

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactori responsabili:

ACADEMICIAN EMIL POP
ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactori responsabili adjuncți:

ACADEMICIAN NICOLAE SĂLĂGEANU;
ACADEMICIAN RADU CODREANU

Membri:

M. BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; N. BOTNARIUC, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; ACADEMICIAN N. CEAPOIU; prof. I. DICULESCU; GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; ACADEMICIAN P. JITARIU; prof. I. MORARIU; ACADEMICIAN ȘT. PÉTERFI; prof. TR. I. ȘTEFUREAC; prof. I. T. TARNAVSCHI; prof. G. ZARNEA; MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL; GEORGETA FABIAN-GALAN
secretare de redacție.

Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la Întreprinderea ROMPRESFILATELIA, Căsuța poștală 2001, telex 011631, București, România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 4 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Str. Gutenberg nr. 3 bis,
BUCUREȘTI 46 - România
Telefon : 16.40.79

Adresa redacției :
Splaiul Independenței nr. 296
BUCUREȘTI 17 - România.
Tel. 49.28.30

Studii și cercetări de BIOLOGIE

TOMUL 26

1974

Nr. 3

SUMAR

BIOL. INV. 83

ILEANA HURGHÎȘIU, AURELIA BREZEANU și H. TIȚU, Influența radiațiilor gamma asupra ultrastructurii cloroplastelor și a conținutului lor în aminoacizi liberi la <i>Spinacia oleracea</i> L.	159
TRAIAN I. ȘTEFUREAC, Semnificația unor noi și valoroase briofite și angiosperme în rezervațiile naturale din județul Suceava și din unele ținuturi învecinate	165
M. PĂUN, GH. POPESCU și TR. RĂDOI, Flora și vegetația mlaștinii „Lacul frumos-Mosoroasa”, Băile Olănești, județul Vâlcea	171
AL. MARTON, DORINA CACHIȚĂ-COSMA, Acțiunea procainei asupra algei verzi <i>Stichococcus bacillaris</i> , în diferite condiții de cultivare	179
ALEXANDRINA DIHORU, Influența magneziului și a bioxidului de carbon asupra fotosintezei și creșterii unor alge verzi unicelulare	183
MARIA GHEORGHIȘ, Influența fosforului asupra conținutului de glucide solubile și aminoacizi liberi la plante de floarea-soarelui	187
E. ȘERBĂNESCU și FL. VASILIU, Despre compoziția în aminoacizi a unor alge macrofite brune și roșii din Marea Neagră	193
I. LAZĂR, ELVIRA GROU, LUCIA DUMITRU și FLORINA POPEA, Studiul microbiologic și chimic al apelor din mina Baia de Arieș	197
S. FORSTNER, Mixomicete de pe insula Ada-Kaleh	205
IN MEMORIAM	211

ST. ȘI CERC. BIOL., T. 26, NR. 3, P. 187-216, BUCUREȘTI, 1974

INFLUENȚA RADIAȚIILOR GAMMA ASUPRA
ULTRASTRUCTURII CLOROPLASTELOR ȘI A
CONȚINUTULUI LOR ÎN AMINOACIZI LIBERI
LA *SPINACIA OLERACEA* L.

DE

ILEANA HURGHISIU, AURELIA BREZEANU și H. TIȚU

The paper contains data on the gamma Co^{60} ionizing radiation effect, administered in 500 r, 1,000 r, 2,500 r, 5,000 r, doses on chloroplast ultrastructures and on their amino acids content in the cotyledons and leaves of *Spinacia oleracea* L. (Wirroflely variety). Significant ultrastructural alterations were recorded at the chloroplasts level only for the 2,500 r and 5,000 r doses (thylacoid dilatations, grana and intergrana lamelles destruction, the increased number of plastoglobules, etc.).

The number and quantities of free amino acids was reduced directly proportional with dose increase in the cotyledons chloroplasts and decreased in leaves. Evident modifications were suffered by: cysteine-cystine, lysine, alanine, tyrosine-methionine, valine and leucine.

Efectele induse de radiații asupra structurii fine a celulelor vegetale și a metabolismului celular au fost descrise în ultimii ani de către numeroși autori (5), (6), (12), (13), (14). Mai puțin studiată este influența radiațiilor asupra cloroplăștilor și a conținutului lor în aminoacizi liberi.

În cadrul unor preocupări anterioare (10) am urmărit acțiunea razelor X asupra ultrastructurii cloroplastelor, precum și modificările calitative ale conținutului lor în aminoacizi liberi la *Spinacia oleracea* L.. Lucrarea de față vine să întregască aceste cercetări prin studierea în paralel, la aceeași specie, a influenței radiațiilor gamma ale Co^{60} .

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au folosit cotiledoane și frunze tinere de *Spinacia oleracea* L. soiul Wirroflely, provenite din semințe iradiate cu radiații gamma ale Co^{60} în doze de 500, 1 000, 2 500 și 5 000 r, după o prealabilă umectare a lor timp de 8 ore. Plantele s-au crescut pe terenul experimental al Institutului de științe biologice, în condiții naturale. Semănarea s-a făcut la o zi de la iradiere.

Pentru studiile de microscopie electronică s-au folosit porțiuni de cotiledoane și frunze tinere. Eșantioanele s-au prefixat timp de 3 ore într-o soluție de glutaraldehidă 4% în tampon fosfat 1 M la pH 7,4 și 4°C, după care s-au fixat în soluție de OsO_4 în același tampon timp de 4 ore. Incluzionarea s-a făcut în durcupan după tehnicile uzuale. Ultrasecțiunile, efectuate la un ultramicrotom de tip Philips, au fost colorate după metoda colorației duble: acetat de uranil-citrat de plumb, după care s-au examinat la microscopul electronic JEM-7 la o mărire directă cuprinsă între 5 000 și 15 000 ×.

Studiul variațiilor conținutului în aminoacizi liberi a comportat următoarele etape:
 — *Separarea cloroplastelor.* 5 g frunze proaspete s-au omogenizat cu 20 ml tampon fosfat de potasiu la pH 6,8–7,0. Omogenatul s-a centrifugat 5 minute la 3 000 rot/minut, sedimentul s-a îndepărtat, iar supernatantul s-a centrifugat 20 minute la 5 000 rot/minut. Supernatantul din nou s-a îndepărtat, iar sedimentul de cloroplaste astfel obținut s-a tratat în continuare pentru extracția aminoacizilor liberi.

— *Extracția aminoacizilor liberi din cloroplastele izolate.* Sedimentul de cloroplaste obținut s-a extras în alcool etilic 80 % (11), iar supernatantul s-a evaporat la sec.

— *Determinarea calitativă a aminoacizilor liberi din cloroplaste.* Reziduul obținut la cloroplastele izolate s-a reluat cu o soluție de amoniac 0,5 N și s-a aplicat sub formă de spoturi pe hirtia cromatografică MN 263. Ca solvent s-a folosit un amestec de butanol—acid acetic — apă 4 : 1 : 1 (2), (8). Migrarea s-a făcut ascendent timp de 48 de ore. Cromatogramele s-au pulverizat cu ninhidrină 0,2 % în butanol.

— *Determinarea cantitativă a aminoacizilor liberi din cloroplaste.* Petele separate de pe cromatograme pentru fiecare aminoacid s-au decupat și eluat în metanol. Ca reactiv s-a folosit o soluție de clorură de cadmiu-ninhidrină în acetonă (1). Timpul de eluare a fost de 30 de minute. Citirile s-au făcut la fotometrul FEK—M cu filtru albastru, cuva 1 cm³. Rezultatele s-au exprimat în valori ale extincției (E).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

a) Efectul radiațiilor gamma asupra ultrastructurii cloroplastelor

Observațiile au evidențiat că dacă sub aspect macroscopic între plantele de *Spinacia oleracea* provenite din semințe iradiate cu diferite doze de radiații gamma încă din primele etape ale dezvoltării ontogenetice sînt prezente diferențe evidente, manifestate fie printr-o stimulare a organogenezei în cazul dozelor foarte mici (500 și 1 000 r), fie printr-o inhibare a acesteia în cazul dozelor mai mari (2 000 și 5 000 r), acompaniată și de fenomene de cloroză, la nivelul cloroplastelor, atît în cotiledoane cît și

Tabelul nr. 1

Modificarea ultrastructurii cloroplastelor din cotiledoanele și frunzele de *Spinacia oleracea* L. sub influența radiațiilor gamma ale ⁶⁰Co

Organul	Varianta	Nr. grana- per clo- roplast (val. med.)	Nr. tilaco- izi per granum (val. med.)	Nr. plas- toglobuli (val. med.)	Lg. tilacoizi (val. med. μ)	Ø plasto- globuli (μ)	Formațiuni amilifere		
							nr. (me- dii)	dimensiuni (μ)	
								val. medii	val. extreme
Cotiledon	C	14	8	8	0,41	0,070	1	0,34	0,24–0,40
	500 r	13	7	6	0,82	0,105	1	1,70	1,30–2,20
	1 000 r	26	6	8	0,49	0,051	1	1,05	0,56–1,70
	2 500 r	19	9	12	0,40	0,065	1	1,51	1,20–1,76
	5 000 r	20	5	20	0,49	0,070	1	0,31	0,30–0,33
Frunze	C	19	9	4	0,43	0,060	2	0,63	0,24–0,89
	500 r	25	8	9	0,51	0,066	2	1,60	1,05–2,10
	1 000 r	19	5	12	0,53	0,072	2	0,85	0,54–0,94
	2 500 r	20	6	12	0,51	0,078	2	0,84	0,50–1,28
	5 000 r	22	6	16	0,50	0,094	3	1,95	1,77–2,43

în frunze, alterările ultrastructurale nu sînt pregnante în toate situațiile. Astfel, în cazul dozelor de 500 și 1 000 r modificările lipsesc complet sub aspect calitativ. Cantitativ însă ele sînt bine exprimate (tabelul nr. 1).

În celulele mezofilului cotiledoanelor, de pildă, cloroplastele prezintă un număr mai mic de granumuri per cloroplast, de tilacoide în cadrul granumurilor și de plastoglobuli. Dimensiunile tuturor acestor formațiuni sînt însă superioare matorului. În cloroplastele din frunze, la aceeași doză, atît numărul de granumuri per cloroplast, de plastoglobuli și de formațiuni amilifere, cît și dimensiunile acestora înregistrează valori superioare matorului.

Proportional cu creșterea dozei de iradiere (la 2 500 și 5 000 r), în cloroplastele din frunze și cotiledoane s-a produs o creștere a numărului granumurilor însoțită de micșorarea numărului de tilacoide din cadrul lor. Atît la cotiledoane, cît mai ales la frunze se remarcă o tendință de alungire a tilacoidelor (50 și 51 μ față de 43 μ la frunze).

Modificări semnificative apar la nivelul plastoglobulilor, mult mai numeroși în cloroplastii proveniți din materialul iradiat cu 5 000 r (20 față de 8 la cotiledoane, respectiv 16 față de 4 la frunze). În cloroplastii frunzelor creșterea numărului de plastoglobuli este însoțită și de o ușoară mărire a diametrului acestor formațiuni (0,094 μ față de 0,060 μ). Această doză induce modificări și la nivelul incluziunilor amilifere din cloroplastii frunzelor, producîndu-se o creștere atît a numărului, cît și a dimensiunilor acestora (1,95 μ față de 0,63 μ). Într-un procent redus se întîlnește la materialul iradiat cu 5 000 r atît în cotiledoane cît și în frunze printre cloroplastii cu aspect aparent normal (fig. 1–4) și cloroplastii complet dezorganizați (fig. 5, 6). La aceștia se constată o dilatare accentuată a tilacoidelor, o distrugere a limitelor dintre granumuri, a lamelilor intergranale și, ca urmare, o dezorganizare a întregului sistem lamelar al cloroplastului. În ultimă instanță, în acești cloroplastii apar mai multe plaje de liză, ceea ce face ca întregul lor conținut să capete un aspect vezicular (fig. 5, 6).

Din compararea datelor privind modificările ultrastructurale induse de radiațiile gamma cu cele produse de razele X, se constată că sub influența razelor X cloroplastele suferă perturbații ultrastructurale mult mai puternice încă de la dozele de 2 500 r, iar la 5 000 r majoritatea cloroplastilor apar complet dezorganizați.

În experiențele cu radiații gamma modificări cantitative sînt prezente la nivelul cloroplastilor mai ales la dozele de 500 și 5 000 r. Ele se manifestă, atît la cloroplastele din frunze, cît și la cele din cotiledoane, prin dimensiuni superioare matorului și celorlalte variante ale tilacoidelor, a diametrului plastoglobulilor și formațiunilor amilifere. La frunze, dimensiunile mai mari sînt asociate și cu un număr sporit al acestor formațiuni. Dacă corelăm aceste constatări cu observații asupra desfășurării procesului de organogeneză putem aprecia că, în cazul dozelor mici (500 r), acestea ar reprezenta rezultatul unor procese metabolice mai intense, radiațiile gamma în doze mici avînd un efect stimulator. Dimensiunile și numărul net superior al plastoglobulilor în cazul dozelor mari de 2 500 r și mai ales 5 000 r evidențiază procesul invers, de distrugere a complexelor lipoproteice din structura tilacoidelor ca urmare a dezorganizării parțiale a granumurilor. De asemenea, prezența formațiunilor amilifere în cantități foarte mari, ocupînd uneori cea mai mare parte din cloroplast, evidențiază perturbări evidente în desfășurarea procesului de fotosinteză produse datorită distrugerii parțiale a sistemului lamelar al cloroplastului sub influența dozelor mai mari de radiații.

b) Efectul radiațiilor gamma asupra conținutului
în aminoacizi liberi ai cloroplastelor

Referitor la numărul aminoacizilor liberi în cloroplastii din cotiledoane, după cum reiese și din tabelul nr. 2, se constată o scădere a lor proporțional cu creșterea dozei de iradiere de la 14 la 7, iar la cei din frunze o creștere de la 11 la 13. În primul caz numărul minim de aminoacizi s-a

Tabelul nr. 2

Determinarea calitativă a aminoacizilor liberi din cloroplaste de *Spinacia oleracea* L., ca urmare a iradierii semințelor cu raze gamma de ^{60}Co

Nr. crt.	Aminoacizii	Stadiul cotiledoane					Stadiul 5-6 frunze				
		Martor	500 r	1 000 r	2 500 r	5 000 r	Martor	500 r	1 000 r	2 500 r	5 000 r
1	Cistină	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Cisteină	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-
3	Lizină	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
4	Histidină	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Arginină	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
6	Ac. aspartic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Serină	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Glicocol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Ac. glutamic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Treonină	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	Alanină	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
12	Prolină	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Tirozină	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
14	Metionină	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
15	Valină	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+
16	Fenilalanină	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Leucină	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+
	Total	14	11	14	7	7	11	10	12	12	13

găsit la dozele de 2 500 și 5 000 r, în timp ce în cel de al doilea la 500 r. Modificări calitative semnificative apar la cistină-cisteină, lizină, alanină, tirozină-metionină, valină și leucină.

În general, cantitatea tuturor aminoacizilor testați este scăzută în cloroplastii din cotiledoane comparativ cu cei din frunze (fig. 7, 8). Modificări cantitative semnificative se manifestă în ambele cazuri la cistină, lizină, acid aspartic, glicocol, acid glutamic, histidină, arginină, treonină și alanină la 2 500 și 5 000 r (V_3 și V_4). La dozele 2 500 și 5 000 r în cloroplastii din cotiledoane nu s-au semnalat cistina-cisteina, lizina, alanina, metionina, valina, fenilalanina și leucina (fig. 9 a). La 500 și 1 000 r în cloroplastii din frunze lipsesc cistina-cisteina, lizina, metionina și fenilalanina (fig. 9 b).

Rezultatele noastre sînt comparabile cu cele ale lui V a k l i n o v a și T s e n o v a (11), precum și cu datele obținute de noi în cazul experimentării cu raze X (3), (4), (9), (10). Din analiza paralelă a acestor date s-a constatat că, în cazul iradierii semințelor cu raze gamma ale ^{60}Co , modificări semnificative exprimate prin reducerea sau creșterea numerică a aminoacizilor, precum și a cantității acestora apar la un număr mai mare de aminoacizi liberi decît în cazul iradierii cu raze X.

Determinările calitative și cantitative a aminoacizilor din cloroplaste au arătat că în etapele mai avansate ale ontogeniei s-a găsit un număr crescut și o cantitate mai mare de aminoacizi la dozele de 2 500 și 5 000 r.

CONCLUZII

1. Cercetările ultrastructurale asupra cloroplastelor au arătat că radiațiile gamma în doze de 2 500 și 5 000 r induc alterări evidente la nivelul acestor organe celulare exprimate atît prin modificări cantitative privind numărul de granumuri, lungimea tilacoidelor și diametrul plasto-globulilor și incluziunilor amilifere, precum și calitative exprimate prin dezorganizarea întregului sistem lamelar al cloroplastului.

2. Numărul de aminoacizi liberi din cloroplaste diferă la aceeași specie, depinzînd de sursa de radiații, de doza de iradiere și de faza de vegetație a plantelor luate în studiu.

3. Determinările calitative au arătat că în cloroplastele din cotiledoane numărul aminoacizilor scade proporțional cu creșterea dozei, iar în cei din frunze crește.

4. Cantitativ, s-au găsit, în general, în cloroplastii din cotiledoane valori scăzute ale aminoacizilor în comparație cu cei din frunze.

BIBLIOGRAFIE

1. BARROLIER J., *Naturwiss*, 1955, 52, 416.
2. HAIS I. M., MACEK K., *Cromatografia pe hirtie*, Edit. tehnică, București, 1960.
3. HURGHİȘIU ILEANA, BREZEANU AURELIA, *St. cerc. biochim.*, 1971, 14, 3, 275-283.
4. HURGHİȘIU ILEANA, BREZEANU AURELIA, TIȚU H., *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1971, 16, 2, 119-123.
5. O'HARA C. E., *Rad. Bot.*, 1969, 9, 33.
6. RIOV J., MONSELISE S. P., KAHAN S. R., *Rad. Bot.*, 1968, 8, 463.
7. RUHLAND W., *Encyclopedia of Plant Physiology*, Spring Verlag Berlin, Gottingen-Heidelberg, 1961, 14, 450.
8. TĂNASE I., *Tehnica cromatografică*, Edit. tehnică, București, 1967.
9. TIȚU H., BREZEANU AURELIA, HURGHİȘIU ILEANA, *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1971, 16, 6, 397.
10. TIȚU H., HURGHİȘIU ILEANA, BREZEANU AURELIA, *St. cerc. biol., Seria botanică*, 1973, 25, 2, 107-112.
11. VAKLINOVA E., TSENOVA N. E., *Compt. rendus Acad. Bulg. Sci.*, 1966, 19, 3.
12. VASILIEV I. M., *Izd. Akad. nauk SSSR*, 1962, 35, 3.
13. VASILIEV E. I., MASLOVA E. I., PARFENOVA O. I., *Dokl. Acad. nauk SSSR*, 1960, 130, 928.
14. VASILIEV I. M., PARFENOVA I. O., RIBALKA D. N., *Dokl. Akad. nauk. SSSR*, 1959, 124, 928.

Institutul de științe biologice, București,
Spl. Independenței nr. 296.

Primit în redacție la 15 decembrie 1973.

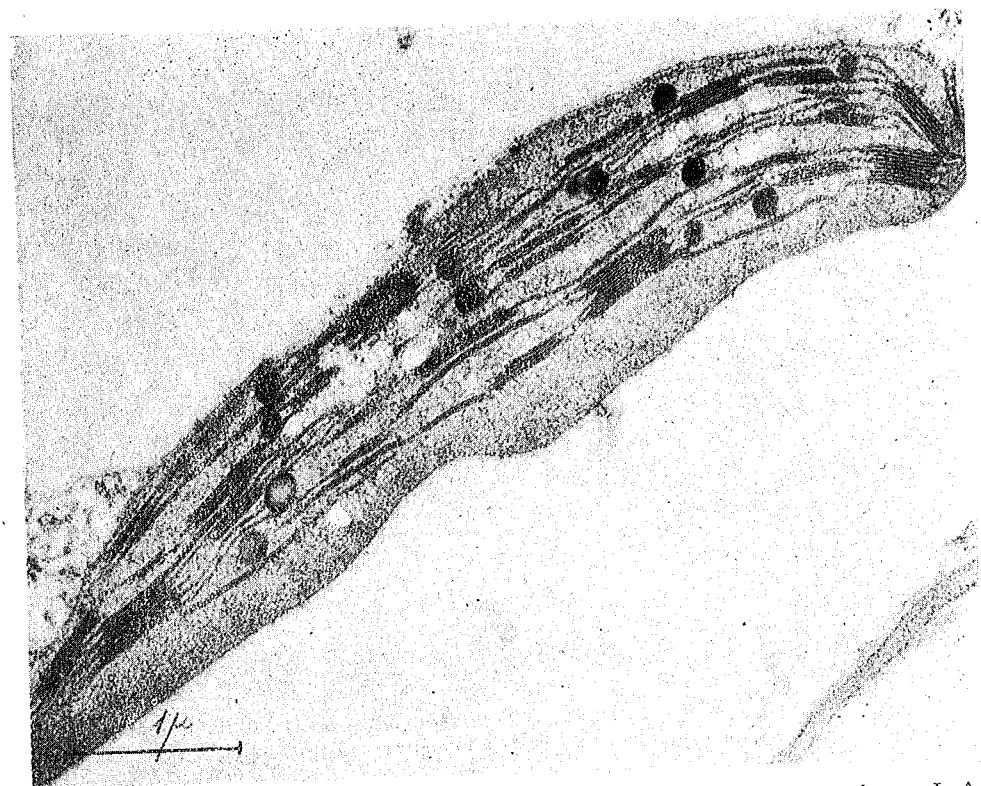


Fig. 1. — Ultrastructura cloroplastelor din cotiledoanele de la *Spinacia oleracea* L. în condiții normale.



Fig. 2. — Ultrastructura cloroplastelor din frunzele tinere de *Spinacia oleracea* L. în condiții normale.

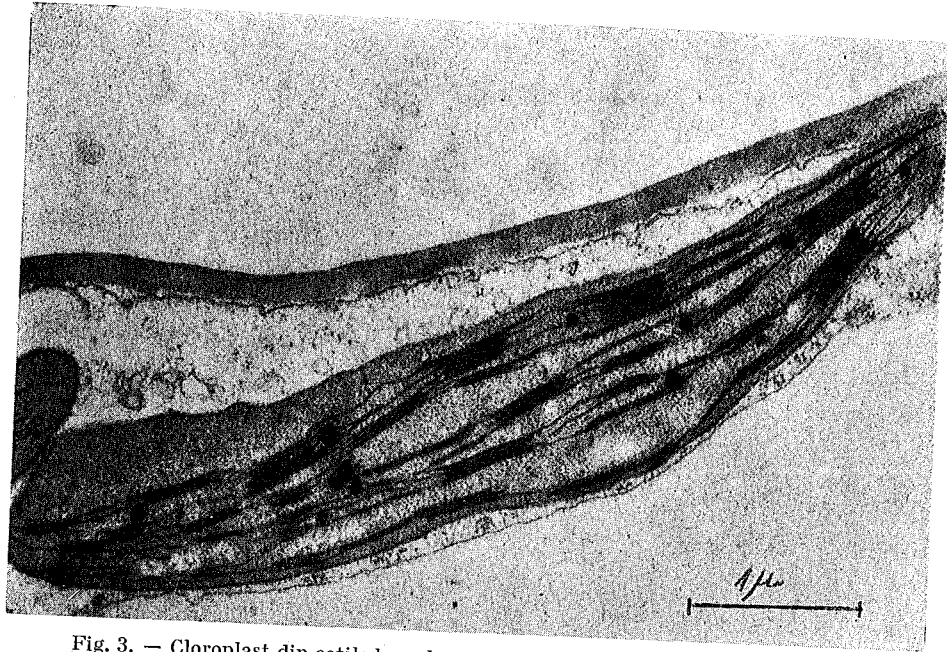


Fig. 3. — Cloroplast din cotiledoanele de *Spinacia oleracea* L. (material iradiat cu 5 000 r) fără manifestarea unor alterări ultrastructurale.

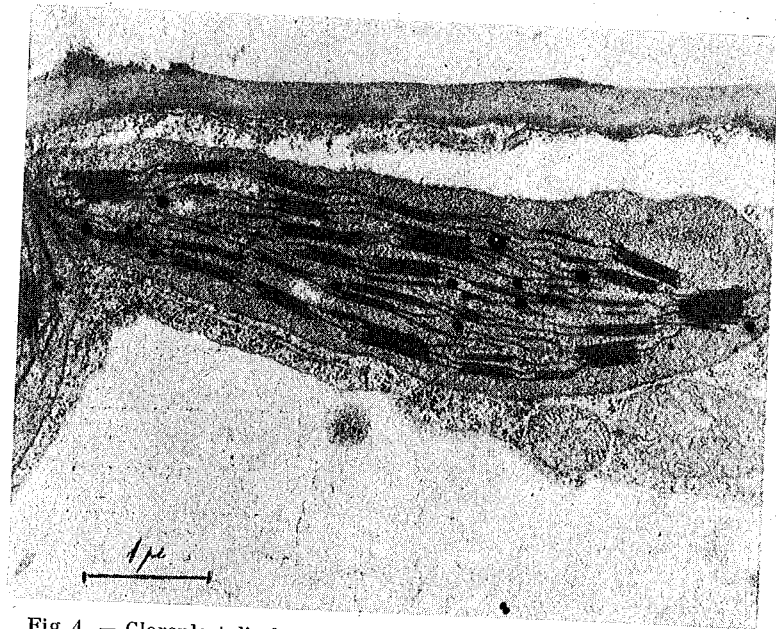


Fig. 4. — Cloroplast din frunzele tinere de *Spinacia oleracea* L. (material iradiat cu 5 000 r) fără manifestarea unor alterări ultrastructurale.

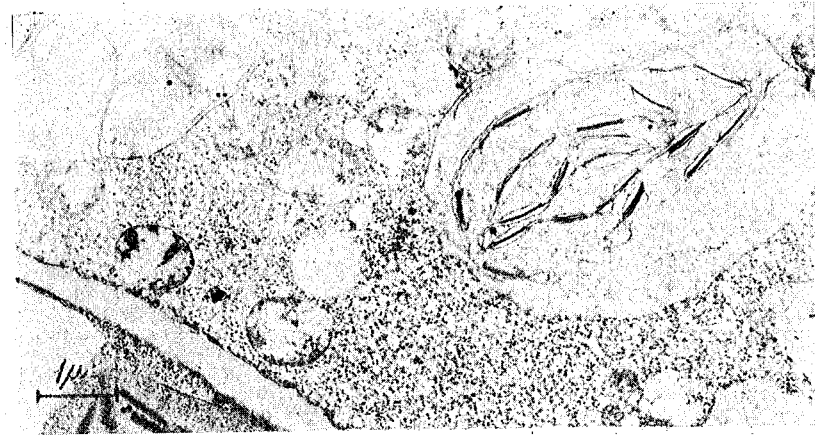


Fig. 5. — Cloroplast din cotiledoanele de *Spinacia oleracea* L. (material iradiat cu 5 000 r) cu puternice dezorganizări ultrastructurale.

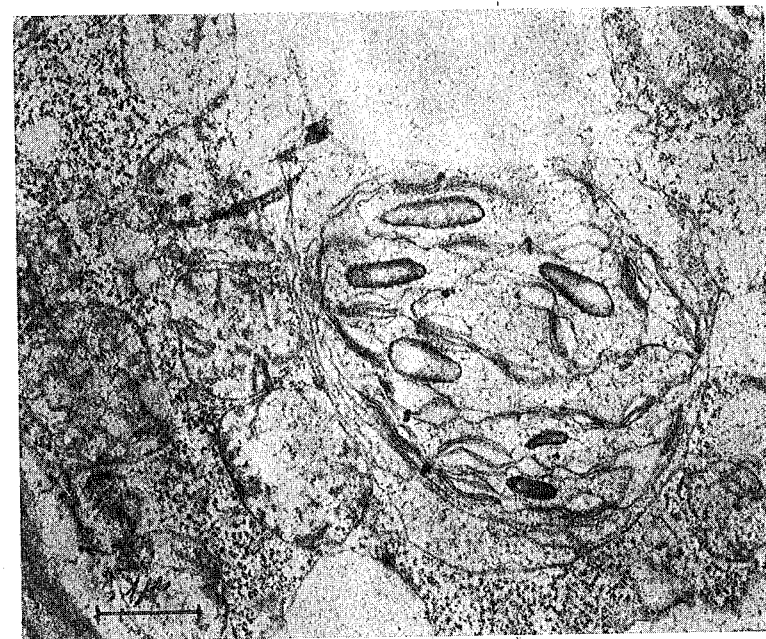


Fig. 6. — Cloroplast din frunzele tinere de *Spinacia oleracea* L. (material iradiat cu 5 000 r) cu puternice dezorganizări ultrastructurale.

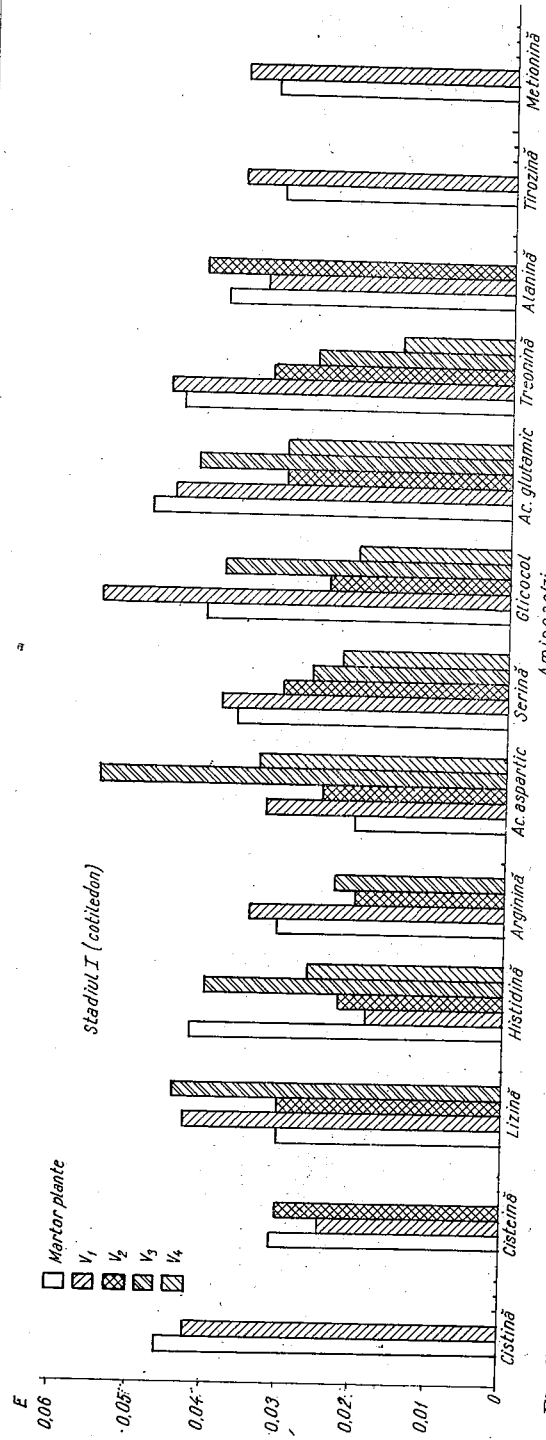


Fig. 7. — Determinarea cantitativă a aminoacizilor liberi în cloroplastele din cotiledoane la *Spinacia oleracea* L. provenite din semințe iradiate cu raze gamma ale Co^{60} .

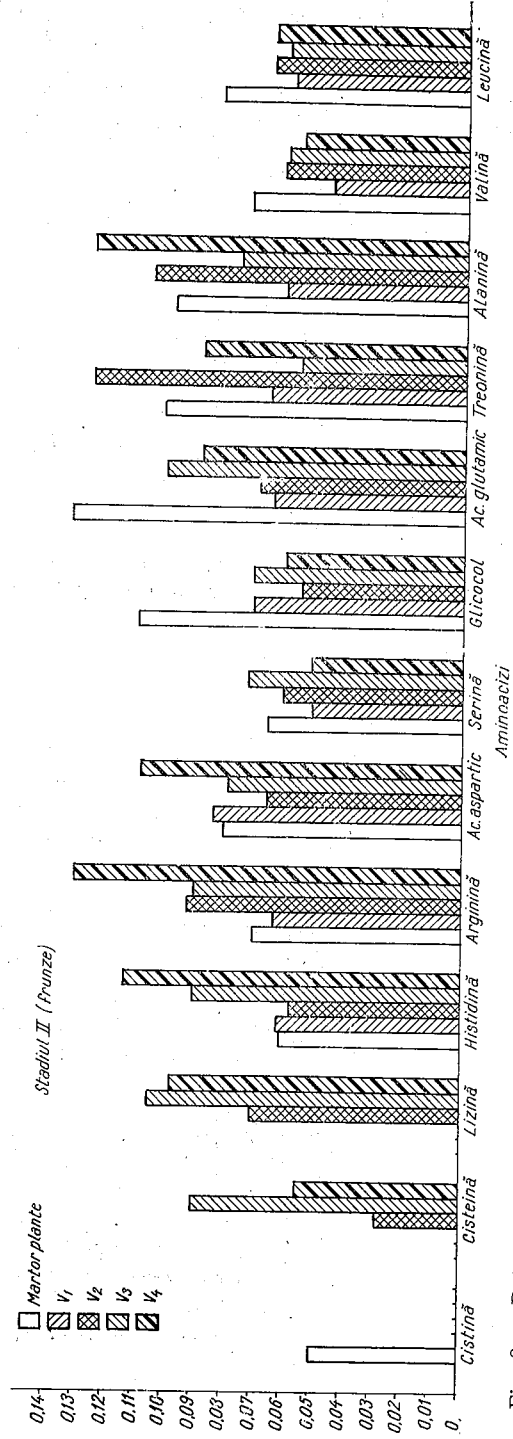


Fig. 8. — Determinarea cantitativă a aminoacizilor liberi în cloroplastele din frunzele tinere de la *Spinacia oleracea* L. provenite din semințe iradiate cu raze gamma.

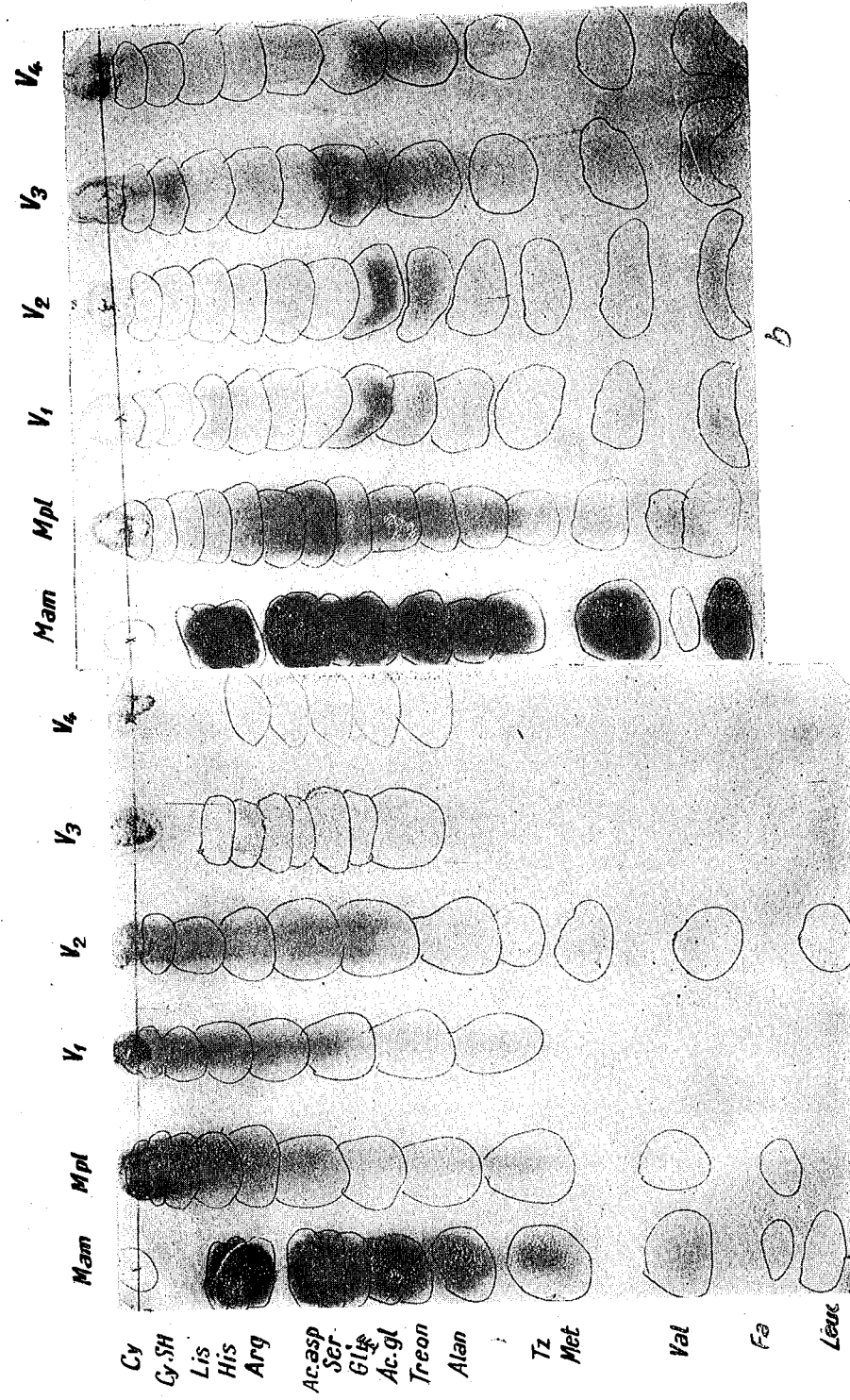


Fig. 9. — Cromatograma aminoacizilor liberi din cloroplastele de la *Spinacia oleracea* L. provenite din semințe iradiate cu raze gamma ale Co^{60} : a, aminoacizii liberi din cloroplaste din cotiledoane; b, aminoacizi liberi din cloroplaste din frunze tinere.

SEMNIȚAȚIA UNOR NOI ȘI VALOROASE
BRIOFITE ȘI ANGIOSPERME ÎN REZERVAȚIILE
NATURALE DIN JUDEȚUL SUCEAVA ȘI DIN UNELE
ȚINUTURI ÎNVECINATE

DE

TRAIAN I. ȘTEFUREAC

The botanical investigations on the natural reservations of Bucovina and of some neighbouring counties of the northern Romania, allowed the authors to record some valuable and rare Bryophyta and Angiospermae that have a great phyto-genetic significance. These are : *Sphagnum wulfianum*, *Helodium lanatum*, *Tayloria tenuis*, *T. lingulata*, *Tetraplodon angustatus*, *Aloina rigida*, *Betula warnstorffii* and *Calla palustris*. Most of them represent some northern elements (arctic and subarctic) that contribute to define the specific character of the Carpathian flora from the northern part of the country. The recorded species are accompanied by ecological, chorological and phytocenological data.

În continuarea cercetărilor noastre (1960—1973) întreprinse în rezervațiile din județul Suceava, ca și în unele regiuni învecinate din nordul României am avut prilejul de a descoperi noi elemente floristice, de o deosebită semnificație fitogeografică, care întregesc valoarea științifică a rezervațiilor din această parte a țării.

Semnalăm astfel în nota de față, dintre briofite și angiosperme, unele specii încă necunoscute pînă acum în cadrul unor rezervații din Bucovina sau constituind stațiuni noi în cîteva dintre acestea. Majoritatea lor reprezintă elemente relictare arctice și subarctice, care contribuie, prin prezența lor, deși sporadică, la definirea mai îndeaproape a caracterului specific al florei și vegetației rezervațiilor din nordul României, în care s-au păstrat.

Nu lipsesc însă, dintre briofite, în unele dintre rezervații, și importante elemente cu caracter euro-nordamerican sau chiar meridional termofil, care, introduse în anumite etape istorice, s-au menținut în condiții speciale pînă în zilele noastre.

Ne vom referi în cele ce urmează la un număr total de 7 specii din diferite rezervații și stațiuni din nordul țării, dintre care 5 briofite — *Sphagnaceae* (1 specie), *Thuidiaceae* (1 specie), *Splachnaceae* (2 specii), *Pottiaceae* (1 specie) — și 2 angiosperme — *Betulaceae* (1 specie), *Araceae* (1 specie).

A. BRYOPHYTA

1. *Sphagnum wulfianum* Girgens., relict subarctic, cunoscut pînă acum în 3 stațiuni de mlaștini turboase din nordul țării, și anume : 2 în

tinoavele din Bazinul Dornelor și una în complexul din mlaștinile eutrofe Drăgoiasa—Bilbor—Borsec; ele sînt:

— Coșna, aproape de Dorna Candrenilor, la 867 m s.m. (det. J. Breidler și publicat de J. Dörfler, 1899);

— Poiana Stampei (Tinovu Mare de la „Căsoi”), la 915 m s.m. (47° 20' latitudine nordică), la circa 11 km de Coșna (găsit și publicat de către A. M ü h l d o r f (13) și dat în *Flora Rom. Exiccata*, nr. 124, de M. Gușuleac și A. M ü h l d o r f (8) și regăsit de noi (1940—1972) (20), (22), (23), (24), (26);

— Drăgoiasa-Păltiniș, mlaștină eutrofă, 1 030 m s.m. ((Tr. I. Ștefureac (22), (26), (29)), situată la 27 km de Coșna și 26,5 km de Poiana Stampei, în care acest relict a fost descoperit de noi la 70 de ani de la publicarea lui de către J. Dörfler și la 37 de ani de la semnalarea sa în cea de-a doua stațiune de către A. M ü h l d o r f (13).

În stațiunea de la Drăgoiasa, *Sphagnum wulfianum* se găsește în două variante silvestre turficole, una cu *Picea abies* și *Vaccinium myrtillus* și alta cu *Betula pubescens*, *Salix cinerea* și *Picea abies*.

Cercetările noastre din ultimii ani au dus la descoperirea acestui valoros relict în alte noi stațiuni, tot din nordul Moldovei, confirmîndu-se presupunerile noastre că planta va putea fi găsită și în alte stațiuni (24), (26):

— tinovul de la Valea Stîinii, în cumpăna dintre Cîrlibaba și Fundu Moldovei, jud. Suceava (Tr. I. Ștefureac, 21.VIII.1969), la 1 100 m s.m., în asociere cu alte elemente nordice, ca *Sphagnum dusenii*, *S. magellanicum*, și numeroase alte briofite, între care și unele cu caracter oceanic (*Sphagnum auriculatum*);

— marele tinov de la Grădinița, în marginea sa dinspre Ocolul silvic Ilva Mică, la circa 970 m s.m. (parcele 85), jud. Suceava, la limita sa cu jud. Bistrița-Năsăud (Tr. I. Ștefureac, 25. VIII. 1963; 9.VIII.1973), în pădurea de *Picea abies*, *Betula verrucosa* și *Pinus sylvestris*, dintr-un arboret degradat (natural) cu mult *Vaccinium myrtillus* și *Hylocomium splendens*, *Sphagnum wulfianum* crescînd în mici populații curate sau în amestec mai ales cu *Sphagnum girgensohnii*.

Această specie relictă este astfel cunoscută pînă acum în România în 5 stațiuni, toate aparținînd unor mlaștini turboase din Bucovina, din zona formațiilor de molid și a enclavelor cu pin silvestru. Nu este exclus ca acest relict să fie, în viitor, găsit în stațiuni similare, sub aspect ecologic și cenologic, și în unele mlaștini turboase din nordul Transilvaniei, din Maramureș ș.a.

Cercetările sporo-polinice efectuate în turba tinovului de la Valea Stinei (6) atestă prezența în fază molidului (cu fag și brad) a polenului de *Betula* (10%) și *Pinus* (16,66%). Aceasta constituie după E. Pop (18) o particularitate a mlaștinilor turboase din Bucovina (Colăcel, Poiana Stampei ș.a.). Pe acest temei fitoistoric, ca și a caracterului fitogeografic, datorită prezenței în aceste mlaștini turboase a speciei relicte *Sphagnum wulfianum*, alături de altele, considerăm că tinovul de la Valea Stîinii, ca și acel de la Grădinița constituie avantposturi și legături genetice cu mlaștinile turboase oligotrofe din Bazinul Dornelor, specifice prin lipsa unor elemente ca *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum* ș.a.

2. *Helodium lanatum* (Ström.) Broth., element relict subarctic, cunoscut la noi — cu excepția unei singure stațiuni (Munții Apuseni, Săcărimb,

leg. M. P é t e r f i, 1904), în care însă nu a mai fost regăsit (21) — numai din mlaștinile turboase eutrofe din nordul țării, și îndeosebi în acelea din Bucovina. Astfel este cunoscut mai întîi la Coșna la 860 m s.m. de către A. Boros în 1942 (3), la Lucina de pe Obcină Mestecănișului într-o singură stațiune din partea superioară a văii Camionca la 1 300 m s.m. (21), în mlaștina eutrofă de la Drăgoiasa (com. Panaci, jud. Suceava), în numeroase stațiuni la 1 020—1 030 m s.m. (22), (23), (26), pe Răchitișu Mare (satul Benia, com. Moldova-Sulița) la 1 000 m s.m. (23), (24), (26), (30), nelipsind din mlaștinile turboase de la Valea Stîinii (Tr. I. Ștefureac, 6—7.VIII.1964); recent a fost găsit (de L. Lungu) și în mlaștinile de la Critisor. — Neagra Broștenilor la 815 m s.m. (11), toate aceste stațiuni aparținînd județului Suceava.

Cercetările noastre din ultimii ani au dus la semnalarea unor noi stațiuni, nu numai în Bucovina ca de exemplu în câteva locuri din partea inferioară a mlaștinii din valea Camionca (de la poalele dealului Chicera), la circa 1 270 m s.m. și în alte două stațiuni noi din sectorul mlaștinii turboase de la Hostineț, la 1 250 m.s.m. de pe același podiș al Lucinii (Obcina Mestecănișului) (Tr. I. Ștefureac, 27—29.VIII.1973), ci și în următoarele două mlaștini eutrofe de pe versantul nordic al Munților Gutii din Maramureș, și anume:

— Tăul Morărenilor, la circa 800 m s.m. (Tr. I. Ștefureac, 19.VIII.1971) în marginea sa eutrofă, crescînd în populații compacte și abundente, dar cu puține sporogene, în tufărișurile cu *Salix cinerea* și *Rhamnus frangula*;

— Mocirla „La Tăcinoasa”, la circa 840 m s.m. (Tr. I. Ștefureac, 19.VIII.1971), în marginea unui ariniș cu *Alnus incana*, *Salix cinerea*, *Ligularia sibirica*, *Molinia caerulea* s.a., asociat în unele pilcuri, dintre briofite, cu *Sphagnum contortum*, *S. obtusum*, *Aulacomnium palustre* ș.a.

De remarcat este faptul că *Helodium lanatum* crește în Bucovina adeseori în marginea mlaștinilor eutrofe cu molidișuri și pinete, asociat mai frecvent cu *Tomenthypnum nitens* (Lucina: Camionca, Hostineț; Drăgoiasa; Răchitișu Mare) sau, uneori, în vegetația de zăvoaie mai mari sau mai mici, pe cînd în stațiunile din Maramureș acest relict se păstrează în arinișuri și tufărișuri cu *Alnus incana* și *Rhamnus frangula*.

Acest relict, considerat la început, în general, ca și de către noi, ca foarte rar s-a dovedit, în urma cercetărilor noastre recente, că este relativ bine reprezentat în anumiți biotopi și formații caracteristice de vegetație a mlaștinilor turboase eutrofe din nordul țării, care, pînă la găsirea lui în Bulgaria (S. Petrov, 1955)¹, constituiau, la noi, limita sudică a răspîndirii sale.

Dintre *Splachnaceae*, mușchi cu ecologie și biologie particulară și o prezență sporadică, au fost găsite următoarele specii:

3. *Tayloria tenuis* (Dicks.) Schimp. (= *T. serrata* (Hedw.) B.S.G. var. *tenuis* B.S.G.), pe terenul propus (1973) ca rezervație interjudețeană — Parcul național al Munților Călimani —, și anume în 2 stațiuni apropiate din marginea (spre drum) pădurii de *Picea abies* cu *Pinus cembra*, de sub Negoii Românești, la poalele Muntelui Petricica, pe deiețiuni de bovine, la 1 750—1 770 m s.m., mușchiul crescînd în populații monospecifice

¹ Bulgarska Acad. na Naukte Izvesti na Bot. Inst., t. IV.

cu numeroase sporogoane aproape mature (Tr. I. Ștefureac, 25.VIII.1973)².

4. *Tayloria lingulata* (Dicks.) Lindb., pe terenul rezervației interjudefene a Munților Rodnei (propusă în 1973 ca parc național), în marginea din partea superioară a iezelui Lala Mică, pe sol turbos cu exces de umiditate, crescând în populații frecvente și dense, relativ cu puține sporogoane nematurizate (și unele păstrate din anul trecut), în asociație hidrogrofilă cu *Drepanocladus revolvens*, *D. exannulatus*, *Juncus triglumis*, *Eriophorum vaginatum* ș.a., la altitudinea de circa 1 900 m s.m. (Tr. I. Ștefureac, 26.VIII.1973).

Din același masiv al Munților Rodnei (Vf. Laptelui, 1950 m s.m.) a fost identificat dintre *Splachnaceae* (leg. A. Nyárady, 1955) și *Tetroplodon angustatus* (L.f.ap. Hedw.) B.S.G. (det. Tr. I. Ștefureac, 1968).

Menționăm totodată că specia *Splachnum ampulaceum* L. a fost frecvent întâlnită de noi (fără sau cu sporogoane) în marginea turbăriilor, influențate de bovine, de la Poiana Stampei, Coșna, Grădinița, Șaru Dornei, Valea Stînii, Răchitișu Mare ș.a. (Tr. I. Ștefureac, 1950—1973).

5. *Aloina rigida* (Hedw.) Kindb., relativ sporadică în țară, a fost identificată pentru prima dată în Bucovina, și anume în rezervația geologică Piatra Buhei de pe valea pîrului Izvorul Alb, Cîmpulung Moldovenesc (jud. Suceava), în mici populații, mai rare sau mai dese, cu numeroase sporogoane, relativ tinere, de pe peretele abrupt al stîncii ce constituie un masiv ruiniform (32), alcătuit din dolomite triasice (31), cu expoziție nord—nord-vestică, altitudinea circa 670 m s.m., cu sol calcaros nisipos, asociat dintre briofite, cu specii de: *Barbula*, *Tortella*, *Encalypta*, *Grimmia*, *Hedwigia*, *Hypnum*, *Brachythecium* ș.a., briocenoză, în general, cu caracter xeromorf ± termofil (Tr. I. Ștefureac, 20.VIII.1973).

B. ANGIOSPERMAE

6. *Betula warnstorffii* C. K. Schneider, element nordic, constituind un hibrid între *Betula pubescens* (cu caracter hibridogen) și *B. humilis*, cunoscut sporadic în mlaștinile turboase din Bucovina și Transilvania: Borcut — Poiana Stampei la „Căsoi” (15); Coșna (15), (16), (19); Lucina-Găina (în rezervația cu *Betula nana*) (28); Vrăbia-Sîncrăieni (19); Remetea — Gheorgheni (19), stațiuni menționate și de E. T o p a (33).

Recent acest hibrid a fost semnalat de către noi și într-o altă rezervație din Bucovina, și anume în Tinovu Mare de la Șaru Dornei în partea sa superioară (dinspre Călimani), la altitudinea de circa 930 m s.m., în finaț umed pe substrat turbos, între pîlcuri cu exemplare disperse de *Salix cinerea*, *S. pentandra*, *Populus tremula*, *Betula pubescens*, *B. verrucosa* și vegetație ierboasă formată din *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Molinia*

² Deplasare efectuată în cadrul Constatării itinerante de ocrotire a naturii, organizată (Iulie 1973) de Consiliul județean de îndrumare pentru ocrotirea naturii a județului Suceava în „Țara de Sus”, la care, între numeroșii participanți, a luat parte, dintre briologi și E. m. P l a m a d a.

caerulea, *Potentilla erecta*, *Eriophorum vaginatum* și *Ligularia sibirica* (sporadice), *Carex vulgaris* (abundent), iar dintre briofite: *Sphagnum recurvum*, *S. palustre*, *Acrocladium cuspidatum*, *Climacium dendroides* ș.a. (Tr. I. Ștefureac, 6—7.VIII, 1973).

7. *Calla palustris* L., cunoscută sporadic (și pe alocuri în dispariție) în unele zăvoaie și mlaștini turboase din țară (34). În acelea din Bazinul Dornelor este menționată de la Dorna Candrenilor, Coșna, Piciorul Arinului, ș.a. de către Dörfler, Bauer, Grecescu, Porcius, T o p a, Ștefureac ș.a., devenită în unele stațiuni rară; este menționată îndeosebi în stațiunile din țară caracterizate climatic cu temperaturi scăzute (Harghita, Bazinul Dornelor ș.a.).

În ultima vreme a fost găsită și notată de noi în câteva releveuri din tinovul de la Grădinița (parcelele 86 b și 84), formînd populații mai mari sau mai mici (uneori cu inflorescențe în curs de maturare a fructelor) în locurile depresionare, cu acumulări temporare de apă și umezeală continuă, din vegetația arborescentă ± zăvoi, formată din: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Betula verrucosa*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus sylvestris* ș.a., cu *Vaccinium myrtillus*, *Filipendula ulmaria*, *Polygonum bistorta*, *Myosotis palustris*, *Ligularia sibirica* etc., iar dintre briofite remarcăm din abundență, forme mezohigrofile, cu specii de *Sphagnum*, *Mnium*, *Polytrichum*, uneori *Trichocolea tomentella*, etc.; caracteristic, pe alocuri, *Calla palustris* crește în tapete compacte de *Sphagnum* (Tr. I. Ștefureac, 9.VIII.1973).

Stațiunile cu *Calla palustris* de la Grădinița se găsesc la limita tinovului dinspre Ilva Mică (jud. Bistrița-Năsăud), făcînd astfel legătura fitogeografică cu stațiunea cu această plantă dintre Deda și Ilva, de unde a fost menționată încă în anul 1818 (L. W a l z).

★

Majoritatea speciilor enumerate în această notă reprezintă elemente nordice cu caracter relictar subarctic, păstrate îndeosebi în mlaștinile turboase din nordul țării, contribuind astfel, prin semnalarea și semnificația lor fitogeografică, pentru rezervațiile naturale din Bucovina, la sublinierea tot mai mult a valorii științifice a acestora și a conservării lor în cele mai bune condiții.

Pentru unele dintre aceste briofite și angiosperme s-a făcut studiul lor fitocenologic. Astfel menționăm, pentru rezervația de la Grădinița³, asociația de *Fissidens adiantoides* cu *Trichocolea tomentella*, în populații masive (rareori întîlnite astfel în țară), analizată între pîruiul Făgețel și pîruiul Teșna (parcelele 23, veche); asociația cu *Sphagnum fuscum*, într-o variantă nouă cu *Dicranum undulatum* și *Mylia anomala*; încadrarea fitocenologică a pîlcurilor cu *Calla palustris*, ca și descrierea, din datele de pînă acum, a briocenzelor relictare cu *Sphagnum wulfianum*, acelea cu *Helodium lanatum* ș.a. din rezervațiile Bucovinei ca și a altor ținuturi din nordul țării (Maramureș).

³ De pe suprafața acestui tinov a fost semnalată în zăvoiu din marginea Teșnei și publicat de către noi specia arctică dintre *Cyperaceae-Carex toliacea* L. (25).

BIBLIOGRAFIE

1. ABRAMOVA A. L., SAVICI-LJUBITZKAJA L. J., SMIRNOVA Z. M., Izd. An. SSSR, Moscova—Leningrad, 1961.
2. AMANN J., *Flore des Mousses de la Suisse*, Geneva, 1928.
3. BOROȘ A., *Scr. Bot. Mus. Trans.*, 1942, 1.
4. BREIDLER J., *Arch. Liv.-Esth. und Kurl.*, 1860.
5. — *Bot. Zeitschr.*, 1890, 40.
6. DIACONEASA B., ȘTEFUREAC TR. I., *St. și cerc. biol.*, Seria botanică, 1971, 23, 5.
7. GAMS H., in VERDOORN FR., *Manual of Bryology*, The Hague, 1932.
8. GUȘULEAC M., MÜHLDORF A., *Bul. inform. Grăd. bot. Cluj*, 1922, 2, 1.
9. GUȘULEAC M., *Bul. Fac. șt. Cernăuți*, 1930, 4, fasc. 2.
10. HERZOG TH., *Geographie der Moose*, Jena, 1926.
11. LUNGU L., *St. com. ocrot. nat.*, Cons. jud. îndrum. ocrot. nat., Suceava, 1973.
12. MÖNKEMEYER W., *Die Laubmoose Europas in Rabenh. Kryptogamenflora*, Leipzig, 1927, 4 (Ergsbd).
13. MÜHLDORF A., *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, 1925, 5.
14. PÉTERFI M., *Mag. Bot. Lapok*, 1903, 2.
15. POP E., *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, 1928, 8.
16. — *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, 1929, 9.
17. — *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, 1935, 15.
18. — *Mlaștinile de turbă din R. P. Română*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
19. — *Ocrotirea naturii*, 1955, 1.
20. ȘTEFUREAC TR. I., *Natura*, 1953, 5, 6.
21. — *Bul. șt., Sect. biol., șt. agric.*, Acad. R.P.R., 1956, 7, 2.
22. — *Rev. Bryol. Lichénol.*, 1962, 31, 1—2.
23. — *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1967, 12, 2—3.
24. — *Acta. bot. hort. Buc.* (1966), 1967 b, 308.
25. — *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1968, 13, 5.
26. — *St. com. ocrot. nat.*, Cons. jud. îndrum. ocrot. nat., Suceava, 1970, 25.
27. — *A VII-a consfătuire națională de geobotanică (Salu Mare, Maramureș, 17—26.VII. 1969)*, *Com. bot.*, S.S.B.R., 1971.
28. ȘTEFUREAC TR. I., CRISTUREAN I., *Com. Acad. R.P.R.* 1961, 11, 9.
29. — *St. și cerc. biol.*, Seria botanică, 1963, 14, 2.
30. ȘTEFUREAC TR. I., CRISTUREAN I., GRUIA L., *Acta. bot. hort. Buc.*, vol. festiv, 1963, fasc. 2.
31. TUDOSE O., *St. com. ocrot. nat.*, Cons. jud. îndrum. ocrot. nat., Suceava, 1972.
32. TURCULEȚ I., *St. com. ocrot. nat.*, Cons. jud. îndrum. ocrot. nat. Suceava, 1972.
33. ȚOPA E., *Acta bot. hort. Buc.* (1961—1962), 1963, fasc. 2.
34. ȚOPA E., BELDIE AL., *Flora Republicii Socialiste România*, 1972, XII.
35. WARNSTORF C., in A. ENGLER, *Das Pflanzenreich*, Leipzig, 1911.

*Universitatea București,
Catedra de biologie vegetală,
Spl. Independenței nr. 91.*

Primit în redacție la 26 martie 1974.

FLORA ȘI VEGETAȚIA MLAȘTINII „LACUL FRUMOS-MOSOROASA”, BĂILE OLĂNEȘTI, JUDEȚUL VÎLCEA

DE

M. PĂUN, GH. POPESCU ȘI TR. RĂDOI

The paper comprises indications on the geographical position and morphology of the “Lacul Frumos” peat marsh, whose flore and vegetation are described. As far as its floristic structure and its physionomy are concerned, it is an oligotrophic, continental peat marsh, sited in the proximity of the Carpathians since 30 — 40 years.

Its vegetation is disposed in concentric bands with the following ranging, beginning with the centre :

1. *Eriophoro vaginato-Sphagnetum recurvi-magellanici* Soó (1927) 1954 ; 2. *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* (Zolyorni 1931) Soó 1954 ; 3. a. *Utricularia neglecta*, b. *Potamogeton natans* ; 4. *Caricetum acutiformis ripariae* Soó 1927.

Mlaștina „Lacul frumos” este situată la sud-vest de Mosoroasa, localitate componentă a orașului Băile Olănești, la altitudinea de circa 600 m s.m. și face parte din turbăriile extracarpatiche. Are aspectul unei căldări ovoidale în suprafață de circa 5 000 m². De jur împrejurul mlaștinii se află coline netede sau abrupte cu diferența de nivel de peste 50 m. La nord și nord-vest, imediat deasupra acesteia, se află o pajiște sărăcăcioasă de *Agrostis tenuis*, iar spre sud și sud-vest un drum ce leagă localitatea Mosoroasa de com. Păușești-Măglași. În planul doi, spre est, nord-est și sud-vest, domină pădurile masive de *Fagus sylvatica* și *Quercus petraea* cu cortegiul de specii ierboase însoțitoare.

După cum ne-au relatat unii bătrâni localnici, mlaștina s-a format cu circa 30—40 de ani în urmă, prin reținerea apei din precipitații și din izvoarele subterane în depresiunea din acest loc. Treptat, prin instalarea vegetației ierboase și lemnoase, s-a ajuns la actuala configurație a mlaștinii, care atrage atenția prin dispoziția concentrică a benzilor de vegetație și care merită cu prisosință denumirea de „Lacul frumos” (fig. 1).

În porțiunea centrală, printr-o sondă improvizată, de circa 5 m, n-am reușit să ajungem la fundul lacului. Pentru că apa nu seacă niciodată, considerăm că acesta este alimentat din izvoare subterane. Această presupunere este întărită și de faptul că vara, în covorul interior de mușchi, apa mustește.

Colectivul a întreprins cercetări asupra florei și vegetației mlaștinii în vara și toamna anilor 1970—1971. Rezultatul cercetărilor îl redăm în continuare.



Fig. 1. — Vedere de ansamblu a mlaștinii „Lacul frumos”.

FLORA

BRYOPHYTA*

- Fam. Sphagnaceae : *Sphagnum magellanicum* Brid., *Sph. recurvum* P. Beauv. ssp. *amblyphyllum* (Russ.) Warust. și ssp. *mucronatum* Russ.
Fam. Polytrichaceae : *Polytrichum strictum* Banks.

PTERIDOPHYTA

- Fam. Thelypteridaceae : *Thelypteris palustris* Schott (*Dryopteris thelypteris* (L.) A. Gray) — G—HH, Cp.

ANGIOSPERMATOPHYTA

- Fam. Salicaceae : *Salix alba* L.—MPh-mPh; *S. cinerea* L.—mPh, Eua; *Populus tremula* L.—MPh—mPh, Eua.
Fam. Betulaceae : *Betula pendula* Roth-MPh, Eua; *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner-MPh, Eua.
Fam. Polygonaceae : *Polygonum mite* Schrank—Th, Eu; *Bilderdykia dumetorum* (L.) Dumort.-Th, Cp.

* Briofitele au fost determinate de prof. univ. Tr. Ștefureac căruia îi aducem și pe această cale mulțumirile noastre.

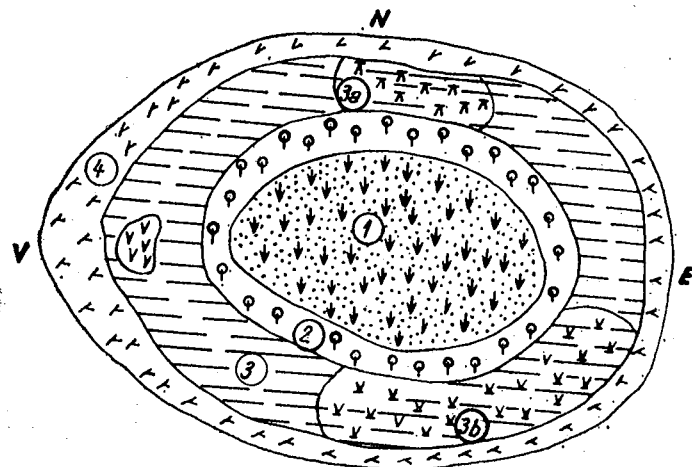
- Fam. Ranunculaceae : *Ranunculus repens* L.-H, Eua; *R. sardous* Crantz-Th, Eua.
Fam. Droseraceae : *Drosera rotundifolia* L.-H, Cp.
Fam. Rosaceae : *Potentilla reptans* L.-H, Cosm; *P. erecta* (L.) Raenschel-H, Eua.
Fam. Fabaceae : *Lotus corniculatus* L.-H, Eua; *Trifolium arvense* L.-Th, Eua; *T. hybridum* L.-H, Eu; *T. repens* L.-H, Eua.
Fam. Violaceae : *Viola arvensis* Murr.-Th, Eua.
Fam. Lythraceae : *Lythrum salicaria* L.-H, Eua.
Fam. Onagraceae : *Epilobium montanum* L.-H, Eua.
Fam. Primulaceae : *Lysimachia vulgaris* L.-H-HH, Eua; *L. numularia* L.—Ch, Eua.
Fam. Apiaceae : *Oenanthe banatica* Heuff.-H, D-B.
Fam. Gentianaceae : *Menyanthes trifoliata* L.-HH, Cp.
Fam. Boraginaceae : *Myosotis palustris* (L.) Nathh.-H, Eua.
Fam. Lentibulariaceae : *Utricularia neglecta* Lehm.-HH, Eu-sMd.
Fam. Lamiaceae : *Scutellaria galericulata* L.-H, Cp; *Prunella vulgaris* L.-H, Eua-sMd; *Galeopsis tetrahit* L.-Th, Eua; *Mentha arvensis* L.-H, Cp; *Lycopus europaeus* L.-H, Cp.
Fam. Scrophulariaceae : *Veronica scutellata* L.-H, Cp; *Euphrasia stricta* Wolff. em. Host-Th, Ec.
Fam. Rubiaceae : *Galium palustre* L.-H, Ec.
Fam. Asteraceae : *Leontodon autumnalis* L.-H, Eua; *Bidens tripartita* L.-Th, Eua.
Fam. Sparganiaceae : *Sparganium erectum* L. var. *neglectum* (Beeby) Fiori et Paoletti -HH, Eua.
Fam. Potamogetonaceae : *Potamogeton natans* L.-HH, Cosm.
Fam. Alismataceae : *Alisma plantago-aquatica* L.-HH, Cosm.
Fam. Poaceae : *Anthoxanthum odoratum* L.-H, Eua; *Agrostis tenuis* Sibth.-H, Cp; *Glyceria fluitans* (L.) R. et Sch.-N, Cosm; *Poa annua* L.-Th, Cosm; *Alopecurus aequalis* Sobol. H, Cp.
Fam. Cyperaceae : *Eriophorum vaginatum* L.-H, Cp (Bor); *Scirpus silvaticus* L.-G, Cp; *Carex brizoides* Jusl.-H, Ec; *Carex leporina* L.-H, Cp; *C. pseudocyperus* L.-HH, Eua; *C. hirta* L.-H, Eu; *C. acutiformis* Ehrh.-H, Eua; *C. riparia* Curt.-H, Eu(sMd).
Fam. Juncaceae : *Juncus bufonius* L.-Th, Cosm; *J. effusus* L.-H, Cp; *J. articulatus* L.-H, Cp.

VEGETAȚIA

Mlaștina „Lacul frumos”, după fizionomia sa, cât mai ales prin caracterul florei se încadrează la tipul de mlaștină oligotrofă. Speciile de *Sphagnum* (*Sph. magellanicum* Brid; *Sph. recurvum* P. Beauv.) prin biologia lor imprimă o fizionomie specifică oricărei mlaștini oligotrofe. Totuși, lipsa unor specii tipice oligotrofe petinoave, cu frecvență răspândire în alte asemenea mlaștini din țară (*Vaccinium oxycoccus* L., *Andromeda polifolia* L., *Carex pauciflora* Lightf. ș.a.), arată vîrsta relativ recentă a acestei mlaștini.

Studiind vegetația mlaștinii „Lacul frumos”, se observă o zonalitate a fragmentelor de asociații vegetale de la centru spre margini, în strînsă

corelație cu anumite condiții ecologice. Pe baza releveurilor întocmite au fost identificate 3 asociații vegetale, care se vor prezenta în continuare mai detaliat, încadrate într-un sistem fitocenologic corespunzător. De asemenea, pilcurile nu prea întinse de *Utricularia neglecta* și *Potamogeton natans* au fost trecute astfel în schiță (fig. 2) deoarece nu sînt bine conturate floristic, pentru a constitui indivizi de asociație.



1. *Eriophoro vaginato-Sphagnetum recurvi-magellanici* Soó (1927) 1954
 2. *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* (Zolyomi 1931) Soó 1954
 3. apă 3a. *Utricularia neglecta*
 3b. *Potamogeton natans*
 4. *Caricetum acutiformis-riparis* Soó 1927

Fig. 2. — Schița generală a mlaștinii cu repartizarea fragmentelor de vegetație.

Urmărind dispoziția concentrică a grupărilor de plante (fig. 2), situația se prezintă în felul următor :

1. Centrul mlaștinii, în suprafață de circa 2 000 m², prin ecologia și alcătuirea floristică a fost considerat ca aparținând la asociația *Eriophoro vaginato-Sphagnetum recurvi-magellanici* Soó (1927) 1954 din al. *Sphagnion fusci* Br.-Bl. 1920, Schwick. 1940 (syn. *Sphagnion continentale* Schwick. 1940); ord. *Ledetalia palustris* Nordh. 1936; cl. *Oxy-cocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1943.

Alcătuirea floristică a asociației, pe baza a 4 releveuri în suprafață de câte 25 m² fiecare, este următoarea :

<i>Sphagnum recurvum</i> 4. 5 (4 rel.)	<i>Lysimachia vulgaris</i> +(2 rel.)
<i>Sph. magellanicum</i> 2.3—3.5(4 rel)	<i>Galium palustre</i> +(1 rel.)
<i>Polytrichum strictum</i> 2.2—2.5(4 rel.)	<i>Carex pseudocyperus</i> +(2 rel.)
<i>Eriophorum vaginatum</i> +—2.5(4 rel.)	<i>Lycopus europaeus</i> +(1 rel.)

Drosera rotundifolia 1.5—2.5(4 rel.) *Betula pendula* 1.5—2.5 (4 rel.)
Menyanthes trifoliata +(1 rel.) *Populus tremula* +(1 rel.)
Lythrum salicaria +(2 rel.)

Această asociație reprezintă gruparea cea mai întinsă și mai caracteristică din mlaștină și pentru că este împetritată cu copaci se numește tinov de „tip continental”, spre deosebire de celelalte mlaștini fără copaci care se încadrează în „tipul oceanic” (4). Pe suprafața generală a sfagnetului se individualizează zeci de mușuroaie ca niște perini de mușchi cu *Eriophorum vaginatum* și *Drosera rotundifolia*. De remarcat este numărul impresionant de mare al exemplarelor de *Drosera rotundifolia* cu frunzele bazale dispuse în etaje, ca o adoptare la creșterea perinilor de mușchi.

În cercetările întreprinse a fost surprins și momentul, impresionant și unic, al înfloritului acestei plante insectivore. Printre exemplarele de *Drosera rotundifolia* se află și exemplare izolate din celelalte plante ierboase sau lemnoase (*Betula pendula*) (fig. 3).

2. Banda imediat următoare, dispusă de jur împrejurul porțiunii centrale, are o lățime de 2—3 m și a fost atribuită la as. *Salici cinereae-*



Fig. 3. — Exemplare izolate de *Drosera rotundifolia* și *Betula pendula*.

Sphagnetum recurvi (Zolyomi 1931) Soó 1954 din al. *Alnion glutinosae* Malcuit 1929) Meijer-Drees 1936; ord. *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937; cl. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943.

În alcătuirea floristică a asociației intră câteva specii de mlaștină însă cu număr mare de indivizi așa cum reiese din lista următoare :

<i>Salix cinerea</i> 5.5	<i>Carex brizoides</i> 2.5
<i>Sphagnum recurvum</i> 3.4	<i>Lythrum salicaria</i> +

Thelypteris palustris 3.5 *Populus tremula* +
Menyanthes trifoliata 2.5 *Betula pendula* +
Lysimachia vulgaris +

Fizionomia acestei benzi de vegetație este dată în stratul arbuștilor de *Salix cinerea*, exemplare de 2—4 m, între care se află diseminați indivizi de *Betula pendula* și *Populus tremula*. Urmează stratul de *Thelypteris palustris* și *Menyanthes trifoliata* și stratul cel mai mic de *Sphagnum recurvum*, toate acestea aflându-se pe un strat de apă de mică grosime (10—15 cm).

3. Spre exteriorul benzii de *Salix cinerea* urmează o fișie de apă murdară, cu multe depuneri de substanțe organice, de lățimi variabile, în diferite regiuni ale mlaștini: circa 15 m² la nord-vest și sud-vest, iar în rest de circa 3—4 m lățime, cu adâncimi de la 0,50 la 1,50 m.

Grupările de plante nu sînt uniforme pe toată întinderea acestei fișii de apă. Astfel, spre sud, pe o suprafață de circa 20 m², se află *Utricularia neglecta* (1.3), iar la nord-est, pe circa 15 m², oglinda apei este acoperită de *Potamogeton natans* (5.5).

4. Banda externă a mlaștinii se prezintă sub forma unor fragmente de asociații helofile de talie înaltă. După prezența și combinația speciilor hidro-higrofile în aceasta a fost identificată asociația *Caricetum acutiformis-ripariae* Soó 1927 din al. *Magnocaricion* W. Koch 1926; ord. *Phragmitetalia* (W. Koch 1926) Tx. et Prsg. 1942; cl. *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942.

Alcătuirea floristică a asociației pe baza a 3 releveuri (S = 6—8 m²) este următoarea:

Car. as. și al.

<i>Carex riparia</i> +.3—1.3(3 rel.)	<i>Alopecurus aequalis</i> +.2
<i>Carex acutiformis</i> 3.5—4.5(3 rel.)	<i>Scirpus silvaticus</i> +
<i>Galium palustre</i> +—1.1(2 rel.)	<i>Ranunculus repens</i> +
<i>Veronica scutellata</i> +(1 rel.)	<i>Trifolium hybridum</i> +

Car. ord. și cl.

<i>Lysimachia vulgaris</i> +(2 rel.)	<i>Polygonum mite</i> +.2
<i>Lycopus europaeus</i> +(2 rel.)	<i>Juncus effusus</i> 1.1
<i>Lythrum salicaria</i> +(2 rel.)	<i>Juncus articulatus</i> 1.1
<i>Alisma plantago-aquatica</i> +(1 rel.)	<i>Prunella vulgaris</i> +
<i>Lysimachia numularia</i> +—1.1(1 rel.)	<i>Bidens tripartita</i> +
<i>Mentha arvensis</i> +(1 rel.)	<i>Potentilla reptans</i> +
	<i>Alnus glutinosa</i> +

Însoțitoare (specii într-un releveu)

<i>Glyceria fluitans</i> +	<i>Salix alba</i> +
<i>Sparganium erectum</i> +	

Spre exteriorul acestor fragmente are loc o întrepătrundere a acestora cu specii mezofile din pajiștile învecinate: *Poa annua*, *Galeopsis tetrahit*, *Lotus corniculatus*, *Euphrasia stricta*, prin care se face legătura cu pajiștile dominate de *Agrostis tenuis*.

BIBLIOGRAFIE

1. CLAPHAM, TUTIN, WARBURG, *Flora of the British Isles*, Cambridge, England, University Press, 1962.
2. DIHORU GH., St. cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 1, 35—45.

3. PASSARGE H., *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes*, Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 1964.
4. POP E., *Mlaștinile de turbă din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
5. Soó R., *A magyar flóra és vegetáció rendszertaninövényföldrajzi kezikönyve*, Akadémiai Kiado, 1964.
6. ȘTEFUREAC TR., *Studii briologice în unele formațiuni de vegetație din România*, Edit. Academiei, București, 1968.
7. TURCU GH., *Flora și vegetația dintre Argeș și Riul Doamnei*, rez. tezei de doctorat, 1970.
8. * * * *Flora Europaea*, Cambridge, University Press, 1964, 1, 1968, 2.
9. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965, I, II.
10. * * * *Flora Republicii Socialiste România*, Edit. Academiei, București, 1966—1972, XI, XII.

Universitatea Craiova, str. Al. I. Cuza nr. 13.

Primit în redacție la 3 februarie 1973.

ACȚIUNEA PROCAINEI ASUPRA ALGEI VERZI *STICHOCOCCUS BACILLARIS*, ÎN DIFERITE CONDIȚII DE CULTIVARE

DE

AL. MARTON și DORINA CACHIȚĂ-COSMA

When added to the culture medium of the green alga *Stichococcus bacillaris*, procaine induces a stimulation of the alga multiplication rhythm, which is more evident at the concentration of 0.200 mg/l. The stimulation amplitude due to procaine treatment varies as a function of the cultivation conditions. This phenomenon is the more representative, the richer is the nutrient stock of the culture medium and the better the lighting, and directly depends on the culture aeration and homogenization.

Lucrarea de față face parte dintr-o problemă luată în studiu de către noi în legătură cu cunoașterea acțiunii procainei asupra proceselor fiziologice la plante (5), (6), (7), (13), (14), (15). Într-o lucrare anterioară (7) s-a abordat tema cercetării acțiunii procainei asupra algei verzi *Stichococcus bacillaris* și s-a constatat că soluțiile diluate de procaină, respectiv 0,250, 0,1 și 0,75 mg/l, stimulează multiplicarea și creșterea acestei alge, în dependență de concentrația soluției, precum și de durata de aplicare a tratamentului.

În literatura de specialitate se cunosc lucrări în legătură cu efectul eutrofic și biostimulator al procainei la unele organisme inferioare, plante (1), (2), (3), (4), (7), (8), (9), (12) și animale (10).

Pentru continuarea acestor cercetări ne-am propus să urmărim acțiunea pe care o exercită procaina atunci când este adăugată în diferite condiții de cultivare a algei *Stichococcus bacillaris*.

MATERIAL ȘI METODA

Alga verde *Stichococcus bacillaris* a fost cultivată timp de 15 zile în condiții intensive, adică la lumină artificială și barbotare cu un amestec de aer și 3–5% CO₂ și în condiții de nebarbotare. Condițiile de iluminare, temperatura, forma și mărimea vaselor, volumul mediului nutritiv au fost identice pentru ambele variante.

Iluminarea vaselor de cultură s-a făcut bilateral, cu ajutorul unor tuburi fluorescente, obținându-se o intensitate globală la nivelul culturilor de 6 000 lx. Într-un regim de 13 ore lumină/11 ore întuneric.

Vasele de cultură au fost tubulare, cu un diametru de 22 mm și o lungime de 50 cm și au conținut fiecare 100 ml mediu nutritiv Tamiya „ureea-EH” — modificată (cu un adăug de 100 ml extract de sol/1). Concentrațiile cu procaină au fost următoarele: 0,04; 0,1; 0,2 și 0,4 mg/l.

Inițial s-au efectuat următoarele determinări: reacția mediului nutritiv cu ajutorul unei soluții indicatoare de pH-Merck; valorile extincției cu ajutorul fotolorimetrului FEKN—54 și valorile densității celulare a culturilor cu hemocitometrul Bürker.

După 15 zile de cultivare, la ambele variante s-au făcut măsurători ale valorilor densității optice și celulare, reacției mediilor, precum și citiri ale dimensiunilor algei, folosindu-se metoda fotografierii la microscop și a calculării lungimii celulelor (datele reprezentate grafic constituie media a 100 de citiri).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute în urma celor 15 zile de cultivare sînt prezentate grafic în figurile 1 și 2. Din aceste grafice constatăm, în primul rînd, că efectul stimulator al procainei asupra algei verzi *Stichococcus bacillaris* se manifestă la concentrații cuprinse între 0,100 și 0,400 mg/l, efectul maxim obținîndu-se la 0,200 mg/l procaină.

În al doilea rînd se evidențiază deosebirile dintre cele două variante : în culturile barbotate s-a înregistrat o stimulare a multiplicării algei de 174% la concentrația mai sus amintită, pe cînd în culturile nebarbotate

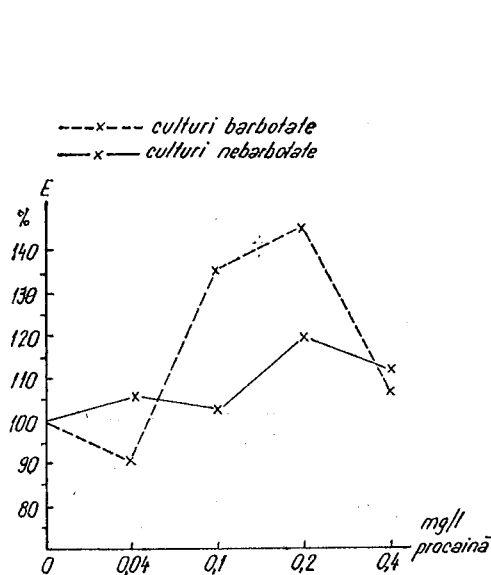


Fig. 1. — Variația densității optice a culturilor de *Stichococcus bacillaris*.

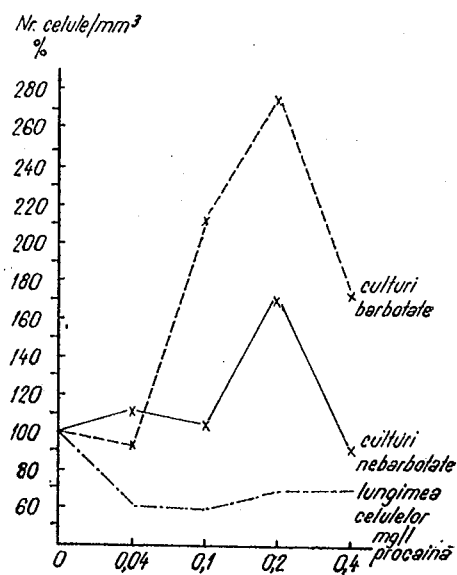


Fig. 2. — Modificările densității celulare și a lungimii celulelor de *Stichococcus bacillaris*.

s-a obținut un spor de celule de numai 70% față de martor. Rezultate asemănătoare s-au obținut și în ceea ce privește densitățile optice ale culturilor : un spor de 43% în culturile barbotate în mediile cu 0,200 mg/l procaină și o creștere de numai 19,4% față de martor în culturile nebarbotate.

Pe de altă parte, se remarcă o deosebire între ritmul de multiplicare și de creștere al algei atât la martor, cât și la proba tratată cu procaină, la varianta barbotată, față de cultura nebarbotată, statică. Se constată astfel că deși la probele martor s-a pornit de la aceeași valoare a densității celulare (760 celule/mm³) și a densității optice (0,04), după 15 zile de cultivare s-a ajuns la o multiplicare mult mai accentuată a algei în cultura barbotată pînă la 103 750 celule/mm³, față de 3 025 de indivizi înregistrați pe mm³ la varianta nebarbotată. La probele cu procaină, acest fenomen este reliefat mai pregnant ; la concentrația optimă s-au înregistrat următoarele rezultate : 285 000 celule/mm³ în culturile barbotate, față de

5 150 celule/mm³ la varianta nebarbotată. Din aceste date se desprinde concluzia că atât la martor, dar mai ales la proba cu procaină se amplifică multiplicarea și creșterea algei în condiții de barbotare a mediului de cultură. Probabil că prin barbotare se realizează o mai bună aerare a celulelor, ceea ce conferă algei o mai mare posibilitate de a efectua rapid schimbul de gaze cu mediu, o omogenizare optimă a culturilor și prin aceasta o folosire mai eficientă a luminii. Acest fenomen se poate explica și prin faptul că alga *Stichococcus bacillaris* este o specie cu predilecție aerofilă. S-a observat, la culturile nebarbotate, o dispunere a celulelor algei îndeosebi pe pereții vaselor, deasupra nivelului mediului nutritiv.

Față de rezultatele noastre anterioare, ca urmare a cultivării algei în mediul nutritiv Knop, Pringsheim și la lumină naturală difuză, unde am obținut sporuri de numai 8% după 21 de zile (7), în cazul de față, în culturile nebarbotate s-a obținut o creștere de 19,4%. Aceste deosebiri le punem pe seama condițiilor diferite de cultivare. Considerăm că mediile mai concentrate în elemente nutritive și în condiții de iluminare optime, răspunsul algei la acțiunea procainei este mai intens. Dacă la acești factori se adaugă și barbotarea, acțiunea stimulatorie a procainei este cu mult mai mare.

Din examinarea datelor privind lungimea algei constatăm, în toate probele cu procaină, o micșorare a dimensiunii celulelor față de cele ale martorului (fig. 2). Datele de lungime celulară, corelate cu cele privind densitatea optică a culturilor, la ambele variante, ne indică o particularitate în ceea ce privește amplitudinea celor doi parametri urmăriți, și anume : procaina induce o multiplicare mai accentuată a celulelor, dar care în intervalul de timp de două săptămîni nu este secondată de o creștere a acestora la dimensiunea celulelor martor. Se pare că procaina intervine în funcțiile metabolice ale algei.

În ceea ce privește reacția mediilor nutritive la începutul experienței și la sfîrșitul ei, am constatat că în probele cu alge reacția mediului nutritiv a crescut (de la 5,3 la 7) ca urmare a activității metabolice a acesteia, în timp ce în probele fără alge reacția mediului nu s-a modificat pînă la sfîrșitul experienței.

CONCLUZII

1. Procaina are un efect stimulator asupra ritmului de multiplicare a algei verzi *Stichococcus bacillaris*. Acest efect se manifestă mai pregnant la concentrația de 0,200 mg/l procaină.

2. Amplitudinea stimulării, datorate tratamentului cu procaină, variază în funcție de condițiile de cultivare a algei. Fenomenul este cu atât mai reprezentativ cu cât alga are în mediu un fond nutritiv bogat, o iluminare optimă și este în dependență directă de aerarea și omogenizarea corespunzătoare a culturilor.

3. Intensificarea multiplicării algei *Stichococcus bacillaris*, ca urmare a tratamentului cu procaină, este însoțită de o micșorare a lungimii celulelor.

BIBLIOGRAFIE

1. ASLAN A., CÎMPEANU S., Arzneimittelforschung, 1959, 8, 116.
2. BRÎNZEU P., TOPCIU V., Rev. igienă, microbiol., epidemiol., 1952, 6, 153.
3. DEKKER J., Tijdschr. Pl. Ziekt., 1961, 67, 25.
4. DEKKER J., Meded. Landb Hoogesch., Opzock. Stns. Gent, 1961, 24, 1 378.
5. IONICĂ A., CACHIȚĂ-COSMA D., POPOVICI GH., RĂDULESCU T., Farmacia, 1971, 19, 501.
6. IONICĂ A., CACHIȚĂ-COSMA D., POPOVICI GH., Farmacia, 1972, XX, 2, 85.
7. MARTON AL., CACHIȚĂ-COSMA D., POPOVICI GH., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1974, 26, 1, 47.
8. NIEMAN G. J., Dissertation, Schotanus and Jens. Utrecht, 1964.
9. NIEMAN G. J., DEKKER J., Ann. appl. Biol., 1966, 57, 53.
10. PARHON C. I., ASLAN A., COSMOVICI I., Bul. șt. Sec. șt. med., 1957, 9, 135.
11. PÉTERFI ŠT., NAGY-TOTH FR., BARNÁ A., Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Ser. biol., 1969, 1, 73.
12. POP S., ARUȘTEI V., KORY M., Clujul medical, 1968, 2, 191.
13. POPOVICI GH., CACHIȚĂ-COSMA D., Zeitschrift für Pflanzenphysiologie, 1973, 68, 5, 468.
14. ZIDVEANU G., POPOVICI GH., CACHIȚĂ-COSMA D., Contribuții botanice, Cluj, 1971, 355.
15. ZIDVEANU G., CACHIȚĂ-COSMA D., POPOVICI GH., Contribuții botanice, Cluj, 1972, 351.

Centrul de cercetări biologice Cluj
Str. Republicii nr. 48.

Primit în redacție la 21 dec. 1973.

INFLUENȚA MAGNEZIULUI ȘI A BIOXIDULUI DE CARBON ASUPRA FOTOSINTEZEI ȘI CREȘTERII UNOR ALGE VERZI UNICELULARE

DE

ALEXANDRINA DIHORU

Using a wide range of $MgSO_4$ concentrations in Knop-Pringsheim nutritive medium the influence of magnesium deficiency and excess on some unicellular green algae photosynthesis and growth was investigated. The concentration of 0.1 g $MgSO_4/l$ favoured the studied biological processes, while the over- and under-optimal concentrations inhibited them.

În ultimii ani, problema culturii în masă a algelor verzi, ca noi surse proteice, reprezintă o preocupare majoră a multor cercetători. În acest domeniu se încadrează și experiențele pe care le-am efectuat asupra fotosintezei și creșterii unor alge verzi, desfășurate în condițiile varierii cantității de magneziu din mediul nutritiv și a concentrației de bioxid de carbon din atmosferă.

MATERIAL ȘI METODĂ

Au fost utilizate culturi pure de *Chlamydomonas reinhardtii*, *Scenedesmus acutus*, *Scenedesmus intermedius*, *Chlorella vulgaris*.

Algele au fost crescute la lumină continuă (3 600 lux), la temperatura de 26–30°C, în mediul nutritiv Knop-Pringsheim (pH = 5,6–6,5), cu un conținut variabil de $MgSO_4$ (0,0–10 g/l). În varianta carentă în magneziu, $MgSO_4$ a fost înlocuit cu K_2SO_4 (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Compoziția chimică a mediului nutritiv (g/l)

Varianta	KNO_3	$Ca(NO_3)_2$	K_2HPO_4	KH_2PO_4	$MgSO_4$	K_2SO_4	Citrat feric
1	0,8	0,1	—	0,16	—	0,14	Fe 0,003
2	0,8	0,1	0,2	—	0,024	—	Fe 0,003
3	0,8	0,1	0,2	—	0,05	—	Fe 0,003
4	0,8	0,1	0,2	—	0,1	—	Fe 0,003
5	0,8	0,1	0,2	—	1,0	—	Fe 0,003
6	0,8	0,1	0,2	—	5,0	—	Fe 0,003
7	0,8	0,1	0,2	—	10,0	—	Fe 0,003

Realizându-se astfel o gamă largă de concentrații, s-a urmărit obținerea unor informații cu privire la fotosinteza algelor în condițiile sub-respectiv supra-dozării magneziului.

În experiențele cu *Scenedesmus* și *Chlamydomonas*, algele au fost crescute de la început în medii cu diferite concentrații de magneziu, fotosinteza lor determinându-se în prezența diferitelor concentrații ale CO_2 din atmosferă.

În experiențele cu *Chlorella vulgaris*, algele au fost crescute timp de 7 zile în soluție nutritivă cu o singură concentrație de $MgSO_4$ (0,1 g/l). Apoi, prin mai multe centrifugări și resuspendări în apă distilată, s-a îndepărtat soluția nutritivă inițială și algele au fost trecute într-o cantitate determinată de soluție nutritivă proaspătă cu un

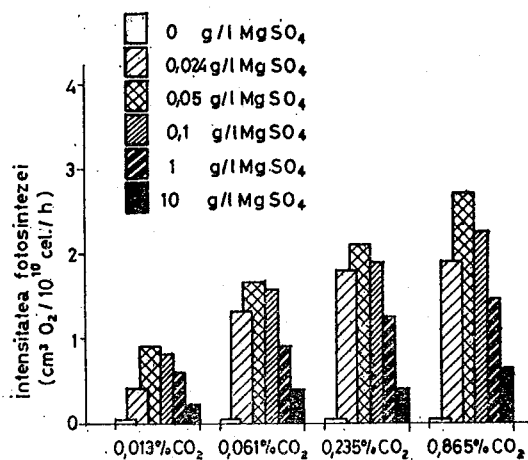


Fig. 1. — Influența magneziului și a bioxidului de carbon asupra fotosintezei algei *Chlamydomonas reinhardtii*.

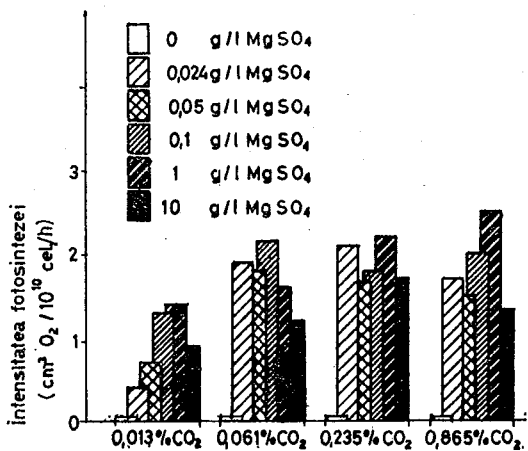


Fig. 2. — Influența magneziului și a bioxidului de carbon asupra fotosintezei algei *Scenedesmus acutus*.

registrat tot la algele din soluția cu 0,05 g/l $MgSO_4$. Mediile nutritive sub- și supradozate cu $MgSO_4$ nu au favorizat procesul fotosintetic.

În condițiile aprovizionării cu 0,013% CO_2 și 0,061% CO_2 la *Scenedesmus acutus* maximul fotosintezei (1,4 și, respectiv, 2,1 $cm^3 O_2/10^{10}$ cel./h) s-a produs la varianta cu 0,1 g/l $MgSO_4$ (fig. 2).

conținut în magneziu variind între 0,0 și 5 g/l $MgSO_4$. După 24 de ore s-a determinat fotosinteza lor în prezența diferitelor concentrații de CO_2 din atmosferă.

Determinarea fotosintezei a fost efectuată cu ajutorul metodei manometrice Warburg, îmbunătățită de N. Sălăgeanu. Diferitele concentrații de CO_2 în atmosferă s-au obținut prin modificarea proporțiilor bicarbonatului și carbonatului de sodiu în soluțiile tampon Warburg (0,1 M).

Fotosinteza, exprimată prin O_2 produs într-o oră, s-a raportat fie la numărul de celule (*Scenedesmus acutus*, *Chlamydomonas reinhardtii*), fie la gramul de substanță uscată (*Chlorella vulgaris*).

Creșterea, determinată la *Scenedesmus intermedius*, a fost apreciată după rata acumulării biomasei (uscată la 60–65°C), din cinci în cinci zile.

REZULTATE

Creșterea concentrației de CO_2 în atmosferă a determinat intensificarea fotosintezei la toate variantele cu magneziu ale soluției nutritive, însă în mod diferențiat de la o specie la alta.

La concentrația de 0,013% CO_2 , *Chlamydomonas reinhardtii* (fig. 1) a asimilat cel mai intens în soluția nutritivă cu 0,05 g/l $MgSO_4$, producând 0,9 $cm^3 O_2/10^{10}$ cel./h.

Prin mărirea concentrației de CO_2 din atmosferă (0,061, 0,235, 0,865%), procesul fotosintetic s-a intensificat la toate variantele cu $MgSO_4$, dar valorile maxime (1,65 $cm^3 O_2/10^{10}$ cel./h; 2,1 $cm^3 O_2/10^{10}$ cel./h; 2,7 $cm^3 O_2/10^{10}$ cel./h) s-au înre-

Sporind cantitatea de CO_2 la 0,235% și 0,865%, se observă intensificarea asimilației la toate variantele cu magneziu, deși sub- și supradozarea Mg în soluție au inhibat acest proces. Maximul fotosintezei (2,2 și, respectiv, 2,5 $cm^3 O_2/10^{10}$ cel./h) a avut loc la varianta cu 1 g/l $MgSO_4$.

La *Chlorella vulgaris* (fig.

3), ca și la speciile anterioare, creșterea concentrației CO_2 a influențat pozitiv procesul fotosintezei. Subliniem, însă, faptul că, deși algele au fost crescute în medii cu diferite concentrații de magneziu un timp relativ scurt (24 de ore), totuși s-au obținut diferențe mari în privința capacității lor de a fotosintetiza. În carență (0,0–0,05 g/l) ea și în exces (5 g/l) $MgSO_4$ a diminuat fotosinteza. Proporțional cu cantitatea de CO_2 din atmosferă, fotosinteza a fost mai intensă la varianta cu 0,1 g/l $MgSO_4$.

Determinarea creșterii la *Scenedesmus intermedius* (fig. 4) a evidențiat rolul important al concentrației Mg în mediul nutritiv, fenomenul desfășurându-se în condiții optime la concentrațiile de 0,05 și 0,1 g $MgSO_4/l$. În mediile nutritive în care Mg a fost eliminat sau a fost în cantități mai reduse sau mai mari decât cele menționate, $MgSO_4$ a avut o acțiune inhibitoare asupra creșterii.

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

După cum s-a arătat, intensitatea fotosintezei a fost influențată atât de modificarea concentrației $MgSO_4$ în soluția nutritivă, cât și de mărirea, în limite restrinse (0,013–0,865%), a concentrației de CO_2 în atmosferă.

Pentru speciile analizate, concentrația optimă de $MgSO_4$ în mediul nutritiv a fost de 0,05–0,1 g/l; la concentrații mai mici și mai mari fotosinteza a fost mai puțin intensă. Valorile destul de ridicate ale fotosintezei în condițiile unor concentrații sub- și supraoptimale s-ar putea datora

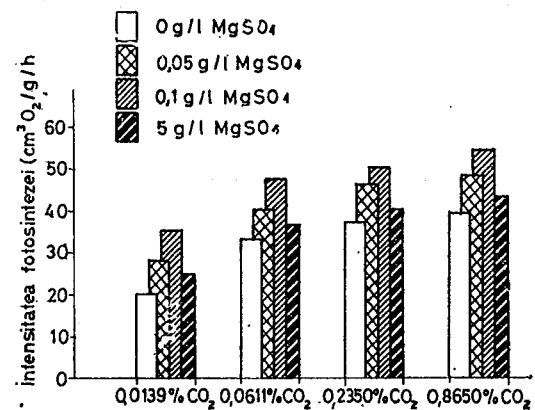


Fig. 3. — Influența magneziului și a bioxidului de carbon asupra fotosintezei algei *Chlorella vulgaris*.

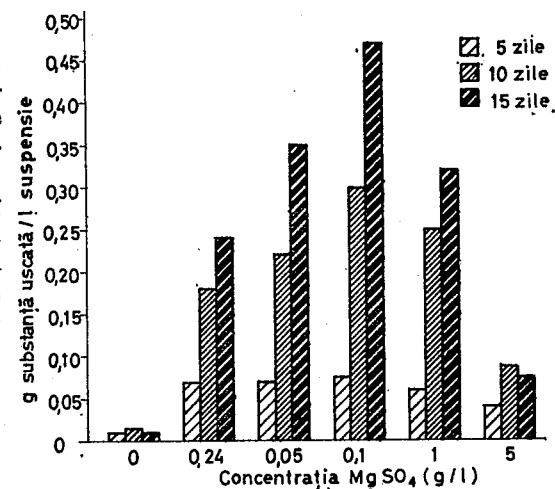


Fig. 4. — Influența concentrației $MgSO_4$ asupra creșterii algei *Scenedesmus intermedius*.

densității mai mici a suspensiilor și, ca atare, unei iluminări mai bune a algelor (15).

Rezultatele obținute confirmă unele cercetări anterioare (3), (4), (5), (7), (8), (9), care relevă rolul magneziului în fotosinteză ca activator al unor enzime și constituent al moleculei de clorofilă (14).

Ținând seama de condițiile de experimentare, ca și de faptul că s-a lucrat cu alge nesincrone, valorile obținute nu reprezintă capacitatea fotosintetică maximă a speciilor cercetate.

De asemenea, se pare că la determinările efectuate nu s-a utilizat concentrația optimă de CO_2 , întrucât odată cu sporirea cantității acestuia, fotosinteza a înregistrat creșteri succesive. În această privință, în literatură se arată că atât la antofite (10), (12), cât și la alge (1), (2), concentrația optimă de CO_2 diferă de la o specie la alta și chiar la aceeași specie.

În ceea ce privește determinarea creșterii, asemănător unor date anterioare (9), s-a constatat că *Scenedesmus intermedius* se dezvoltă în condiții optime atât în soluțiile cu 0,1 g MgSO_4 /l, cât și în cele cu numai 0,05 g MgSO_4 /l. În concentrații reduse, MgSO_4 provoacă o micșorare a intensității de creștere a algelor și mărirea dimensiunilor unor celule din cultură, urmată de moartea acestora (8).

În cantitate mai mare de 1 g MgSO_4 /l, magneziul devine toxic, inhibând creșterea. În acest sens s-a observat că apare o relație invers proporțională între cantitatea de Mg din mediu și biomasa uscată a algelor (11).

Contrar unor păreri că magneziul ar influența numai energia de multiplicare a celulelor (6), considerăm că acesta influențează în egală măsură atât procesul asimilator, cât și creșterea și dezvoltarea plantelor.

BIBLIOGRAFIE

1. BERDİKULOV K. A., Izd. AN Uz. SSR, 1963, 4, 123-128.
2. — Uzb. biol. jurnal, 1968, 2, 18-20.
3. BRIGGS G., Proc. Roy. Soc. London, ser. B, 1922, 94, 12-19.
4. FLEISCHER W., J. Gen. Physiol., 1934, 18, 573-597.
5. HILL R., WHITTINGHAM C. P., *Photosynthesis*, Wiley, New York, 1955, 59-60.
6. HILLE J. van, Rec. trav. bot. néerl., 1938, 35, 680-757.
7. KENNEDY S. R. jr., Amer. J. Bot., 1940, 27, 2, 68-73.
8. MASLOV I. I., Vest. Leningrad, Univ., 1969, 9, 2, 145-151.
9. NEȚȘOIU V., Revue de Biologie, 1963, 8, 1, 67-73.
10. NILOVSKAYA N. T., Fiziol. rast., 1968, 15, 6, 1015-1021.
11. PROCTOR J., Nature, 1970, 227, 5259, 742-743.
12. SĂLĂGEANU N., Revue de Biologie, 1963, 8, 2, 139-145.
13. — *Fotosinteza*, Edit. Academiei, București, 1973.
14. SUTCLIFFE J. F., *Mineral salts absorption in plants*, Pergamon Press, Oxford-London-New York-Paris, 1962.
15. VOZNESENSKI V. I., ZALENSKI O. V., SEMIHATOVA O. A., *Metodi issledovania fotosinteza i dîhantia rastenii*, Leningrad, 1965.

Institutul de științe biologice, București,
Laboratorul de fiziologie vegetală,
Spl. Independenței nr. 296.

Primită în redacție la 30 iulie 1974.

INFLUENȚA FOSFORULUI ASUPRA CONȚINUTULUI DE GLUCIDE SOLUBILE ȘI AMINOACIZI LIBERI LA PLANTE DE FLOAREA-SOARELUI

DE

MARIA GHEORGHIȘ

In the present paper the authors investigated the influence of phosphorus absence on glucides and free amino acids metabolism and the changes that occur in the concentration of these substances after the plants are provided with the element previously deficient.

In leaves, phosphorus deficiency from the nutritive solution produced, in general, a decrease of glucides and amino acids concentration. Phosphorus provision had as a result the annihilation of this effect. In roots, phosphorus deficiency from the medium did not change the glucides concentration, but increased the free amino acids one. Phosphorus reintroduction in the nutritive solution had as effects the increase of glucides concentration and the rapid reduction of free amino acids.

Fosforul este un element esențial pentru viața plantei, avînd un rol important în transformările metabolice și energice.

În experiențele noastre efectuate în anul 1972 pe plante de floarea-soarelui s-au urmărit influența carenței fosforului asupra metabolismului glucidelor și aminoacizilor liberi, precum și schimbările care intervin în concentrația acestor substanțe după reprovizionarea plantelor cu elementul înainte carent.

MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU

S-au folosit plante de floarea-soarelui, soiul „Smena”. Semințele au fost puse la germinat pe hîrtie de filtru în cutii Petri, plantulele fiind apoi trecute în vase de sticlă cu o capacitate de 2 l, conținînd soluția nutritivă. S-a folosit soluția nutritivă Knop 50%, la care s-a adăugat soluția de microelemente Hoagland și Snyder A-Z 0,5 ml/l. În timpul zilei plantele au fost ținute în aer liber, iar noaptea au fost trecute într-o casă de vegetație. Soluția nutritivă s-a schimbat din 3 în 3 zile.

Plantele au fost crescute mai întii pe o soluție nutritivă completă timp de 15 zile socotind din momentul punerii semințelor la germinat. După aceea, o parte din plante au fost trecute pe soluția Knop carentă în fosfor. Alte plante au rămas și mai departe pe soluția nutritivă completă. Pe aceste soluții plantele au fost crescute în continuare timp de 15 zile, ele avînd astfel la sfîrșitul experienței vîrsta de 30 de zile.

Pentru obținerea soluției nutritive carente, KH_2PO_4 s-a înlocuit cu K_2SO_4 . Înlocuirea a fost astfel efectuată încît concentrația K să rămînă egală cu cea din soluția completă.

Cu 24, 2 și 0,5 ore înainte de sfîrșitul experienței, o parte din plantele crescute pe soluția carentă au fost trecute pe o soluție completă. Astfel, la sfîrșitul experienței s-au obținut următoarele 5 variante: 1) plante - P timp de 15 zile; 2, 3, 4) plante - P 15 zile, iar apoi din nou + P timp de 0,5, 2 și 24 de ore; 5) plante + P crescute tot timpul pe soluție nutritivă cu fosfor.

La sfîrșitul experienței s-au luat probe de frunze (et. II de sus) și de rădăcini de la cîte 3 plante, din fiecare variantă și s-au fixat în alcool metilic 85% fierbînd timp de 5 minute. Probele au fost extrase cu etanol 80, 60 și 20%, ultima extracție efectuîndu-se cu apă.

ST. ȘI CERC. BIOL., T. 26, NR. 3, P. 187-191, BUCUREȘTI, 1974

Din extractele reunite la un loc s-au separat glucidele și aminoacizii liberi, folosind în acest scop mai întâi rășini schimbătoare de ioni (izolarea în grup), iar apoi cromatografia pe hirtie (separarea individuală). Amănunte cu privire la metodă se pot găsi într-o lucrare a lui G. F. Galan (5).

Pe lângă aceasta s-a mai determinat, la frunze, concentrația fosforului total, a fosforului anorganic și a celui organic. La rădăcini nu s-a determinat decât fosforul total. Diferitele forme ale fosforului s-au determinat astfel: fosforul total, după mineralizarea umedă a probelor, prin metoda colorimetrică a lui K. Lohmann și L. Jendrossik (9), fosforul anorganic, după extragerea probelor cu acid triclor acetic 10%, cu ajutorul metodei lui J. B. Martin și D. M. Doty (10); fosforul organic s-a determinat prin diferența dintre cel total și cel anorganic.

REZULTATE

După 15 zile de carență plantele au rămas mai mici în talie decât cele crescute tot timpul pe soluție nutritivă completă. Dimensiunile frunzelor erau, de asemenea, mai mici, cele de la baza tulpinii au fost complet uscate, iar cele de la vîrf prezentau pete brune mai numeroase la vîrf și marginile limbului.

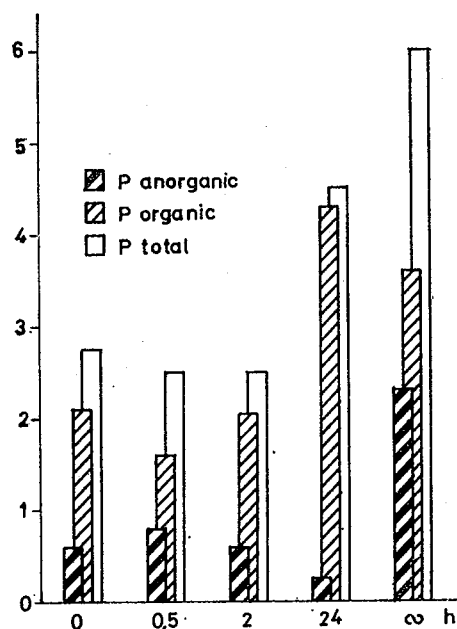


Fig. 1. — Concentrația fosforului din frunzele plantelor de floarea-soarelui normale (∞) și carente în fosfor timp de 15 zile (0), precum și din cele ale plantelor carente și apoi reaprovizionate cu fosfor timp de 0,5, 2 și 24 de ore.

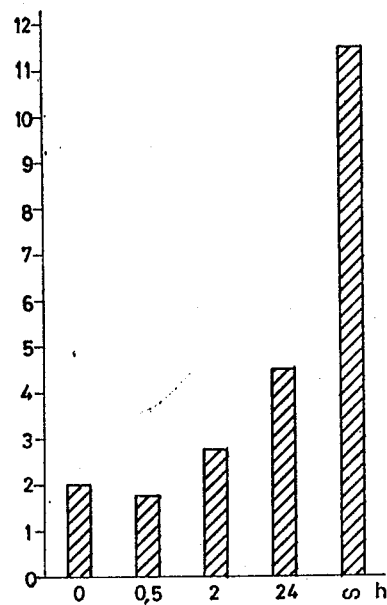


Fig. 2. — Concentrația fosforului total din rădăcinile plantelor de floarea-soarelui normale (∞) și carente în fosfor timp de 15 zile (0), precum și din cele ale plantelor carente și apoi reaprovizionate cu fosfor timp de 0,5, 2 și 24 de ore.

Rezultatele obținute cu privire la concentrația fosforului în plante sînt prezentate în figurile 1 și 2. Datele arată că după 15 zile carență, concentrația fosforului total din frunze (fig. 1) s-a micșorat într-o măsură foarte însemnată. În primele două ore după reaprovizionarea plantelor cu P,

concentrația fosforului total din frunze a rămas practic neschimbată. Ea a crescut vizibil, rămînînd însă totuși mai mică decât la frunzele plantelor de control, de abia după 24 de ore.

În ceea ce privește fosforul anorganic, concentrația lui a fost mai mică la plantele —P față de cele de control. El crește relativ puțin după 0,5 ore de la readministrarea sa, pentru ca apoi să scadă progresiv cu creșterea timpului.

În privința fosforului organic, datele arată că la plantele —P concentrația sa este, de asemenea, mai mică decât la cele de control. Conținutul lui scade după 0,5 ore de la reaprovizionare, apoi începe să crească, încît după 24 de ore îl depășește pe cel al plantelor de control.

În legătură cu concentrația fosforului organic găsită la acest interval de timp trebuie totuși spus că ea pare a fi întâmplătoare, mărimea găsită fiind prea mare pentru a fi reală. Mai probabil este să nu fi depășit cea din frunzele plantelor de control, eroarea datorîndu-se metodei.

În rădăcini (fig. 2), carența fosforului a provocat, de asemenea, o scădere a concentrației fosforului total. După ce plantele carente au fost trecute din nou pe o soluție nutritivă completă, concentrația acestuia a rămas mai întâi neschimbată, ca apoi să crească în mod simțitor.

În frunze (fig. 3) s-au identificat 4 glucide: rafinoza, zaharoza, glucoza și fructoza. Judecînd după mărimea și intensitatea culorii petelor, se poate spune că sub influența carenței fosforului s-a micșorat numai concentrația glucozei și fructozei, în schimb a crescut concentrația zaharozei și rafinozei. Reintroducerea fosforului în soluția nutritivă a provocat o creștere destul de însemnată a concentrației glucozei fără ca să atingă însă mărimea celei din frunzele plantelor de control. Concentrația fructozei și rafinozei nu s-a schimbat vizibil după readministrarea fosforului în mediul nutritiv.

În rădăcini (fig. 4) s-au pus în evidență doar trei glucide: zaharoza, glucoza și fructoza. Carența fosforului a provocat o micșorare a concentrației glucozei și fructozei. Asupra concentrației zaharozei nu a avut o influență demnă de remarcat. După reintroducerea fosforului în soluția minerală concentrația glucozei și fructozei a crescut progresiv, depășind cu mult concentrația monozaharidelor din rădăcinile plantelor crescute tot timpul pe soluție cu P.

Figura 5 arată că în frunze au fost găsiți aminoacizii: glutation, glutamină, acidul aspartic, acidul glutamic, urme de threonină, alanină, aminobutiric, urme de valină și leucină. Din cei 9 aminoacizi identificați în frunzele plantelor carente, la plantele de control s-au găsit doar 6: glutationul, acizii aspartic și glutamic, urme de threonină, alanină și aminobutiric. De aici rezultă că sub influența carenței s-a mărit concentrația glutaminei, valinei și leucinei, în schimb concentrația restului aminoacizilor liberi din frunze a fost întrucîtva micșorată. După readministrarea fosforului, concentrația tuturor aminoacizilor s-a mărit relativ puțin. În legătură cu toate schimbările menționate trebuie să spunem că reproducerea fotografică a cromatogramei nu le exprimă pe acestea întocmai. Pe original însă se puteau sesiza destul de bine.

După cum arată figura 6, carența P a avut asupra aminoacizilor liberi din rădăcini o influență mult mai puternică, ea provocînd o creștere foarte însemnată a concentrației acestor produși metabolici. Consecința acestui fapt a constat în creșterea numărului aminoacizilor liberi de la 2

ciți au fost găsiți la plantele crescute tot timpul pe soluție nutritivă cu P la 7, la glutatation și acidul glutamic găsit în rădăcinile plantelor de control mai adăugându-se aminoacizii : acidul aspartic, threonina, alanina, aminobutiric și valina.

În intervalul de pînă la 2 ore care a urmat după readministrarea fosforului concentrația aminoacizilor a rămas în general nemodificată. Doar concentrația alaninei și asparaginei s-a mărit. După acest interval de timp însă concentrația lor a scăzut brusc, astfel încît la două ore după readministrarea fosforului nu au mai fost detectați decît acidul glutamic, acidul aspartic, glutatationul și alanina, iar după 24 de ore numai acidul glutamic și glutatationul. În rădăcini deci readministrarea fosforului a provocat o restabilire rapidă a metabolizării aminoacizilor.

DISCUȚII

Efectele carenței fosforului la nivelul glucidelor din diferitele organe ale plantei au fost explicate în mai multe feluri. S. H. Eckerson (4) a constatat că sub influența carenței fosforului plantele acumulează glucide și nitrați. Pe baza acestui fapt a ajuns la concluzia că fosforul joacă un rol în procesul de reducere a nitraților, în condițiile carenței acestui element mineral producîndu-se o inhibare a sintezei aminoacizilor din nitrați și glucide. O serie de cercetători, ca: J. J. Richards și W. C. Templeman (11), S. V. Eaton (1), (2), (3), J. N. Singh și D. P. Singh (12), (13), (14), au ajuns, în schimb, la concluzia că sinteza proteinelor este inhibată în condițiile carenței fosforului nu în stadiile ei incipiente, ci într-un stadiu mai avansat. După S. Y. Gregory și F. J. Richards (8), acumularea de glucide în frunzele plantelor aflate într-o fază timpurie a carenței se datorește intensificării fotosintezei. G. F. Galan (7) a arătat, în schimb, că într-o fază avansată carența provoacă o puternică inhibare a fotosintezei și, în consecință, o micșorare a radioactivității (concentrației) glucidelor. Din rezultatele obținute de noi reiese că, în linii mari, carența fosforului a provocat o micșorare atît a concentrației glucidelor, cît și a aminoacizilor liberi din frunze și că readministrarea fosforului a avut ca rezultat anihilarea acestui efect. De aici rezultă că la frunze rezultatele determinărilor noastre trebuie explicate nu atît prin acțiunea carenței fosforului asupra sintezei proteinelor, cît prin acțiunea acestuia asupra fotosintezei, aceasta fiind probabil puternic inhibată în timp ce sinteza proteinelor mai puțin puternic.

Altfel pare a fi acțiunea carenței fosforului la nivelul rădăcinilor. După cum s-a văzut, carența nu a schimbat într-un mod deosebit concentrația glucidelor din rădăcini, în schimb, însă, a mărit puternic cea a aminoacizilor liberi. Faptul acesta denotă că această acumulare a aminoacizilor se datorește procesului de transformare a acestora din urmă în proteine. Presupunerea că mărimea concentrației lor s-ar datora intensificării hidrolizei proteinelor este mai puțin verosimilă, deoarece experiențe efectuate de G. F. Galan (6) cu $C^{14}O_2$ au arătat că în procesul de acumulare a aminoacizilor liberi din țesuturile vegetale carente în fosfor hidroliza proteinelor joacă un rol neînsemnat. Faptul că în urma reaprovizionării plantelor cu fosfor s-a mărit în mod considerabil concentrația

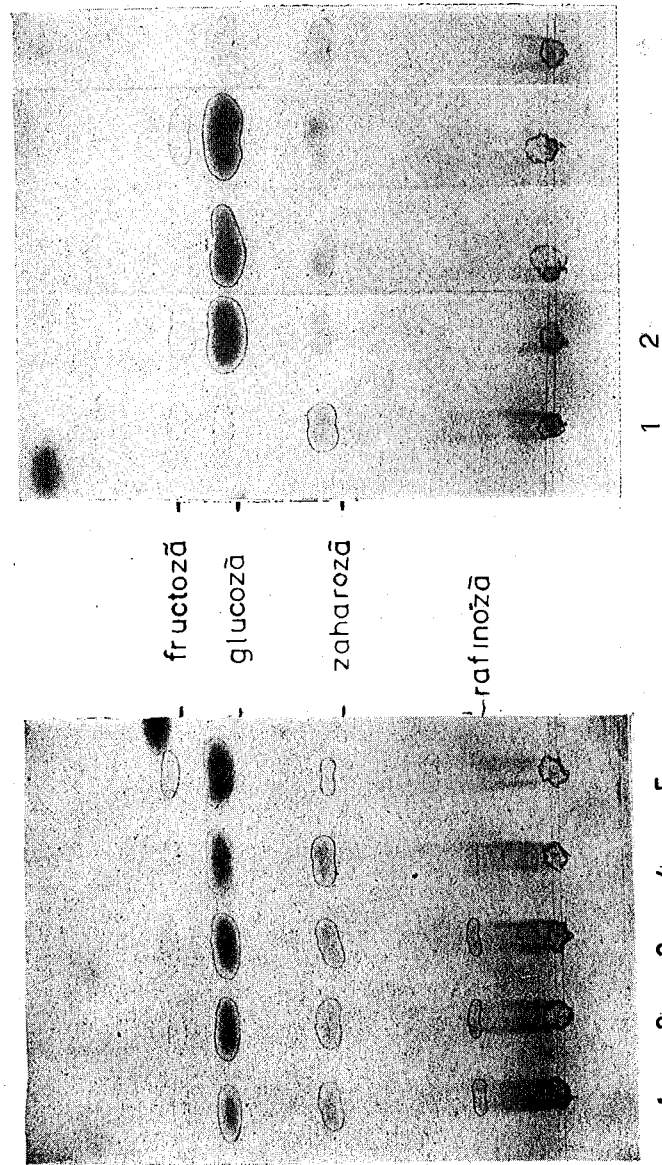


Fig. 3. — Cromatograma glucidelor din frunze de floarea-soarelui. 1, plante — P 15 zile; 2, 3 și 4, plante — P 15 zile și apoi din nou + P timp de 0,5, 2 și 24 de ore; 5, plante + P tot timpul experienței.

Fig. 4. — Cromatograma glucidelor din rădăcini de floarea-soarelui. 1, plante — P 15 zile; 2, 3 și 4, plante — P 15 zile și apoi din nou + P timp de 0,5, 2 și 24 de ore; 5, plante + P tot timpul experienței.

glucidelor, trebuie explicat ca fiind un rezultat al intensificării transportului glucidelor din părțile aeriene ale plantelor. Scăderea rapidă a concentrației aminoacizilor liberi din rădăcini care s-a observat după readministrarea fosforului denotă că și procesul de transformare a acestora în proteine s-a intensificat, dar, dată fiind acumularea concomitentă a glucidelor, intensificarea sintezei proteinelor trebuie să fie considerată mai puțin însemnată decât cea a transportului asimilatelor din părțile aeriene ale plantelor.

CONCLUZII

1. Lipsa fosforului din mediul de cultură a provocat o micșorare a concentrației fosforului total atât în frunze, cât și în rădăcini. După readministrarea fosforului concentrația acestuia a rămas mai întâi neschimbată 0,5 și 0,2 ore în cazul frunzelor și 0,5 ore la rădăcini, ca apoi să crească în mod simțitor.

2. În frunze, carența fosforului din soluția nutritivă a produs, în linii mari, o reducere a concentrației atât a glucidelor, cât și cea a aminoacizilor liberi. Readministrarea fosforului a avut ca rezultat anihilarea acestui efect.

3. În rădăcini, lipsa fosforului din mediul de cultură nu a schimbat într-un mod deosebit concentrația glucidelor, în schimb a mărit puternic pe cea a aminoacizilor liberi. Reintroducerea fosforului în soluția nutritivă a avut ca efect creșterea considerabilă a concentrației glucidelor și reducerea rapidă cea a aminoacizilor liberi.

BIBLIOGRAFIE

1. EATON S. V., Bot. Gaz., 1949, **110**, 449—464.
2. — Bot. Gaz., 1950, **111**, 426—436.
3. — Bot. Gaz., 1952, **113**, 301—309.
4. ECKERSON S. H., Contrib. Boyce Thompson Inst., 1931, **3**, 197—217.
5. GALAN F. G., *Variația zilnică a intensității fotosintezei și a substanțelor produse*, Teză de doctorat, București, 1964.
6. — Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1970, **15**, 5, 345—349.
7. — Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1971, **16**, 5, 357—363.
8. GREGORY J. S. și RICHARDS F. J., Ann. Bot., 1929, **43**, 119—161.
9. LOHMANN K. și JENDRASSIK L., Biochem. Z., 1926, **173**, 419.
10. MARTIN J. B. și DOTY D. M., Anal. Chem., 1949, **21**, 8, 965—968.
11. RICHARDS J. J. și TEMPLEMAN W. C., Ann. Bot. 1936, **50**, 367—402.
12. SINGH D. P. și SINGH J. N., Physiol. Plant., 1971, **24**, 7, 126—129.
13. SINGH J. N. și SINGH D. P., Physiol. Plant., 1968, **21**, 6, 1 341—1 347.
14. — Plant and Soil., 1968, **20**, 363—371.

Institutul de științe biologice,
București,
Spl. Independenței nr. 296.

Primit în redacție la 30 iulie 1974.

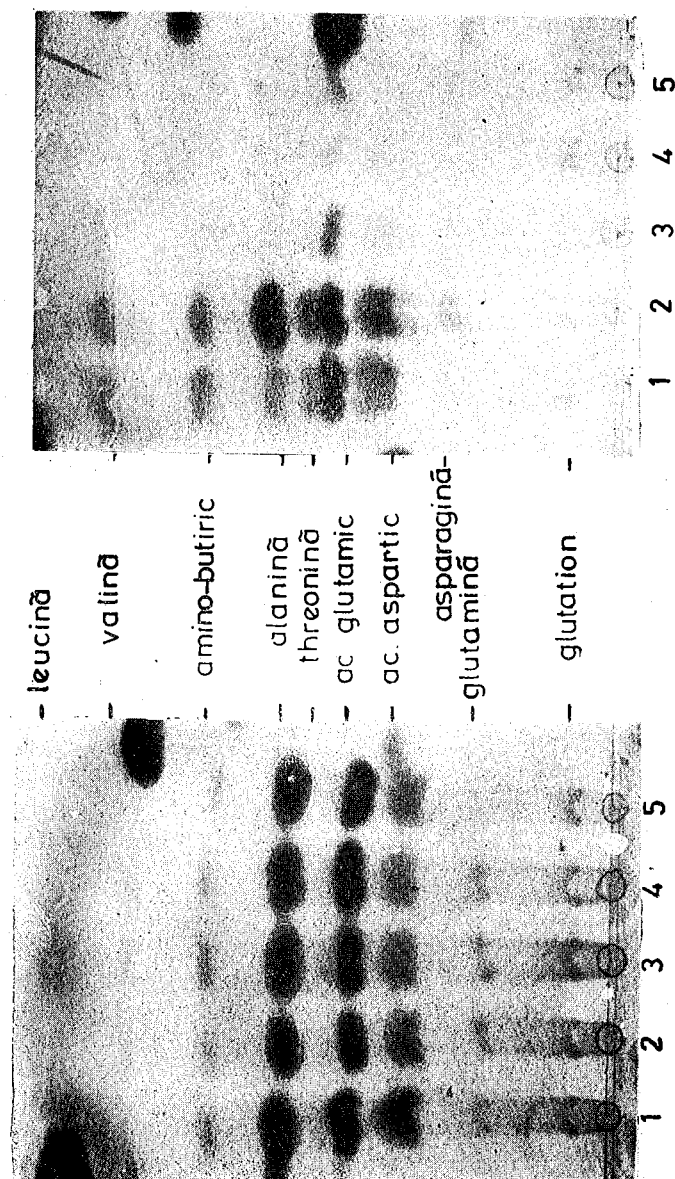


Fig. 5. — Cromatograma aminoacizilor liberi din frunze de floarea-soarelui. 1, plante — P 15 zile; 2, 3 și 4, plante — P 15 zile și apoi din nou + P timp de 0,5, 2 și 24 de ore; 5, plante + P tot timpul experienței.

Fig. 6. — Cromatograma aminoacizilor liberi din rădăcini de floarea-soarelui. 1, plante — P 15 zile; 2, 3 și 4, plante — P 15 zile și apoi din nou + P timp de 0,5, 2 și 24 de ore; 5, plante + P tot timpul experienței.

DESPRE COMPOZIȚIA ÎN AMINOACIZI A UNOR ALGE MACROFITE BRUNE ȘI ROȘII DIN MAREA NEAGRĂ

DE

E. ȘERBĂNESCU și FL. VASILIU

Nine species of macrophytic algae from the Romanian Black Sea shore were analyzed for the free and protein amino acid composition. Amino acids were generally found in larger amounts in the protein of brown algae than in the one of red algae. No important differences were recorded between the numbers and amounts of protein amino acids in the various species tested. Among the protein amino acids, aspartic acid, glutamic acid, threonine, alanine, proline, valine, and leucine were found in the largest amounts; the same is true for glutamine, aspartic acid, glutamic acid, and alanine, among the free amino acids.

Continuând cercetările întreprinse anterior asupra algelor macrofite din Marea Neagră (1), prezentăm în lucrarea de față rezultatele analizei cromatografice a aminoacizilor din speciile de alge *Cystoseira barbata*, *Desmotricum undulatum*, *Stylophora rhizodes*, (*Phaeophyceae*) *Ceramium rubrum*, *Ceramium elegans*, *Phyllophora nervosa*, *Phyllophora brodiei*, *Porphira leucosticta*, *Polysiphonia elongata* (*Rhodophyceae*).

Materialul algal, proaspăt, recoltat din zona Agiea a litoralului românesc, a fost spălat cu apă curentă și apă distilată pentru îndepărtarea corpurilor străine, zvîntat prin presare ușoară între coli de hîrtie de filtru și apoi fixat în alcool etilic 80% la fierbere timp de 5 minute. Materialul vegetal a fost supus apoi unor extracții repetate cu diferite concentrații de alcool etilic la fierbere folosind un refrigerent cu reflux. Extracțiile au fost trecute într-un cilindru gradat, iar volumul total măsurat. Extractul total s-a evaporat pînă la 30 ml filtrat cantitativ și adus la 100 ml, după care a fost trecut printr-o coloană schimbătoare de ioni Dowex 50 × 10, 20/50 mesh H. Aminoacizii liberi au fost aduși la volumul de 5 ml și o anumită cantitate a fost trecută pe hîrtie cromatografică. Materialul vegetal rămas după extragerea aminoacizilor liberi a fost uscat, cîntărit și mojarat. Pentru hidroliză s-a luat 0,1 g pulbere și s-a trecut într-un balon de sticlă cu 100 ml HCl 6 N, iar gîtul balonului a fost închis la flacără. Baloanele au fost lăsate 24 de ore la 100°C, după care gîtul baloanelor a fost tăiat iar conținutul trecut în capsule de porțelan și supus evaporării pe baia de apă la cald pentru îndepărtarea acidului clorhidric; apoi conținutul a fost filtrat cantitativ și adus la 100 ml și trecut peste cationit. Ca solvent s-a folosit o soluție formată din n-butanol: ac. acetic și apă (4:1:5), iar ca revelator 0,2% ninhidrină în alcool butilic.

Pe cromatogramă, speciile de alge au fost numerotate astfel: 1. *Cystoseira barbata*, axul principal; 2. *C. barbata*, ramificația I; 3. *C. barbata*, ramificația II; 4. *C. barbata*, ramificația III; 5. *Stylophora rhizodes*;

6. *Desmotricum undulatum*; 7. *Ceramium rubrum*; 8. *C. elegans*; 9. *Phyllophora nervosa*; 10. *P. brodiei*; 11. *Porphyra leucosticta*; 12. *Polysiphonia elongata*.

Rezultatele analizelor sînt prezentate în planșele I și II. Datele înscrise au valoare calitativă în special în cazul aminoacizilor liberi, la extracția cărora nu au putut fi respectate o serie de indicații metodologice cum sînt cele recomandate de E. Welte, E. Przemec si M. C. N u h (8). Cromatogramele ne arată că, în general, numărul aminoacizilor liberi este mai mic decît al aminoacizilor din proteine, atît la algele brune, cît și la cele roșii. La algele brune numărul aminoacizilor liberi identificați este mai mic ca la algele roșii (7—8 față de 8—12), iar numărul aminoacizilor din proteine este mai mare (15 față de 12—13 aminoacizi). G. P. Serenkov, M. V. Pahomova și I. G. Borisova (5) au găsit în hidrolizatul de algă verde *Enteromorpha intestinalis* recoltată din Marea Neagră un număr de 16 aminoacizi.

Dintre aminoacizii liberi din algele brune au fost puși în evidență: lisina, asparagina, glutamina, acidul aspartic, acidul glutamic, alanina, acidul γ -aminobutiric, acidul α -aminobutiric. La algele roșii s-au găsit în plus cistina, arginina, treonina, valina și leucina.

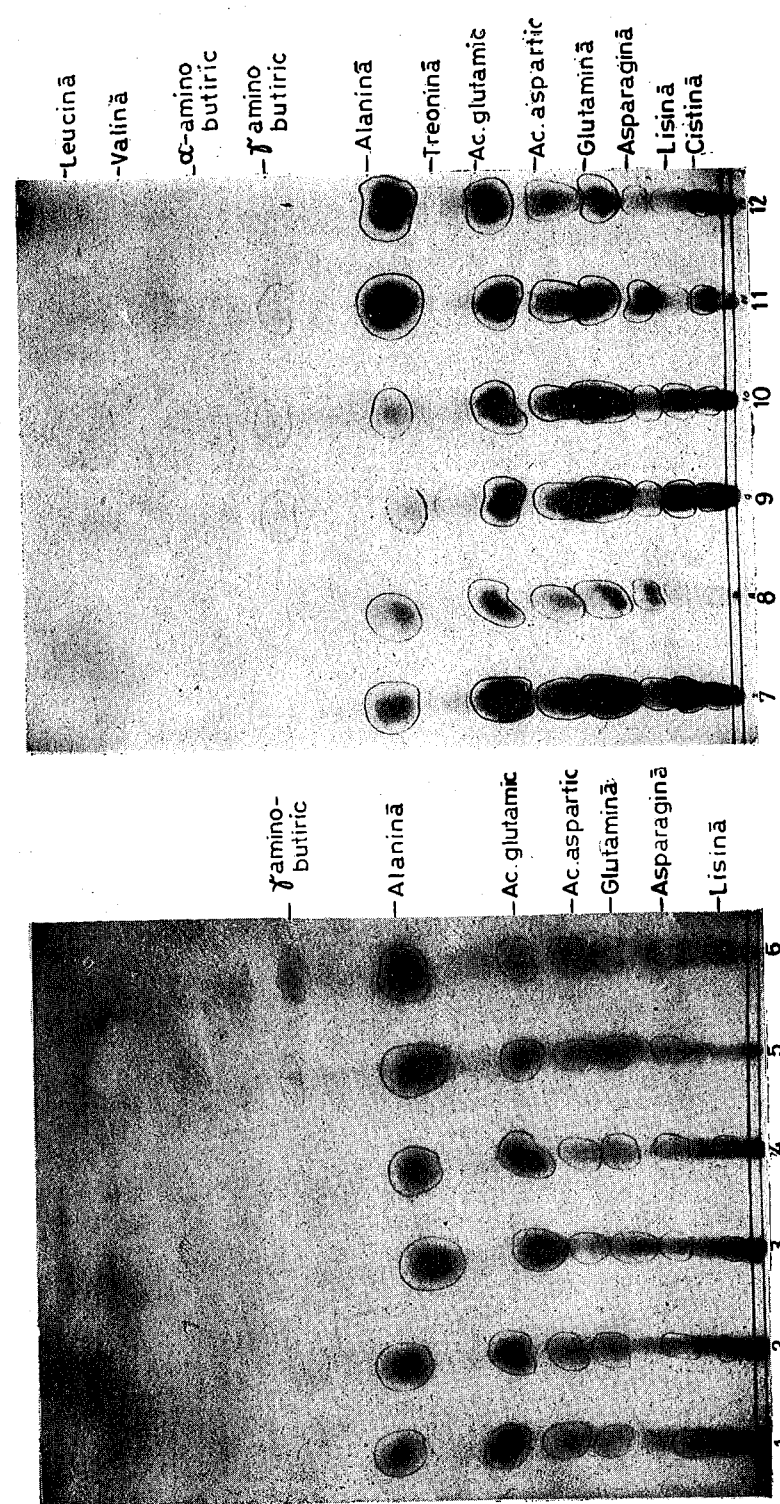
Aminoacizii din proteine care au apărut pe cromatograma algelor brune au fost: glutatation (tripeptid), cistina, lisina, asparagina, glutamina, acidul aspartic, acidul glutamic, treonina, alanina, prolina, acidul γ -aminobutiric, acidul α -aminobutiric, valina, fenilalanina și leucina. La algele roșii nu au apărut pe cromatogramă glutatationul, asparagina, glutamina, acidul γ -aminobutiric și fenilalanina (cu o singură excepție), dar au fost identificați în plus arginina și glicina. Se poate remarca că la algele roșii, atît în hidrolizat, cît și în extractul cu aminoacizi liberi, nu s-a găsit fenilalanina.

O apreciere cantitativă aproximativă a aminoacizilor din proteine (după mărimea și intensitatea petelor) ne arată că la algele brune toți aminoacizii au fost în cantitatea mai mare decît la algele roșii.

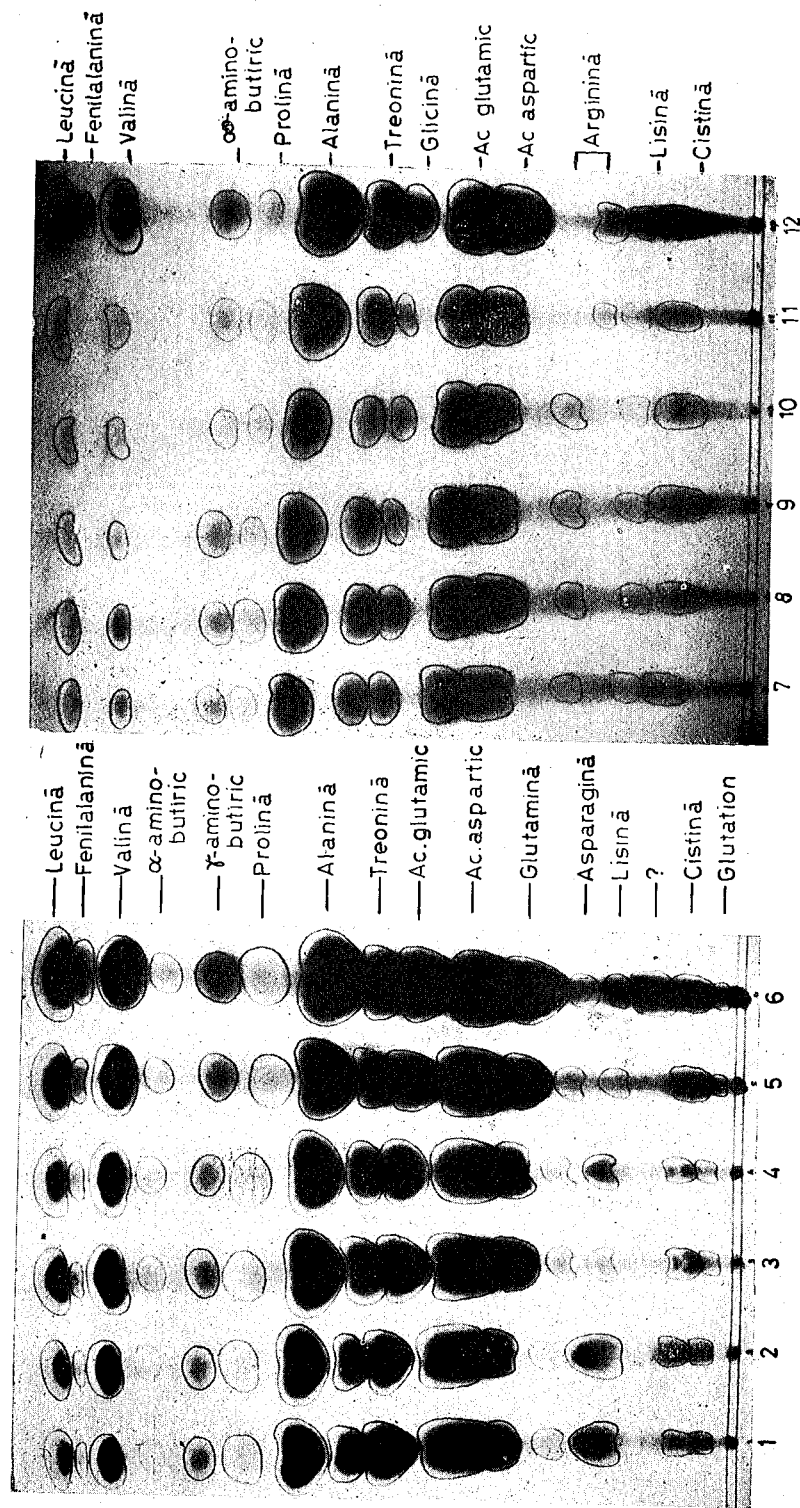
Deosebirea dintre speciile de alge, fie brune fie roșii, sînt neînsemnate mai ales în ceea ce privește numărul aminoacizilor din proteine, fapt remarcat atît de E. J. Lewis și Ella A. Gonzalves (2) la cele 12 specii de alge recoltate din Oceanul Indian, cît și de W a n d a Q u i l h o t (4) la unele alge din Oceanul Pacific (Chile).

Dintre aminoacizii proteici din algele brune cei mai bine reprezentați pe cromatogramă sînt glutamina, acidul aspartic, acidul glutamic, treonina, alanina, prolina, valina și leucina, iar din algele roșii acidul aspartic, acidul glutamic, treonina și alanina. Alanina a avut în ambele cromatograme o culoare intensă și o arie relativ mare. W. M a j a k, J. S. C r a i g i e și J. M c L a c h l a n (3), determinînd radioactivitatea C^{14} din aminoacizii diferitelor specii de ceramiale (*Rhodophyceae*), au găsit că în majoritatea cazurilor alanina a fost cea mai radioactivă. A. S t u s i (6) remarcă și el la algele marine studiate o cantitate mare de acidul aspartic, acidul glutamic și alanină.

Analiza cromatografică a aminoacizilor din axul principal și din ramificațiile I, II, și III de la *Cystoseira barbata* nu arată diferențe în numărul lor, ci doar unele deosebiri cantitative cu valoare relativă, ca de



Pl. I. — Aminoacizii liberi din algele marine: 1, *Cystoseira barbata*, axul principal; 2, *C. barbata*, ramificația I; 3, *C. barbata*, ramificația a II-a; 4, *C. barbata*, ramificația a III-a; 5, *Stylophora rhizodes*; 6, *Desmotricum undulatum*; 7, *Ceramium rubrum*; 8, *Ceramium elegans*; 9, *Phyllophora nervosa*; 10, *Phyllophora brodiei*; 11, *Porphyra leucosticta*; 12, *Polysiphonia elongata*.



Pl. II. — Aminoacizii proteici din algele marine:

1, *Cystoseira barbata*, axul principal; 2, *C. barbata*, ramificația I; 3, *C. barbata*, ramificația II-a; 4, *C. barbata*, ramificația III-a; 5, *Stylophora rhizodes*; 6, *Desmoutreum undulatum*; 7, *Ceramium rubrum*; 8, *Ceramium elegans*; 9, *Phyllophora nervosa*; 10, *Phyllophora brodiei*; 11, *Porphyra leucosticta*; 12, *Polysiphonia elongata*.

exemplu lisina, care în axul principal și în ramificația I se găsește în cantitate mai mare decât în ramificațiile II și III.

La toate speciile analizate nu s-a pus în evidență histidina, datorită probabil cantității mici a acestui aminoacid în alge (1), deși G. P. Serenkov și colab. (5) au găsit la *E. intestinalis* o cantitate destul de mare de histidină. De asemenea, triptofanul nu apare pe cromatogramă deoarece este distrus în timpul hidrolizei acide.

Cercetările întreprinse pînă acum în direcția stabilirii compoziției în aminoacizi a algelor marine vizează în special eventuala folosire pe scară mare a acestora în alimentația animalelor și a omului. Rezultatele obținute de unii autori nu sînt suficient de încurajatoare, deoarece concentrațiile mici ale aminoacizilor (4—12% din greutate uscată), cit și cantitatea mult mai mică a aminoacizilor esențiali din algele marine comparativ cu a celor din proteinele animale nu permit un optimism fără rezerve în această problemă (4). Rezultate mai bune s-au înregistrat în cazul algelor verzi monocelulare. Astfel, Fink și Herold (citați de L. Fowden (1)) apreciază că valoarea biologică a proteinelor din alga *Scenedesmus* ar fi cel puțin la fel de mare ca cea a albușului de ou și superioară oricărei din proteinele vegetale testate.

CONCLUZII

1. La cele 9 specii de alge marine analizate de noi, numărul aminoacizilor liberi care apar pe cromatogramă este în general mai mic decât numărul aminoacizilor rezultați din hidroliza acidă a proteinelor. La algele brune s-au identificat 7—8 aminoacizi liberi și 15 în proteine, iar la algele roșii 12 aminoacizi liberi și 8—13 aminoacizi proteici.

2. Aminoacizii din proteina algelor brune au fost în cantitate mai mare decât din cea a algelor roșii.

3. Între diferitele specii nu există deosebiri importante în numărul și cantitatea de aminoacizi proteici.

4. La alga brună *Cystoseira barbata* aminoacizii din diferitele segmente analizate (ax principal, ramificațiile I, II și III) nu se deosebesc semnificativ ca număr și cantitate.

5. Aminoacizii acidul aspartic, acidul glutamic, treonina, alanina, prolina, valina și leucina au fost cel mai bine reprezentați în hidrolizatul algelor brune și roșii, iar dintre aminoacizii liberi, glutamina, acidul aspartic, acidul glutamic și alanina.

BIBLIOGRAFIE

1. FOWDEN L., *Amino Acids and Proteins*, in *Physiology and Biochemistry of Algae*, Acad. Pres. New York, London, 1962.
2. LEWIS E. J., GONZALVES A. ELLA, *Ann. of Bot.*, 1962, **26**, 103.
3. MAJAK W., CRAIGIE J. S., Mc LACHLAN J., *Canad. J. of Bot.*, 1966, **44**, 5.
4. QUILHOT WANDA, *Rev. biol. mar.*, 1970, **14**, 2.
5. SERENKOV G. P., PAHOMOVA M. V., BORISOVA I. G., *Vest. Mosk-go Un-ta*, 1957, 3.
6. STUSI A., *Rapp. Proc. Verb., Réunion. CIEMM*, 1963, **18**, 3.
7. ȘERBĂNESCU E., *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1972, **17**, 6.
8. WELTE E., PRZEMECKI E., NUH M. C., *Zeitschr. für Pflanzenernähr. u. Bodenkund.*, 1971, **128**, 3.

Institutul de științe biologice, București
Spl. Independenței nr. 296.

Pri mit în redacție la 30 iulie 1974.

STUDIUL MICROBIOLOGIC ȘI CHIMIC AL APELOR DIN MINA BAIĂ DE ARIEȘ

DE

I. LAZĂR, ELVIRA GROU, LUCIA DUMITRU și FLORINA POPEA

Research work conducted at the Baia de Arieș mine in the course of the last two years made it possible to conclude that chemoautotrophic bacteria of the *Thiobacillus* genus, which oxidate the reduced compounds of sulfur and iron, are very widespread in the water samples gathered from various levels in the mine. It has been demonstrated through chemical and microbiological analyses that, during the passage of water through the deposit rock (consisting principally in sulfides), some processes take place which determine the formation of important quantities of sulfuric acid and iron salts as a result of the activity of *Thiobacillus* type bacteria. It has also been established that the biological activity is gradually increased towards the lower levels, reaching a maximum at level 0.

INTRODUCERE

În cadrul cercetărilor efectuate în anii 1972—1973 la mina Baia de Arieș, privind prezența bacteriilor pe lemnul din mină și rolul acestora în favorizarea declanșării fenomenelor de autoaprindere, ne-a atras atenția în mod deosebit faptul că apele din mină, care în unele locuri erau colorate în roșu și cu depuneri roșii-cărămizii, au o puternică acțiune corosivă asupra instalațiilor metalice, afectând în special conductele de evacuare a apei din mină.

În literatura de specialitate există numeroase referiri asupra proceselor de acidifiere a apelor din mine și de poluare a râurilor în care acestea se varsă. În 1934 s-a stabilit că drenajul acid din minele din Virginia de Vest a fost echivalent cu 525 000 t acid sulfuric concentrat. În 1937 W. W. H o d g e (5) arată că poluarea acidă a râului Ohio a fost echivalentă cu 3 miliarde tone acid sulfuric. Apele acide din mine pot avea un pH sub 3 și un conținut de fier de 500 ppm. În unele cazuri, pH-ul a coborât până la 1,4 și fierul total a atins 1% (1). În 1933, L. V. C a r p e n t e r și L. K. K e r n d o n (2), în urma unor studii efectuate asupra apelor de drenare din mină, susțin că, în parte acidul format poate fi datorat unei activități bacteriene. În 1947, C o l m e r și H i n k l e atrag atenția asupra rolului bacteriilor atât în formarea acidului, cât și în precipitarea fierului. Examenul microscopic al apelor acide a arătat prezența unor bacterii chimioautotrofe din genul *Thiobacillus*, capabile de a oxida minereurile sulfuroase cu formare de sulfat feric și acid sulfuric.

Studii anterioare asupra acestui grup de bacterii au stabilit că formarea sărurilor ferice se datorește, de asemenea, activității unei bacterii denumită de K. L. T e m p l e și A. R. C o l m e r (12), în 1951, *Thiobacillus ferrooxidans*.

În lucrarea de față prezentăm rezultatele unui studiu microbiologic și chimic al apei acide din mina Baia de Arieș, efectuat în cursul anilor 1972—1973.

MATERIAL ȘI METODĂ

Probele de apă au fost prelevate de la diferite nivele din interiorul minei, între orizontul +230 m (care reprezintă punctul de intrare a apei în mină) și orizontul -150 m, din canalele de drenare, din apa de infiltrație care traversează roca și din apa care, în unele locuri, la diferite orizonturi, se acumulează și capătă o culoare roșie-cărămizie (fig. 1). Probele de minereu au fost recoltate din fragmente de rocă din abataje.

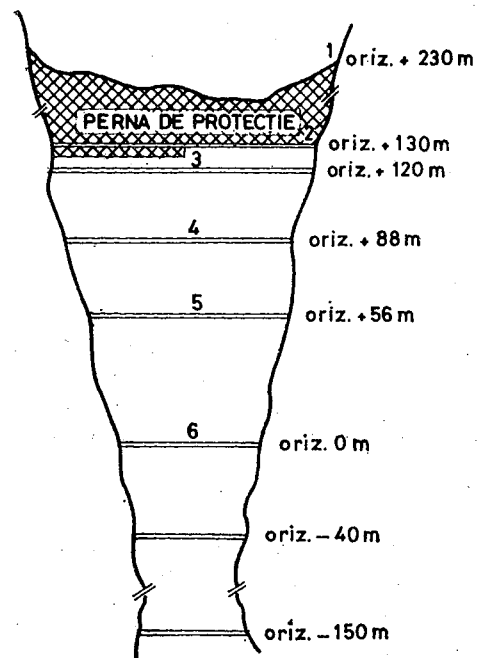


Fig. 1. — Schița cu punctele principale de unde au fost recoltate probele de apă.

În analiza chimică a probelor de apă au fost efectuate după 7, 18 și 25 de zile de la inoculare. Prezența bacteriilor din grupul *Th. thiooxidans* și *Th. thioparus* s-a stabilit urmărind modificările de pH ale mediului și a bacteriei *Th. ferrooxidans* prin apariția precipitatului cărămiziu de hidroxid feric.

De asemenea, bacteriile au fost examinate atât la microscopul optic în contrast de fază și după colorarea celulelor prin metoda A. Luchterowa (7), cât și la microscopul electronic folosind tehnica de colorare negativă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza chimică a probelor

În graficele 1, 2 și 3 sînt prezentate analizele chimice ale probelor la cele 3 prelevări (fig. 2).

Determinările de pH ale probelor de apă au evidențiat scăderea accentuată a acestuia, pe măsură ce apa traversează „perna” de lemn,

Prelevările probelor au fost efectuate la 3 date calendaristice, și anume: 29 martie, 24 mai și 25 septembrie 1973.

Probele de apă și de minereu au fost supuse unor analize chimice, prin care s-a determinat concentrația ionilor de hidrogen și conținutul în ioni SO_4^{--} , Fe^{++} și Fe^{+++} . Determinarea pH-ului s-a făcut electrometric, cu un pH-metru de tip Methrom. Concentrația de ioni sulfat s-a determinat gravimetric prin precipitare cu clorură de bariu, iar fierul prin metoda manganometrică și colorimetrică (3).

Analizele bacteriologice au urmărit prezența și activitatea bacteriilor sulfoxidante din genul *Thiobacillus*. Mediile de cultură folosite în acest scop au fost următoarele:

— mediul recomandat de J. R. Postgate (9) cu pH 5 și 7,5, pentru evidențierea bacteriilor *Th. thiooxidans* și, respectiv, *Th. thioparus*;

— mediile K.L. Temple și A.R. Colmer (12), J. Leathen (6), J. Leathen modificat de M.P. Silverman și D. G. Lundgren (11) pentru izolarea și creșterea bacteriei *Th. ferrooxidans*;

— mediul agarizat recomandat de O. M. Tuovinen și D. P. Kelly (13) folosit pentru cultivarea bacteriei *Th. ferrooxidans*.

După inoculare, flacoanele au fost incubate la 28°C, timp de 14 zile. Paralel au fost făcute probe martor cu inocul sterilizat.

Observațiile privind prezența tiobațiilor și determinările cantitative de oxidare a

ajungînd spre orizonturile inferioare la valori foarte scăzute (de exemplu orizontul 0 între 1 și 2).

Deși între probele recoltate la cele trei date calendaristice există deosebiri în ceea ce privește conținutul în ioni SO_4^{--} , Fe^{++} , Fe^{+++} , aspectul general al curbelor este asemănător. În cazul fiecărei recoltări, la orizontul +230 m, care este punctul de intrare a apei în mină, concentrația ionilor

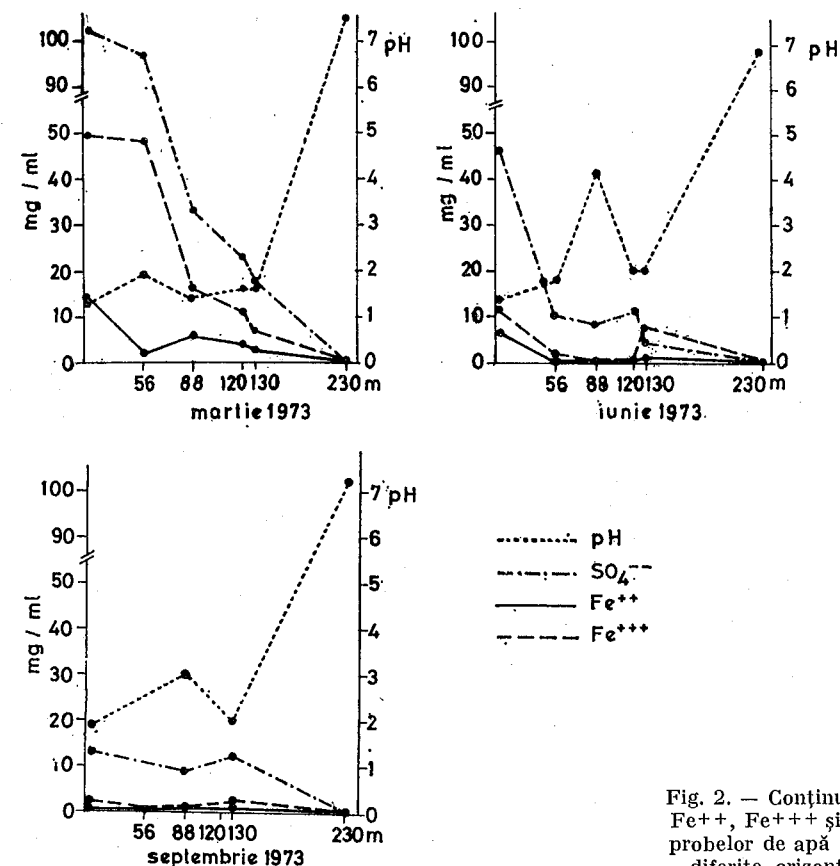


Fig. 2. — Conținutul în Fe^{++} , Fe^{+++} și pH-ul probelor de apă de la diferite orizonturi.

SO_4^{--} , Fe^{++} , Fe^{+++} este minimă, fiind detectate doar urme. La orizontul imediat următor (+130 m) cantitatea ionilor menționați atinge valori de 4,8—17,1 mg/ml, 2,4 și, respectiv, 2,8—7,5 mg/ml. La orizonturile următoare aceste cantități sînt în creștere, pentru a atinge maximum la orizontul 0: SO_4^{--} 46—102 mg/ml; Fe^{++} 6,4—14 mg/ml și, respectiv, Fe^{+++} 11,4—49 mg/ml. Creșterea concentrației ionilor pe măsură ce apa trece spre orizonturile inferioare se observă cel mai bine la probele recoltate în luna martie 1973. La celelalte două recoltări (mai și septembrie) aceste valori sînt mai scăzute. Scăderea valorilor este progresivă și se explică printr-o diluare a concentrației acidului, sărurilor și bacteriilor prin operațiile mai dese de spălare a minei.

Tabelul nr. 1

Evidențierea bacteriilor sulf-oxidante din genul *Thiobacillus* (sinteză asupra 3 serii de probe recoltate în martie-mai și septembrie 1973)

Locul recoltării probelor	pH-ul probelor de apă	Conc. în mg/ml a ionilor			Th. thiooxidans		Th. thioparus		Th. ferrooxidans		Formarea hidroxid. feric (precip. cărămiziu)
		SO ₄ ⁻	Fe ⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	pH-ul init.*	pH-ul final**	pH-ul init.	pH-ul final	pH-ul init.	pH-ul final	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+ 230 m	6,8-8,2	urme	urme	urme	5	3,8-4,5	7,5	6,4	3,5	2,7-3,6	-
+ 130 m	1,6-2,0	5-17	urme-2,4	2,8-7,5	5	1,8-4,0	7,5	1,8-3,4	3,5	2,0-2,4	++
+ 120 m	1,6-2,0	2-23	0,1-3,9	0,5-10,4	5	2,0-3,0	7,5	1,7-3,2	3,5	2,3-2,6	++++
+ 88 m	1,4-4,1	8-33	0,1-5,5	urme-15,1	5	1,9-3,4	7,5	2,5-3,5	3,5	2,5-3,5	++++
+ 56 m	1,8-1,9	11-97	0,1-2,0	2,08-48,0	5	1,5-2,6	7,5	1,5-3,0	3,5	2,2-2,5	++++
0 m	1,3-1,4	46-102	6,4-14,0	11,4-49,0	5	1,3-2,0	7,5	1,4-2,3	3,5	2,3-2,5	++++
Ieșirea din mină	2,5-11	urme-1,3	urme	urme-0,2	5	4,3-4,5	7,5	6,6-7,3	3,5	2,6-3,5	-
Stoc 2 (mineru)	-	1,1-3,0	-	-	5	2,6	7,5	3,4	3,5	1,8	++

* Imediat după inocularea mediului

** După 2 săptămâni de incubare la 28°C

Pentru fiecare orizont s-au studiat 2-11 probe

ANALIZA MICROBIOLOGICĂ A PROBELOR

În tabelul nr. 1 sînt prezentate datele privind limitele de concentrație în ioni de hidrogen, ioni SO₄⁻, Fe⁺⁺ și Fe⁺⁺⁺ în probele de apă, precum și modificările de pH ale mediilor de cultură inoculate cu tiobacili izolați din apa de mină.

În cazul tuturor probelor recoltate din interiorul minei au fost evidențiate bacterii aparținînd celor 3 specii studiate *Th. thiooxidans*, *Th. thioparus* și *Th. ferrooxidans*.

Cele mai scăzute valori de pH în mediile de cultură inoculate, care constituie principalul criteriu de evidențiere a prezenței primelor două specii se constată la orizonturile inferioare, ceea ce denotă că activitatea bacteriană este mai intensă la aceste nivele. Rezultatele analizelor chimice concordă perfect cu datele microbiologice privind prezența bacteriilor. Aciditatea cea mai ridicată constatată la orizontul 0 corespunde cu activitatea biologică cea mai intensă, datorită unei concentrări mai mari a bacteriilor în această zonă.

Prezența tiobacililor a fost confirmată prin observații microscopice în contrast de fază și în froiuri colorate cu eritrozină fenicată (7). Imaginile electronmicroscopice au evidențiat unele detalii morfologice.

Pentru a obține culturi pure au fost efectuate încercări de cultivare a tiobacililor pe medii solidificate cu agar care au dat la început rezultate negative. Prin adoptarea tehnicii preconizate de O. M. Tuovinen și D. P. Kelly (13) au fost obținute colonii izolate de *Th. ferrooxidans*. După opinia cercetătorilor menționați, D-galactoza, formată ca urmare a unei hidrolize acide a agarului în timpul sterilizării mediului sau chiar prin păstrarea lui, este inhibitorie pentru aceste bacterii. Mediile folosite de noi pentru cultivarea lui *Th. ferrooxidans* au fost solidificate cu agar de 3 proveniențe (agar fillis Italia, Oxoid tablete și Difco pulvis) în procente variind de la 0,15 la 1,8. Rezultatele cele mai bune în ceea ce privește solidificarea mediului, dezvoltarea bacteriilor și obținerea coloniilor izolate au fost obținute cu agar Oxoid și Difco în concentrații de 0,6-0,8%. Creșterea a fost complet suprimată la 1,7% agar.

Încercările de adaptare a tiobacililor pe medii cu concentrații crescute de agar, prin treceri progresive, au eșuat, dovedind că există un prag de dezvoltare la concentrația 1,7%.

La concentrații mai mici, coloniile prezintă un aspect bombat, lucios, de culoare ruginie, datorită formării hidroxidului feric. Coloniile izolate obținute pe astfel de medii sînt de dimensiuni mici (1-1,5 mm Ø), cu un punct central ruginiu înconjurat de o zonă galbenă. Prin creșterea concentrației de agar cultura devine plată, dezvoltarea este mai puțin abundentă și de culoare galbenă.

Preparatele microscopice efectuate din aceste culturi au relevat o concentrare maximă a bacililor în zonele mai închise la culoare.

Lipsa unei dezvoltări în cazul trecerii acestor culturi pe medii uzuale organice a demonstrat înalta puritate a lor.

Analizarea capacității de conversie a Fe⁺⁺ în Fe⁺⁺⁺ s-a făcut prin determinarea cantității de fier feros rămas neoxidat după 7,18 și 25 de zile de incubare și calitativ prin observarea precipitatului de hidroxid feric

format. Această capacitate de oxidare a fost urmărită în probe prelevate de la diferite orizonturi și demonstrată a fi în întregime datorată activității bacteriene. Astfel, la probele martor în care inoculul a fost sterilizat, trecerea Fe^{++} în Fe^{+++} a fost nesemnificativă.

Mediul Leathen modificat inoculat cu probe provenite de la diferite orizonturi din interiorul minei a arătat diferențe în viteza de conversie a sulfatului feros pe parcursul experienței. După 7 zile de incubare, cantitatea cea mai mare de fier feros transformat se observă la orizontul +56 m. La acest nivel deci viteza de oxidare este cea mai mare. După aceeași perioadă, la orizontul +88 m numai 5% din cantitatea de fier feros a fost oxidată, pentru ca la orizonturile 120 și 130 m aceste valori să fie de 72,5 și, respectiv, 41%. După 18 zile, cifrele sînt mai apropiate, pentru ca la 25 de zile de incubare fierul feros să fie transformat în cazul tuturor probelor în proporție de 86–96%.

Datele obținute în cazul unor probe recoltate de la ieșirea apei din mină de la vărsarea acesteia în râul Arieș și de la 50 m în amonte de acest punct arată că apele deversate în Arieș îl acidifică și aduc cantități importante de săruri ferice. Dacă la 50 m în amonte de punctul de drenare a apei din mină apa Arieșului are pH 7,8, la circa 50 m în aval, pH-ul a fost 6,3 într-o perioadă cînd activitatea biologică s-a dovedit a fi mai scăzută (probele din septembrie 1973).

Corelarea rezultatelor chimice cu cele microbiologice demonstrează că în urma trecerii apei prin roca sulfuroasă are loc un proces de solubilizare, proces în care rolul bacteriilor sulf-oxidante din genul *Thiobacillus* este cert, fiind evidențiat prin formarea unor cantități importante de acid sulfuric și săruri de fier.

CONCLUZII

1. În probele de apă recoltate de la diferite nivele din mina Baia de Arieș au fost puse în evidență bacterii chimioautotrofe, sulf și feroxidante de tipul *Th. thiooxidans*, *Th. thioparus*, *Th. ferrooxidans*.

2. Prin analizele bacteriologice s-a stabilit că bacteriile menționate sînt răspunzătoare de formarea acidului sulfuric și de precipitarea sărurilor ferice prin acțiunea lor asupra rocilor sulfuroase.

3. Rezultatele obținute în acest studiu confirmă participarea bacteriilor sulfoxidante și feroxidante din genul *Thiobacillus* la poluarea acidă și la antrenarea unor cantități însemnate de săruri ferice în apele care primesc drenajele miniere.

BIBLIOGRAFIE

1. BEERSTECHEER E., *Petroleum microbiology*, Elsevier, Amsterdam, 1954.
2. CARPENTER L. V., KERNDON L. K., *Eng. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1953, 10.
3. CHARLOT C., BEZIER D., *Methodes modernes d'analyse quantitative minerale*, Masson, Paris, 1945.
4. DUNCAN D. W., LANDESMAN J., WALDEN C. C., *Canad. J. Microbiol.*, 1967, 13, 397–403.

5. HODGE W. W., *Ind. Eng. Chem.*, 1937, 29, 1048, 55.
6. LEATHEN J., *J. Bact.*, 1956, 72, 700–704.
7. LUCHTEROWA A., *Acta. Microbiol. Pol.*, 1968, 17, 275–276.
8. NESTORESCU E., *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 1972, 9, 549–553.
9. POSTGATE J. R., *Laboratory practice*, 1966, 15, 1, 1240.
10. RAZZELL W. E., TRUSSELL P. C., *J. Bact.*, 1963, 85, 3, 595–603.
11. SILVERMAN M. P., LUNDGREN D. G., *J. Bact.*, 1959, 77, 5, 642–647.
12. TEMPLE K. L., COLMER A. R., *J. Bact.*, 1951, 62, 605–611.
13. TUOVINEN O. M., KELLY D. P., *Arch. Mikrobiol.*, 1973, 88, 4, 285–297.

Institutul de științe biologice, București,
Spl. Independenței nr. 296

Primit în redacție la 15 iulie 1974.

MIXOMICETE DE PE INSULA ADA-KALEH*

DE

S. FORSTNER

In the present paper the author described and classified in systematic order eight species, one variety and one form of Myxomycetes of the Ada-Kaleh island, not yet quoted in the Romanian specialty literature, namely: *Ceratomyxa fructiculosa* Macbr.; *Physarum sessile* Brândză; *Ph. sinuosum* Weinm.; *Didymium difforme* Duby; *Lycogala epidendrum* Fries; *Areyria denudata* Wettstein; *A. incarnata* Pers.; *A. insignis* Kalchbr. and Cooke; a variety: *Dictydium cancellatum* Macbr. var. *purpureum*; a form: *Stemonitis fusca* Roth. f. *typica*.

Among the species quoted, the author has discovered a variety new for Romania, namely *Dictydium cancellatum* Macbr. var. *purpurea* Macbr.; *Physarum sessile* Brândză is a species new for the entire globe, found in Romania and described by Marcel Brândză; *Areyria insignis* Kalchbr. and Cooke is very rare, not only in Romania, but all over Europe.

Comparing the appearance conditions of these species, found in such a large number on a rather small area (ten gardens and courtyards) during a single day, as well as other species studied by other authors in different regions of Romania, the author could establish that the principal factors are: substratum, heat and humidity. It is also to be pointed out that the species of Myxomycetes living on the Ada-Kaleh island, some in full sun, have suffered curious modifications, both in colour, texture and inner structure of the sporanges, as a result of adaptation to the environmental conditions (special microclimate of the island).

One can also specify that Myxomycetes are spread all over the country, due also to the transport of fire wood and of wood and cardboard packings. In such cases Myxomycetes may be taken under the form of normal myrocysts; sclerotia are then able to start a new normal life, even after 5, 10 or 20 years, if favourable environmental conditions for development appear.

The present paper establishes the relations which may exist between the Myxomycetes of Romania and those reported in other countries, especially by Lister.

Cercetările privitoare la mixomicete, efectuate de către cercetători români începând din anul 1903 și pînă astăzi, au arătat că în țară cresc circa 65% din specii și 75% din varietățile existente în lume.

Pînă la marele cunoscător al mixomicetelor de la noi, Marcel Brândză, s-au făcut cercetări sporadice numai în unele județe, între care și județul Iași. Începînd din anul 1914, cercetarea mixomicetelor se îndreaptă și spre alte regiuni.

În vara anului 1936, o vară ploioasă și călduroasă, am efectuat cercetări în Banat, alegînd din valea Dunării insula Ada-Kaleh, caracterizată printr-un microclimat special ce favorizează apariția elementelor floristice meridionale (mediterane sudice și balcanice).

* Comunicare ținută în ziua de 15.II.1970 în cadrul Societății de științe naturale, Secția biologie.

CONSIDERAȚII GEOGRAFICE ȘI GEOLOGICE
ALE TERENULUI CERCETAT

Insula Ada-Kaleh avea o suprafață de 47,5 ha, o lungime de circa 1.750 m și lățime de 500 m. Așezată la ieșirea Dunării din defileul Cazanelor, Ada-Kaleh era situată la 71—72 m s.m. Nivelul apelor freatice varia între 5 și 0,50 m, în funcție de nivelul apelor Dunării. Solul, datorită originii sale aluvionare, prezenta o textură nisipoasă, pătura de sol sau de nisip fiind situată pe pietrișuri. Temperatura aerului înregistra +11,7 °C, iar precipitațiile anuale între 640 și 661 mm.

Au fost cercetate pe insula Ada-Kaleh, din curți și grădini, diferite substraturi, ca depozitele de lemne de foc, unele cu mușchi și licheni, putregaiuri, buturugi de stejar, fag, plop, brad, carpen, arin, pomi fructiferi uscați și crengile lor (moșmon, smochin, alun turcesc, scoruș, prin negru, sălcii ș.a.). În grădinile unor localnici au fost analizate și alte substraturi, ca talaș, cutii de carton umede și putrezite, birne din conifere și scinduri, material lemnos pentru construcții etc. Toate acestea, inclusiv frunze și ramuri căzute accidental, scoarță și trunchiuri tăiate, plante ornamentale, tulpinile unor plante ierbacee din livezi și grădini constituiau substraturi excelente pentru dezvoltarea mixomicetelor pe această insulă, fiind identificate un număr de 8 specii.

ANALIZA MATERIALULUI RECOLTAT PREZENT PE INSULĂ

Cercetând speciile găsite aici, am observat că unele erau ale unor taxoni semnalati de unii cercetători, inclusiv de noi, și din alte regiuni ale țării.

Pe substratul format din frunze căzute recent, verzi și uscate, de sub aluni turcești și moșmoni, am pus în evidență în una din grădini prezența unor grupe de sporangi sesili de formă sferică și de culoare cenușie, semnalând foarte rar și forma de plasmodiocarpe, ce aparțineau mixomicetei *Physarum sessile* Brândză. Această specie, găsită mai întâi de M a r c e l B r â n d z ă în jurul Mănăstirii Neamțului, unde majoritatea sporangilor prezentau forme de plasmodiocarpe pe diferite frunze uscate (fag, stejar, alun), a fost descrisă pentru prima dată în știință.

Cercetând celelalte substraturi amintite mai sus, în grădinile mai multor localnici, am descoperit sporangi frumos colorați în roșu purpuriu, asemănători cu picături de sânge, crescând în grupuri pe cartoane și scinduri putrezite, care nu erau altceva decât *Dictydium cancellatum* Macbr., cu aspect diferit însă față de cele recoltate de M. B r â n d z ă, de alți cercetători, inclusiv de noi, în alte localități din țară. Am putut stabili, pe baza acestor deosebiri, că materialul recoltat aparține varietății *purpureum* Macbr. În acest fel a sporit cu un nou taxon enumerația mixomicetelor din țara noastră.

Întregul material recoltat și studiat de noi, atât de pe insula Ada-Kaleh, cât și din alte regiuni, a fost revizuit de G. L i s t e r, prin amabilitatea regretatului prof. T h. S o l a c o l u, în anul 1938.

Recoltarea și studierea unui număr atât de mare de specii de mixomicete într-o singură zi din vara anului 1936, pe un teren relativ mic, fie în plin soare, fie la umbră, m-a determinat să pun întrebarea privitoare la explicarea apariției mixomicetelor în condițiile deosebite de pe această insulă. Răspunsul mi se pare destul de complicat. Este incontestabil că factorii externi — *substratul, căldura, umiditatea și praful* — au avut un rol important în instalarea unor specii.

Lucrarea de față aduce astfel contribuții la răspândirea mixomicetelor în România.

Din cercetările noastre anterioare am putut constata că mixomicetele ajunse în fază de spori, microcist și de sclerot pot reîncepe viața normală și după 2,4 și 20 de ani, oriunde mediul ambiant le-a devenit prielnic. Așa s-a putut dezvolta foarte ușor varietatea *Dictydium cancellatum* Macbr. var. *purpureum* Macbr., care, cu probabilitate, a fost adusă prin ambalaje (scinduri, talaș) de pe alt continent sub formă de sclerot și, găsind mediul ambiant favorabil, și-a continuat viața normală pe insulă. Aceste observații pot fi valabile și pentru alte specii.

Mixomicetele dezvoltându-se la lumină, în plin soare și în climat specific anumitor regiuni, înregistrează unele modificări în ceea ce privește tectura, învelișul sporangilor, structura lor internă, forma capiliplului și stratul de calcar (fie sub forma de granule sau de cristale), schimbându-se în special culoarea sporangelui.

Un singur lucru este cert, și anume că cercetarea florei mixomicetelor de pe insula Ada-Kaleh a condus la obținerea unor rezultate prețioase, ca și asupra altor grupe de plante, semnalandu-se elemente specifice din punct de vedere fitogeografic.

Insula Ada-Kaleh a dispărut sub apele marelui lac de acumulare, au rămas însă rezultatele cercetărilor întreprinse de botaniștii din țara noastră.

ENUMERAREA SISTEMATICĂ A SPECIILOR DE MIXOMICETE DE PE
INSULA ADA-KALEH

Subclasa A. EXOSPOREAE

Fam. 1. *Ceratiomyceae*

1. *Ceratiomyxa fructiculosa* Macbr. Pe buturugi și birne putrede de conifere; în grădina unor localnici (12.VII.1936).

Subclasa ENDOSPOREAE

Ord. I. AMAUROSPORALES

Subord. I. *Calcarineae*

Fam. 1. *Physaraceae*

2. *Physarum sinuosum* Weinm. Pe frunze uscate și verzi, căzute recent, și pe ramuri de *Ficus carica* (smochin) (12.VII.1936).
3. *Ph. sessile* Brândză M. în Ann. Sci. Univ. Jassy, XI, 116 (1921); G. Lister, *Mycetozoa*, ed. 3 (1925).
Această specie (fig. 1 și 2) a fost găsită pentru prima dată la noi în țară la Mănăstirea Neamțului pe diferite substraturi de către M.

Brândză. Noi am găsit-o pe insula Ada-Kaleh crescînd pe frunze uscate și verzi, căzute, de *Corylus colurna* (alun turcesc) și *Mespilus germanica* (moșmon), în colonii sub formă de plasmodiacarpe și foarte numeroși sporangi sferici, sesili (12.VII.1936).

Răspîndire: Elveția, Sri Lanka, Japonia, Minakota, estul și vestul Canadei, Carolina, Antigue, Venezuela, Philadelphia.

Fam. 2. *Didymiaceae*

4. *Didymium difforme* Duby. Pe tulpinile unor plante erbacee, verzi și uscate, pe frunze de smochin (*Ficus carica*) (12.VII.1936).

Subord. II *Amaurochaetaceae*

Fam. 1. *Stemonitaceae*

5. *Stemonitis fusca* Roth. f. *typica*. Pe birne și buturugi de conifere (12.VII.1936).

Ord. II. LAMPROSPORALES

Subord. I. *Anemineae*

Fam. 1. *Heterogermaceae*

6. *Dietydium cancellatum* Macbr. var. *purpureum* Macbr. l.c. 173 Mylen în Bull. Soc. Bot. Genev. ser. 2. 11.265.

Se deosebește de specia tipică prin culoarea purpurie a sporangilor, a piciorului și a sporilor (fig. 3), cupa sporangelui fiind mai mult sau mai puțin dezvoltată. Se găsește pe scînduri putrede, talaș și cartoane putrezite (12.VII.1936). Este o varietate nouă pentru țara noastră (1).
Răspîndire: Elveția și Nicaragua.

7. *Lycogala epidendrum* Fries. Pe diferite buturugi depozitate ca lemne de foc în curțile oamenilor (12.VII.1936).

Subord. II. *Calonemineae*

Fam. 1. *Arcyriaceae*

8. *Arcyria denudata* Wettstein. Pe scînduri putrede de conifere și pe mușchii care le acoperă, pe ramuri putrede de *Corylus colurna* (alun turcesc) (12.VII.1936).

9. *A. incarnata* Pers. Pe ramuri căzute accidental și putrede de *Pinus maritima* (cult.); seamănă cu *A. denudata* de care se deosebește prin pedicelii săi scurți și prin cupe de care se desface ușor capilițiul.
Răspîndire: Anglia, Franța, Elveția, Australia, Noua Zeelandă, Canada și statul New York (S.U.A.).

10. *A. insignis* Kalchbr. et Cooke. Este o specie foarte rară. Pe aceleași conuri putrede de *Pinus nigra* și *P. maritima* (12.VII.1936).

Răspîndire: R.F.G., R.D.G., Portugalia, Africa de Sud, Malayezia, sudul Australiei, Japonia și statul Massachusetts (S.U.A.).

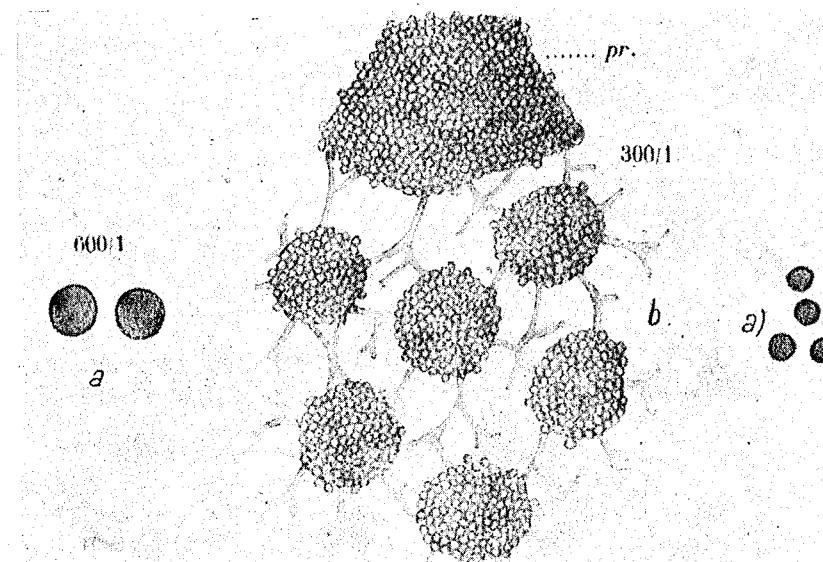


Fig. 1. — *Physarum sessile* Brândză : a, spori ; b, capilițiu ; c, spori măriți.



Fig. 2. — *Physarum sessile* Brândză : a, sporangi ; b, un fragment dintr-o frunză uscată.

CONCLUZII

Cercetările noastre efectuate în vara anului 1936 asupra mixomicetelor de pe insula Ada-Kaleh ne-au condus la următoarele rezultate :

— am studiat 8 specii, o varietate și o formă de mixomicete recoltate într-o singură zi din luna iulie 1936 ;

— am regăsit specia nouă de mixomicete *Physarum sessile* Brândză, ca și o varietate nouă pentru flora micologică a țării ; *Dictydium cancellatum* var. *purpureum* Macbr. ;

— microclimatul special al insulei Ada-Kaleh a favorizat apariția a numeroase elemente ale florei și vegetației mediterane și balcanice și a avut influență incontestabilă asupra dezvoltării mixomicetelor și a apariției unor caractere noi (culoarea, tectura, învelișul sporangilor, structura lor internă, forma capilițiului și stratul de calcar) ;

— comparând speciile de mixomicete descrise la noi în țară de alți cercetători și de noi cu acelea descrise în diferite alte țări, putem constata că numeroase mixomicete au un caracter cosmopolit și numai puține specii sînt proprii unor anumite climate ;

— am căutat să stabilesc legăturile ce pot exista între mixomicetele insulei Ada-Kaleh cu cele găsite în alte regiuni de la noi din țară, precum și cu cele semnalate în alte țări ;

— scleroții au un rol important în dezvoltarea mixomicetelor chiar și după 10 sau 20 de ani.

BIBLIOGRAFIE

- BRÂNDZĂ M., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1914, 8, 3.
- Ann. Sci. Univ. Jassy, 1916, 10, 2.
- Ann. Sci. Univ. Jassy, 1921, 11, 1, 2.
- Publ. Soc. nat. Rom., 1922, 91—99.
- Ann. Sci. Univ. Jassy, 1924, 13, 93.
- Extr. Bull. Soc. Mycol. France, 1929, 44, 249—300.
- CĂLINESCU R., Rev. Géogr. roum., 1940, 13, 1—2.
- CĂLINESCU R., JANA S., An. Univ. Buc., Seria șt. nat., geol.-geogr., 1964, 13, 1.
- FORSTNER S. J. M., Contribuțiuni la studiul Myxomicetelor din România, teză de doctorat, 1940.
- LISTER A. și GUL., Mycetozoa, 1925, Londra.
- LISTER G., Extr. Rev. șt., V. Adamachi, Iași, 1934, 3.
- MALINESCU O., Bul. Soc. șt. nat. Rom., 1925, 26, 7, 1—7.
- OPREA I., OPREA V., Natura, Seria biologie, 1966, 4.
- POPOVICI AL., Ann. Univ. Jassy, 1902, 2 (1), 31—34.
- POPOVICI AL., Contribution à l'étude de la flore Mycologique du Mont Ceahlău, 1903.
- Ann. Sci. Univ. Jassy., 1910, 6, 3, 105—116.
- RATIU ONORIU, Contribuții botanice, Cluj, 1968, 189—207.
- ȘTEFUREAC TR., MIHAI GH., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1968, 20, 4, 287—394.
- TORREND C., Flore des Myxomicetes, 1909.

Primit în redacție la 9 martie 1973.

Facultatea de farmacie
București
Catedra de botanică
Str. Alexandru Safta nr. 19—21.

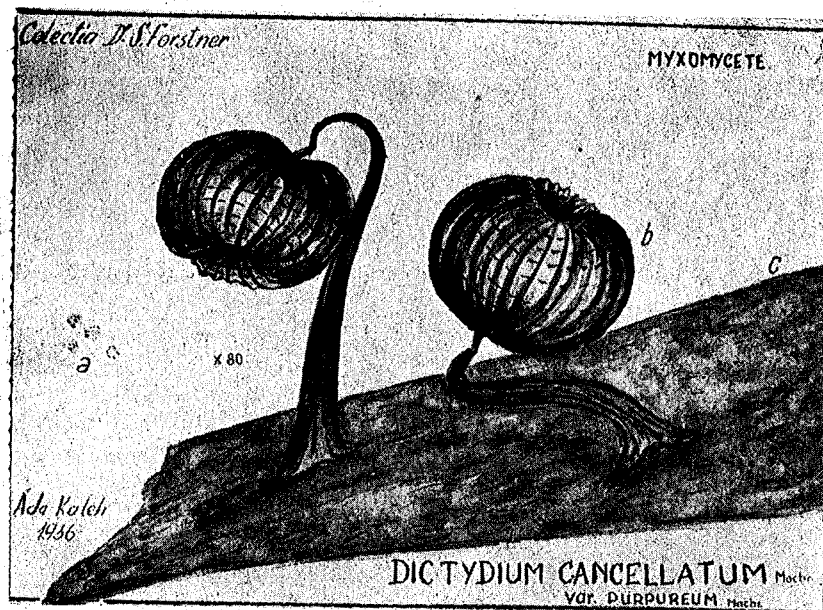


Fig. 3. — *Dictydium cancellatum* Macbr. var. *purpureum* Macbr. : a, spori ; b, sporangi ; c, un fragment din carton de la ambalaje.



ION POPESCU ZELETIN

(1907—1974)

La 20 mai 1974 a încetat din viață prof. dr. doc. Ion Popescu-Zeletin, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România, membru al Academiei de științe agricole și silvice, eminent specialist în domeniul biometriei și al auxologiei forestiere, precum și al amenajării pădurilor.

Născut la 1 februarie 1907, în comuna Colonești, jud. Bacău, I. Popescu-Zeletin a studiat între anii 1926 și 1931 dreptul și în paralel silvicultura la București, iar între anii 1934 și 1935 s-a specializat la Universitatea Giessen, obținând titlul de doctor în științe forestiere cu mențiunea „Magna cum laudae”.

În cele peste patru decenii de rodnică activitate în administrația forestieră, în cercetare și învățământul superior silvic a îndeplinit funcții de răspundere. Ca director științific a îndrumat mulți ani activitatea Institutului de cercetări silvice, creînd bazele moderne pentru dezvoltarea unei silviculturi adaptate specificului geografic și ecologic al pădurilor noastre. În cadrul Institutului de științe biologice a contribuit la dezvoltarea cercetărilor de ecologie forestieră. De numele lui se leagă fundamentarea științifică și organizarea mării acțiuni de amenajare integrală și de zonare funcțională a pădurilor țării, elaborarea primelor tabele dendrometrice românești, dezvoltarea axologiei și ecologiei forestiere. O susținută activitate a avut în comitetele de redacție ale diferitelor publicații silvice și biologice, printre care și cel al revistei noastre.

Bogata sa activitate științifică, concretizată în peste 180 de lucrări, a fost apreciată în țară și în străinătate. Pentru meritele sale în activitatea organizatorică, științifică și didactică a fost decorat cu înalte ordine, a primit titlul de laureat al Premiului de Stat, a fost de două ori premiat de Academie, iar de curînd i s-a decernat premiul internațional W. L. Pfeil. În 1955 a fost ales membru corespondent al Academiei, iar în 1970 membru titular al Academiei de științe agricole și silvice, în cadrul căreia a condus Secția de silvicultură. A fost de asemenea membru al Comisiei permanente a Uniunii internaționale a institutelor de cercetări forestiere și președintele unor grupe de lucru din această uniune.

Stingerea din viață a prof. Ion Popescu-Zeletin, în plină forță de creație, reprezintă o grea pierdere pentru științele silvice din țara noastră, pe care le-a slujit cu nețărmurită pasiune și devotament.

N. Doniță



Academicianul **EMIL POP**

(1897 — 1974)

Academicianul Emil Pop, personalitate remarcabilă a științei românești și președinte al Secției de biologie din Academia Republicii Socialiste România, a încetat din viață la 14 iulie a.c. Neașteptata sa dispariție constituie o grea pierdere atât pentru biologia noastră, cât și pentru cultura românească, fiindcă în ciuda vârstei sale înaintate academicianul Emil Pop și-a păstrat neschimbată, până în ultima clipă, întreaga sa vigoare intelectuală și puternicul elan creator. Era intens angrenat într-un mare număr de lucrări personale ori colective, pe care le conducea cu o inegalabilă dăruire și competență.

Marele dispărut s-a născut în 13 aprilie 1897 la Bucerdea, jud. Alba. Instruirea primară și secundară a primit-o în Alba Iulia și Brașov, influente centre ale culturii românești în Transilvania. Studiile superioare le-a început la Universitatea din Budapesta, unde a frecventat un semestru cursurile de științe naturale. În toamna neuitatului an 1918 a participat activ și cu entuziasm la împlinirea istoricului act de la Alba Iulia. Tânărul student, în noile condiții politice și sociale ale românilor din Ardeal, se înscrie la Facultatea de științe a Universității Daciei Superioare, înființată

și organizată la Cluj, pe drepte temelii. Aici, în 1923 și-a luat cu distincție diploma de licență, făcând parte din prima promoție de absolvenți a noii Universități românești. Tot aici, în 1928, își susține teza de doctorat obținând titlul de doctor cu mențiunea „Magna cum laudae”.

Și-a început activitatea didactică și științifică alături de renumitul botanist clujan *Alexandru Borza*, al cărui discipol și colaborator a fost chiar din momentul întemeierii viitoarei școli românești de geobotanică de la Cluj. Student fiind încă a împlinit cu multă pricepere funcțiile de preparator (1920—1922) și asistent universitar (1922—1926) la Catedra de botanică. În 1926 a fost numit șef de lucrări la aceeași catedră, iar în 1939 i s-a încredințat Catedra de fiziologia plantelor mai întâi în calitate de conferențiar, apoi de profesor titular, funcție pe care a deținut-o până la pensionare în 1967.

Poate că este prematur să apreciem în amploarea sa deplină activitatea științifică realizată pe multiple planuri de regretatul dispărut. Numai scurgerea timpului, probabil, ne va putea oferi înțelegerea desăvârșită a evoluției creației sale științifice, în care originalitatea și profunzimea gândirii s-au îmbinat atât de armonios cu omenia și generozitatea.

În îndelungata sa activitate, de aproape trei decenii, a predat cursuri de botanică sistematică, de fitogeografie genetică și istorică, de floră, vegetație și istoria vegetației pământului și a țării noastre, de anatomie vegetală, de fitofiziologie, precum și cursul special de fiziologie celulară vegetală. Alături de aceste multiple preocupări didactice, atât de dispersate într-o înșiruire fugară, dar în realitate înmănunchiate unitar prin adâncimea unei gândiri de o inegalată disciplină, se înscriu titlurile a nenumărate lucrări științifice.

Dintre toate domeniile de activitate cultivate de distinsul om de știință, cel cărui i s-a dăruit cu cea mai nobilă și arzătoare pasiune rămîne, desigur, zbuciumata istorie a vegetației cuaternare. El a fost acela care a inițiat în țara noastră studierea zăcămintelor de turbă prin analiza sporo-polinică și tot el a fost acela care a pus bazele școlii românești de palinologie. Paralel cu studiile poleopalinologice a întreprins și o metodică și perseverentă investigație a mlaștinilor de turbă de pe teritoriul patriei noastre. Acestea, după cum au dovedit cercetările sale, constituie cea mai valoroasă arhivă palinologică pentru reconstituirea evoluției vegetației noastre, îndeosebi în postglaciar. Strădaniile sale s-au concretizat prin publicarea unei monografii deosebit de valoroase asupra mlaștinilor de turbă din România.

Al doilea domeniu de activitate științifică în care eminentul om de știință a făcut însemnate descoperiri este cel al fiziologiei celulei vegetale. Dintre multiplele aspecte ale vieții celulare, regretatul savant a cercetat în special mișcările protoplasmice. Rezultatele și concluziile izvorite din îndelungate observații și meticuloase experiențe, cu grijă pregătite și executate, au intrat deja în patrimoniul științei universale, fiind inserate în toate monografiile străine dedicate acestui subiect.

Pătruns în adîncul cugetului său de rosturile istoriei, s-a dăruit cu o egală pasiune operei de readucere în conștiința prezentului a strădaniilor unor valoroși înaintași ai biologiei și culturii românești. Îndeosebi în ultimii ani ai vieții, eforturile sale s-au concentrat spre o sinteză cuprinzătoare privind istoria biologiei românești, operă care așteaptă încă lumina tiparului.

Prestigioasa trudă a profesorului și academicianului *Emil Poppe* tărîmul științei a fost răsplătită prin alegerea sa ca membru a numeroase societăți științifice din țară și din străinătate. Încă din momentul înființării lor a fost cooptat membru al Societății de științe din Cluj și al Societății de științe biologice din România. Dar suprema consacrare pe care patria și poporul i-au dăruit-o a fost alegerea sa în 1955 ca membru titular al Academiei. Începînd cu anul 1963 a fost ales președintele Secției de științe biologice din Academie, pe care a condus-o pînă la încetarea din viață.

În străinătate, a fost de asemenea mult apreciat. Asociația internațională pentru studiul cuaternarului, Asociația internațională pentru studiul turbei și al turbăriilor, Societatea unională de botanică din Leningrad, Societatea zoologico-botanică „Vanamo” din Finlanda, Academia internațională de istoria științei din Paris, Academia Leopoldina din Halle-Saale, toate l-au proclamat membru de onoare, corespondent sau titular.

În calitatea sa de bun organizator și sfătuitor, a condus mai multă vreme Centrul de cercetări biologice din Cluj și a fost membru în colectivele de redacție a numeroase publicații științifice din țara noastră. Printre acestea menționăm calitatea sa de președinte al colectivelor de redacție de la Studii și cercetări de biologie din Cluj, Studii și cercetări de biologie, Seria botanică din București, *Revue roumaine de Biologie*, *Série de Botanique* din București, editate de Academia Republicii Socialiste România.

Nu putem încheia cernitul nostru omagiu, adus celui de curînd plecat dintre noi, fără a aminti de impresionanta sa preocupare pentru ocrotirea celei mai însemnate avuții a patriei noastre : natura sa roditoare. Mai multe decenii de-a rîndul a desfășurat o intensă activitate în cadrul Comisiei pentru ocrotirea monumentelor naturii și a militat pentru înființarea la Cluj a unei Subcomisii pentru ocrotirea monumentelor naturii, al cărei președinte a fost timp de cîțiva ani.

Academicianul *Emil Poppe* rămîne o figură luminoasă a vieții noastre universitare clujene, a mișcării noastre științifice și a culturii românești, în care a înseris valori durabile, însuflețite de cel mai nobil elan creator.

Nicolae Boșcaiu și Viorel Soran

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Revista „Studii și cercetări de biologie” publică articole originale de nivel științific superior, din toate domeniile biologiei: morfologie, taxonomie, fiziologie, genetică, ecologie, microbiologie și fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici, ca : 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei, ca simpoziioane, lucrările unor consfătuiri etc. 2. *Recenzi*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente cărți de specialitate apărute în țară și peste hotare.

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri, în două exemplare. Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini diferite, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic (cu majuscule), numele și inițiala autorilor, titlurile cărților (subliniate) sau ale revistelor (prescurtate conform uzanțelor internaționale), anul, volumul (subliniat cu două linii), numărul (subliniat cu o linie), paginile. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare a lucrării, în limba engleză, de maximum 10 rînduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini dactilografiate.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Correspondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacție, București 17, Splaiul Independenței nr. 296.

La revue „Studii și cercetări de biologie” paraît 4 fois par an.

Toute commande à l'étranger sera adressée à ROMPRES-FILATELIA, Boîte postale 2001, telex 011631, Bucarest 17, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger. En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.