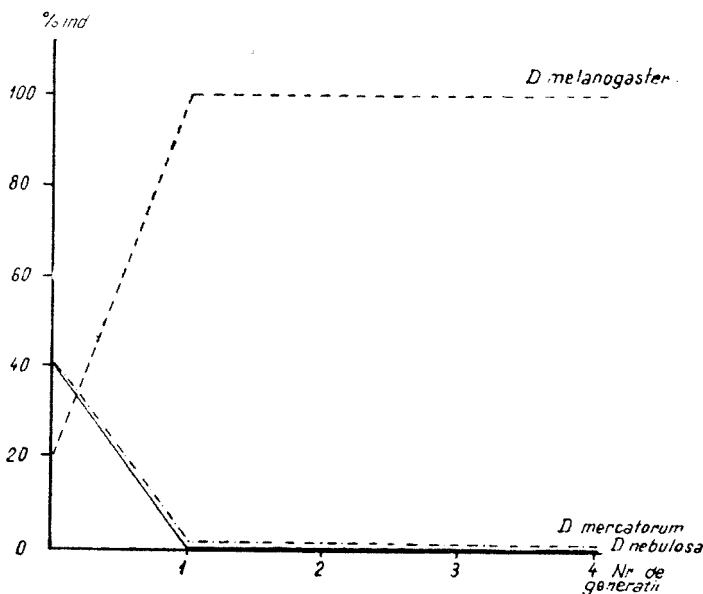


Fig. 3. Competiția dintre *D. melanogaster* — forma sălbatică, *D. mercatorum* și *D. nebulosa*.

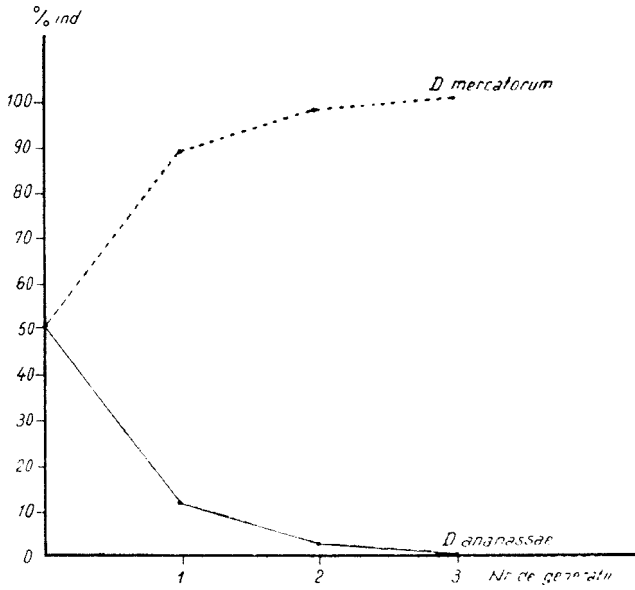


Fig. 4. Competiția dintre *D. ananassae* și *D. mercatorum*.

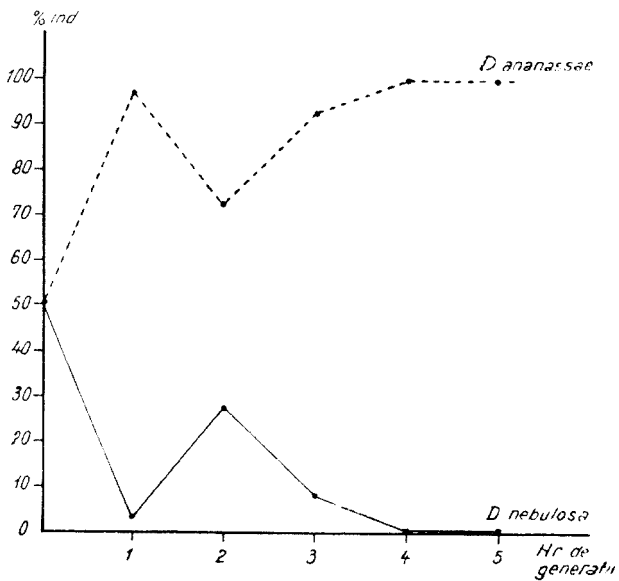


Fig. 5. Competiția dintre *D. ananassae* și *D. nebulosa*.

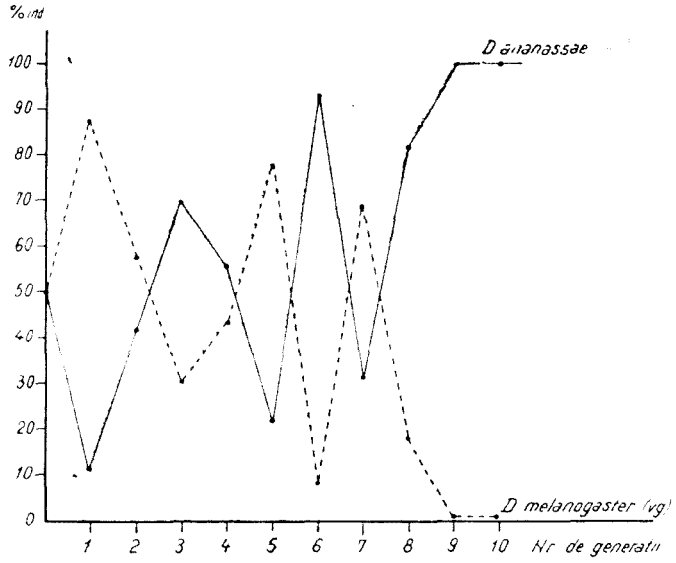


Fig. 6. Competiția dintre *D. ananassae* și *D. melanogaster* (vg).

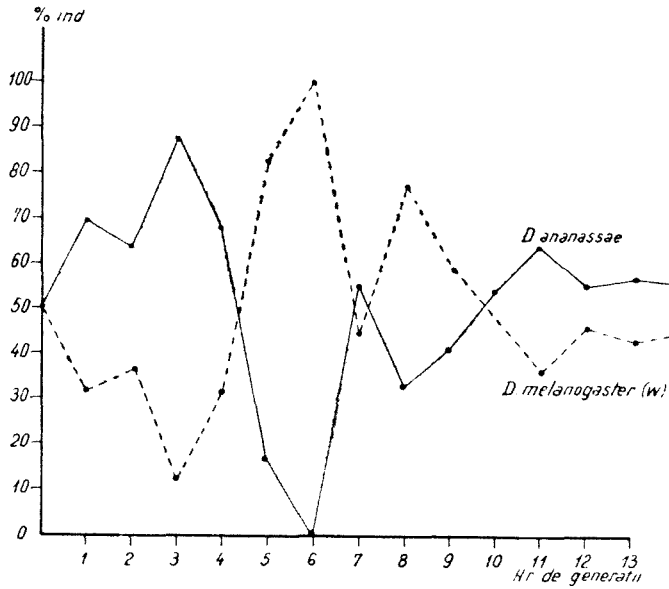


Fig. 7. Competiția dintre *D. ananassae* și *D. melanogaster* (w).

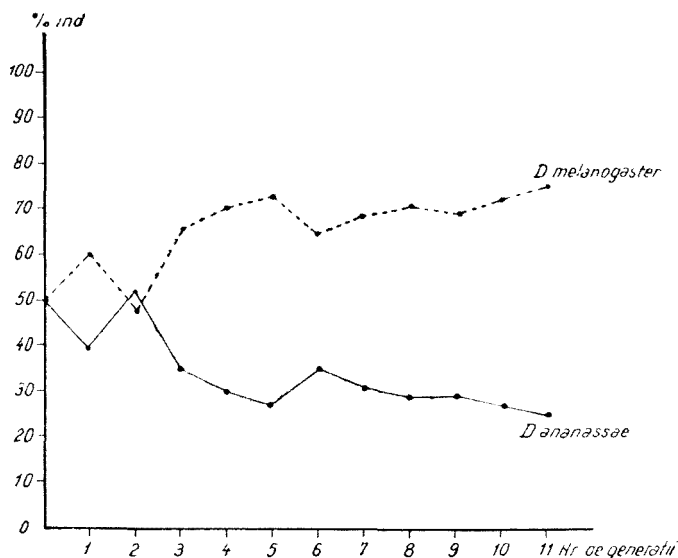


Fig. 8. Competiția dintre *D. ananassae* și *D. melanogaster* — forma sălbatică.

sălbatică cu *D. ananassae*, echilibrul care se stabilește asigură un avantaj procentual speciei *D. melanogaster* (fig. 8).

**Concluzii.** Pentru speciile *D. mercatorum* și *D. nebulosa*, forma sălbatică a speciei *D. melanogaster* este un competitor foarte puternic.

*D. ananassae* este un competitor mult mai slab, reușind chiar să fie anihilat de *D. mercatorum*.

Liniile mutante *vg* și *w* ale speciei *D. melanogaster* prezintă o capacitate de competiție mult diminuată față de forma sălbatică a aceleiași specii. Această diminuare a capacității de competiție se datorește deci efectului unei singure gene mutante. Prezența uneia sau alteia dintre genele mutante conferă liniilor care le posedă capacități diferite de competiție.

Remarcăm curioasa alternanță a frecvenței speciilor competitoroare în cazurile: *D. ananassae* — *D. nebulosa*; *D. ananassae* — *D. melanogaster* forma sălbatică și liniile mutante *vg* și *w*. Această alternanță sugerează existența unei legități în desfășurarea competiției interspecifice, fenomen semnalat și de alți autori [11, 15, 16, 17].

În perioada premergătoare experimentului, fiecare populație trăind separat, prezenta în interiorul său un anumit echilibru între frecvențele genice ce o compuneau, echilibru determinat de competiția intrademică [8]. În timpul experimentului o populație intrând în competiție cu alta, în cadrul concurenței intraspecifice, echilibrul frecvențelor genice din interiorul fiecărei populații s-a modificat, modificându-se și capacitatea lor adaptativă [5, 6, 9, 10].

Trecerea la o nouă capacitate adaptativă medie a populației, așa cum demonstrează modelul matematic al lui Lewontin [15], implică o scă-

dere a vechii adaptabilități și formarea unei adaptabilități, noi. Sub aspect grafic, suprafețele adaptative constau dintr-o serie de vîrfuri și depreziuni cu adîncimi inegale. Datorită acțiunii selecției, populația tinde spre creșterea valorii sale adaptative, putînd să atingă un vîrf care nu este neapărat cel mai înalt. Stabilirea populațiilor pe vîrfuri submaximale generează diferențe interdemice, asupra cărora acționează selecția interdemică. În timpul competiției intraspecifiche valorile adaptative medii ale speciilor competitoră se pot ajusta reciproc, ajungîndu-se după un număr de  $N$  generații la stabilirea unei situații de echilibru, așa cum este cazul competiției dintre *D. ananassae* și *D. melanogaster*, forma sălbatică și forma mutantă  $w$ , situație ce corespunde prezumțiilor teoretice ale lui Ayala [1, 2, 3]. În alte cazuri, însă, diferențele valorilor adaptative sînt atît de mari încît una dintre speciile competitoră ajunge, mai repede sau mai tîrziu, la stadiul de colaps și dispăre, acesta fiind cazul cel mai frecvent [4, 10, 18, 19].

Din aceste experiențe rezultă clar că speciile prezintă capacități diferențiate de competiție la unul și același factor de mediu, respectiv capacități adaptative diferite. Aceste capacități diferite de competiție se datoresc condițiilor originare de viață în care au apărut și s-au dezvoltat aceste specii, respectiv structurii genetice specifice fiecăreia, structuri ce permit plasticități adaptative diferențiate.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Ayala, F. J., *Competition coexistence and evolution*, in Hecht, M. K., Steere, W. C. (editors), *Essays in Evolution and Genetics in Honor of Th. Dobzhansky*, p. 121—158, Appleton-Century-Crofts, New York, 1970.
2. Ayala, F. J., *Darwinian versus non-darwinian evolution in natural populations of Drosophila*, „Proc. 6th Berkeley Symp. Math. Stat. Prob.“, 5, 1972, 211—236.
3. Ayala F. J., Powell, J. R., Dobzhansky, Th., *Polymorphisms in continental and island populations of Drosophila willisloni (Dipt., Drosophilidae)*, „Proc. Nat. Acad. Sci.“ (USA), 68, 1971, 2480—2483.
4. Bodmer, W. F., *Differential fertility in population genetics models*, „Genetics“, 51, 1965, 411—424.
5. Coman, N., Wallace, B., *Inbreeding depression and environmental stress*, „Genetika“, 5 (2), 1973, 157—166.
6. Conrad, M., Pattee, H. H., *Evolution experiments with an artificial ecosystem*, „J. Theor. Biol.“, 28, 1970, 393—409.
7. Dobzhansky, Th., *Mendelian populations and their evolution*, „Amer. Nat.“, 84, 1950, 401—418.
8. Dobzhansky, Th., *Genetic diversity and fitness*, „Proc. 11th Int. Congr. Genet.“ (The Hague), 3, 1963, 541—552.
9. Gaines, M. S., Krebs, K. J., *Genetic changes in fluctuating populations*, „Evolution“, 25, 1971, 702—723.
10. Gill, D. E., *Intrinsic rate of increase, saturation densities and competitive ability. I. An experiment with Paramecium*, „Amer. Nat.“, 106, 1972, 461—471.
11. Hairston, N. G., Tinkle, D. W., Wilbur, H. M., *Natural selection and the parameters of population growth*, „J. Wildlife Man.“, 34, 1970, 681—690.
12. Haldane, J. B. S., *The cost of natural selection*, „J. Genet.“, 55, 1957, 511—524.
13. Levene, H., *Genetic equilibrium when more than one ecological niche is available*, „Amer. Nat.“, 87, 1953, 331—333.

14. Levins, R., *Theory of fitness in a heterogeneous environment. II. Developmental flexibility and niche selection*, „Amer. Nat.“, **97**, 1963, 75—90.
15. Lewontin, R. C., *The meaning of stability*, „Brookhaven Nat. Lab.“, **22**, 1969, 13—24.
16. Pimentel, D., *Animal population regulation by the genetic feed-back mechanism*, „Amer. Nat.“, **95**, 1961, 65—79.
17. Prout, T., *The estimation of fitness from genotypic frequencies*, „Evolution“, **19**, 1965, 546—551.
18. Tigerstedt, P. M. A., *Experiments on selection for developmental rate in Drosophila melanogaster*, „Ann. Acad. Sci. Fenn., ser. A“, **148**, 1969, 68—79.
19. Warburton, F. E., *A model of natural selection based on a theory of guessing games*, „J. Theor. Biol.“, **16**, 1967, 78—96.

EXPERIMENTAL MODELS OF INTERSPECIFIC SELECTION  
IN DROSOPHILIDAE

(Summary)

The wild form of *D. melanogaster* is a strong competitor of the species *D. mercatorum* and *D. nebulosa* under the conditions of limited food and living space. The mutants *vg* and *w* of *D. melanogaster* have a lower competition ability than the wild form of the same species. The presence of one or another of those mutant genes gives the bearing lines different competition abilities. During the process of selection, besides the mechanism of exclusion of a competitor, equilibria appear in some cases at frequencies, different from those of the initial populations.

CONTRIBUTIONS TO THE ENZYMOLOGICAL STUDY OF  
THERAPEUTIC MUDSȘTEFAN KISS, DANIELA RĂDULESCU, MIHAIL DRAGAN-BULARDA,  
VALENTIN-ALEXANDRU BULGĂREANU și GHEORGHE NICULA

Enzymatic activities of therapeutic muds have been studied so far only by a few number of investigators. Bilyanskii [1] determined catalase activity and microbial counts in four samples of therapeutic mud collected from the Kuyal'nitskii lake (Odessa). He found a parallelism between values of catalase activity and microbial counts in the mud samples. Therefore, he drew the conclusion that microorganisms constitute the source of mud catalase.

Brožek and Pokorná [2] studied the physical, chemical and biochemical properties of a sulphoferrous peat as a function of the number of its use for preparation of therapeutic baths. The same therapeutic peat was used once, three, six and nine times. It has been established that the physical and chemical properties of the therapeutic peat did not undergo any significant changes depending on the number of its uses. Catalase activity also remained practically constant. But great changes occurred in the activity of the other enzymes studied. Thus, amylase activity disappeared even after the first use of the peat. Invertase and urease activities showed a tendency to increase during the repeated use of the peat.

Pokorná [4] compared enzymological properties of the muds used in therapeutics in the health resorts of Piešťany and Bojnice (Czechoslovakia). In general, the more renowned therapeutic mud (Piešťany) proved to be more active than that from Bojnice. Thus, lipase, invertase, catalase and asparaginase activities were higher in the Piešťany mud than in the Bojnice mud. Reduction of 2, 3, 5-triphenyltetrazolium chloride (TTC) took place in the Piešťany mud, while that from Bojnice was not able to reduce TTC. Only the activities of urease and amylase were identical in the two muds.

Rădulescu *et al.* [5] studied enzyme activities of the therapeutic mud from the „1 Mai“ health resort (city of Oradea). The mud used in therapeutics was sampled as air-dry material from a storage basin. Wet mud was also collected from the lake serving as source of therapeutic mud. The analyses showed that phosphatase, invertase, urease and catalase activities and reduction of TTC were more pronounced in the wet mud than in the air-dry, stored mud. Protease activity was even lacking in the stored mud. Only the nonenzymatic  $H_2O_2$ -splitting capacity was more pronounced in the stored than in the wet mud. It has been concluded that air-drying of mud leads to diminution of its enzymatic potential and the stored mud used in therapeutics is less active from an enzymological point of view than the natural, wet mud.



No literature data are available concerning enzymatic activities in therapeutic muds originating from other lakes of our country.

In this paper we describe our studies dealing with the following problems:

1. comparison of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities of different types of muds sampled from the lakes of the Sovata health resort;

2. comparison of the lakes of the Sovata area, on the basis of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities in mud samples, and

3. enzymological evaluation of the procedures to which the mud collected from the Techirghiol lake is submitted before, during and after its use in therapeutics under the conditions of the Sanatorium in the city of Eforie Nord.

**1. Comparison of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities of different types of muds sampled from the lakes of the Sovata health resort.** Four salt lakes, namely the Ursu (bear), Roșu (red), Mierlei (thrush) and Negru (black) lakes were studied. Four series of mud samples (one series/season) were collected in the period of August 25, 1977-March 10, 1978. The samples were centrifuged for 30 minutes at 4,000 rpm ( $\sim 1,750$  xg). The supernatant was discarded. Portions of the settled mud were analysed to determine their phosphatase activity (hydrolysis of phenylphosphate), catalase activity (splitting of  $H_2O_2$  to  $H_2O$  and  $O_2$ ), and dehydrogenase activity (reduction of TTC to formazan, without or with addition of glucose). Other portions of the settled mud were inactivated by autoclaving at  $120^\circ C$  for 1 hour on each of three successive days, then analysed to determine their nonenzymatic catalytic capacity to split  $H_2O_2$  and to reduce TTC without or with added glucose. The analyses were carried out by using the methods of soil enzymology. Water content of the mud was determined by drying at  $105^\circ C$  for 72 hours.

Phosphatase activity is expressed as mg phenol/2.5 g mud (dry weight)/24 hours at  $37^\circ C$ . Catalase activity and nonenzymatic  $H_2O_2$ -splitting capacity are recorded as mg  $H_2O_2$ /1.5 g mud (dry weight)/hour at  $20^\circ C$ . TTC reduction in both non-autoclaved and autoclaved samples is given as mg formazan/0.5 g mud (dry weight)/24 hours at  $37^\circ C$ .

The muds compared were of the following types: a) *pelogenic sediments* — I. pelogen mud (less viscous); II. black, onctuous mud; III. grey, onctuous mud; b) *sandy sediments* — IV. sandy grey and black muds; V. sandy silt (Bulgară et al. [3]).

Annual mean values, variation ranges and coefficients of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities in different mud types are presented in Figs. 1—7.

Fig. 1 shows that annual mean values of phosphatase activity are higher in the pelogenic sediments (I—III) than in the sandy sediments (IV—V). Annual variation of the activity is widest in the pelogen mud (I). The lowest variation coefficient was registered in the black, onctuous mud (II) and the highest in the sandy silt (V).

One can see from Fig. 2 that the pelogenic sediments gave lower annual mean values of catalase activity as compared to the activity of the sandy sediments. The variation range and coefficient are smallest in the grey, onctuous mud and largest in the sandy silt.

Figs. 3 and 4 indicate that, in comparison with the sandy sediments, the pelogenic ones have in general larger annual mean values and variation ranges of the TTC reduction measured in non-autoclaved samples without or with glucose addition. The variation coefficients are much lower in the pelogenic than in the sandy sediments.

The nonenzymatic  $H_2O_2$ -splitting capacity is in general less pronounced in the pelogenic sediments than in the sandy ones. As regards the variation range, no regularity is evident. The variation coefficient is lowest in the grey, onctuous mud and highest in the sandy silt (Fig. 5).

It is deducible from Figs. 6 and 7 that annual mean values, variation ranges and coefficients of the TTC reduction in autoclaved samples, in both absence and presence of glucose, are generally larger in the pelogenic than in the sandy sediments.

One can draw the conclusion that the variation coefficients of the activities, excepting TTC reduction in autoclaved samples, are lower in the pelogenic sediments, especially

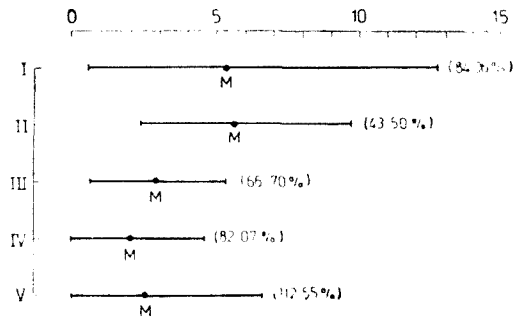


Fig. 1. Phosphatase activity in muds of different types.

I — Pelogen mud (less viscous). II — Black, onctuous mud. III — Grey, onctuous mud. IV — Sandy grey and black muds. V — Sandy silt. M — Annual mean value of activity. Variation coefficients are given in brackets.

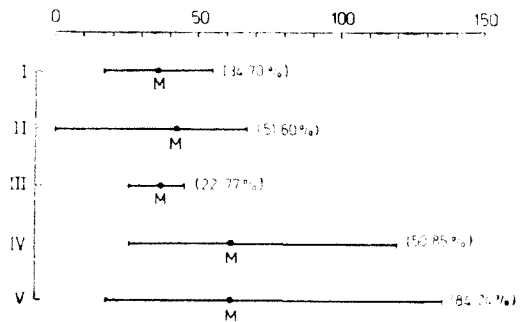


Fig. 2. Catalase activity in muds of different types. See Fig. 1 for explanation.

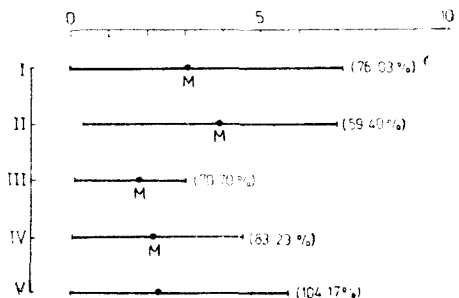


Fig. 3. Reduction of TTC in muds of different types as evidenced in non-autoclaved samples without addition of glucose.

See Fig. 1 for explanation.

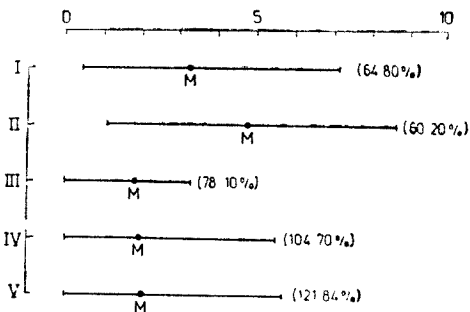


Fig. 4. Reduction of TTC in muds of different types as evidenced in non-autoclaved samples with addition of glucose. See Fig. 1 for explanation.

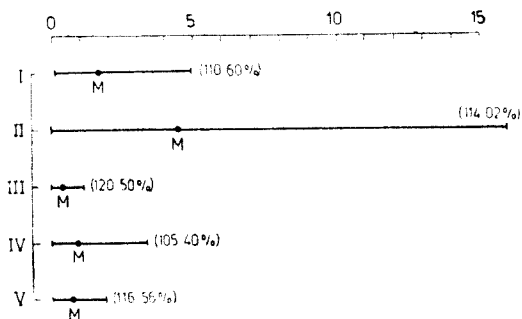


Fig. 6. Reduction of TTC in muds of different types as evidenced in autoclaved samples without addition of glucose. See Fig. 1 for explanation.

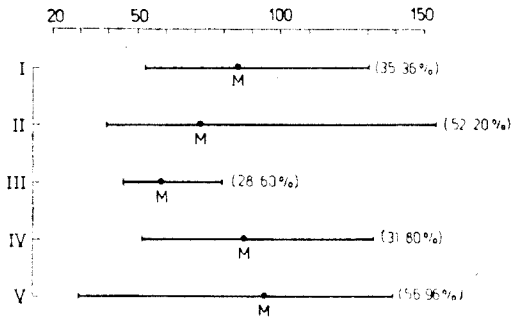


Fig. 5. Nonenzymatic splitting of  $H_2O_2$  in muds of different types.  
See Fig. 1 for explanation.

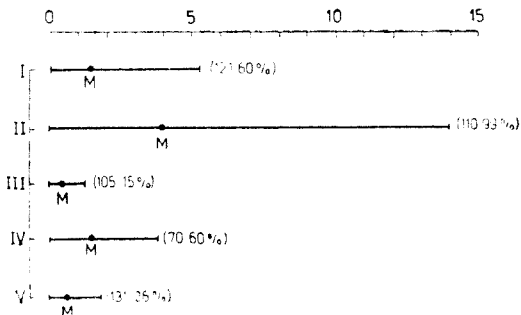


Fig. 7. Reduction of TTC in muds of different types as evidenced in autoclaved samples with addition of glucose.

See Fig. 1 for explanation.

in the black and grey, onctuous muds than in the sandy sediments. It is presumable that this property of the black and grey muds may serve as an index of their therapeutic value.

**2. Comparison of the lakes of the Sovata area, on the basis of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities in mud samples.** The analytical data obtained in the investigations described in section 1 were used to compare the four lakes of the Sovata area.

The comparison was performed according to two criteria: a) the annual mean values of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities in mud samples, and b) the minimum annual variation (minimum value of the variation coefficients) of these activities.

Table 1 presents the position of the four lakes, according to the first criterion. Taking into account only the enzymatic activities, the Ursu lake occupies position 1 twice, position 2 once and position 3 once.

Table 1

**Position of the Ursu, Roșu, Mierlei and Negru lakes compared according to the criterion of annual mean values of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities in mud samples**

Activity	Position			
	1	2	3	4
<i>ENZYMATIC :</i>				
Phosphatase	Mierlei $\geq$	Ursu $\gg$	Negru $\geq$	Roșu
Catalase	Roșu $>$	Mierlei $>$	Ursu $\gg$	Negru
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, without addition of glucose	Ursu $\gg$	Negru $\geq$	Roșu $\gg$	Mierlei
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, with addition of glucose	Ursu $\gg$	Roșu =	Negru $\gg$	Mierlei
<i>NONENZYMATIC :</i>				
Splitting of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Mierlei $\gg$	Roșu $\gg$	Negru $\gg$	Ursu
Reduction of TTC, in autoclaved mud, without addition of glucose	Ursu $\gg$	Roșu $\geq$	Negru $>$	Mierlei
Reduction of TTC, in autoclaved mud, with addition of glucose	Ursu $\geq$	Negru $>$	Roșu $>$	Mierlei

The Roșu and Mierlei lakes have position 1 only once. Position 1 is never occupied by the Negru lake. Consequently, general position 1 can be attributed to the Ursu lake. As to the nonenzymatic activities, the Mierlei lake occupies the last position twice. Nevertheless, a clear delimitation of positions 2, 3 and 4 for the Roșu, Mierlei and Negru lakes, respectively, is not possible. In other words, the comparison based on the criterion of annual mean values indicates that these three lakes do not differ so clearly from each other as they do from the Ursu lake.

Table 2 shows the position of the four lakes compared according to the second criterion. In respect of the enzymatic activities, the Ursu lake occupies general position 1. The Negru lake occupies position 2 twice, position 3 once and position 4 once. The Roșu lake is on position 2 once, on position 3 twice and on position 4 once. The Mierlei lake has position 2 once, position 3 once and position 4 twice. In the case

Table 2

**Position of the Ursu, Roşu, Mierlei and Negru lakes compared according to the criterion of minimum annual variation in the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities of the mud samples**

Activity	Position			
	1	2	3	4
<i>ENZYMATIC :</i>				
Phosphatase	Ursu <<	Negru <	Roşu <<	Mierlei
Catalase	Ursu ≈	Roşu <<	Negru <<	Mierlei
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, without addition of glucose	Ursu ≈	Negru <<<	Mierlei <<	Roşu
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, with addition of glucose	Ursu <<<	Mierlei <	Roşu ≈	Negru
<i>NONENZYMATIC :</i>				
Splitting of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Roşu ≈	Mierlei ≈	Ursu <	Negru
Reduction of TTC, in autoclaved mud, without addition of glucose	Negru <<<	Ursu <<	Roşu ≈	Mierlei
Reduction of TTC, in autoclaved mud, with addition of glucose	Ursu <<<	Roşu ≈	Negru <<	Mierlei

of the nonenzymatic activities, the last position is occupied twice by the Mierlei lake. It should, however, be emphasized that the comparison based on the second criterion also indicates that the Roşu, Mierlei and Negru lakes do not differ so clearly from each other as they do from the Ursu lake.

**3. Enzymological evaluation of the procedures to which the mud collected from the Techirghiol lake is submitted before, during and after its use in therapeutics under the conditions of the Sanatorium in the city of Eforie Nord.** Four series of mud samples (one series/season) were taken from the Techirghiol salt lake and the Sanatorium of Eforie Nord, in the period of September 12, 1977-July 8, 1978. The Techirghiol mud was sampled from 5 different zones of the lake. The mud samples from the Sanatorium comprised a) heated mud (mud before being applied on patients); b) recovered mud (mud immediately after having been applied on patients), and c) mud from decanter. All mud samples were centrifuged and analysed like the Sovata muds.

Table 3 shows that annual mean values of six of the seven activities studied are higher in the muds sampled from the lake than in those collected in the Sanatorium. But the differences are statistically insignificant with six activities. The difference is significant only in the case of catalase activity. This means that heating of the mud before being used in therapeutics leads to diminution of its enzymatic and nonenzymatic catalytic activities, but this diminution affects strongly, significantly only the catalase activity. Consequently, the procedure applied for heat treatment of mud under the conditions of the Sanatorium in Eforie Nord should be considered a suitable technique because the changes it provokes in the enzymatic and catalytic potential of mud are not profound.

Table 3

Comparison of muds sampled from the Tschirghiol lake with those collected in the Sanatorium of Eforie Nord, on the basis of the annual mean values of their enzymatic and nonenzymatic catalytic activities

Activity	Sampling place of the compared muds	Annual mean value of activity	Difference	Significance
Phosphatase	Lake	13.67	+ 3.70	0.50 > P > 0.40
	Sanatorium	9.97		
Catalase	Lake	64.36	+ 27.96	0.05 > P > 0.02
	Sanatorium	36.40		
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, without addition of glucose	Lake	6.18	+ 2.10	0.40 > P > 0.30
	Sanatorium	4.08		
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, with addition of glucose	Lake	7.23	+ 0.83	0.80 > P > 0.70
	Sanatorium	6.40		
Nonenzymatic splitting of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Lake	56.96	+ 15.15	0.40 > P > 0.30
	Sanatorium	41.81		
Reduction of TTC, in autoclaved mud, without addition of glucose	Lake	3.23	+ 1.13	0.40 > P > 0.30
	Sanatorium	2.10		
Reduction of TTC, in autoclaved mud, with addition of glucose	Lake	1.65	- 0.42	0.80 > P > 0.70
	Sanatorium	2.07		

The data of Table 4 prove that the recovered mud — as compared to the heated mud — presents higher annual mean values of phosphatase

Table 4

Comparison of different mud samples collected in the Sanatorium of Eforie Nord, on the basis of the annual mean values of their enzymatic and nonenzymatic catalytic activities

Activity	Mud samples compared	Annual mean value of activity	Difference	Significance
Phosphatase	Heated mud	10.35	- 5.77	0.25 > P > 0.20
	Recovered mud	16.12		
	Recovered mud	16.12	+ 11.14	0.05 > P > 0.02
	Mud from decanter	4.98		
Catalase	Heated mud	10.35	+ 5.37	0.25 > P > 0.20
	Mud from decanter	4.98		
	Heated mud	23.65	- 17.15	0.25 > P > 0.20
	Recovered mud	40.80		
	Recovered mud	40.80	- 5.05	0.80 > P > 0.70
	Mud from decanter	45.85		
Heated mud	23.65	- 22.20	0.20 > P > 0.10	
Mud from decanter	45.85			

Table 4 (continued)

Activity	Mud samples compared	Annual mean value of activity	Difference	Significance
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, without addition of glucose	Heated mud Recovered mud	4.15 6.19	- 2.04	0.10 > P > 0.50
	Recovered mud Mud from decanter	6.19 2.40	+ 3.79	<b>0.01 &gt; P &gt; 0.002</b>
	Heated mud Mud from decanter	4.15 2.40	+ 1.75	0.20 > P > 0.10
Reduction of TTC, in non-autoclaved mud, with addition of glucose	Heated mud Recovered mud	6.01 5.76	+ 0.25	1.00 > P > 0.90
	Recovered mud Mud from decanter	5.76 7.27	- 1.51	0.80 > P > 0.70
	Heated mud Mud from decanter	6.01 7.27	- 1.26	0.80 > P > 0.70
Nonenzymatic splitting of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Heated mud Recovered mud	46.24 36.38	+ 9.86	0.60 > P > 0.50
	Recovered mud Mud from decanter	36.38 41.45	- 5.07	0.80 > P > 0.70
	Heated mud Mud from decanter	46.24 41.45	+ 4.79	0.80 > P > 0.70
Reduction of TTC, in autoclaved mud, without addition of glucose	Heated mud Recovered mud	1.42 2.67	- 1.25	0.25 > P > 0.20
	Recovered mud Mud from decanter	2.67 2.34	+ 0.33	0.80 > P > 0.70
	Heated mud Mud from decanter	1.42 2.34	- 0.92	0.40 > P > 0.30
Reduction of TTC, in autoclaved mud, with addition of glucose	Heated mud Recovered mud	1.69 2.26	- 0.57	0.60 > P > 0.50
	Recovered mud Mud from decanter	2.26 2.32	- 0.06	1.00 > P > 0.90
	Heated mud Mud from decanter	1.69 2.32	- 0.63	0.50 > P > 0.40

tase and catalase activities, a lower value of the nonenzymatic H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-splitting capacity and higher or lower values of TTC reduction. But all these modifications are statistically insignificant. Consequently, the procedure of applying mud on patients under the conditions of the Sanatorium in Eforie Nord should also be considered suitable because it does not lead to any profound changes in the enzymatic and catalytic potential of mud.

Table 4 also shows that annual mean values of the enzymatic and nonenzymatic catalytic activities of the recovered mud do not differ significantly from those of the decanted mud. Phosphatase activity and TTC reduction (in non-autoclaved mud, without addition of glucose) constitute, however, exceptions as they decrease in the mud from decanter. At the same time, comparison of the heated mud with the decanted mud reveals no significant differences between the two muds



in respect of any of their enzymatic and catalytic activities. In other words, the procedure applied under the conditions of the Sanatorium in Eforie Nord for decantation of the mud already used in therapeutics does not lead to any profound changes in the enzymatic and catalytic activities of the mud as compared to the heated mud, i.e. the mud before being used in the therapeutics.

All these observations indicate that the procedures to which the mud is submitted during the balneotherapeutic flux, under the conditions of the Sanatorium in Eforie Nord, are suitable techniques which do not cause any profound changes in the enzymatic and catalytic potential of the mud.

**Conclusions.** The methods of soil enzymology can be applied to study the following problems connected with muds:

- comparison of muds of different types;
- comparison of different lakes;
- evaluation of the procedures to which the mud is submitted during the balneotherapeutic flux.

\*

*Acknowledgement.* The authors wish to thank Geologists Ștefan Nițu, Camelia Iliescu and Marian Iliescu for their valuable advice and assistance in mud samplings from the Techirghiol lake.

#### REFERENCES

1. Bilyanskii, F. M. *Rol' mikroorganizmiv v utvorenni fermentiv v likuval'nikh gryazyakh. I. Mikroorganizmi ta katalaza mulu Kuyal'nitskogo limanu (Odesa)*, „Mikrobiol. Zh.“ (Kiev), 18 (2), 1956, 26—29.
2. Brožek, N., Pokorná, V., *Vliv několikanásobného použití sirnoželezité slatinné koupele na některé její vlastnosti*, „Fysiater. Věstn.“ (Prague), 36 (3), 1958, 133—137.
3. Bulgăreanu, V.-A., Ionescu-Țeculescu, V., Hannich, D., Demeter, F., *Date noi privind hidrologia, limnogeologia și hidrobotanica lacului heliotherm și pelogen Ursu-Sovata*, „Acta Bot. Horti Bucurestiensis“, 1978 (in press).
4. Pokorná, V., *Katalatické vlastnosti léčivých bahen*, „Fysiater. Věstn.“ (Prague), 40 (5), 1962, 284—287.
5. Rădulescu, D., Kiss, Ș., Drăgan-Bularda, M., *Studii enzimologice asupra nămolului terapeutic de la Băile 1 Mai — Oradea*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1970, 145—149.

#### CONTRIBUȚII LA STUDIAREA ENZIMOLOGICĂ A NĂMOLURILOR TERAPEUTICE

(R e z u m a t)

Comparînd activitățile enzimatic (fosfatazică, catalazică, reducerea dehidrogenazică a TTC) și activitățile catalitice neenzimatic (scindarea H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, reducerea TTC) ale diferitelor tipuri de nămoluri colectate din lacurile Ursu, Roșu, Mierlei și Negru de la Sovata, autorii au constatat că aceste activități, măsurate trimes-

trial de-a lungul unui an, au fost mai constante, mai puțin variabile în nămolurile negre și cenușii, onctuoase, decît în sedimentele nisipoase.

Dintr-o altă comparație, bazată pe două criterii (valoarea medie anuală și variabilitatea anuală minimă a activităților enzimaticice și catalitice neenzimaticice ale nămolurilor), a reieșit că lacurile Roșu, Mierlei și Negru nu se disting atît de evident între ele cît se disting de lacul Ursu.

Aplicîndu-se metode enzimologice pentru evaluarea procedeeelor la care este supus nămolul pe parcursul fluxului balneoterapeutic, s-a constatat că procedeeele de tratare termică, de folosire la bolnavi și de decantare a nămolului provenit din lacul Techirghiol și utilizat la Sanatoriul din Eforie Nord, sînt corespunzătoare, deoarece aceste procedee, în ansamblul lor, nu provoacă perturbații profunde în potențialul enzimatic și catalitic al nămolului.

## INFLUENCE OF ENZYME SUBSTRATES ON MICROBIAL AMYLASE PRODUCTION IN SOIL

MIHAIL DRĂGAN-BULARDA, ȘTEFAN KISS and DANIELA RĂDULESCU

Drobník [5] was the first to study the influence of enzyme substrate (starch) on microbial amylase production in soil. In a laboratory experiment he amended samples of a brown forest soil and a calcareous brown soil with 1% (dry soil basis) starch, glucose, sucrose or with the mixture of these carbohydrates. After wetting, the samples were incubated at room temperature. Amylase activity was determined on the 21th and 50th days of incubation. The results showed that amylase activity increased in each of the amended samples as compared to the unamended soils. The highest increase occurred after 50 days of incubation in the samples treated with starch and in those amended with starch + glucose + sucrose. These observations were interpreted as evidence of the induction of amylase synthesis by the soil microorganisms under the influence of starch. The small increase of amylase activity in the samples amended with glucose or sucrose might be ascribed to a general growth of microflora and thus also of microorganisms which produce a constitutive amylase.

Other laboratory experiments (Drobník [6]; Rybalkina *et al.* [12]; Vladimirova [14]; Ambrož [1]; Beck [2]; Cole [3]) also proved that amendment of soils with starch led to increased amylase activity.

Ambrož [1] performed experiments under field conditions. Plots of a brown soil without vegetation were irrigated with starch waste water and, in the next vegetation period, cropped with winter wheat or a clover-grass mixture. The analyses carried out during the vegetation period showed that soil amylase activity increased in irrigated plots in comparison with that in the non-irrigated plots. The increase was attributed to induction of microbial amylase synthesis under the influence of starch present in the waste water.

The investigations of Ross [10, 11], Pancholy and Rice [8, 9], Cortez *et al.* [4], Volodina *et al.* [16] and Volodina and Volkovskaya [15] have indicated that the influence of vegetation on soil amylase activity is largely exerted through the starch content in plant residues which, in turn, induces microbial amylase synthesis.

No literature data are available concerning the influence of glycogen and dextrin on microbial amylase production in soil. This is why we amended soil samples with glycogen and dextrin and compared amylase activity of these samples with that of samples amended with glucose, maltose and starch.

**Materials and Methods.** Three soils, namely a leached chernozem (Horticultural Experimental Station, Cluj-Napoca), a brown forest soil (Lomb forest,

Cluj-Napoca) and an alluvial soil (Șodorit, Cluj-Napoca) were studied. The soil samples, taken from the 5–20 cm depth, were allowed to dry at room temperature, then sieved to pass a 2-mm screen and amended with carbohydrates (glycogen, dextrin, glucose, maltose or starch) and with or without a N source (ammonium nitrate), according to the scheme presented in Table 1. The carbohydrates in form of fine powders were thoroughly mixed into the soil samples.

Table 1

Experimental scheme

Experimental variant	Additions to 100 g soil					
	Glycogen (g)	Dextrin (g)	Glucose (g)	Maltose (g)	Starch (g)	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (g)
I	—	—	—	—	—	—
II	1	—	—	—	—	—
III	1	—	—	—	—	0.037
IV	—	1	—	—	—	—
V	—	1	—	—	—	0.037
VI	—	—	1	—	—	—
VII	—	—	1	—	—	0.037
VIII	—	—	—	1	—	—
IX	—	—	—	1	—	0.037
X	—	—	—	—	1	—
XI	—	—	—	—	1	0.037

The ammonium nitrate was added in 10 ml aqueous solution. Ratio of C:N in the added substances was equal to 20:1. The samples were moistened with distilled water up to 60% of the water-holding capacity of each soil, then incubated at room temperature. During incubation soil humidity was kept constant. After 30 and 60 days of incubation, portions of the soils were allowed to air-dry, then analysed to determine their amylase activity. The reaction mixtures consisted of 3 g soil, 2 ml toluene and 10 ml 2% (w/v) starch solution. Mixtures without soil or starch solution served as controls. All mixtures were incubated at 37°C for 10 days, then diluted with 15 ml distilled water, mixed again and filtered. Reducing sugar content in filtrate was determined by the method of Hoffmann and Pallauf [7]. Amylase activity was expressed as mg glucose produced by 3 g soil. The analytical data were submitted to statistical evaluation. For calculation of the significance of differences the *t* test was applied (Sachs [13]).

**Results.** The analytical data obtained are summarized in Table 2. Results of their statistical evaluation are presented in Tables 3–5.

One can see from Table 3 that amylase activity of the leached chernozem was higher in the glycogen-amended samples than in those treated with glucose or maltose. However, the differences are not significant. The influence of glycogen on microbial amylase synthesis was not so strong as that of the starch. Amendment with dextrin resulted in significantly higher amylase activity as compared to the glucose treatment. But the effect of dextrin was only insignificantly higher than that of the maltose. In comparison with starch, dextrin was a weaker inductor. All these findings suggest that in the leached chernozem studied the inducing effect of substrates decreases in the following order: starch > dextrin > glycogen.

Table 2

## Amylase activity in samples of three amended soils after 30 and 60 days of incubation

Experimental variant	Amylase activity (mg glucose/3 g soil)					
	Leached chernozem		Brown forest soil		Alluvial soil	
	30 days	60 days	30 days	60 days	30 days	60 days
I	10.93	13.51	27.30	30.25	7.81	11.71
II	21.16	36.25	32.02	35.62	21.87	34.68
III	21.87	31.87	26.40	36.25	26.95	42.12
IV	21.87	38.12	23.58	23.27	10.15	17.65
V	29.60	34.68	25.38	21.87	13.27	16.40
VI	10.87	23.75	27.25	12.33	9.37	15.62
VII	10.31	22.18	25.58	11.71	11.61	12.96
VIII	8.58	28.43	26.95	17.81	10.15	14.68
IX	10.93	25.31	27.33	18.75	11.71	15.93
X	31.95	51.87	44.21	40.31	33.12	42.18
XI	44.37	69.76	51.71	54.68	40.62	41.87

Table 3

## Influence of enzyme substrates on microbial amylase synthesis in a leached chernozem

Variants compared		Mean value of activity (mg glucose)		Difference	Significance
Glycogen	Glucose	27.78	16.77	+11.01	0.10>P>0.05
	Maltose		18.31	+ 9.47	0.20>P>0.10
	Dextrin		31.06	- 3.28	0.60>P>0.50
	Starch		49.48	-21.70	0.05>P>0.02
Dextrin	Glucose	31.06	16.77	+14.29	0.05>P>0.02
	Maltose		18.31	+12.75	0.10>P>0.05
	Glycogen		27.78	+ 3.28	0.60>P>0.50
	Starch		49.48	-18.42	0.10>P>0.05
Starch	Glucose	49.48	16.77	+32.71	0.01>P>0.002
	Maltose		18.31	+31.17	0.02>P>0.01
	Glycogen		27.78	+21.70	0.05>P>0.02
	Dextrin		31.06	+18.42	0.10>P>0.05
Glycogen + Dextrin + Starch		38.69	33.53	+ 5.16	0.60>P>0.50
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added   no NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added					
Glucose + Maltose		17.18	17.90	- 0.72	0.90>P>0.80
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added   no NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added					
Glycogen + Dextrin + Starch		43.76	28.47	+15.29	0.10>P>0.05
after 60 days   after 30 days					
Glucose + Maltose		24.92	10.17	+14.75	0.001>P
after 60 days   after 30 days					

Addition of ammonium nitrate exerted no significant influence on amylase synthesis which indicates that the N compounds preexisting in the soil were efficient N sources for the amylase-producing microorganisms.

Amylase activity in samples amended with glycogen, dextrin and starch was insignificantly higher and in samples treated with glucose and maltose was significantly higher after 60 than after 30 days of incubation.

Table 4 shows that in the brown forest soil glycogen brought about a pronounced production of amylase which was significantly higher than in the glucose- or maltose-treated samples. But starch proved to be stronger than glycogen in inducing amylase production. Amylase activity increased significantly or insignificantly in dextrin-treated samples as compared to the activity measured in samples amended with glucose and maltose, respectively. Again, the influence of starch was

Table 4

Influence of enzyme substrates on microbial amylase synthesis in a brown forest soil

Variants compared		Mean value of activity (mg glucose)		Difference	Significance
Glycogen	Glucose	32.57	19.21	+13.36	0.05>P>0.02
	Maltose		22.71	+ 9.86	0.05>P>0.02
	Dextrin		27.37	+ 5.20	0.25>P>0.20
	Starch		47.72	-15.15	0.01>P>0.002
Dextrin	Glucose	27.37	19.21	+ 8.16	P=0.05
	Maltose		22.71	+ 4.66	0.30>P>0.20
	Glycogen		32.57	- 5.20	0.25>P>0.20
	Starch		47.72	-20.35	0.01>P>0.002
Starch	Glucose	47.72	19.21	+28.51	0.002>P>0.001
	Maltose		22.71	+25.01	0.002>P>0.001
	Dextrin		27.37	+20.35	0.01>P>0.002
	Glycogen		32.57	+15.15	0.01>P>0.002
Glycogen + Dextrin + Starch		36.04	33.16	+ 2.88	0.70>P>0.60
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added   no NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added					
Glucose + Maltose		20.84	21.08	- 0.24	P>0.90
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added   no NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added					
Glycogen + Dextrin + Starch		35.33	33.88	+ 1.45	0.90>P>0.80
after 60 days   after 30 days					
Glucose + Maltose		15.15	26.78	-11.63	0.001>P
after 60 days   after 30 days					

more pronounced than that of dextrin. One can conclude that in the brown forest soil studied the inducing effect of substrates decreases according to the following order: starch > glycogen > dextrin.

Addition of ammonium nitrate did not cause any significant changes in amylase production.

Prolongation of the incubation time from 30 to 60 days did not affect significantly amylase activity of the glycogen-, dextrin- and starch-amended samples but led to a significant decrease of the activity in the glucose- and maltose-treated variants.

Glycogen exerted a strong inducing effect on amylase production in the alluvial soil (Table 5). This effect was only insignificantly lower than that of the starch. At the same time, dextrin proved to be a very weak inductor; amylase activity in dextrin-treated samples did not differ significantly from the activity found in the glucose- and maltose-amended samples. Consequently, the three substrates showed the

Table 5

## Influence of enzyme substrates on microbial amylase synthesis in an alluvial soil

Variants compared		Mean value of activity (mg glucose)		Difference	Significance
Glycogen	Glucose	31.40	12.39	+19.01	0.01>P>0.002
	Maltose		13.11	+18.29	0.01>P>0.002
	Dextrin		14.36	+17.04	0.02>P>0.01
	Starch		39.44	- 8.04	0.20>P>0.10
Dextrin	Glucose	14.36	12.39	+ 1.97	0.40>P>0.30
	Maltose		13.11	+ 1.25	0.60>P>0.50
	Glycogen		31.40	-17.04	0.02>P>0.01
	Starch		39.44	-25.08	0.001>P
Starch	Glucose	39.44	12.39	+27.05	0.001>P
	Maltose		13.11	+26.33	0.001>P
	Dextrin		14.36	+25.08	0.001>P
	Glycogen		31.40	+ 8.04	0.20>P>0.10
Glycogen + Dextrin + Starch		30.20	26.60	+ 3.60	0.70>P>0.60
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added   no NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added					
Glucose + Maltose		13.05	12.45	+ 0.60	0.80>P>0.70
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added   no NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> added					
Glycogen + Dextrin + Starch		32.48	24.33	+ 8.15	0.30>P>0.25
after 60 days   after 30 days					
Glucose + Maltose		14.80	10.71	+ 4.09	0.01>P>0.002
after 60 days   after 30 days					

following decreasing order of their inducing effect on amylase production in the alluvial soil studied: starch > glycogen > dextrin.

No enhanced amylase production took place in the  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -treated samples as compared to those to which no ammonium nitrate was added.

During prolonged incubation amylase activity increased insignificantly in the glycogen-, dextrin- and starch-amended samples but the increase was significant in the glucose- and maltose-treated variants.

**Conclusions.** 1. Microbial amylase production in soil largely depends on the nature of substrates and the soil type. The three substrates used have induced microbial amylase production in the three soils studied, in the following decreasing order: starch > dextrin > glycogen (leached chernozem) or starch > glycogen > dextrin (brown forest soil and alluvial soil).

2. Addition of ammonium nitrate exerted no significant influence on amylase synthesis in any of the soils studied which indicates that the N compounds preexisting in these soils were efficient N sources for the amylase-producing microorganisms.

3. Prolongation of the incubation time from 30 to 60 days led to only insignificant increases of amylase activity in the glycogen-, dextrin- and starch-treated samples of each soil, and brought about a significant increase (leached chernozem and alluvial soil) or decrease (brown forest soil) of the activity in the glucose- and maltose-amended samples.

#### REFERENCES

1. Ambrož, Z., *O biologických procesech probíhajících v pudách zavlažených odpadní škrobárenskou vodou*, „Acta Univ. Agric., Fac. Agron.“ (Brno), 20, 1972, 575—580.
2. Beck, T., *Über die Eignung von Modellversuchen bei der Messung der biologischen Aktivität von Böden*, „Bayer. Landwirt. Jahrb.“, 50 (3), 1973, 270—288.
3. Cole, M. A., *Lead inhibition of enzyme synthesis in soil*, „Appl. Environ. Microbiol.“, 33, 1977, 262—268.
4. Cortez, J., Billès, G., Lossaint, P., *Étude comparative de l'activité biologique des sols sous peuplements arbustifs et herbacés de la garrigue méditerranéenne. II. Activités enzymatiques*, „Rev. Écol. Biol. Sol“, 12, 1975, 141—156.
5. Drobnič, J., *Rasshchepenie krakhmala enzymaticeskim kompleksom pochvy*, „Folia Biol.“ (Prague), 1, 1955, 29—40.
6. Drobnič, J., *Izuchenie biologicheskikh prevrashchenii organicheskikh veshchestv v pochve*, „Pochvovedenie“, No. 12, 1957, 62—71.
7. Hoffmann, G., Pallauf, J., *Eine kolorimetrische Methode zur Bestimmung der Saccharase-Aktivität von Böden*, „Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenk.“, 110, 1965, 193—201.
8. Pancholy, S. K., Rice, E. L., *Soil enzymes in relation to old field succession: amylase, cellulase, invertase, dehydrogenase, and urease*, „Soil Sci. Soc. Amer. Proc.“, 37, 1973, 47—50.
9. Pancholy, S. K., Rice, E. L., *Carbohydrases in soil as affected by successional stages of revegetation*, „Soil Sci. Soc. Amer. Proc.“, 37, 1973, 227—229.



10. Ross, D. J., *A seasonal study of oxygen uptake of some pasture soils and activities of enzymes hydrolysing sucrose and starch*, „J. Soil Sci.”, 16, 1965, 73—85.
11. Ross, D. J., *A survey of activities of enzymes hydrolysing sucrose and starch in soils under pasture*, „J. Soil Sci.”, 17, 1966, 1—15.
12. Rybalkina, A. V., Kononenko, E. V., Vasilenko, E. S., *Microflore active et son rôle dans les processus du sol*, „Trans. 8th Int. Congr. Soil Sci.” (Bucharest), 3, 1964, 753—759.
13. Sachs, L., *Statistische Auswertungsmethoden*, Spinger-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1968.
14. Vladimirova, O. V., *Gidrolitichna aktivnost' aktinomisetiv u grunti*, „Mikrobiol. Zh.” (Kiev), 32, 1970, 301—305.
15. Volodina, L. A., Volkovskaya, N. G., *Invertaznaya i amilaznaya aktivnost' podstilok i pochv pod razlichnymi fitosenozami*, in *Rastenie i Sreda*, p. 143—150, Izd. Nauka i Tekhnika, Minsk, 1976.
16. Volodina, L. A., Volkovskaya, N. G., Arsen'eva, E. P., *Intensivnost' raspada uglevodov v komponentakh napochvennogo pokrova i opada sosnyakov pri kompostirovani i ikh v raznykh ekologicheskikh usloviyakh*, in *Pitanie i Obmen Veshchestv u Rastanii*, p. 131—141, Izd. Nauka i Tekhnika, Minsk, 1975.

#### INFLUENȚA SUBSTRATURILOR ENZIMATICE ASUPRA PRODUCERII MICROBIENE A AMILAZEI ÎN SOL

(Rezumat)

S-a inițiat studierea influenței glicogenului și dextrinei asupra producerii microbiene a amilazei în sol. În acest scop, probele a 3 soluri au fost compostate cu glicogen și dextrină, cu sau fără adaos de azotat de amoniu, și incubate timp de 30 și 60 zile la temperatura camerei. Drept martor au servit probe de sol compostate cu glucoză, maltoză și amidon, cu sau fără adaos de azotat de amoniu. Rezultatele obținute în urma analizei activității amilazice și a prelucrării statistice a datelor analitice dovedesc că producerea microbială a amilazei în sol depinde în mare măsură de natura substratului și de tipul de sol. Cele 3 substraturi folosite au indus producerea microbială a amilazei în cele 3 soluri studiate, în următoarea ordine descrescând: amidon > dextrină > glicogen (cernoziom levigat) sau amidon > glicogen > dextrină (sol brun de pădure și sol aluvial). Adăugarea azotatului de amoniu nu a exercitat nici o influență semnificativă asupra sintezei microbiene a amilazei în nici unul din solurile studiate, ceea ce arată că compoziția cu N preexistentă în aceste soluri au fost surse eficiente de N pentru microorganismele producătoare de amilază. Prelungirea duratei de incubare de la 30 la 60 zile a dus numai la creșteri nesemnificative în activitatea amilazică a probelor celor 3 soluri tratate cu glicogen, dextrină și amidon, dar a cauzat creșterea semnificativă (cernoziom levigat și sol aluvial) sau scăderea semnificativă (sol brun de pădure) a activității în probele compostate cu glucoză și maltoză.

## IN MEMORIAM

### ACADEMICIAN ȘTEFAN PÉTERFI

Trista veste venită din străinătate părea incredibilă: la 6 mai 1978 a încetat din viață ȘTEFAN PÉTERFI, eminent om de știință, sol de încredere al țării.

Din cei 72 de ani de viață (născut la 8 martie 1906, în Deva), cinci decenii a fost în serviciul Universității clujene. Angajat pe cînd era încă student (1927), a fost rînd pe rînd preparator (1929—1935), asistent (1936—1941), șef de lucrări (1941—1942), și profesor (1943—1976). A obținut titlul de doctor în biologie în 1937. Perioada bogatei sale creații științifice este cuprinsă între anii 1932, cînd i se tipărește prima lucrare științifică și 1978, cînd apar ultimele sale studii (a căror listă este redată în continuare).

Aceste date marchează doar cadrul activității în decursul căreia s-a realizat o perpetuă specializare a omului de știință. Recunoscută și apreciată, neconținută sa activitate a fost onorată însă prin numeroasele sarcini, titluri și distincții. A fost decan al Facultății de biologie-geografie (1946—1948) și prorector al Universității (1946—1948; 1959—1976). A devenit membru corespondent al Academiei (1955), apoi membru titular (1963), membru în Prezidiu (1971—1974) și vicepreședinte al Academiei (1974—1978), membru în Consiliile naționale pentru I.B.S., U.N.E.S.C.O., I.U.B.S., membru al Societății Internaționale de Ficologie și al Societății Scandinave de Fiziologia plantelor, a fost distins cu premiul „Emil Racoviță” și cu premiul cl. I al Ministerului Educației și Învățămîntului. A fost membru al colectivelor de redacție ale revistelor academice și, mulți ani de-a rîndul, redactor șef adjunct al revistei „Studia”.

Dar judecata durabilă a neobositei sale activități va reprezenta modul în care vor fi fructificate în viitor cunoștințele pe care le-a agonisit cu nesăț și le-a transmis mai multor generații de studenți și doctoranzi, precum și specialiștilor. Cursurile, prelegerile și manualele sale erau atractive și documentate, respectînd datele științifice și obiectivitatea adevărului științific; aceasta fiind și trăsătura cea mai caracteristică a profesorului Ștefan Péterfi. În același timp, numeroase teme de cercetare propuse și inițiate în decursul activității sale sînt continuate și în prezent.

Ca tînr cercetător a fost prezent în mod activ la întemeierea în țara noastră a acelei discipline noi, algologia, care în acea vreme abia era reprezentată în restul lumii, și care fusese înființată la noi de iubitul său profesor, Ioan Grințescu. Datorită pasiunii și abnegației aca-

demicianului Ștefan Péterfi, această știință de mare actualitate și perspectivă a înflorit și i-a adus bogate satisfacții, dintre care poate cea mai deplină a fost editarea celor două volume din *Tratatul de Algologie*, apărute sub îndrumarea sa.

Pentru un botanist pasionat, adevărata recunoștință din partea specialiștilor este elogiul simbolizat prin denumirea unor specii noi de plante cu propriul său nume. Ștefan Péterfi va rămâne veșnic în algologie prin noul gen *Péterfiella* și prin speciile *Dysmorphococcus péterfii*, *Pseudobodanella péterfii* și *Tetrastrum péterfii*. Amintirea sa va fi veșnică și în analele Universității clujene.

### 1. Lucrări științifice originale

- 1.1. Grintzesco, J., Péterfi, S., *Contribution à l'étude des algues vertes de Roumanie*, „Rev. Algol.”, 6, 1932, 159—175.
- 1.2. Péterfi, S., *Sur la reproduction de Microthamnion kützingianum*, Naeg., „Bul. Soc. Științe, Cluj”, 7, 1933, 170—173.
- 1.3. Péterfi, S., *Cazuri teratologice la Plantago*, „Bul. Grăd. Bot. Muz. Bot. Univ. Cluj”, 15, 1935, 191—193.
- 1.4. Péterfi, S., *Characeae din flora României*, „Bul. Grăd. Bot. Muz. Bot. Univ. Cluj”, 15, 1935, 248.
- 1.5. Grintzesco, J., Péterfi, S., *Sur l'action du manganèse, du zinc et du fluor sur le développement du Microthamnion kützingianum* Naeg., „Bul. Soc. Chim.” (București), 18, 1936, 177—181.
- 1.6. Péterfi, S., *Beiträge zur Kenntnis der Algen Transsylvanien's (Rumänien)*, „Bul. Grăd. Bot. Muz. Bot. Univ. Cluj”, 19, 1939, 87—104.
- 1.7. Péterfi, S., *Der Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration (pH) auf die Entwicklung des einzelligen und mehrzelligen Stadiums bei Stichococcus und Gloeotila*, „Bul. Grăd. Bot. Muz. Bot. Univ. Cluj”, 19, 1939, 143—152.
- 1.8. Péterfi, S., *Über einige Staturastrum-Arten des Gyaluer-Gebirges*, „Múz. Füz.”, 1, 1943, 183—203.
- 1.9. Péterfi, S., *The influence of the  $\beta$ -indole-acetic acid on the growth and multiplication of the algae*, „Acta Bolyai”, 1, 1946, 44—69.
- 1.10. Péterfi, S., *The influence of some inorganic ions upon the growth of the filamentous thalli of some Ulothrichaceae*, „Acta Bolyaiana”, 1, 1947, 147—155.
- 1.11. Péterfi, S., *The effect of the ascorbic acid upon the multiplication of some green algae*, „Acta Bolyaiana”, 2, 1948, 75—80.
- 1.12. Péterfi, S., *Chlorophaeoclonium, a new genus of the Chrysophyceae*, „Acta Bolyaiana”, 2, 1948, 89—94.
- 1.13. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Cercetări de iarovizare cu unele soiuri de grâu de toamnă cultivate în regiunea Cluj*, „Stud. Cerc. Științ.”, (Cluj), 3, 1952, 178—204.
- 1.14. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Experiențe de altoire cu unele soiuri de pătlăgele roșii*, „Natura”, 5, 1953, 69—79.

- 1.15. Péterfi, S., *Influența reciprocă între portaltoi și altoi*, „Natura“, 6, 1954, 77—90.
- 1.16. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Molnár, L. E., *Cercetări morfologice și biochimice la planta Physalis alkekengi*, „Stud. Cerc. Științ., Ser. II“ (Cluj), 6, 1955, 43—56.
- 1.17. Nilca, V., Palocsay, R., Péterfi, S., Veress, S., Mózes, P., Lunčan, E., *Cercetări cu privire la posibilitatea de extindere a culturii legumelor și pomilor în regiunea Munților Apuseni*, „Bul. Științ., Ser. Biol. Agron. Geol. Geogr.“, 7, 1955, 29—46.
- 1.18. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Adatok az aszkorbigen problémájához, in A kolozsvári Bolyai Tudományegyetem Elmékkönyve*, p. 91—103, Cluj—Kolozsvár, 1956.
- 1.19. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Contribuții la cunoașterea soiurilor de mere din Ardeal*, „Stud. Cerc. Biol.“ (Cluj), 8, 1957, 159—177.
- 1.20. Péterfi, S., *Euglena sphagnicola nov. spec. din secția Amastigatae*, „Stud. Cerc. Biol.“ (Cluj), 8, 1957, 253—259.
- 1.21. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *A Chlorophaeoclonium kromatografiai vizsgálata*, „Bul. Univ. V. Babeș și Bolyai, Ser. Științ. Natur.“, No. 2, 1957, 283—287.
- 1.22. Péterfi, S., *Contribuții la cunoașterea vegetației de alge a sfagnetelor situate în M-ții Oașului și ai Maramureșului*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1958, 31—44.
- 1.23. Péterfi, S., Róbert, A., *Note asupra unor forme noi și rare de diatomee*, „Stud. Cercet. Biol. (Cluj)“, 9, 1958, 243—248.
- 1.24. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Contribuții la cunoașterea influenței unor săruri complexe asupra dezvoltării algelor verzi (I)*, „Stud. Cercet. Biol.“, (Cluj), 9, 1958, 249—260.
- 1.25. Péterfi, I., Brugovitzky, E., *Adatok az aszkorbinsav mennyiségi változásáról a növények egyedfejlődése folyamán*, „Stud. Univ. V. Babeș et Bolyai, Ser. II“, No. 2, 1958, 69—79.
- 1.26. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Contribuții la dinamica acidului ascorbic în timpul ontogenezei unor specii de antofite, în Omagiu lui Traian Săvulescu*, p. 581—589, Ed. Acad. R.P.R., București, 1959.
- 1.27. Péterfi, I., Brugovitzky, E., Kozma, J., Nagy-Tóth, F., *The effect of degranol on the growth of plants*, „Acta Biol. Acad. Sci. Hung.“, 10, 1959, 187—196.
- 1.18. Péterfi, S., *Mlaștinile de turbă din R.P.R. ca mediu de trai al algelor*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1959, 21—34.
- 1.29. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Soiuri autohtone de pere, prune și cireșe din Ardeal*, „Stud. Cercet. Biol.“ (Cluj), 9, 1960, 215—238.
- 1.30. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., Kiss, A., *Variația unor caractere biochimice la câteva soiuri de viță de vie în cursul perioadei de vegetație*, în *Probleme actuale de biologie și științe agricole*, p. 153—163, Ed. Acad. R.P.R., București, 1960.
- 1.31. Péterfi, S., Róbert, A., Nagy-Tóth, F., *Flora algologică a unor lacuri din Cîmpia Transilvaniei*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1960, 23—46.

- 1.32. Péterfi, S., *Despre flora și vegetația algologică a bălților „Mesteacănului de la Reci“ (I)*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1960, 29—64.
- 1.33. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Influența unor săruri complexe asupra germinăției sfeclei de zahăr*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1961, 99—110.
- 1.34. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Experiențe de iarovizare cu unele specii de leguminoase*, „Stud. Cerc. Biol.“ (Cluj), 13, 1962, 29—41.
- 1.35. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Contribuții la cunoașterea influenței unor săruri complexe asupra dezvoltării algelor verzi (II)*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1962, 67—74.
- 1.36. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., Kiss, B., Calistru, G., *Creșterea lăstarilor și dinamica hidraților de carbon la portaltoii de viță de vie*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1962, 315—321.
- 1.37. Péterfi, S., Péterfi, L. S., *Alge turficole din Munții Călimani*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1962, 27—37.
- 1.38. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Die Wirkung der Vernalisation auf den Wuchs- und Hemmstoffgehalt des Winterweizens*, „Naturwissenschaften“, 50, 1963, 621—622.
- 1.39. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Variația substanțelor de creștere și de inhibare în cursul dezvoltării griului*, „Stud. Cerc. Biol.“ (Cluj), 14, 1963, 19—33.
- 1.40. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., *Dinamica hidraților de carbon în decursul creșterii frunzelor la viță de vie*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1963, 45—48.
- 1.41. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., *Variația hidraților de carbon în decursul unei zile în frunzele viței de vie*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1963, 55—59.
- 1.42. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Despre acțiunea giberelinei asupra creșterii algelor verzi*, „Com. Acad. R.P.R.“, 13, 1963, 957—962.
- 1.43. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Despre flora și vegetația algologică a Munților Retezat I*, „Lucr. Grăd. Bot. București“, No. 1, 1963, 107—130.
- 1.44. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *Contribuții la cunoașterea influenței unor săruri complexe asupra dezvoltării algelor verzi (III)*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1964, 59—63.
- 1.45. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Despre dinamica acumulării unor asimilate la câteva specii de conifere în cursul perioadei de vegetație*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1964, 49—57.
- 1.46. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Nagy-Tóth, F., *The influence of complex compounds on the growth of green algae*, „Tenth Int. Bot. Congr.“, (Edinburgh), 1964, 445—446.
- 1.47. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., *Dinamica hidraților de carbon în coardele viței de vie la sfârșitul perioadei de păstrare*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1964, 333—337.
- 1.48. Péterfi, S., *Despre flora și vegetația algologică a bălților „Mesteacănului de la Reci“ (II)*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1964, 29—43.
- 1.49. Péterfi, S., Brugovitzky, E., *Wirkung des Merapids auf das Wachstum der Pflanzen*, „Physiol. Plant.“, 18, 1965, 359—367.

- 1.50. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Teodoreanu, E., *Despre interacțiunea gibberelinei și auxinei exogene în creșterea plantulelor de salată*, „Contrib. bot.” (Cluj), 1965, 327—334.
- 1.51. Péterfi, S., Ștefureac, T., *Concepția despre specie la alge și briofite cu unele considerații asupra lucrărilor românești privitoare la aceste grupe*, „Stud. Cerc. Biol., Ser. Bot.”, **17**, 1965, 101—114.
- 1.52. Péterfi, S., *Forschungen auf dem Gebiete der Entwicklungsphysiologie der Pflanzen in Rumänien*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **11**, 1966, 373—379.
- 1.53. Péterfi, S., Pavel, T., Nagy-Tóth, F., *Aufspeicherung des <sup>90</sup>Sr und <sup>134</sup>Cs durch die Grünalge Scenedesmus acutus Meyen*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **11**, 1966, 327—331.
- 1.54. Péterfi, L. S., Péterfi, S., *Studies on the taxonomy and ecology of the Rumanian Volvocales I*, „Nova Hedwigia”, **10**, 1966, 537—575.
- 1.55. Péterfi, L. S., Péterfi, S., *Xanthophyceae din vegetația de toamnă și de iarnă a mlaștinilor de la Sălicea (Cluj)*, „Contrib. bot.”, (Cluj), 1966, 13—18.
- 1.56. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Teodoreanu, E., *On the interaction of exogen gibberellin and auxin in the growth of lettuce seedlings*, „Proc. Int. Symp. Plant Stimul.” (Sofia), 1966, 621—628.
- 1.57. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Untersuchungen über Massenkulturen von Süßwassergrünalgen*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **12**, 1967, 199—206.
- 1.58. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Untersuchungen über die Massenkultur der grünen Alge Scenedesmus acutiformis Schroed.*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **12**, 1967, 289—294.
- 1.59. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., *Korrelationen in der Dynamik von Zucker und Stärke während der Vegetations- und Ruheperiode bei der Weinrebe*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.”, No. 2, 1967, 49—56.
- 1.60. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Unele aspecte privind cultivarea intensivă a algelor*, „Natura”, **19**, 1967, 3—13.
- 1.61. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *The productivity of some Romanian Scenedesmus species in pure cultures*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **12**, 1967, 373—377.
- 1.62. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Marcu, T., Popa, D., *Der Einfluss der Gamma-Strahlen auf die Enzymaktivität von Gerste und Mais*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **12**, 1967, 407—413.
- 1.63. Péterfi, S., *Cercetări asupra algelor în culturi pure în Republica Socialistă România*, „Contrib. bot.”, (Cluj), 1967, 281—286.
- 1.64. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Das Wachstum der Alge Scenedesmus acutiformis in Abhängigkeit von der Schichtdicke der Suspensionen*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.”, **13**, 1968, 93—101.
- 1.65. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Rolul stimulatoarelor de creștere în fiziologia algelor*, „Contrib. bot.” (Cluj), 1968, 411—439.
- 1.66. Péterfi, S., Lőrinczi, F., *Despre acțiunea antibiotică a ciupercii Penicillium wortmanni Klöcher*, „Contrib. bot.” (Cluj), 1968, 441—448.
- 1.67. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Der Wachstumsverlauf von Scenedesmus acutiformis in periodisch verdünnten intensiven Kulturen*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.”, No. 1, 1969, 73—82.

- 1.68. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Osváth, T., Străulea, M., *Dinamica anuală a hidraților de carbon în organele vegetative ale părului*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1969, 47—56.
- 1.69. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Brugovitzky, E., *Die Veränderungen des Gluzid- und Protidgehaltes bei Scenedesmus unter verschiedenen Bedingungen von intensiver Kultur*, în *Trudy Konferentsii po Izucheniyu Vodoroslei*, (Vengriya), p. 319—331, 1969.
- 1.70. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Bosica, I., Munteanu, I., *Schimbări în metabolismul grîului bolnav de piticire și îngălbenire, I*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1969, 371—375.
- 1.71. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Cercetări noi în domeniul fotosintezei algelor*, „Progr. Științei“, 6, 1970, 1—11.
- 1.72. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Rolul unor ape naturale în nutriția minerală a algelor*, „Contrib. bot.“, (Cluj), 1970, 357—364.
- 1.73. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Bosica, I., Munteanu, I., *Schimbări în metabolismul grîului bolnav de piticire și îngălbenire, II*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1971, 41—48.
- 1.74. Péterfi, S., Brugovitzky, E., Bosica, I., Munteanu, I., *Schimbări în metabolismul grîului bolnav de piticire și îngălbenire, III*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1971, 361—367.
- 1.75. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Creșterea celulelor de Scenedesmus acutiformis în decursul ciclului de dezvoltare*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1971, 325—333.
- 1.76. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Nagy, F., *Experiențe de sincronizare cu alge verzi*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1972, 32—47.
- 1.77. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Creșterea algei Scenedesmus acutiformis în culturi intensive în diferite anotimpuri*, „Lucr. Grăd. Bot. București, 1972, 53—60.
- 1.78. Péterfi, S., Barna, A., Nagy-Tóth, F., *Algele în tratamentul apelor poluate*, „Natura“, 24, 1972, 6—13.
- 1.79. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Centenarul cultivării algelor*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1972, 303—312.
- 1.80. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Efectul luminilor colorate intercalate succesiv în fotoperioade asupra creșterii culturilor intensive de Scenedesmus acutiformis*, „Stud. Univ. Babeș-Bolyai“, Ser. Biol.“, No. 1, 1973, 39—45.
- 1.81. Péterfi, S., Brega, P., Filipașcu, A., Seghedin, T. G., Boșcaiu, N., *Semnificația ecologică și socială a rezervațiilor naturale din județul Suceava*, în *Studii și comunicări de ocrotirea naturii*, p. 5—10, Ed. Acad. R.S.R., Suceava, 1973.
- 1.82. Péterfi, S., Péterfi, L. S., *Aspecte și perspective ale preocupărilor algologice privind mlaștinile de turbă din România*, în *Studii și comunicări de ocrotirea naturii*, p. 47—51, Ed. Acad. R.S.R., Suceava, 1973.
- 1.83. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Algele ca bioteste*, „Progr. Științei“, 9, 1973, 437—447.
- 1.84. Péterfi, S., *Organizarea acțiunii de ocrotire a naturii ca problemă a cercetării științifice*, „Ocrot. nat.“, 17, 1973, 17—20.
- 1.85. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., *Principiile preparării medurilor nutritive ale algelor*, „Contrib. bot.“ (Cluj), 1973, 219—225.

- 1.86. Nagy-Tóth, F., Péterfi, S., Barna, A., *Problema schizokininelor la alge (I)*, „Stud. Univ. Babeş-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 2, 1974, 51—58.
- 1.87. Péterfi, S., Filipaşcu, A., Boşcaiu, N., *Resursele naturale și ocrotirea naturii în România*, „Sargetia, Ser. Sci Naturae“, 10, 1974, 21—25.
- 1.88. Barna, A., Nagy-Tóth, F., Péterfi, S., *Influența pH-ului asupra creșterii algei Scenedesmus acutiformis în culturi intensive*, „Contrib. bot.“ (Cluj-Napoca), 1974, 149—155.
- 1.89. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Brugovitzky, E., *Beiträge zur Kenntnis des Einflusses einiger Komplexsalze auf die Entwicklung der Grünalgen*, „Jzuch. Intens. Kul't. Vodor.“ (Trebón'), 1975, 99—113.
- 1.90. Péterfi, S., Barna, A., Nagy-Tóth, F., *Die Züchtung der Alge Scenedesmus acutiformis auf aus Abwasser und Mineralwasser zusammengesetzten Medien*, „Jzuch. Intens. Kul't. Vodor.“ (Trebón'), 1975, 121—129.
- 1.91. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Efectul unor microelemente în soluții nutritive complete asupra culturilor intensive de alge*, „Stud. Univ. Babeş-Bolyai, Ser. Biol.“, 1975, 17—23.
- 1.92. Péterfi, S., Barna, A., Nagy-Tóth, F., Știrban, M., Bercea, V., *Unele modificări ale algelor determinate de corelația diferitelor surse de azot cu nutrienții mediului*, „Stud. Univ. Babeş-Bolyai, Ser. Biol.“, 21, 1976, 3—9.
- 1.93. Péterfi, S., Marton, A., Cachiță-Cosma, D., *Data concerning the action of light and procaine upon the green alga Stichococcus bacillaris Naeg.*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 21, 1976, 25—30.
- 1.94. Péterfi, I., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Some results of the researches of Cluj concerning the nutrition of algae*, „Acta Bot. Acad. Sci. Hung.“, 22, 1976, 149—161.
- 1.95. Péterfi, S., Marton, A., Știrban, M., Bercea, V., *The culture of some green filamentous algae under various conditions of light and nutritive media, I*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 22, 1977, 49—58.
- 1.96. Péterfi, S., Marton, A., *Relations between some green filamentous algae and the pH of their natural or artificial growth medium*, „Stud. Univ. Babeş-Bolyai, Ser. Biol.“, No. 1, 1977, 20—27.
- 1.97. Marton, A., Péterfi, S., Crăciun, C., *The culture of some filamentous green algae under different conditions of light and nutritive media, II*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 22, 1977, 125—132.
- 1.98. Péterfi, S., Barna, A., Nagy-Tóth, F., Știrban, M., Bercea, V., *Optimisierung des Nährwertes einiger Abwässer für die Algenzüchtung*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 22, 1977, 99—107.
- 1.99. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., Știrban, M., Bercea, V., *Some metabolic characteristics of Scenedesmus acutus cultivated in media prepared from waste waters*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 23, 1978, 45—53.
- 1.100. Crăciun, C., Marton, A., Péterfi, S., *The culture of some filamentous green algae in different conditions of light and nutritive media, III. Ultrastructural peculiarities of the algae Ulothrix variabilis and Stigeoclonium subsecundum*, „Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.“, 23, 1978, 17—22.



- 1.101. Péterfi, S., Nagy-Tóth, F., Barna, A., *Problematica algologiei în ecosistemele artificiale de recondiționarea apelor reziduale*, în *Ecosistemele artificiale și însemnătatea lor pentru omenire*, p. 74—90, Ed. Acad. R.S.R., Cluj-Napoca, 1978.

## 2. Manuale, monografii

- 2.1. Péterfi, S., Reimesch, E., *Elemente de fiziologie vegetală*, Lito Schildkraut, Cluj, 1933.
- 2.2. Péterfi, S., *Contribuțiuni la morfologia și fiziologia algei verzi *Microthamnon kützingianum* Naeg.*, Teză Dr. Științele Natur., Univ. Cluj, 1937.
- 2.3. Péterfi, I., *A növények növekedésének és fejlődésének élettani alapjai*, Mezőgazd. Erd. Áll. Könyvkiadó, București, 1954.
- 2.4. Péterfi, I., *A növények táplálkozása*, Mezőgazd. Erd. Áll. Könyvkiadó, București, 1956.
- 2.5. Pop, E., Sălăgeanu, N., Péterfi, S., Chirilei, H., *Manual de fiziologia plantelor*, vol. 1, Litogr., Tipogr. Învăț., București, 1957, Ed. Did., Pedag., București, 1964.
- 2.6. Pop, E., Sălăgeanu, N., Péterfi, S., Chirilei, H., *Manual de fiziologia plantelor*, vol. 2, Ed. Did. Pedag., București, 1960.
- 2.7. Péterfi, S., Sălăgeanu, N., *Fiziologia plantelor*, Ed. Did. Pedag., București, 1972.
- 2.8. Buia, A., Péterfi, S., *Botanică agricolă*, vol. 1, Ed. Agro-Silvică, București, 1965.
- 2.9. Péterfi, I., Brugovitzky, E., *A növények életfolyamatai*, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1977.
- 2.10. Péterfi, I., *A házigalamb és tenyésztése*, Mezőgazd. Erd. Könyvkiadó, București, 1961, Ceres Könyvkiadó, București, 1970.
- 2.11. Péterfi, S., *Creșterea porumbeilor*, Ed. Agro-Silvică, București, 1963, Ed. Ceres, București, 1970.
- 2.12. Péterfi, S., *Hodowla golebi*, Panst. Wydaw. Roln. Les., Warszawa, 1977.
- 2.13. Péterfi, S., (coautor), *Pomologia R.P.R.*, vol. 1—3, Ed. Acad., R.P.R., București, 1963—1964.
- 2.14. Péterfi, S., (coautor), *Dicționar enciclopedic român*, vol. I—4, Ed. Pol., București, 1962—1966.
- 2.15. Péterfi, S., (colab.), *Dicționar etnobotanic*, Ed. Acad. R.S.R., București, 1968.
- 2.16. Péterfi, S., Ionescu, A. (red. coautor), *Tratat de algologie*, vol. 1—3, Ed. Acad. R.S.R., București, 1976—1978.
- 2.17. Péterfi, I., *Az algák biológiája és gyakorlati jelentősége*, Ceres, Könyvkiadó, București, 1977.

## 3. Articole de popularizare a științei și de activitate social-politică

- 3.1. Péterfi, I., *Hatéves a Bolyai Tudományegyetem*, „Világosság“, 8(129), 1951, 1.
- 3.2. Péterfi, I., *Az államvizsga mérlege*, „Igazság“, 9 (71), 1951, 4.
- 3.3. Péterfi, I., *A Bolyai Tudományegyetem Növényélettani Tanszék tudományos munkájából*, „Igazság“, 13(130), 1951, 2.

- 3.4. Péterfi, S., *Cercetările mele științifice în trecut și azi*, „Natura“, 6, 1954, 124—126.
- 3.5. Péterfi, I., *Lazányi Endre könyve a növények vegetatív hibridizációjáról*, „Utunk“, 9(14), 1954, 2.
- 3.6. Péterfi, I., *A növényélettan a terméshozam növeléséért*, „Utunk“, 10(15), 1955, 2.
- 3.7. Péterfi, S., Lazányi, A., *Din realizările miciuriniște în institutele de cercetări științifice și instituțiile de învățămînt superior din Cluj*, „Natura“, 7, 1955, 80—86.
- 3.8. Péterfi, S., *Cum cresc plantele*, „Știință și Tehn.“, No. 7, 1955, 9—11.
- 3.9. Péterfi, S., *Stimulatori ai creșterii plantelor*, „Știință și Tehn.“, No. 2, 1956, 10—12.
- 3.10. Péterfi, I., *A rádioaktiv izotópok alkalmazásának lehetősége a biológiában és a mezőgazdaságban*, „Utunk“, 11(4), 1956, 2.
- 3.11. Péterfi, I., *Hasznos könyv a gyümölcsnemesítésről*, „Korunk“, 1(12), 1957, 1755—1757.
- 3.12. Péterfi, I., *A növények egyedfejlődésének kérdése a szovjet fiziológiában*, „Korunk“, 17(5), 1958, 667—674.
- 3.13. Péterfi, I., *Az élet keletkezése és fejlődése a növényvilágban*, in Széll, Zs. (szerk.), *Az élet eredetéről és az öregedésről*, p. 213—237, Tud. Könyvkiadó, București, 1958.
- 3.14. Péterfi, I., *A szocialista hazafiság és a testvéri egység jegyében*, „Igazság“, 20(230), 1959, 2.
- 3.15. Péterfi, I., *Mit hozzon az új év?*, „Igazság“, 20(308), 1959, 3.
- 3.16. Péterfi, S., *Planta verde, laborator natural cu rol cosmic*, Ed. Soc. Răsp. Științei și Cult., București, 1959. (Péterfi, I., *A zöld növény — kozmikus szerepet betöltő természetes laboratórium*, Tud. Kult. Társ., Bukarest, 1960).
- 3.17. Péterfi, I., *Száz éves a iasi egyetem*, „Előre“, 14(4040), 1960, 3.
- 3.18. Péterfi, S., *Activitatea algologică a lui Emanoil C. Teodorescu*, in *Prima consfătuire de fiziologie vegetală din R.P.R.*, p. 33—43, Ed. Acad. R.P.R., București, 1962.
- 3.19. Péterfi, S., *O lucrare valoroasă despre istoria biologiei generale*, „Lupta de clasă, Ser. V.“, 42(5), 1962, 106—115.
- 3.20. Péterfi, I., *Biologíai oktatásunk eredményeiből*, „Igazság“, 23(307), 1962, 1—3.
- 3.21. Péterfi, S., *Algele... noi plante de cultură*, „Făclia“, 18(5137), 1963, 3.
- 3.22. Péterfi, I., *Az alkotás jegyében*, „Igazság“, 24(308), 1963, 3.
- 3.23. Péterfi, S., *Ion Grințescu*, Stud. Cerc. Biol., (Cluj), 14, 1963, 320—322.
- 3.24. Péterfi, I., *A gyagorlat igazolja kutatásainkat*, „Igazság“, 25(122), 1964, 3.
- 3.25. Péterfi, I., *A kutatómunka gyümölcsei*, „Új Élet“, 7(16), 1964, 6.
- 3.26. Ripan, R., Moga, A., Péterfi, S., Domșa, A., *Avîntul științei românești în anii regimului democrat-popular*, „Rev. Inv. Sup.“, 6(8), 1964, 68—77.
- 3.27. Péterfi, I., *A botanika korszerűsége*, „Előre“, 18(5291), 1964, 3.
- 3.28. Péterfi, S., *Giberelele*, „Tribuna“, 9(1), 1965, 9.
- 3.29. Moga, A., Péterfi, I., Roșca, A., Ursu, I., *A harmónia biztosított, legyen alkotó egység*, „Igazság“, 26(157), 1965, 3.
- 3.30. Péterfi, I., *Az alkotás megnőtt becsülete*, „Igazság“, 26(364), 1965, 3.
- 3.31. Péterfi, I., *Fontos biológiai kísérletek*, „Előre“, 19(5508), 1965, 2.
- 3.32. Péterfi, S., *Fotosinteza*, „Făclia“, 21(6147), 1966, 3.

- 3.33. Péterfi, S., *Priviri în viitor*, „Făclia“, 21(6161), 1966, 1.
- 3.34. Péterfi, S., *Echilibrul dintre clasic și modern în cursul universitar*, „Scinteia“, 36(7316), 1967, 4.
- 3.35. Péterfi, S., *Algele și omul*, „Făclia“, 22(6484), 1967, 1, 3.
- 3.36. Péterfi, S., *Emil Pop*, „Rev. Roum. Biol.“, 12, 1967, 101—105.
- 3.37. Péterfi, S., *O sarcină de onoare*, „Făclia“, 22(6559), 1967, 2.
- 3.38. Péterfi, S., *O lucrare științifică complexă...*, „Făclia“, 23(6601), 1968, 1, 3.
- 3.39. Péterfi, I., *Közös kincsünk*, „Előre“, 22(6582), 1968, 1, 7.
- 3.40. Péterfi, I., *Temelia socialistă a democrației noastre*, „Scinteia“, 38(7973), 1969, 1—2.
- 3.41. Péterfi, I., *O vie realitate a României socialiste*, „România Liberă“, 27(7578), 1969, 3.
- 3.42. Péterfi, S., *Un tot unitar, temeinic gândit*, „Scinteia“, 38(8140), 1969, 4.
- 3.43. Péterfi, I., *Eleven történelem*, „Utunk“, 24(32), 1969, 1.
- 3.44. Péterfi, S., *Curajul afirmării noului în știință*, „Scinteia“, 40(8723), 1971, 3.
- 3.45. Péterfi, I., *Tiètek a természet, szeressétek, óvjátok!*, „Jóbarát“, 5(183), 1971, 2.
- 3.46. Péterfi, S., *Activitatea de cercetare științifică — coordonată majoră a politicii partidului*, „Făclia“, 27(7600), 1971, 2.
- 3.47. Péterfi, I., *Rohamléptekben a világszinvonal felé*, „Jóbarát“, 5(189), 1971, 2.
- 3.48. Péterfi, S., *Iată o politică de care fiecare dintre noi sintem legați trup și suflet*, „România Liberă“, 29(8299), 1971, 2.
- 3.49. Péterfi, S., *Împreună cu toții fiii țării*, „Făclia“, 27(7663), 1971, 1.
- 3.50. Péterfi, I., *Pártunk politikájának történelmi diadala*, „Előre“, 26(7577), 1972, 1.
- 3.51. Péterfi, I., *Munkás módra, fiatalon*, „Ifjúnunk“, 16(3), 1972, 1, 2.
- 3.52. Péterfi, I., *Természettudományos kutatásunk a Köztársaság éveiben*, „Hét“, 3(52), 1972, 14.
- 3.53. Péterfi, I., *Köszöntő*, „Hajnal“, 1(1), 1972, 5, 6.
- 3.54. Péterfi, S., *Științele biologice și societatea contemporană*, „Făclia“, 29(8222), 1973, 1, 3.
- 3.55. Péterfi, S., *Protecția mediului înconjurător — știință complexă ecologică*, „Tribuna“, 17(26), 1973, 1, 12.
- 3.56. Péterfi, S., *Conservarea naturii pe baze ecologice*, „Zori Noi“, 27(7956), 1973, 1.
- 3.57. Péterfi, S., *Cuvînt introductiv*, în *Studii și comunicări de ocrotirea naturii*, p. 3—4, Ed. Acad. R.S.R., Suceava, 1973.
- 3.58. Péterfi, S., *Cuvînt introductiv*, „Sargetia, Ser. Sci. Naturae“, 10, 1974, 14—15.
- 3.59. Péterfi, S., *Natura patriei în actualitate*, „Tribuna“, 18(25), 1974, 5.
- 3.60. Péterfi, I., *Ünneplés és munka*, „Hét“, 6(13), 1975, 1, 2.
- 3.61. Péterfi, S., *Natura și etica*, „Magazin“, 19(950), 1975, 1, 4.
- 3.62. Péterfi, S., Ștefureac, T. I., Oltean, M., *Elaborarea și editarea „Florei criptogamice a Republicii Socialiste România“*, „Stud. Cerc. Biol., Ser. Biol., Veget.“, 28, 1976, 89—90.
- 3.63. Péterfi, S., *Condiția naturală a dezvoltării culturii noastre socialiste*, în Preda, V. (red.), *Natură și cultură*, p. 18—21, Ed. Acad. R.S.R., Cluj-Napoca, 1977.
- 3.64. Péterfi, S., *Unitate trainică, indestructibilă*, „România Liberă“, 35 (10284), 1977, 1, 3.
- 3.65. Péterfi, I., *Testvéri egységben a pártmutatta úton*, „Előre“, 32 (9389), 1978, 1.

FR. NAGY-TÓTH, ADRIANA BARNA



În cel de al XXIV-lea an (1979) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* apare semestrial în specialitățile :

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

На XXIV году издания (1979) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* выходит два раза в год со следующими специальностями :

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

Dans sa XXIV-e année (1979) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* paraît semestriellement dans les spécialités :

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

43 869

Abonamentele se fac prin 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 10**