

PT 1695

ACADEMIA
REPUBLICII
SOCIALISTE
ROMÂNIA

Wolejra

Studii și
cercetări
de

BIOL. INV. ȘC

BIO
LOGIE



seria
biologie
vegetală



6029

2 TOMUL 39
iulie—decembrie 1987

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII
SOCIALISTE
ROMÂNIA

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

academician N. SĂLĂGEANU

Redactor responsabil adjuncți:

prof. I. MORARIU

Membri:

academician N. CEAPOIU; prof. ȘT. CSÜRÖS; dr. G. DIHORU;
prof. TR. I. ȘTEFUREAC; prof. I. T. TARNAVSCHI; prof.
G. ZARNEA; dr. GEORGETA FABIAN-GALAN și dr. L. ATANA-
SIU — secretari științifici de redacție.

Prețul unui abonament anual este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile de abona-
mente din străinătate se primesc la RÔMPRESFILATELIA, Sectorul
export-import presă, P.O.B. 12-201, telex 10376 prsf r, Calea Griviței
nr. 64-66, 78104 București, R. S. România, sau la reprezentanții săi din
străinătate.

Manuscrisele se primesc pe adresa Comi-
tetului de redacție al revistei „Studii
și cercetări de biologie, Seria biologie
vegetală”, iar cărțile și revistele pentru
schimb pe adresa Institutului de științe
biologice, 79651 București, Splaiul Inde-
pendenței nr. 296.

APARE DE 2 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI R. S. ROMÂNIA
CALEA VICTORIEI NR. 125
R-79717 BUCUREȘTI 22
Telefon 50 76 80

ADRESA REDACȚIEI
CALEA VICTORIEI NR. 125
R-79717 BUCUREȘTI 22
Telefon 50 76 80

BIOL. INV. 93

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 39, NR. 2

iulie—decembrie 1987

SUMAR

- 20629
- G. DIHORU, Contribuție la brioflora Lacului Rosu din Masivul Penteleu (jud. Buzău) 93
 - C. KARÁCSONYI, Elementele florei montane în stațiuni de joasă altitudine din nord-vestul României 101
 - GH. COLDEA și GH. PÎNZARU, Vegetația Rezervației naturale Omul din Munții Suhard 109
 - L. ATANASIU, H. TIȚU, DOINA STANCA și TEODORA TOMA, Intensitatea fotosintezei, cantitatea de pigmenți asimilatori și ultrastructura cloroplastelor din frunzele unor specii de plante de tip C_3 și C_4 (119)
 - O. BOLDOR, GABRIELA VLĂDEANU, LUCIA POLESCU și C. VOICA, Relațiile dintre intensitatea fotosintezei, cantitatea de pigmenți asimilatori și rezistența la pierderile de apă la unele plante de tip C_3 și C_4 (129)
 - DOINA STANCA, GH. POPOVICI și H. TIȚU, Utilizarea unor ape minerale în cultura algei *Spirulina platensis* (135)
 - TATIANA ȘESAN și GEORGETA TEODORESCU, Relațiile dintre *Botrytis cinerea* Pers. de pe căpșun și unele ciuperci saprofite 139
 - AL. MANOLIU, CRISTINA VIȚALARIU și M. RUSAN, Cercetări asupra micoflorei semințelor de *Poa pratensis* L. 143
 - EMILIA NESTORESCU, Liza celulelor de *Xanthomonas campestris* în urma tratamentului cu lizozim și EDTA 149
 - IOANA GOMOIU, Influența compoziției mediului de cultură asupra producerii de amilaze de către tulpini sălbatice și mutante de *Aspergillus niger* 153
 - AURICA TĂCINĂ, Aspecte genetice la molidul de limită 159

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 91 — 160. București, 1987

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ
SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOME 39, No. 2

July—December 1987

CONTENTS

G. DIHORU, Contribution to the Lacul Roșu (Red Lake) bryoflora in the Penteleu Massif (Buzău county)	93
C. KARÁCSONYI, Mountain flora elements in the low-altitude resorts from the north-west of Romania	101
GH. COLDEA and GH. PÎNZARU, The vegetation of the "Omul" natural Reservation in the Suhard Mts.	109
L. ATANASIU, H. TIȚU, DOINA STANCA and THEODORA TOMA, Intensity of photosynthesis, quantity of assimilating pigments and chloroplast ultrastructure in the leaves of some C ₃ , C ₄ plant species	119
O. BOLDOR, GABRIELA VLĂDEANU, LUCIA POLESCU and C. VOICA, Relationships between photosynthesis intensity, quantity of assimilating pigments and resistance to loss of water in some C ₃ , C ₄ type plants	129
DOINA STANCA, GH. POPOVICI and H. TIȚU, On the use of some mineral waters in the culture of <i>Spirulina platensis</i> alga	135
TATIANA ȘESAN and GEORGETA TEODORESCU, Relations between <i>Botrytis cinerea</i> Pers. growing on strawberries and some saprophyte fungi	139
AL. MĂNOLIU, CRISTINA VIȚALARIU and M. RUSAN, Research into <i>Poa pratensis</i> L. seeds mycoflora	143
EMILIA NESTORESCU, On the lysis of <i>Xanthomonas campestris</i> cells after treatment with lysozyme and EDTA	149
IOANA GOMOIU, The influence of the culture medium composition on the amylase output in the wild and mutant strains of <i>Aspergillus niger</i>	153
AURICA TĂCINĂ, Genetic aspects of spruce growing on timberline	159

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 91—160, București, 1987

CONTRIBUȚIE LA BRIOFLORA LACULUI ROȘU DIN MASIVUL PENTELEU (JUD. BUZĂU)

G. DIHORU

The present paper contains species of *Bryophyta* and *Tracheophyta* from Lacul Roșu and other biotopes in the Penteleu Mountain, Buzău county.

Penteleul, deși munte scund, cu renume în privința păstoritului, s-a bucurat totuși de interesul multor botaniști încă din perioada de început a cercetării botanice în Muntenia. Potecile Penteleului au fost bătute de vrednicii și neobosiții noștri înaintași, ale căror „urme” au rămas înscrise în paginile diferitelor publicații: U. Hoffmann (7), D. Brandza (1), D. Grecescu (6), P. Enculescu (4), I. Șerbănescu (20), (21), (22), (23), S. Pașcovschi (13), (14) etc. Puțini dintre aceștia s-au încumetat să abordeze domeniul de mare subtilitate al briofitelor. Patru specii (22) și apoi șase (23) menționează I. Șerbănescu. Mult mai târziu, G. Dihoru identifică șapte (2) și apoi 30 de specii (3), incluse toate în lista ce urmează.

La 11.X.1983 am colectat, în timpul scurt pe care l-am avut la dispoziție, briofite din următoarele puncte: 1 — Lacul Roșu; 2 — molidișul de pe Valea Șapte Izvoare, deasupra cabanei forestiere; 3 — bahnă de pe partea stângă a Văii Cernatului, mai sus de cabana forestieră. Aceștor li se adaugă speciile indicate în literatură și cele pe care le-am colectat ulterior: 4 — Valea Milei în rezervația de *Abies alba* Viforita (3); 5 — Valea Tisei în rezervația de *Picea abies* Tisa (3); 6 — între piraiele Milei și Cășării (2); 7 — Penteleu (neprecizat locul) (22), (23); 8 — sfagnetul Șapte Izvoare (23); 9 — Bîsca Roziliei la Nemertea, malul apei și zidăria veche a unui pod (leg. 1.IX.1985).

Lacul Roșu, necunoscut de localnici sub acest nume, dar nici sub altul pentru că nu este vorba de un lac veritabil, fiind deci destul de greu de reperat, se află la nord-est de vârful Penteleu (1772 m), „pe o treaptă structurală situată la 1510 m” (17), în rariștea de limită antropogenă a molidișului. Are formă dreptunghiulară, o întindere de circa 20 000 m² și este alimentat de izvoare care ies de sub versant.

Suprafața Lacului Roșu este acoperită în întregime cu vegetație, alcătuită în primul rînd din speciile de *Sphagnum*, în masa cărora se află încă dispersate specii de *Vaccinium*, *Carex* etc. Marginile mlaștinii sînt tivite cu vegetație palustră, în special cu desișuri de *Carex*, mai dezvoltate în colțul vestic, unde lacul este mai puțin adînc. Cam aceeași înfățișare o avea și în perioada 1933—1938 (23).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 93—100, București, 1987

Se poate umbla cu ușurință pe întreaga suprafață a mlaștinii, care are nu numai mușuroaie, mai ales spre marginea sudică, dar și numeroase depresiuni mici, dând impresia unui obraz ciupit de vărsat. Aproape de centrul mlaștinii se află un ochi cu apă de cițiva m², cu adâncimea relativ mică.

Literatura (23) arată că în jumătatea nordică a mlaștinii, unde turba este foarte groasă, sînt mai frecvente *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex nigra*. În ochiurile de apă cresc *Scheuchzeria palustris* și *Carex limosa*. Pe margini și la capătul sudic domină speciile palustre *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Deschampsia cespitosa*, *Carex limosa*, *C. echinata*, *C. riparia*, *C. ovalis*, ? *C. serotina*, *C. flava*, *Scheuchzeria palustris*, *Blysmus compressus*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla erecta*, *Festuca amethystina* subsp. *orientalis* (23).

ENUMERAREA SPECILOR

BRYOPHYTA

HEPATICOPSIDA

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. : 1, pe putregai.

? *Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) K. Müll. f. *sphagnicola* (H. Arn. & J. Perss.) Schljak. : 1.

C. succica (H. Arn. & J. Perss.) K. Müll. : 5, pe buturugi (3).

? *Cephalozia pleniceps* (Aust.) Lindb. : 9, lângă rîu pe mîl și nisip, cu *Bryum flaccidum* și *Didymodon rigidulus*.

Cladopodiella fluitans (Nees) Buch. : 1, pe marginea mlaștinii, uneori cu *Polytrichum juniperinum*, și lângă ochiul cu apă, împreună cu *Drepanocladus fluitans*. Planta are amfigastre și flageli, cu celulele centrale de 33 — 48 μ .

Conocephalum conicum (L.) Dum. : 9, sol nisipos umed.

Lepidozia reptans (L.) Dum. : 1, pe putregai în zona sudică.

+ *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum. : 1, pe putregai; pe marginea sud-estică a mlaștinii, unde coabitează cu *Sanionia uncinata* și *Pohlia nutans*, frunzele sînt întregi; în colțul vestic, pe sol, cu *Marchantia polymorpha*, *Plagiothecium denticulatum*, *Brachythecium reflexum*; 3, pe lemn putred.

Marchantia polymorpha L. : 1, colțul vestic, în caricet, pe sol turbos, cu *Brachythecium reflexum*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium denticulatum*, *Sanionia uncinata*.

Mylia anomala (Hook.) S. Gray : 1, în mijlocul mlaștinii.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum. : 9, sol nisipos umed.

Plagiochila asplenoides (L.) Dum. s.l. : 4, pe sol și buturugi (3); 5, pe sol și buturugi (3).

Radula complanata (L.) Dum. : 2, pe ramuri putrede de molid cu *Brachythecium velutinum*, specimene propagulifere; 5, pe arbori (3).

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth. : 3, pe lemn putred cu *Rhizomnium punctatum*.

BRYOPSIDA

Abietinella abietina (Hedw.) Fleisch. : 7 (23).

+ *Amblystegium serpens* (Hedw.) B.S.G. : 2, pe cioate.

Antitrichia curtispindula (Hedw.) Brid. : 4, pe buturugi (3).

Atrichum hausknechtii Jur. & Milde : 4, pe sol (3).

+ *A. undulatum* (Hedw.) P. Beauv. : 2, sol, lângă arbori.

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr. : 1, marginea nordică, în caricet.

+ *Barbula vinealis* Brid. : 9, zid vechi.

Brachythecium populeum (Hedw.) B.S.G. : 5, pe buturugi (3).

+ *B. reflexum* (Starke) B.S.G. : 1, cioate putrede de molid pe marginea sudică și sud-estică, precum și pe sol în colțul vestic, împreună cu *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium denticulatum*, *Sanionia uncinata*; 2, pe cioate.

Tulpina tîritoare prezintă smocuri dese de rizoizi. Virful frunzelor de obicei elicoidal și mai grosier denticulat; cele tulpinale împrejur denticulate, lung și îngust decurent, celule alare ± delimitate în auricule slabe; cele lamele terminale cu dinți dorsal pe virf.

+ *B. rivulare* B.S.G. : 3, pe sol umed.

B. rutabulum (Hedw.) B.S.G. : 4, pe buturugi (3).

+ *B. salebrosum* (Web. & Mohr) B.S.G. : 3, pe lemn putred; 6, pe sol (2).

B. starkei (Brid.) B.S.G. : 4, pe sol (3).

+ *B. velutinum* (Hedw.) B.S.G. : 1, pe lemn putred; 2, pe ramură de molid putredă, cu *Radula complanata*.

Bryum argenteum Hedw. : 9, pe zid vechi, cu *Tortula muralis*.

B. capillare Hedw. s. l. : 4, pe sol (3); 6, pe sol (2).

B. flaccidum Brid. : 9, lângă rîu, pe mîl și nisip, cu *Cephalozia pleniceps*.

+ *B. intermedium* (Brid.) Bland. : 9, stînci umede lângă rîu, pe mîl și nisip, cu *Didymodon rigidulus*.

Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb. : 4, pe sol (3).

+ *Campylium sommerfeltii* (Myr.) J. Lange : 3, pe lemn putred.

Se deosebește de *C. calcareum* Crundw. & Nyh. nu numai prin ecologie și sexualitate, fiind monoic, dar și prin dominarea celulelor dreptunghiulare în zona alară. La noi au fost probabil injust sinonimizate aceste două specii.

+ *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. : 2, pe sol, în rariște de molid.

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce : 3, pe sol umed.

+ *Dieranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. : 2, pe sol lângă arbori; 9, pe bolovani umezi.

+ *D. varia* (Hedw.) Schimp. : 9, stînci umede lângă rîu, cu *Didymodon rigidulus*.

Dieranum seoparium Hedw. : 2, pe sol lângă arbori; stîncăria nordică a Penteleului; 4, pe sol (3); 5, pe buturugi și arbori (3); 7, (23); 8, și Fundul Tisei (23).

+ = Cel puțin unele specimene aveau sporogon.

f. *paludosum* (Schimp.) Mönk. : 1, cioate putrede de molid, pe marginea sud-estică.

Didymodon rigidulus Hedw. : 9, zid vechi și pe bolovani umezi, cu *Dicranella heteromalla* și *Bryum intermedium*.

Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa : 9, bolovani umezi cu *Pohlia carnea*.

Drepanocladus fluitans (Hedw.) Warnst. : 1, în locuri ceva mai lăstate chiar lângă ochiul cu apă, împreună cu *Cladopodiella fluitans*; în colțul vestic, cu *Carex vesicaria* și *Sphagnum angustifolium*; marginea nord-estică, cu *Sphagnum fallax* și *S. magellanicum*.

Specimenele sînt fără hialodermă și au fascicul conducător central.

Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp. s.l. : 4, pe sol (3); 5, pe sol și buturugi (3).

Fissidens taxifolius Hedw. : 6, pe sol.

+ *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. : 9, zid vechi.

+ *Gymnostemum calcareum* Nees & Hornsch. : 9, stîncă de gresie umbrită și umedă pe malul riului.

Homalothecium sericeum (Hedw.) B.S.G. : 2, pe cioate.

+ *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. : 9, stînci umede lângă riu.

Hylacomnium splendens (Hedw.) B.S.G. : 2, pe sol în rariște de molid; 4, pe sol (3); 5, pe sol și buturugi (3); Pădurea Pasărea (23); stîncăria nordică a Penteleului (23); 7, (22).

Hypnum cupressiforme Hedw. : 2, pe buturugă; 6, pe sol (2); 4, pe buturugi, crăci și trunchiuri (3); 5, pe buturugi și trunchiuri (3).

Isophrygium pulchellum (Hedw.) Jaeg. : 4, pe buturugi (3).

Isoetium alopecuroides (Dubois) Isov. (*I. myurum* Brid.) : 2, pe cioate; 4, pe buturugi, crăci, trunchiuri, pietre (3); 5, pe trunchiuri (3); 6, (2).

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. : 1, colțul vestic, în caricet, fără sau cu puțin *Sphagnum*.

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr. : 6, baza arborilor (2).

Mnium spinulosum B.S.G. : 1, colțul vestic, în caricet.

Neckera complanata (Hedw.) Hüb. : 4, pe buturugi și trunchiuri (3); 5, pe buturugi și trunchiuri (3).

Orthodieranum montanum (Hedw.) Loeske : 1, marginea sud-estică, pe putregai; 2, pe putregai.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid. : 2, lângă un piriș la stîna „Șapte Izvoare”.

Plagiomnium affine (Funck) T. Kop. : 1, marginea sud-estică, pe buturugi; 4, pe sol (3).

P. undulatum (Hedw.) T. Kop. : 4, pe sol (3); 5, pe buturugi (3).

+ *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B.S.G. : 1, marginea sudică, pe putregai; marginea nordică, în caricet; colțul vestic, în caricet, cu *Marchantia polymorpha*, *Lophocolea heterophylla*, *Brachythecium reflexum*; 2, pe buturugă; 3, pe lemn putred cu *Sharpiella seligeri*.

+ *P. laetum* B.S.G. : 1, marginea sud-estică, pe buturugi.

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. : 1, marginea sud-estică, pe putregai, cu *Brachythecium reflexum*; marginea sudică, tot pe putregai; 2, rariște de molid.

+ *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv. : 2, pe sol, lângă arbori.
Pohlia carnea (Schimp.) Lindb. : 9, bolovan umed, pe malul apei, cu *Didymodon tophaceus*.

+ *P. nutans* (Hedw.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schimp. : 1, marginea sud-estică, pe buturugi putrede. *P. cruda* (Hedw.) Lindb., cu care am putea-o confunda, se caracterizează, între altele, prin nervura cu baza roșie evident, care se termină la distanță mare de apexul frunzei.

+ *Polytrichum alpestre* Hoppe (*P. strictum* Menz. ex Brid.) : 1, frecvent pe suprafața mlaștinii, pe mușuroaie cu *Sphagnum angustifolium*; pe locul plan din centrul mlaștinii cu *S. fallax*; în alte puncte mai joase, cu *S. magellanicum*, sau mai înalte, cu *S. fuscum* și *S. fallax*.

P. commune Hedw. : 1, marginile nordică și estică, cu *Sphagnum fallax*; 7, (7).

P. formosum Hedw. : 2, pe putregai avansat și pe sol lângă arbori; 5, pe cioate (3).

+ *P. juniperinum* Hedw. : 1, marginea sud-estică, pe buturugi, cu *Cladopodiella fluitans*; 2, pe sol în rariște de molid.

P. longisetum Brid. : 1, între mușuroaie, cu *Sphagnum magellanicum*; 7, (22); 8, (23).

Pterigynandrum filiforme Hedw. : 4, pe buturugi (3).

+ *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. Kop. : 1, marginea sud-estică, pe buturugi, cu *Brachythecium reflexum* și *Plagiothecium laetum*; 2, pe lemn putred; 4, (3); 5, pe sol (3); 6 (2).

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. : 4, pe sol și buturugi (3); 5, pe sol (3); 7, (22); 8, (23); stîncăria nordică a Penteleului (23).

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske : 1, marginea sud-estică, pe putregai, cu *Lophocolea heterophylla* și *Pohlia nutans*; 3, pe lemn putred; 4, pe buturugi; 5, pe buturugi (3).

+ *Sharpiella seligeri* (Brid.) Iwats. (*Herzogiella seligeri* (Brid.) Iwats.) : 2, pe putregai; 3, pe putregai, cu *Plagiothecium denticulatum*; 4, pe buturugi și pietre (3); 5, pe buturugi (3).

Sphagnum angustifolium (Russ.) C. Jens. : 1, marginea nordică, zona centrală a mlaștinii; mușuroaie în zona sudică, cu *Polytrichum alpestre*; în ochiul cu apă, dar și în puncte mai ridicate; colțul vestic.

Plantă sfărîmicioasă; frunze tulpinale obtuze, triunghiulare; unii pori dorsali ai frunzelor ramurilor pendule de (12, 7) 15—17 (17,8) μ; baza ramurilor roșiatică.

S. capillifolium (Ehrh.) Hedw. (*S. nemoreum* Scop.) : 1, turbă mai înaltă în centrul mlaștinii, ca și în colțul estic; 8, (23, sub *S. acutifolium* Ehrh.). Specie dominantă, imprimînd culoarea roșie a mlaștinii, de unde și denumirea de Lacul Roșu.

Frunze tulpinale cu vîrf triunghiular, de circa 1,25 mm, cu hialocite fibrilare, monoseptate; porii din vîrfurile frunzelor rameale, dorsali, au 7,7 — 10 μ. Greu de deosebit de *S. warnstorffii* Russ.

S. centrale C. Jens. : 1, în centrul mlaștinii, pe locuri ceva mai ridicate; pe marginea nordică, împreună cu *Aulacomnium palustre* și *Plagiothecium denticulatum*.

S. cuspidatum Hoffm. : 1, în mijlocul mlaștinii, pe marginea ochiului de apă.

Pori mici, puțini, apicali și proximali; frunze rameale de 1,7—2,5 mm, pînă la de opt ori mai lungi decît late; frunzele tulpinale de 1,2—1,3 × 0,9—0,95 mm, triunghiulare, ascuțite sau triunghiular-lingulate.

S. fallax (Klinggr.) Klinggr.: 1, centrul mlaștinii, loc ± plan, cu *Polytrichum alpestre*; marginea nordică, cu *Polytrichum commune*; marginea estică și nord-estică, cu *Drepanocladus fluitans* și *Sphagnum magellanicum*.

S. fuscum (Schimp.) Klinggr.: 1, marginea nord-vestică, în mijlocul mlaștinii; uneori, pe suprafețe plane sau mai ridicate, cu *Polytrichum alpestre*, *Empetrum hermaphroditum* și *Vaccinium microcarpum*.

Marginea frunzelor fără șanț (sule) marginal, hialoderma din 3(4) straturi de celule evident delimitate, fără pori; scleroderma brună; frunzele tulpinale alungit-lingulate, de 0,75—1,0 mm, cu raportul dintre lungime și lățime de 3 : 1,5, cu hialocite nefibrilare, cu 1—3 septe; porii frunzelor rameale, alungiți, de 12—15—17 μ.

S. girgensohnii Russ.: 1, spre marginea sud-estică a mlaștinii.

Plantă verde, cu hialodermă din trei straturi de celule, strict delimitată, poriferă; frunze tulpinale fimbriate numai la vîrf, care este rotunjit, nu retezat; cu celule nefibrilare.

S. magellanicum Brid.: 1, loc plan cu *Polytrichum alpestre*; marginea nord-estică, cu *Sphagnum fallax* și *Drepanocladus fluitans*; marginea sudică, pe locuri ceva mai înalte; marginea sud-estică, cu *Sphagnum girgensohnii* și *Carex rostrata*; între mușuroaie, cu *Polytrichum longisetum*.

S. squarrosum Crome: 1, marginea nordică, cu *Carex vesicaria*, și marginea vestică, cu *Carex rostrata*.

Frunze rameale de 0,9—1,0—1,5 mm; cele tulpinale de (0,55) 0,7 mm.

S. subsecundum Nees: 1, în locuri mai lăsate.

Frunzele tulpinale de 0,75—0,85 mm; hialoderma unistratificată; frunzele rameale de 1,1—1,4 mm.

Tetraphis pellucida Hedw.: 4, pe buturugi (3).

Thuidium tamariscinum (Hedw.) B.S.G.: 4, pe sol (3).

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.: 4, pe buturugi (3); 5, pe cioate (3).

Ulotia crispa (Hedw.) Brid.: 4, pe crăci căzute (3).

TRACHEOPHYTA (exclusiv de pe suprafața Lacului Roșu)

Agrostis gigantea Roth: pe marginea nord-estică.

Betula pendula Roth: un exemplar scund.

Blysmus compressus (L.) Panzer ex Link (23).

Bruckenthalia spiculifolia (Salisb.) Reichenb. (23).

Carex echinata Murray (23, sub *C. stellulata* Good.).

C. flava L. (23).

C. limosa L. (23).

C. nigra (L.) Reichenb. (23, sub *C. goodenowii* Gay).

C. ovalis Good. (23, sub *C. leporina* auct.)!

C. riparia Curtis (23).

C. rostrata Stokes: în pileuri.

? *C. serotina* Mérat (23, sub *C. oederi*).

C. vesicaria L.: în pileuri.

Deschampsia cespitosa (L.) Beauv. (23).

Drosera rotundifolia L. (23).

Empetrum hermaphroditum Hagerup (23),! pe locuri ± înalte în pileuri și pe mușuroaie în partea de sud-est.

Eriophorum vaginatum L. (23)!

Festuca amethystina L. subsp. *orientalis* Krajina (23).

Hypericum maculatum Crantz: marginea vestică.

Juncus articulatus L. (23, sub *J. lamprocarpus* Ehrh. ex Hoffm.).

J. effusus L. (23)! și var. *compactus* Lej. & Court.

J. inflexus L. (23, sub *J. glaucus* Sibth.).

Juniperus communis L. subsp. *alpina* (S. F. Gray) Čelak.: un exemplar în marginea sudică.

Menyanthes trifoliata L. (23)!

Nardus stricta L.: specimene puține, pe margine.

Picea abies (L.) Karsten (23, sub *P. excelsa* (Lam.) Link),! foarte numeroși puieti, de 1,5—2,0 m, situați submarginal spre sud-est.

Pinus sylvestris L. (23),! am văzut un singur exemplar.

Potentilla erecta L. (23, sub *P. tormentilla* Stokes).

Ranunculus repens L.: pe marginea nord-estică.

Rumex obtusifolius L. s. l.: pe margine.

Scheuchzeria palustris L. (23)!

? *Soldanella hungarica* Simonkai: pe marginea sudică.

Urtica dioica L.: marginea sudică.

Vaccinium microcarpum (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. (23, sub *V. oxycoccos* L.),! pe toată suprafața înaltă și ± plană de *Sphagnum capillifolium*.

V. myrtillus L. (23),! pe mușuroaie și pe sub molizi.

V. uliginosum L. subsp. *microphyllum* Lange (23),! plantă scundă, pe mușuroaie, între colțul vestic și masa de *Sphagnum*.

V. vitis-idaea L. (23),! pe mușuroaie și pe sub molizi.

Veratrum album L.: pe marginea nord-estică.

BIBLIOGRAFIE

- BRANDZA D., *Prodromul Florei Române*, Tip. Academiei Române, București, 1879—1883.
- DIHORU G., Rev. Păd. 77(6): 380—381, 1962.
- DIHORU G., Stud. Cerc. Biol. — Bot. 16(5): 387—400, 1964.
- ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România*, București, 1924.
- FRAHM J.-P., FREY W., *Moosflora*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1983.
- GRECESCU D., *Conspectul Florei Române*, București, 1898.
- HOFFMANN U., Monit. Med. Rom.: 117—118, 1864.
- IELENICZ M., *Munții Ciucas-Buzău*, Edit. Academiei, București, 1984.
- KOPONEN T., ISOVIITA P., LAMMES T., *Flora Fennica*, 6, Helsinki, 1977, 1—77.
- LANGE B., *Lindbergia* 8(1): 1—29, 1982.
- MELNICIUK V., *Opređelitel' listvennih mhov srednei polos' i iuga evropeiskoi ceasti SSSR*, Izd. „Naukova Dumka”, Kiev, 1970.
- MIHAI G., PASCAL P., Anal. Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași—Biol. 32—Supliment: 45—50, 1986.
- PAȘCOVSCHI S., Stud. Cerc. Inst. Cerc. Forest., Ser. I, 12: 127—135, 1935.
- PAȘCOVSCHI S., Rev. Păd., 48(3): 262—264, 1936.

I = Specii identificate și de noi (1984).

15. POP E., *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, Edif. Academiei, București, 1960.
16. POP E., CIOBANU I., *Bul. Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj - Șt. Nat.*, 1 (1-2): 453-474, 1957.
17. POSEA G., IELENICZ M., *Munții Buzăului. Ghid turistic*, Edif. Sport-Turism, București, 1977.
18. PUȘCARU-SOROCEANU E., SÂNDULEAC I., CÎMPEANU L., *Anal. Inst. Cere. Agron.*, Ser. B, 27 (1959): 147-164.
19. SMITH A., *The moss flora of Britain and Ireland*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.
20. ȘERBĂNESCU I., *Not. Biol.*, 1(1): 13-16, 1933.
21. ȘERBĂNESCU I., *Bul. Soc. Șt. Rom. (București)*, 6: 2-5, 1934.
22. ȘERBĂNESCU I., *Bul. Soc. Șt. Nat. (București)*, 5-7: 124-125, 1936.
23. ȘERBĂNESCU I., *Flora și vegetația masiunții Pentecostei*, București, 1939.
24. VICOL C., SCHNEIDER-BINDER E., COLDEA G., *Comun. Bot. SSB*, 12: 349-358, 1976.

Primit în redacție la 1 iunie 1987

Institutul de științe biologice

București, *Spiciul Independenței nr. 296*

ELEMENTELE FLOREI MONTANE ÎN STAȚIUNI DE JOASĂ ALTITUDINE DIN NORD-VESTUL ROMÂNIEI

C. KARÁCSONYI

In the plain zone situated in the north-west Roumania, the author points out the presence of certain *Sphagnum* species as well as a great number of cormophytes, which generally characterize the flora of the mountain belt. A great many among them are represented here (at about 135 m height) by vigorous specimens, forming at the same time dense populations.

In the first part of this paper mention is made of some species, located at low heights, from those regions of the Carpathians with which the plain zone is neighbouring towards the east, namely the Oaş-Gutti Mountains (in the first place certain endemic Carpathian plants) and the low Hercynian crag, Culmea Coedrului (especially a sequence of ferns).

În urma evoluției geologice specifice a districtului nordic al Cîmpiei Banato-Crișane, s-au individualizat mai multe unități geografice, cu caractere morfogenetice și structurale foarte diverse. Astfel; nisipurile din Cîmpia Nirului provin din materialul aluvionar depus de râurile Tisa, Someș, Crasna etc. la sfîrșitul pleistocenului. Cîmpia Ierului a luat naștere în locul unui vechi șanț tectonic, care pînă la începutul holocenului a fost albia comună de scurgere a întregului sistem hidrografic al Tisei superioare. Geneza Cîmpiei Ecedea se leagă de asanarea mlaștinii Ecedea (terminată în anul 1899), care ocupa odinioară un bazin întins, format la limita holocenului vechi și nou. Cea mai vastă unitate geomorfologică, Cîmpia Someșului, este alcătuită din aluviunile riului ce o străbate, avînd un relief caracteristic regiunilor de acumulare (fig. 1).

Pe acest teritoriu, cu un covor vegetal profund modificat în urma activităților antropice, persistă și azi enclave, unde cresc o serie de elemente caracteristice ale florei de odinioară. Dintre ele se remarcă o serie de specii caracteristice în primul rînd etajului montan, care populează stațiunile de joasă altitudine, aflate în general sub 135 m.

ENUMERAREA SPECIILOR *

Sphagnum fimbriatum Wilson¹ — Săcueni (17)!.
Sphagnum inundatum Russ. — Livada.

* Stațiunile semnalate de noi sînt despărțite prin (;) de cele citate după literatură. Semnul !, folosit după cifra bibliografică, indică faptul că autorul posedă material de herbar din aceea localitate.

¹ Determinarea speciilor de *Sphagnum* o datorez cu mulțumiri dr. G. Dihoru.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 101-107, București, 1987

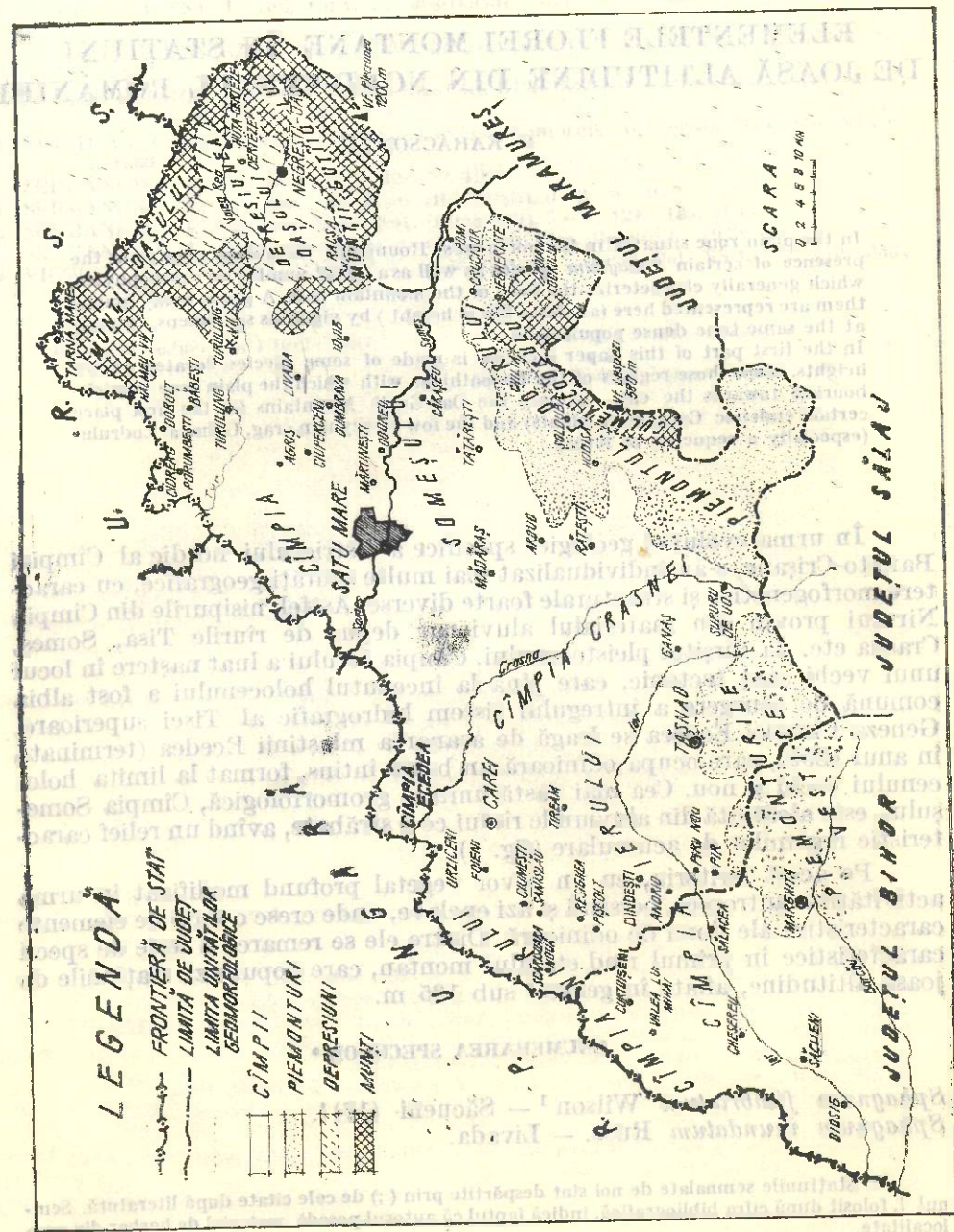


Fig. 1. — Harta teritoriului cercetat.

- Sphagnum platyphyllum* (Braithw.) Warnst. — Livada: 5!
- Sphagnum squarrosum* Pers. — Ciumești; Săcueni (17)!
- Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr. — Ciumești. 5!
- Sphagnum warnstorffii* Russ. — Ciumești.
- Equisetum telmateia* Ehrh. — Pir.
- Ophioglossum vulgatum* L. — Turulung-Vii.
- Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. ex Schrader — Urziceni (25)!, Foieni (3)!, Ardud (14).
- Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs — Ciumești, Porumbesti spre Cidreag, Ciuperceni, Tătărești; Foieni (3)!, Livada (11)!
- Salix aurita* L. — Livada (11), (19); nu a fost regăsită de noi.
- Alnus incana* (L.) Moench — Cărășen.
- Betula pubescens* Ehrh. — Carei, azi dispărută, Ciumești (25)!, Foieni (18)!
- Polygonum bistorta* L. — Livada (10)!, și în prezent în masă.
- Cerastium sylvaticum* Waldst. & Kit. — Agriș, Livada.
- Dianthus deltoides* L. — Livada.
- Dianthus superbus* L. — sporadică pe nisipurile din N-V țării.
- Hepatica nobilis* Miller — Turulung, pe dealul Muntele Mic (circa 150 m alt.).
- Trollius europaeus* L. s. l. — Urziceni (15)!, Iojib (10); subsp. *europaeus* — Agriș.
- Saxifraga bulbifera* L. — Pișcolt; Urziceni (18)!, Foieni (3)!, Rătești (1).
- Spiraea salicifolia* L. — Scărișoara Nouă (15)!, Livada (4), de proveniență incertă.
- Epilobium palustre* L. — Săcueni (17)!, Valea lui Mihai (22).
- Angelica archangelica* L. — ? Sălacea (7), sub „Salcia, raionul Marghita”; nu a fost regăsită de noi.
- Peucedanum palustre* (L.) Moench — Turulung-Vii, Livada; Sanislău (15)!, Ciumești (16)!
- Primula veris* Hudson — Curtuișeni, Ganaș; Valea lui Mihai (22).
- Primula vulgaris* Hudson — Livada.
- Gentiana pneumonanthe* L. — Carei, Andrid, Mădăraș; Ganaș (27)!
- Menyanthes trifoliata* L. — Diosig; Săcueni (17)!, Valea lui Mihai (22), Curtuișeni (15)!, Pișcolt (18)!, Sanislău (7).
- Phyteuma tetramerum* Schur — Livada.
- Achillea ptarmica* L. — Mădăraș, Halmeu-Vii; Ganaș (27), Ardud (14), Livada (24)!
- Centaurea triumphetti* All. subsp. *stricta* (Waldst. & Kit.) Dostál — Urziceni (3)!, Foieni (18)!
- Senecio papposus* (Reichenb.) Less. subsp. *papposus* — Halmeu-Vii.
- Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt — Livada; Valea lui Mihai (22).
- Veratrum album* L. — Cîmpia Nirului, sporadică în toată zona, Agriș, Halmeu-Vii; Livada (11)!
- Leucocjum aestivum* L. — Supuru de Jos; Urziceni (3)!
- Leucocjum vernum* L. — Livada; Satu Mare, Odoreu (10), aici dispărută.
- Crocus heuffelianus* Herbert (*C. vernus* (L.) Hill subsp. *vernus*) — Turulung, Turulung-Vii, Livada; Carei (5), Satu Mare (10), aici dispărută.
- Luzula pilosa* (L.) Willd. — Turulung, pe dealul Muntele Mic; Livada (10).
- Blysmus compressus* (L.) Panzer ex Link — sporadică pe Cîmpia Nirului.

- Carex appropinquata* Schumacher — Cheșereu (22), Sanislău (16)!, Urziceni, Foieni, Ciumești (25)!.
Carex caespitosa L. — Urziceni.
Carex echinata Murray — sporadică pe Cîmpia Nirului; Mădăraș (9).
Carex elongata L. — Porumbesti, Dumbrava, Turulung-Vii, Livada.
Carex hartmanii Cajender — Livada.
Carex lasiocarpa Ehrh. — Săcueni (17)!.
Carex lepidocarpa Tausch — Agriș.
Carex nigra (L.) Reichard — Pișcolt (18)!, Dindești (22).
Carex paniculata L. — Diosig, Piru Nou; Săcueni (17)!, Cheșereu (22)!.
Eleocharis carniolica Koch — Tiream, Dindești, Cîmpia Someșului, în mai multe stațiuni.
Eleocharis ovata (Roth) Roemer & Schultes — Mărtinești, Porumbesti, Turulung, Turulung-Vii; Ganaș (1)!.
Eriophorum angustifolium Honckeny — sporadică pe Cîmpia Nirului, Piru Nou.
Calamagrostis canescens (Weber) Roth — Cîmpiile Nirului, Ierului și Someșului, în mai multe stațiuni.
Calamagrostis stricta (Timm) Koeler — Curtuișeni (15)!, Sanislău și Pișcolt (18)!.
Danthonia decumbens (L.) Lam. & DC. — Livada, Iojib; Dobolț, Băbești, Pomi (2).
Dactylorhiza incarnata (L.) Soó — sporadică pe Cîmpia Nirului.
Orchis mascula L. subsp. *signifera* (Vest) Soó — Turulung, pe dealul Muntele Mic.
Spiranthes spiralis (L.) Chevall. — Pișcolt (18)!, Foieni (27).

Remarcăm și unele specii care au dăinuit în flora mlaștinii Ecedea înainte de asanare: *Carex davalliana* Sm. (5), *Pedicularis palustris* L., *Carex flava* L., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Salix aurita* L. (23).

Prezența elementelor montane în flora districtului nordic al cîmpiei din vestul țării este facilitată de mai mulți factori. Între aceștia amintim dezvoltarea geologică caracteristică a teritoriului, în special mișcările de subsidență, în urma cărora riurile cu obârșie montană își schimbau în repetate rânduri locul albiilor. S-au format astfel o serie de mlaștini, jonctionate între ele în timpul viiturilor, care alcătuiau complexe cu întinsele păduri ale regiunii. Clima districtului nordic al Cîmpiei Banato-Crișane este mai aspră decât cea a zonei centrale și sudice a regiunii. Mai menționăm și faptul că ramurile vestice ale Munților Oaș-Gutii se găsesc în contact direct cu Cîmpia Someșului, fără intermediul piemonturilor, care ar fi putut „filtra” o serie de elemente floristice montane.

În general, se pot distinge două zone mai restrinse, unde se concentrează majoritatea localităților amintite de noi. O parte se află în vecinătatea Munților Oaș-Gutii (Halmeu-Vii, Turulung-Vii, Livada etc.), iar cealaltă la o distanță de peste 60 km de cea mai apropiată regiune montană (în special pe Cîmpia Nirului și a Ierului). Dintre speciile enumerate, cele mai multe populează terenurile mlaștinoase. De remarcat că ele cresc pe cîmpie în stațiuni cu umiditate mai pronunțată ca în etajul montan, compensându-se astfel diferența de precipitații ce există între cele două regiuni.

Unele dintre aceste specii (*Calamagrostis stricta*, *C. canescens*, *Carex appropinquata*, *C. elongata* etc.) sînt considerate relict de tip boreal sau

glaciar în flora noastră (9). Asupra momentului apariției lor în covorul vegetal al regiunii de șes, părerile convergeau spre perioada de sfîrșit a glaciului (23), dar analizele de polen provenite de la Săcueni denotă că stratele depuse în faza caldă și uscată a alunului sînt sterile (21). Se pare că, sub influența climatului arid al borealului, mlaștinile de cîmpie au secat. Ca urmare, aceste analize nu confirmă proveniența atât de veche a speciilor amintite în regiunea de șes. Oricum, continuitatea mlaștinilor din această zonă, începînd cu atlanticul, este dovedită. Cercetările ulterioare pot confirma eventual și existența unor stațiuni de cîmpie, în care terenurile mlaștinoase persistau chiar în faza pădurilor xeroterme.

În pilcurile de stejărete de cîmpie cresc zeci de specii caracteristice făgetelor, dovedind schimbările structurale profunde prin care au trecut aceste păduri din perioada subboreală. Între acestea se numără *Asarum europaeum* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Carex sylvatica* L., *Dentaria bulbifera* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Festuca drymeja* Mert. & Koch, *Galanthus nivalis* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Polypodium vulgare* L., *Sanicula europaea* L.

Între speciile cantonate la altitudini joase, pe lângă cele care apar în ecosistemele naturale nederanjate, au fost identificate și altele în stațiuni complet transformate în urma activităților antropice. Aici, nișele ecologice libere sînt repopulate de o serie de plante instalate ulterior, dintre care unele și de proveniență montană, care sînt adventive în această zonă (*Pyrola rotundifolia* L. în plantații de pin de la Valea lui Mihai, *Symphytum cordatum* Waldst. & Kit. ex Willd. în parcul din Carei, *Centaurea phrygia* L. subsp. *phrygia* pe terasamente de căi ferate de la Carei).

Pe teritoriul de cîmpie din nord-vestul țării, majoritatea speciilor sînt reprezentate prin populații masive. Unele domină fitocenozele, edifiind și diferite asociații vegetale, care apar în mai multe stațiuni: *Caricetum Calamagrostetum neglectae* Soó (38) 71 — Sanislău (16); *Caricetum paniculatae* Wangerin 16 — Piru Nou; *Caricetum appropinquatae* (W. Koch 26) Tx. 47 — Ciumești și Sanislău (16); *Carici-Menyanthetum* Soó (38) 55 — Săcueni (17), Curtuișeni (15), Pișcolt (18), Diosig; *Eleocharetum ovatae* (Hayek 23) Moore 36 *eleocharetosum carniolicae* (Pócs 54) Soó 64 — Micula, Turulung, Turulung-Vii; *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* (Zólyomi 31) Soó 54 — Săcueni (17), Ciumești; *Calamagrostio-Salicetum cinereae* Soó et Zólyomi — pe Cîmpia Nirului (16) și fragmentar la Piru Nou.

De remarcat și faptul că exemplarele care cresc în stațiunile de cîmpie sînt mult mai viguroase decât cele provenite din regiunile montane. Astfel, speciile de *Trollius europaeus* de la Urziceni înregistrează înălțimi medii în jur de 51 cm, *Gentiana pneumonanthe* de la Mădăraș 80 cm, iar *Menyanthes trifoliata* de la Pișcolt 35 cm. Există și o serie de diferențe fenologice între ecotipurile care cresc în diferite etaje de vegetație: *Trollius europaeus*, de exemplu, înflorește la Urziceni la începutul lunii mai, spre deosebire de regiunea Carpaților (lunile iunie — iulie).

Prezența elementelor montane în covorul vegetal al zonei de șes din nord-vestul țării este cea mai semnificativă trăsătură fitogeografică a districtului floristic numit Cîmpia Someșului. Perimetrul acestei unități fitogeografice, care la sud este limitat de zona de interfluviu Barcău — Crișul Repede, a fost marcat cu precizie de N. Doniță și colab. (6) pe baza

vegetației forestiere. Speciile enumerate de noi lipsesc din partea sudică și centrală a Cîmpiei Banato-Crișane; în schimb, arealul unor elemente floristice mediteraneene și mediteranean-pontice (*Iris spuria* L., *Ruscus aculeatus* L., *Tamus communis* L. etc.) este limitat la nord tocmai de culoarul râului Barcău.

Această regiune de cîmpie este mărginită la est de Munții Oașului și de ramura vestică a Gutiiului (numită și Masivul Ignișului), iar la sud-est și sud de piemonturile horstului hereinic exondat al Culmii Codrului și de alte zone ale dealurilor piemontane vestice.

Munții vulcanici ai Oașului și Masivul Ignișului ating în zona cercetată de noi doar o înălțime maximă de 1200 m (Vf. Pietroasa). Au fost identificate aici la altitudini coborîte numeroase elemente specifice florei montane, care în general caracterizează etajele de vegetație mai înalte ale Carpaților. De-a lungul pîrului Valea Rea de la Certeze, *Ranunculus carpaticus* Herbich, *Senecio subalpinus* Koch, *Poa remota* Forselles cresc sub 1000 m altitudine, iar *Viola biflora* L., *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt & Summerhayes, *Circaea alpina* L., *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald se află la 450—650 m. Tot la Certeze, lângă pîrul Valea Albă, endemitele carpatice *Euphorbia carpatica* Wołoszczak², *Aconitum moldavicum* Hacq. ex Reichenb. și *Phyteuma tetramerum* Schur sint cantonate la o altitudine de circa 650 m. În stațiuni coborîte au fost găsite și *Carex pauciflora* Light. la Negrești-Oaș (20), *Scheuchzeria palustris* L. și *Vaccinium oxycoccos* L. la Certeze. Dintre speciile care apar chiar la limita Depresiunii Oașului (250—350 m alt.), amintim pe *Echinops exaltatus* Schrader și *Carex pendula* la Tarna Mare, *Gentiana praecox* A. & J. Kerner la Racșa, *Sedum telephinum* L. subsp. *fabaria* (Koch) Kirschleger la Halmeu-Vii. Această trăsătură caracteristică florei Masivului Igniș se explică prin prezența unor stațiuni protejate natural (în special văile adînci), reci și umede, cu un topoclimat specific. Este semnificativ în acest sens că petele de zăpadă persistă încă la începutul lunii mai, în unele locuri chiar sub 1 000 m altitudine.

La sud-est de Cîmpia Someșului se întinde horstul cristalin al Culmii Codrului, cu înălțimi maxime sub 600 m (vîrful Lespezi — 575 m). Dintre speciile care apar aici la altitudini de 275—500 m, amintim: *Dentaria glandulosa* Waldst. & Kit. — Solduba, Poiana Codrului; *Telekia speciosa* (Schreber) Baumg. — Solduba, Chilia; *Chrysosplenium alternifolium* L. — în mai multe stațiuni. De-a lungul văilor care coboară din acest masiv, o serie de ferigi cresc și în apropierea limitei etajului piemontan: *Lycopodium clavatum* L., *Thelypteris phegopteris* (L.) Slosson, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman — Poiana Codrului; *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. — Poiana Codrului, Cruceșor, Iegheriște; *Polystichum aculeatum* (L.) Roth — Solduba; *Polystichum setiferum* (Forskål) Moore ex Woynar — Hodișa, Solduba. Deoarece Culmea Codrului se întinde frontal în direcția vînturilor vestice dominante, în ciuda altitudinilor modeste, ea primește o cantitate apreciabilă de precipitații (800 mm pe an), care este principala factor ce influențează etajarea vegetației acestui teritoriu.

² Unele specii semnalate în Munții Gutiiului au fost colectate împreună cu G. Negrean.

BIBLIOGRAFIE

1. ARONESCU M., BABACA G., DRAGU I., GHERASIM V., Catalog de semințe al Grădinii Botanice București : 41—42, 1965.
2. ASVADUROV H., DRAGU I., D. S. ale șed. Com. Geol. Rom., 53 (2) : 331—356, 1967.
3. BALÁZS F., Scripta Bot. Mus. Trans., 2 (1—3) : 3—30, 1943.
4. BELDIE AL., *Flora României*, 1—2, Edit. Academiei, București, 1977—1979.
5. BOROS Á., Bot. Közl., 49 : 289—298, 1962.
6. DONIȚĂ N. și colab., *Zonarea și regionarea ecologică a pădurilor din R. S. România*, ICAS, Seria a II-a, București, 1980.
7. DRAGU I., BABACA G., GHERASIM V., ARONESCU M., *Delectus Seminum*, Grădina Botanică București, : 53—54, 1966.
8. DRAGU I., ASVADUROV H., Anal. ICPA, 40 : 281—291, 1974.
9. * * * *Flora R.P. Române — R.S. România*, 1—13, Edit. Academiei, București, 1952—1976.
10. FODOR F., Egyet. Term. Tud. Szöv. Évk., 5 : 35—52, 1910.
11. GEORGESCU C. C., NIȚU G., TUTUNARU V., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 12 (4) : 475—495, 1960.
12. GERGELY I., RAȚIU O., St. com. Satu Mare, 5—6 : 575—595, 1981—1982.
13. JÁVORKA S., Ann. Hist. Nat. Mus. Nation. Hung., 23 : 428—585, 1926 ; 26 : 97—210, 1929 ; 28 : 147—196, 1934 ; 29 : 55—102, 1930 ; 30 : 7—118, 1936.
14. KANITZ A., Verh. ZGB Wien, 3—4 : 57—118, 1863.
15. KARÁCSONYI C., St. com. Satu Mare, 3 : 231—246, 1975.
16. KARÁCSONYI C., St. com. Satu Mare, 4 : 413—434, 1980.
17. KARÁCSONYI C., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 34 (1) : 29—39, 1982.
18. KARÁCSONYI C., Ocrot. nat. med. Inconj., 29 (2) : 119—125, 1985.
19. LUPE I., Lucr. Grăd. Bot. București, (1) : 303—308, (1961—1962) 1963.
20. LUPȘA VIORICA, Contrib. bot. (Cluj-Napoca) : 63—68, 1980.
21. LUPȘA VIORICA, KARÁCSONYI C., BOȘCAIU MONICA, Ocrot. nat. med. Inconj., 30 (2) : 130—132, 1986.
22. MÁTHÉ I., Bot. Közl., 44 : 59—71, 1947.
23. POP E., Bul. științ., Sect. biol., șt. agric., Seria bot., 9(1) : 5—32, 1957.
24. PRODAN I., Bul. științ., Seria biol., șt. agric., 8 (1) : 5—45, 1956.
25. RESMERIȚĂ I., SPÁRCHÉZ Z., CSÜRÖS ŠT., MOLDOVAN I., Comunic. bot. (București) : 39—75, 1971.
26. SIMON T., *Die Wälder des nördlichen Alföld*, Budapesta, 1957.
27. ȘERBĂNESCU I., DRAGU I., BABACA G., *Date geobotanice*, în „Harta solurilor R. S. România”, 2, Satu Mare, L—34—V, Com. Geol., București, 1970.

Primit în redacție la 20 martie 1987

Muzeul orașenesc Carei,
B-dul 25 Octombrie nr. 1

VEGETAȚIA REZERVAȚIEI NATURALE OMUL DIN MUNȚII SUHARD

GH. COLDEA și GH. PÎNZARU

The paper presents the main vegetal associations that make up the present plant cover of the natural reservation Omul in the Suhard Mts. This reservation, covering 1753 ha, includes the Omul peak (1932 m), the highest in these mountains, part of the Stnișoara summit (1698 m) in the north and Pietrele Roșii (1773 m) in the south, reaching as far as the Diaca Valley. The following potential ligneous associations are analysed: *Hieracio rotundati-Piceetum*, *Rhododendro myrtifolii-Piceetum*, *Campanulo abietinae-Juniperetum*, *Rhododendro myrtifolii-Vaccinietum*, and *Cetrario-Vaccinietum gaultherioidis*. Several representative associations of the secondary herbaceous vegetation are described: *Chrysosplenio alpini-Saxifragetum stellaris*, *Campanulo serratae-Festucetum ovinae*, *Juncetum trifidi* and *Violo declinatae-Nardetum*.

SCURTĂ CARACTERIZARE FIZICO-GEOGRAFICĂ A REZERVAȚIEI

Rezervația naturală Omul din Munții Suhard, cu o suprafață totală de 1753 ha, este situată în ramura nord-vestică a masivului și înglobează Virful Omul (1932 m), cel mai înalt din masiv, o parte din Culmea Stnișoarei (1698 m) spre nord, iar spre sud Virful Pietrele Roșii (1773 m), ajungând pînă în Valea Diecii. Substratul rezervației este alcătuit preponderent din roci cristaline și numai pe suprafețe foarte restrinse se întîlnesc și roci calcaroase. Climatul masivului este temperat-continental, cele mai mici valori ale temperaturilor medii anuale fiind înregistrate în zona Virfului Omul și redade de izotermele 0°C și -1°C. Precipitațiile medii anuale variază în funcție de altitudine, fiind de 1200 mm în jurul vîrfurilor mai înalte de 1600 m. Nebulozitatea variază între 5 și 8 zecimi, fiind maximă în luna mai și minimă în luna august. Vîntul are o circulație predominant vestică, viteza medie anuală fiind de 3,5-4 m/s, iar viteza maximă de peste 35 m/s.

În zona rezervației își au obîrșia mai multe văi, ca Măria Mare, Rușoia, Omul, Diaca și Runcul. Solurile mai răspîndite sînt podzoluri humico-feriiluviale, la altitudini mai ridicate, caracterizate printr-o permeabilitate redusă și care favorizează dezvoltarea tufărișurilor scunde și a pajisților subalpine, iar la altitudini mai coborîte solurile brune-acide și brune-podzolice, tipice molidișurilor și jnepenișurilor (Popescu-Argeșel, 1983).

CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND VEGETAȚIA REZERVAȚIEI

În strînsă dependență de altitudinea și de formele de relief, în Rezervația Omul s-a diferențiat un înveliș vegetal de tip montan-subalpin.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 109-118, București, 1987

Fitocenozele lemnoase, dominante pe cuprinsul etajului montan (800 — 1600 m), sînt cele aparținătoare asociațiilor carpatine *Hieracio rotundati-Piceetum* și *Rhododendro myrtifolii-Piceetum*. Vegetația caracteristică pentru etajul subalpin, bine reprezentată pe Virful Omul, o formează tufărișurile de jneapăn aparținînd asociației *Rhododendro myrtifolii-Pinetum mugii*. Aceste fitocenozes lemnoase constituie vegetația potențială a etajului montan și subalpin al masivului, respectiv al rezervației. Defrișarea fitocenozelor lemnoase de pe unele terenuri, semiarbustive și ierboase, de tip subalpin, aparținătoare asociațiilor *Campanulo abietinae-Juniperetum nanae*, *Rhododendro myrtifolii-Vaccinietum*, *Campanulo serratae-Festucetum ovinae* și *Juncetum trifidi*. Vegetația izvoarelor și a piraicelor subalpine o constituie cenozele higrofile ale asociației endemice *Chrysosplenio alpini-Saxifragetum stellaris*. Pășunatul intensiv practicat în zonă a modificat mult alcătuirea floristică a fitocenozelor, pe culmile și virfurile înalte întîlnindu-se cenoze monodominante, cu foarte puține specii însoțitoare. Suprafețele restrîse ocupate de fitocenozele microterme, precum și numărul foarte redus de specii cu caracter alpin din compoziția lor nu permit delimitarea unui etaj alpin în acest masiv.

CONSPECTUL ASOCIAȚIILOR VEGETALE DIN REZERVAȚIE

- Cl. VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. 1939
 Ord. VACCINIO-PICEETALIA Br.-Bl. 1939
 Al. Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1938
 1. As. *Hieracio rotundati-Piceetum* Pawl. et Br.-Bl. 1939
 Al. *Pinio mugii* Pawl. 1928
 2. As. *Rhododendro myrtifolii-Piceetum* Coldea 1986
 3. As. *Rhododendro myrtifolii-Pinetum mugii* Borza 1959 em. Coldea 1985
 Al. *Junipero-Brukenthalion* (Horv. 1949) Boșcaiu 1971
 4. As. *Campanulo abietinae-Juniperetum nanae* Simon 1966
 Al. *Rhododendro-Vaccinio* Br.-Bl. 1926
 5. As. *Rhododendro myrtifolii-Vaccinietum* Borza 1959
 Al. *Cetrario-Loiseleurion* Br.-Bl. et Siss. 1939
 6. As. *Cetrario-Vaccinietum gaultherioidis* Hadac 1956
 Cl. JUNCETEA TRIFIDI Klika et Hadac 1944
 Ord. CARICETALIA CURVULAE Br.-Bl. 1926
 Al. *Caricion curvulae* Br.-Bl. 1925
 7. As. *Juncetum trifidi* Krajina 1933
 Al. *Potentillo-Nardion* Simon 1957
 8. As. *Campanulo serratae-Festucetum ovinae* (Morariu 1942) nomen novum
 9. As. *Violo declinatae-Nardetum* Simon 1966
 Cl. MONTIO-CARDAMINETEA Br.-Bl. et Tx. 1943
 Ord. MONTIO-CARDAMINETALIA Pawl. 1928
 Al. *Cardamino-Montien* Br.-Bl. 1925
 10. As. *Chrysosplenio alpini-Saxifragetum stellaris* Pawl. et Walas 1949

DESCRIEREA ASOCIAȚIILOR VEGETALE IDENTIFICATE

As. *Hieracio rotundati-Piceetum* Pawl. et Br.-Bl. 1939 (tabelul nr. 1, ridicările 1, 2). Fitocenozele de molid încadrate în această asociație se întîlnesc pe suprafețe mari în etajul montan mijlociu și superior, unde populează solurile brune-acide mai profunde. Stratul arborecent are ca specie edificatoare dominantă *Picea abies*, care realizează o acoperire medie de 85%. În stratul ierbos al asociației, care are o acoperire ce variază între 20 și 40%, se întîlnesc frecvent, pe lângă specia caracteristică molidișurilor carpatine, *Hieracium rotundatum*, și unele specii boreale specifice pădurilor de molid, cum sînt *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*, *Soldanella hungarica* ssp. *major*, *Calamagrostis villosa*, *Oxalis acetosella* și *Luzula sylvatica*. În stratul muscinal domină speciile *Pleurozium schreberi* și *Polytrichum commune*.

Tabelul nr. 1

As. *Hieracio rotundati-Piceetum* Pawl. et Br.-Bl. 1939 (ridicările 1, 2)
 As. *Rhododendro myrtifolii-Piceetum* Coldea 1986 (ridicările 3—5)

Numărul ridicării	1	2	3	4	5
Altitudinea (× 10 m)	160	145	170	168	162
Expoziția	NE	E	NE	S	SV
Inclinarea (grade)	25	25	25	10	20
Înălțimea arborilor (m)	13	14	13	10	9
Inchegarea coronamentului	07	09	07	06	06
Acoperirea stratului ierbos (%)	40	20	45	25	40
Suprafața analizată (m ²)	400	400	400	400	400

Char. ass.

<i>Hieracium rotundatum</i>	+	+	.	.	II
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	.	.	1.3	+	III
<i>Melampyrum saxosum</i>	.	.	+	.	I

Pinion mugii

<i>Pinus mugo</i>	.	.	3.5	+	II	
<i>Juniperus * nana</i>	.	.	1.2	2.5	2.2	III
<i>Campanula abietina</i>	+	+	+	+	V	
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.5	1.5	1.5	+	+	V

Vaccinio-Piceion et Vaccinio-Piceetalia

<i>Picea abies</i>	5.5	5.5	4.5	4.5	5.5	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.5	1.5	3.5	2.5	2.5	V
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	+	+	+	III
<i>Huperzia setago</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Homogyne alpina</i>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	V
<i>Soldanella * major</i>	+	+	+	1.5	1.5	V
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	.	+	+	+	IV
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.5	.	1.5	1.5	2.5	IV
<i>Oxalis acetosella</i>	1.5	1.5	.	.	.	II
<i>Luzula sylvatica</i>	1.3	+	+	.	.	III
<i>Pleurozium schreberi</i>	1.5	1.5	1.5	.	2.5	IV
<i>Dicranum scoparium</i>	2.5	2.5	.	.	.	II

(Continuare tabelul nr.1)

Insofitoare					
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+	+	IV
<i>Athyrium distentifolium</i>	.	.	+	+	III
<i>Potentilla aurea</i>	.	.	+	+	III
<i>Luzula luzuloides</i>	.	+	+	+	IV
<i>Stellaria holostea</i>	+	.	.	.	II
<i>Rumex alpestris</i>	+	.	.	.	II
<i>Polytrichum commune</i>	1.5	1.5	2.5	+	V

Specii prezente într-o singură ridicare: *Anemone nemorosa* 1: +, *Pulmonaria rubra* 1: +, *Gentiana asclepiadea* 1: +, *Hypericum transsilvanicum* 1: +, *Dryopteris carthusiana* 2: +, *Lycopodium clavatum* 2: +, *Stellaria nemorum* 2: +, *Campanula serrata* 3: +, *Chamaenerion angustifolium* 3: +, *Poa chaixii* 3: +, *Polygonum bistorta* 4: +, *Solidago virgaurea* 4: +, *Achillea distans* 4: +, *Maianthemum bifolium* 4: +, *Polygonatum verticillatum* 4: +, *Festuca nigra* 4: +, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii* 5: +, *Deschampsia caespitosa* 5: +, *Senecio subalpinus* 3: +, *Vaccinium gaultherioides* 5: +, *Hylocomium splendens* 3: +, *Rhodiadelphus triquetrus* 5: +.

Locul și data ridicărilor: 1, versantul spre Vf. Pietrele Roșii, 13. VIII. 1986; 2, versantul - izvorul Valea Diecii, 13. VIII. 1986; 3, culmea Vf. Omul - Vf. Stinișoarei, 13. VIII. 1986; 4, obârșia Văii Măria Mare, 12. VIII. 1986; 5, culmea Suhard-Omul, 12. VIII. 1986.

As. *Rhododendro myrtifolii*-Piceetum Coldea 1986 (tabelul nr. 1, ridicările 3-5). În această asociație am grupat molidișurile de limită din rezervație, care ajung în contact nemijlocit cu jnepenișurile și au bine individualizat stratul arbustiv format din populațiile speciilor *Pinus mugo* și *Juniperus communis* ssp. *nana*. Nelipsite din aceste molidișuri sînt și speciile carpatice *Rhododendron myrtifolium* și *Campanula abietina*. Dintre speciile caracteristice pădurilor boreale sînt prezente și în aceste fitocenozes următoarele: *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*, *Calamagrostis villosa*, *Soldanella hungarica* ssp. *major*, *Athyrium alpestre* și *Vaccinium vitis-idaea*. Precizăm că acest ecosistem forestier, cu rol major în protecția mediului ambiant, este distrus și în prezent de către om în scopul extinderii suprafețelor de pășuni.

As. *Rhododendro myrtifolii*-Pinetum muği Borza 1959 em. Coldea 1985 (tabelul nr. 2, ridicările 1-4). Fitocenozele de jneapăn mai ocupă încă mari suprafețe în rezervație (circa 500 ha), ele avînd o structură și o compoziție floristică foarte asemănătoare cu a celor de pe cuprinsul Carpaților Orientali și Meridionali. Nelipsite din compoziția lor sînt atît unele specii endemice carpatice, ca *Rhododendron myrtifolium*, *Campanula abietina*, *Melampyrum saxosum*, cît și speciile caracteristice pădurilor boreale, cum sînt *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Homogyne alpina*, *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia flexuosa* și *Dryopteris dilatata*. În sinuzia muscinală sînt dominante speciile acidofile *Dicranum scoparium* și *Pleurozium schreberi*.

As. *Campanulo abietinae*-*Juniperetum nanae* Simon 1966 (tabelul nr. 2, ridicările 5-8). Fitocenozele seriale edificate de *Juniperus communis* ssp. *nana* au un evident caracter secundar și s-au infiripat ca cenozes independente pe terenurile despădurite de la limita superioară a molidișurilor. Prezența speciilor *Pinus mugo* și *Picea abies* în compoziția floristică relevă poziția lor altitudinală în zona de ecoton dintre etajul subalpin și cel

Tabelul nr. 2
As. *Campanulo abietinae*-*Juniperetum nanae* Simon 1966 (ridicările 1-4)
As. *Rhododendro myrtifolii*-*Pinetum muği* Borza 59 em. Coldea 1985 (ridicările 5-8)

Numărul ridicării	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitudinea (x 10 m)	168	171	170	167	170	170	177	168
Expoziția	SE	S	E	E	NV	E	E	E
Inclinarea (grade)	5	10	20	15	20	30	5	30
Acoperirea stratului ierbos (%)	35	40	25	70	50	40	35	50
Suprafața analizată (m ²)	200	200	200	400	400	400	400	400

Char. ass.

<i>Rhododendron myrtifolium</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
<i>Melampyrum saxosum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Campanula abietina</i>	+	+	+	+	.	+	.	+

Pinion muği

<i>Pinus mugo</i>	1.3	.	.	+	5.5	5.5	5.5	5.5
<i>Juniperus nana</i>	5.5	5.5	5.5	4.5	+	+	1.3	+
<i>Salix silesica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	+	+	1.5	3.5	3.5	+	2.5	2.5

Vaccinio-Piceion et Vaccinio-Piceetalia

<i>Picea abies</i>	+	3	1.3	+	+	1.5	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Hyperzia selago</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.5	2.5	2.5	3.5	1.5	3.5	2.5	2.5
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1.5	.	+	+	+	+	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	1.5	1.5	+	1.5	1.5	1.5	+	1.5
<i>Soldanella major</i>	+	.	+	+	.	+	+	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.5	2.5	1.5	+	1.5	+	+	2.5
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	+	+	.	.	+	+	+
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	2.5	+	1.5	+	2.5	2.5
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	+	3.5	1.5
<i>Hylocomium splendens</i>	+	+	.	1.3	+	.	.	.

Insofitoare

<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Athyrium distentifolium</i>	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+	+	.	.	.	+	.	+
<i>Luzula luzuloides</i>	1.5	+	.	1.5	.	+	+	+
<i>Polygonum bistorta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Rumex alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Achillea distans</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i>	2.5	1.5	1.5	1.3	+	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	+	.	+	.	.	.	.	.

Specii întâlnite într-o singură ridicare: *Potentilla erecta* 1: +, *Festuca rubra* 2: +, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii* 2: +, *Alchemilla glabra* 3: +, *Hypericum transsilvanicum* 4: +, *Campanula serrata* 4: +, *Rubus idaeus* 6: +, *Solidago virgaurea* 7: +, *Hieracium alpinum* 7: +, *Sphagnum girgensohnii* 5: +, *Ptilium crista-castrensis* 5: +.

Locul și data ridicărilor: 1, culmea vestică sub Vf. Omul, 12. VIII. 1986; 2, obârșia Văii Măria Mare, 12. VIII. 1986; 3, 4, sub Vf. Omul, 13. VIII. 1986.

montan superior. Speciile carpato-balcanice, cum sînt *Campanula abietina*, *Melampyrum saxosum* și *Achillea distans*, imprimă cenozelor un colorit regional aparte, specific carpatic.

As. *Rhododendro myrtifolii-Vaccinietum* Borza 1959 (tabelul nr. 3, ridicările 1-4). Cenozele de smirdar se întîlnesc mai frecvent în rezervație pe virfurile mai înalte și pe culmile însoțite, cu soluri podzoluri humico-feriluviale, bogate în schelet. Prezența speciilor *Pinus mugo*, *Picea*

Tabelul nr. 3

As. *Rhododendro myrtifolii-Vaccinietum* Borza 1959 (ridicările 1-4)
As. *Cetrario-Vaccinietum gaultherioidis* Hadac 1956 (ridicările 5-8)

Numărul ridicării	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitudinea (×10 m)	172	174	188	193	175	177	192	187
Expoziția	S	V	V	E	S	—	N	E
Înclinarea (grade)	30	35	30	15	20	—	3	5
Acoperirea vegetației (%)	90	95	100	100	100	100	100	100
Suprafața analizată (m ²)	25	25	100	100	25	10	8	10

Char. ass.

<i>Rhododendron myrtifolium</i>	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	+	+
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	1.3	1.3	1.1	1.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Rhododendro-Vaccinietum et Vaccinio-Piceion

<i>Picea abies</i>	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Pinus mugo</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Juniperus * nana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+ .3	1.5	1.5	1.5	+	+	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	.	+	+	+ .5	.	.	.	.
<i>Soldanella * major</i>	.	+ .3	.	.	.	.	1.1	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.5	2.5	1.5	+	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	+	2.5	+	.	+	.	.
<i>Huperzia selago</i>	.	.	+	.	.	.	.	.

Caricetion curvulae

<i>Juncus trifidus</i>	1.3	+	+	1.5	1.3	2.5	1.3	1.5
<i>Hieracium alpinum</i>	.	+	+	1.5	+ .3	.	+ .2	+ .4
<i>Avenula versicolor</i>	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	+	2.5	1.1	1.3	+
<i>Cetraria islandica</i>	+	+	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5	3.5

Insoțitoare

<i>Luzula luzuloides</i>	1.5	1.5	.	.	+ .5	+	.	.
<i>Hypericum richeri</i> ssp. <i>grisebachii</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Thymus alpestris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Antennaria dioica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana kochiana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana punctata</i>	.	.	+ .3	.	.	.	.	.
<i>Campanula abietina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	2.5	2.5	.	.	+

Locul și data ridicărilor: 1, 2, culmea Suhard-Omul, 12. VIII. 1986; 3, 4, Vf. Omul, 12. VIII. 1986; 5, 6, culmea Suhard-Omul, 12. VIII. 1986; 7, 8, Vf. Omul, 12. VIII. 1986.

abies și *Juniperus nana* relevă, pe de o parte, caracterul secundar al „rodoretelor”, iar pe de alta apartenența lor la clasa *Vaccinio-Piceetia*. Unele specii microterme, ca *Juncus trifidus*, *Hieracium alpinum*, *Avenula versicolor* și *Gentiana punctata*, specifice pajiștilor subalpine, evidențiază caracterul deschis al fitocenozelor de *Rhododendron myrtifolium*.

As. *Cetrario-Vaccinietum gaultherioidis* Hadac 1956 (tabelul nr. 3, ridicările 5-8). Cenozele edificate de *Vaccinium gaultherioides* ocupă suprafețe restrînse în rezervație, pe virfurile și crestele înalte și puternic vîntuite. În compoziția lor floristică se întîlnesc deopotrivă atît unele specii semiarbustive, cît și specii ierboase, caracteristice pajiștilor subalpine, fapt care face dificilă încadrarea lor sintaxonomică. Atît rodoretele, cît și cenozele acestei asociații au o valoare economică scăzută, datorită prezenței reduse a speciilor de poacee, bune furajere, dar au un rol major în împiedicarea eroziunii solului.

As. *Juncetum trifidi* Krajina 1933 (tabelul nr. 4). Cenozele edificate de *Juncus trifidus* se întîlnesc numai pe Virful Omul, în stațiunile puternic vîntuite și cu soluri superficiale, humico-feriluviale, puternic acide și bogate în schelet. După cum reiese din tabelul fitocenotic, în compoziția asociației sînt prezente foarte puține specii caracteristice pajiștilor alpine (*Hieracium alpinum*, *Vaccinium gaultherioides*, *Cetraria islandica*), fapt ce nu permite individualizarea etajului alpin în acest masiv.

Tabelul nr. 4

As. *Juncetum trifidi* Krajina 1933

Numărul ridicării	1	2	3	4	5
Altitudinea (×10 m)	180	180	185	190	193
Expoziția	S	E	S	S	V
Înclinarea (grade)	10	5	5	3	3
Acoperirea vegetației (%)	95	100	100	100	100
Suprafața analizată (m ²)	100	100	100	100	50

Char. ass.

<i>Juncus trifidus</i>	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	V
------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	---

Caricetion et Caricetalia curvulae

<i>Hieracium alpinum</i>	+ .5	+ .5	1.5	1.5	+ .5	V
<i>Festuca ovina</i>	+	+ .5	1.5	1.3	1.5	V
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	1.5	+	2.5	2.5	2.5	V
<i>Cetraria islandica</i>	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	V

Insoțitoare

<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1.5	2.5	+	+ .5	1.5	V
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.5	.	+	+ .5	.	III
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	.	.	+	III
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	.	1.3	.	+	1.3	III
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>nana</i>	+	.	+	+	+	IV
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	2.5	+ .5	+	+	V

Locul și data ridicărilor: 1-5, Vf. Omul, 12. VIII. 1986.

As. *Campanulo serratae-Festucetum ovinae* (Morariu 1942) nomen novum (tabelul nr. 5, ridicările 1—6). Pajiști edificate de *Festuca ovina* au fost descrise din mai multe masive ale Carpaților românești (Morariu, 1942; Buia și colab., 1962; Raclaru, 1967; Resmeriță, 1970, 1986), ele avind o compoziție floristică asemănătoare. Pentru a le diferenția față de cele de stincării, descrise sub denumirea de *Campanulo polymorphae-Festucetum ovinae* (Simon 1966), și a releva totodată specificul lor carpatic, am propus această nouă denumire. În rezervație, cenozele cu *Festuca ovina* sînt foarte frecvente și ocupă cele mai multe terenuri de pe care s-au defrișat jnepenișurile. Prezența în compoziția lor a citorva specii caracteristice pajiștilor subalpine și alpine, cum sînt *Avenula versicolor*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Hieracium alpinum*, *Juncus trifidus*, *Scorzonera rosea* și *Vaccinium gaultherioides*, justifică încadrarea în alianța *Potentillo-Nardion* și în clasa *Juncetea trifidi*. Pășunatul intensiv practicat pe aceste pajiști a dus la degradarea lor calitativă și la instalarea în masă a populațiilor de *Polytrichum juniperinum*.

As. *Violo declinatae-Nardetum* Simon 1966 (tabelul nr. 5, ridicările 7, 8). Pajiștile secundare, de la limita superioară a moldișurilor, în care specia *Nardus stricta* este edificatorul de bază, au fost grupate în această

Tabelul nr. 5

As. *Campanulo serratae-Festucetum ovinae* (Morariu 42) n. nov. (ridicările 1—6)
As. *Violo declinatae-Nardetum* Simon 1966 (ridicările 7, 8)

Numărul ridicării	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitudinea (× 10 m)	171	172	172	173	178	182	170	155
Expoziția	SE	V	S	S	—	—	S	E
Inclinarea (grade)	5	3	10	3	—	—	5	15
Acoperirea vegetației (%)	100	100	95	90	100	100	100	95
Suprafața analizată (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	100

Char. ass.

<i>Festuca ovina</i>	4.5	4.5	3.5	4.5	5.5	5.5	+	+
<i>Campanula serrata</i>	+	+2	.	+	+	.	+	+
<i>Viola declinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentillo-Nardion et Caricetalia eurvulae								
<i>Potentilla aurea</i>	+5	+	2.4	1.5	1.5	.	1.5	1.5
<i>Avenula versicolor</i>	+	1.5	1.5	+5	+	.	+5	.
<i>Nardus stricta</i>	+	.	.	.	.	.	3.5	4.5
<i>Carex ovalis</i>	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Phleum alpinum</i>	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Campanula abietina</i>	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	+3	2.3	.	+	.	1.5	+	+
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	.	.	.	1.3	.	.
<i>Hieracium alpinum</i>	.	.	.	.	.	+3	.	.
<i>Scorzonera rosea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana kochiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	1.5	1.5	2.5	+	.	+	+	+

(Continuare tabelul nr. 5)

Insoțitoare	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.5	1.4	2.5	.	+	.	1.5	+
<i>Luzula luruloides</i>	1.5	+	1.5	+3	1.5	.	+3	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.5	1.5	1.5	+3	+	+	.	1.5
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+4	+	+	+	+4	+5	+
<i>Homogyne alpina</i>	+3	+	+	+	+5	+3	+	+3
<i>Festuca rubra</i>	+	+	+	.	.	.	2.5	1.5
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	.	+	.	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	.	.	.	.	+	+3
<i>Thymus alpestris</i>	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Soldanella * major</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Achillea distans</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	1.5	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	2.5	2.5	+	2.5	+	1.5	1.5	2.5

Specii prezente într-o singură ridicare: *Lycopodium calapatum* 1: +, *Carex pallescens* 4: +, *Cerastium holosteooides* 7: +, *Trifolium repens* 7: +, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii* 7: +, *Poa chaixii* 7: +.

Locul și data ridicărilor: 1, 2, culmea vestică a Vf. Omul, 12. VIII. 1986; 3, obirșia Văii Măria Mare, 12. VIII. 1986; 4, creasta Suhard-Omul, 12. VIII. 1986; 5, 6, Vf. Omul, 12. VIII. 1986; 7, obirșia Văii Măria Mare, 12. VIII. 1986; 8, Culmea Sfinsoarei, 13. VIII. 1986.

asociație regională. În compoziția fitocenozelor este prezentă și specia *Festuca rubra*, pe alocuri aceasta fiind chiar subdominantă. Dintre speciile carpato-balcanice nelipsite din aceste cenoze menționăm pe *Viola declinata*, *Campanula serrata*, *Campanula abietina* și *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii*. Datorită participării reduse a speciilor de poacee și fabacee, bune furajere, la constituirea biomasei vegetale, valoarea economică a pășunilor cu *Nardus stricta* este destul de mică.

As. *Chrysosplenium alpini-Saxifragetum stellaris* Pawl. et Walas 1949. Cenozele fontinale cu *Saxifraga stellaris* ocupă suprafețe restrinse în rezervație, în preajma izvoarelor și piraielor subalpine. Alături de principalele specii hidrefile caracteristice pentru asociație (*Chrysosplenium alpinum*, *Silene pusilla*, *Epilobium nutans* și *Cardamine amara*), se mai întilnesc și câteva specii de briofite. Compoziția floristică a unei astfel de fitocenoze de la obirșia Văii Măria Mare (1650 m) era următoarea: *Saxifraga stellaris* 3.5, *Chrysosplenium alpinum* 2.3, *Silene pusilla* 1.5, *Epilobium nutans* +, *Caltha laeta* +, *Cardamine amara* +, *Senecio subalpinus* +, *Polygonum bistorta* +, *Juncus alpino-articulatus* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Prunella vulgaris* +, *Parnassia palustris* +, *Alchemilla glabra* +, *Cratoneuron commutatum* 2.2, *Bryum schleicheri* +, *Bryum pseudotriquetrum* +. 2.

BIBLIOGRAFIE

- BORZA AL., *Flora și vegetația văii Sebeșului*. București, 1959.
- BUIA AL., PĂUN M., PAVEL C., *Pajiștile din masivul Paring și îmbunătățirea lor*, București, 1962.

3. COLDEA GH., Feddes Repertorium, 96 : 397—405, 1985.
4. MORARIU I., Bul. Soc. reg. Rom. Geogr., 61 (1942) : 143—180, 1943.
5. POPESCU-ARGEȘEL I., *Masivul Suhard. Ghid turistic*, București, 1983.
6. RACLARU P., Comunic. bot., A V-a Confătuire de geobotanică : 143—178, 1967.
7. RESMERIȚĂ I., *Flora, vegetația și potențialul produciv pe Masivul Vlădeasa*, Edit. Academiei, București, 1970.
8. RESMERIȚĂ I., Contrib. bot., (Cluj-Napoca) : 183—188, 1986.
9. SIMON T., Ann. Univ. Scient. Budapest. Sect. Biol., 8 : 253—273, 1966.

Primit în redacție la 23 ianuarie 1987 Centrul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, str. Republicii nr. 48

și

Ocolul silvic Borșa, jud. Maramureș, str. Zorilor nr. 2

INTENSITATEA FOTOSINTEZEI, CANTITATEA DE PIGMENȚI ASIMILATORI ȘI ULTRASTRUCTURA CLOROPLASTELOR DIN FRUNZELE UNOR SPECII DE PLANTE DE TIP C₃ ȘI C₄

L. ATANASIU, H. TIȚU, DOINA STANCA și TEODORA TOMA

Nous avons déterminé l'intensité de la photosynthèse, la quantité de pigments assimilateurs et l'ultrastructure des chloroplastes chez quelques plantes du type C₃ (le tournesol et le tabac) et du type C₄ (le maïs et le sorgho).

L'intensité de la photosynthèse déterminée périodiquement chez les feuilles des niveaux 1—5, à partir du sommet de la tige, augmente chez les espèces étudiées, à l'exception du sorgho, jusqu'au milieu de la période de végétation, après quoi, vers la fin de celle-ci, elle baisse graduellement. Pendant la période de végétation, l'intensité la plus élevée de la photosynthèse est enregistrée chez le maïs, celui-ci étant suivi par le tournesol, le tabac et le sorgho.

Les variations quantitatives des pigments assimilateurs—chlorophylles et caroténoïdes—des feuilles appartenant aux espèces étudiées mettent en évidence une allure relativement proche de celle de l'intensité de la photosynthèse.

Se trouvant aussi en corrélation avec les particularités et la plus grande stabilité de l'ultrastructure de l'appareil assimilateur, la capacité photosynthétique des feuilles des plantes appartenant au type C₄ est plus élevée par comparaison aux plantes du type C₃, pendant la période de végétation. Pourtant, ces différences ne sont pas constamment maintenues : le tournesol (C₃) est, selon les valeurs de l'intensité de la photosynthèse nette, proche du maïs (C₄), tandis que le sorgho (C₄) se situe de ce point de vue en arrière des espèces du type C₃ étudiées.

În prezent, aspectele distinctive fiziologice, biochimice și anatomice ale diferitelor specii de plante sînt intens cercetate, îndeosebi la cele cu importanță agricolă, în vederea ameliorării producției în general și a găsirii celor mai adecvate modalități pentru influențarea pozitivă a desfășurării procesului de fotosinteză.

În lucrare prezentăm rezultatele obținute privitoare la intensitatea fotosintezei aparente la frunzele unor plante de cultură aparținînd tipurilor C₃ și C₄, corelînd cantitatea de pigmenți asimilatori cu ultrastructura cloroplastelor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru cercetări am utilizat frunze de la patru specii de plante de cultură : *Zea mays*, hibrid grupa 200, și *Sorghum vulgare*, hibrid pentru boabe, ambele aparținînd tipului de plante C₄, *Helianthus annuus* Soren, hibrid 52, și *Nicotiana tabacum* var. *santi*, care aparțin tipului de plante C₃.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 119—128, Bucurști, 1987

Plantele au fost cultivate pe cimpul experimental al Institutului de științe biologice din București.

Determinările intensității fotosintezei în cursul perioadei de vegetație (lunile mai-septembrie 1986) s-au efectuat la frunze de rangul 1-5, considerate de la virful tulpinii, care au fost colectate dimineața între orele 8 și 9; în general, la aceleași date s-a colectat materialul vegetal necesar determinărilor referitoare la cantitatea de pigmenți asimilatori — clorofile și carotenoizi — și la ultrastructura aparatului fotosintetic.

Intensitatea fotosintezei a fost determinată prin procedeul manometric Warburg, modificat de N. Sălăgeanu (21) pentru determinări efectuate pe frunzele plantelor terestre. Experimentele s-au făcut în condiții de laborator, la o iluminare artificială de 8 000 de luchi și la o temperatură de 26°C, pe fragmente din limbul frunzelor cu suprafața de 0,05 dm², în condițiile nivelului de hidratare pe care acestea îl aveau în momentul prelevării lor de pe plante.

Pigmenții asimilatori au fost extrași din frunzele proaspete în soluție de acetona 85%. Concentrația clorofilelor *a* + *b* și a carotenoizilor totali a fost determinată spectrofotometric și calculată după procedeul lui G. Holm (12), valorile fiind exprimate în mg/g substanță proaspătă a frunzelor.

Pentru studierea ultrastructurii cloroplastelor, porțiuni din frunze au fost fixate timp de 8 ore într-o soluție de glutaraldehidă 4% la 4°C în 0,1 M tampon fosfat, pH 7,4 și apoi tratate cu tetraoxid de osmiu 2% timp de 4 ore în același tampon fosfat și la temperatura camerei. După deshidratare și incluziune, secționarea materialului s-a efectuat la un ultramicrotom de tip Tesla BS 490 A. Colorarea ultrasecțiunilor s-a făcut cu o soluție saturată de acetat de uraniu 20 de minute și apoi cu citrat de plumb 10 minute. Ultrasecțiunile au fost examinate cu ajutorul unui microscop electronic JEM-7 funcționând la 80 Kv, la mărimi directe de 3 000 — 10 000 ×. Ulterior, negativele obținute pe plăci EU-2 au fost urmărite pe hirtie fotografică până la o mărire de circa 55 000 ×.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

INTENSITATEA FOTOSINTEZEI

Determinările referitoare la mersul intensității fotosintezei în cursul perioadei de vegetație a plantelor (lunile mai-septembrie 1986), efectuate pe frunze de rangul 1-5 considerate de la virful tulpinii, relevă că la toate speciile analizate, cu excepția frunzelor de sorg, fotosinteza crește în intensitate până către mijlocul perioadei de vegetație, după care scade treptat spre sfârșitul acesteia (fig. 1).

În condițiile climatice ale anului 1986 se observă că maximum intensității fotosintezei în timpul perioadei de vegetație este atins la porumb și floarea soarelui la aproximativ 60 de zile de la răsărire, la tutun la 50 de zile, iar la sorg la 40 de zile. După acest interval, asimilația frunzelor începe să scadă la toate speciile cercetate, ceea ce evidențiază o pierdere a activității fotosintetice de către frunze spre sfârșitul perioadei de vegetație (20).

În general, fotosinteza aparentă crește rapid în timpul dezvoltării frunzelor și atinge un maxim mai înainte de a se încheia creșterea deplină a suprafeței foliare. Așa, de exemplu, intensitatea maximă a fotosintezei nete este atinsă atunci când suprafața foliară ajunge în general la valori cuprinse între 35 și 100%; pentru *Nicotiana tabacum*, acest maxim corespunde la 37%, iar pentru *Helianthus annuus* la 50-80% (19), (20). Perioada maturității fotosintetice a aparatului foliar și maximum intensității fotosintezei nete se caracterizează printr-o concentrație stabilă a compensației CO₂ și printr-un platou al intensității fotosintezei, care merge paralel cu nivelul transferului CO₂ în spațiile intracelulare (24), (25). Scă-

derea fotosintezei nete la frunzele care îmbătrinesc este corelată cu scăderea conductanțelor stomatice și intracelulare ale gazelor și a conținutului clorofilei, indiferent dacă este vorba de specii de tip C₃ sau C₄.

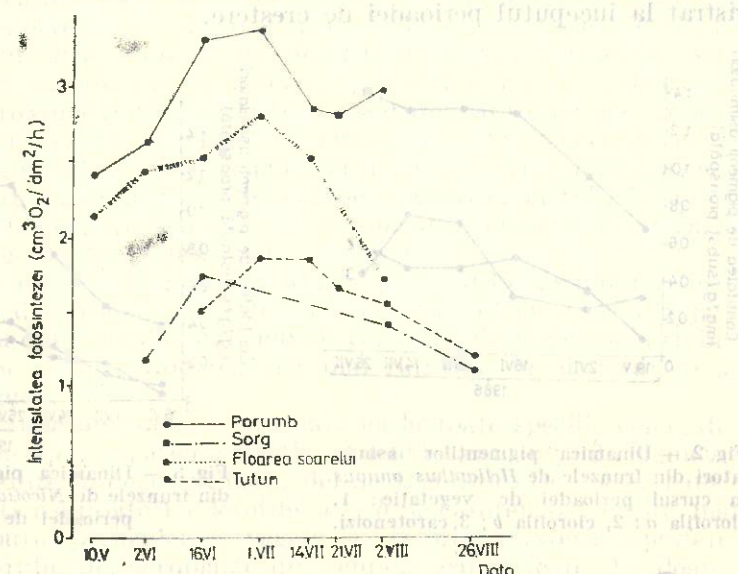


Fig. 1. — Intensitatea fotosintezei la frunzele plantelor de tip C₃ și C₄ în decursul perioadei de vegetație.

Din datele prezentate mai rezultă constatarea că la porumb și la floarea soarelui valorile cele mai ridicate se înregistrează pe tot parcursul perioadei de vegetație, fiind urmate în ordine de tutun și sorg; ultima, deși este o plantă de tip C₄, prezintă totuși permanent o intensitate redusă a fotosintezei. Se cunoaște că floarea soarelui, specie de tip C₃ cu o fotosinteză ridicată, are un nivel de asimilație apropiat sau identic cu cel de la porumb (9), (10), (18).

Typha latifolia și *Helianthus annuus* sînt singurele plante de tip C₃ care au nivele de asimilație comparabile cu cele întîlnite la plantele de tip C₄ (28). La scara învelișului vegetal, Blanchet și colab. (3) au arătat că la floarea soarelui producțiile de biomasă, exprimate în cantități totale de echivalenți glucoză — produși, sînt comparabile cu cele de la porumb (C₄) cultivate în aceleași condiții.

PIGMENȚII ASIMILATORI

Determinările pigmenților asimilatori efectuate la frunzele de floarea soarelui (fig. 2) de același rang și în aceeași perioadă de vegetație arată că clorofilele *a* și *b* cresc la începutul acesteia relativ repede, după care, spre mijlocul perioadei de vegetație, se situează la un nivel aproape con-

stant. Creșterea clorofililor $a + b$ este cuprinsă între 0,79 și 1,95 mg/g substanță proaspătă. Pigmenții carotenoizi arată aceeași tendință de creștere, mai ales spre mijlocul perioadei de vegetație, pentru ca la finele acesteia să asistăm la o scădere a carotenoizilor, dar nu sub nivelul înregistrat la începutul perioadei de creștere.

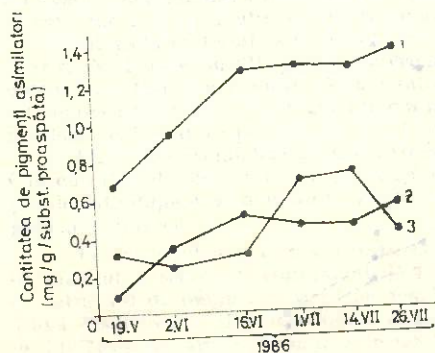


Fig. 2. — Dinamica pigmentilor asimilatori din frunzele de *Helianthus annuus* în cursul perioadei de vegetație: 1, clorofila a ; 2, clorofila b ; 3, carotenoizi.

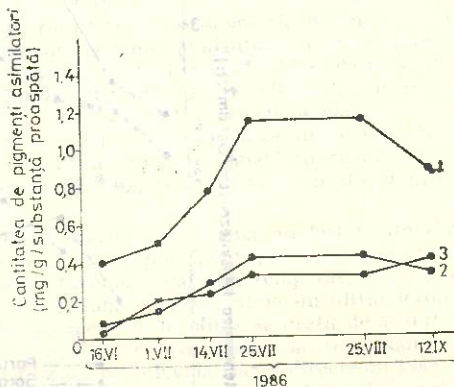


Fig. 3. — Dinamica pigmentilor asimilatori din frunzele de *Nicotiana tabacum* în cursul perioadei de vegetație.

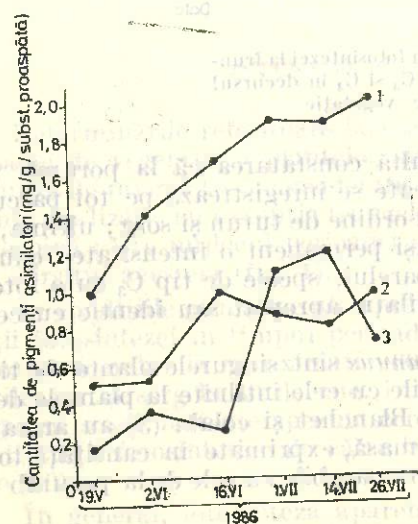


Fig. 4. — Dinamica pigmentilor asimilatori din frunzele de *Zea mays* în cursul perioadei de vegetație.

La frunzele de tutun (fig. 3), dinamica pigmentilor asimilatori este relativ apropiată de cea descrisă la floarea soarelui, cu observația că la tutun se constată o scădere ușoară a clorofililor a și b către sfârșitul perioadei de vegetație.

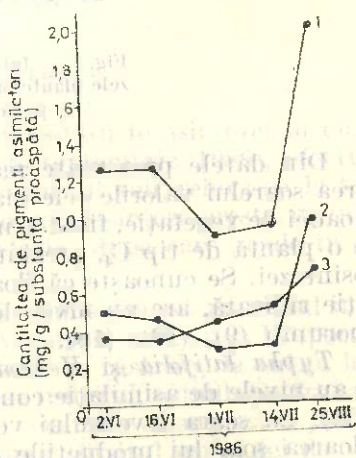


Fig. 5. — Dinamica pigmentilor asimilatori din frunzele de *Sorghum vulgare* în cursul perioadei de vegetație.

Variația pigmentilor asimilatori analizați arată la frunzele de porumb (fig. 4) un tablou relativ diferit de cel descris la speciile de tip C_3 . Astfel, clorofilii a și b cresc continuu în cursul perioadei de vegetație, cu unele mici oscilații, iar carotenoizii, la început cu tendință puternică de creștere, înregistrează o scădere spre sfârșitul perioadei de vegetație. În toate determinările, cantitățile absolute de clorofilii $a + b$ și de carotenoizi sînt la porumb evident mai mari decît la floarea soarelui și la tutun. De exemplu, la 1 iulie (aproximativ 60 de zile de la răsărire), cantitatea de clorofilii $a + b$ este la porumb de 2,78 mg/g substanță proaspătă, iar cea de carotenoizi de 1,10 mg/g substanță proaspătă, în timp ce la aceeași dată, aleasă ca moment situat la mijlocul perioadei de vegetație, clorofilii $a + b$ la floarea soarelui înregistrează 1,77 mg/g substanță proaspătă, iar carotenoizii 0,69 mg/g substanță proaspătă.

La frunzele de sorg (fig. 5), dinamica pigmentilor asimilatori este apropiată de cea descrisă la porumb, cu deosebirea că în acest caz pigmentii carotenoizi cresc treptat în decursul perioadei de vegetație, urmînd mersul clorofililor a și b , valoarea cea mai ridicată înregistrîndu-se la sfârșitul lunii august.

Analizînd datele obținute, se constată că la toate speciile cercetate, fie de tip C_3 , fie de tip C_4 , apare o variație evidentă a cantității de pigmenti asimilatori din frunze în decursul perioadei de vegetație. De obicei, cantitatea de pigmenti asimilatori (clorofilii $a + b$ și carotenoizi) crește mai puternic la începutul perioadei de vegetație, datorită creșterii suprafeței foliare și a numărului de cloroplaste din celulele asimilatoare. La floarea soarelui și la porumb, această creștere este continuă, dar cu o intensitate mai redusă, pînă spre sfârșitul perioadei de vegetație; la alte specii, ca, de exemplu, la tutun, se observă o scădere relativ ușoară a conținutului de pigmenti spre sfârșitul perioadei de vegetație; la sorg însă, apare o diminuare a conținutului de pigmenti asimilatori chiar la mijlocul perioadei de vegetație.

În general, în cursul perioadei de creștere a frunzelor, cantitatea de clorofilii se urmărește treptat pînă la un nivel maxim, pentru ca după aceea intensitatea proceselor de degradare să depășească pe cea a proceselor de sinteză (4), (23). Intensitatea sintezei clorofililor este mai mare în prima jumătate a fazei de creștere a frunzei decît după această fază, acumularea de clorofilii încetînd înaintea atingerii suprafeței foliare maxime. După această fază, cantitatea de clorofilii se micșorează (26). Dinamica pigmentilor carotenoizi este, în general, similară cu cea a clorofililor în decursul morfogenezei frunzelor; la unele plante însă, acumularea carotenoizilor poate decurge și diferit de cea a clorofililor. Caracterul modificărilor conținutului de pigmenti asimilatori nu depinde numai de tipul de plante analizate, fie C_3 , fie C_4 , ci și de condițiile de mediu în care sînt crescute plantele (regimul hidric din frunze, calitatea radiațiilor, nutriția minerală etc.).

Modificările produse în conținutul de clorofilii din frunze în decursul morfogenezei acestora sau în timpul fazei de vegetație a plantelor au format obiectul a numeroase cercetări (2), (17). Corelate cu ultrastructura cloroplastelor și cu intensitatea fotosintezei, aceste modificări ale cantităților de pigmenti pot oferi unele informații suplimentare asupra desfășurării fotosintezei frunzelor aparținînd speciilor de tip C_3 sau C_4 .

ULTRASTRUCTURA CLOROPLASTELOR

Din punct de vedere structural și ultrastructural s-au pus în evidență câteva diferențe principale ale cloroplastelor din celulele frunzelor plantelor de tip C_3 și C_4 (5), (15), (16).

Atât la microscopul optic, cât și la cel electronic, plantele de tip C_4 prezintă în celulele tecii perifasciculare o concentrație mai mare a cloroplastelor, a mitocondriilor și a peroxisomilor în comparație cu cele de tip C_3 .

Deși în prezent există o imagine unitară asupra dezvoltării cloroplastelor și ultrastructurii lor în timpul morfogenezei frunzelor, în lucrarea de față ne-am propus prezentarea ultrastructurii cloroplastelor din celulele frunzelor mature ale speciilor de tip C_3 și C_4 , la care am efectuat cercetările privitoare la intensitatea fotosintezei și la conținutul de pigmenți asimilatori în decursul perioadei de vegetație.

Frunzele de floarea soarelui prezintă o anatomie clasică specifică speciilor de tip C_3 : repartizarea dorso-ventrală a țesuturilor palisadic și lacunar cu stomate pe cele două epiderme, ca și în cazul majorității plantelor ierboase. În figura 6 este redată imaginea unui cloroplast dintr-o frunză matură, la care numărul granurilor este de 2-3 ori mai mare decât în cloroplastele din frunzele mai tinere analizate, dar stroma este mai puțin densă, ca urmare a scăderii numărului ribosomilor. Analiza cloroplastelor din frunzele senescente a evidențiat o reducere a membranelor fotosintetice.

Analizând alcătuirea ultrastructurii cloroplastelor din celulele mature la *Nicotiana tabacum* (fig. 7), se constată că aparatul fotosintetizator prezintă o structură normală, tipică pentru plantele de tip C_3 : anvelopă bine dezvoltată, granumuri formate din 5-20 de tilacoizi, stroma cu granulație densă și cu puțini plastoglobuli; s-au mai observat dilatări ale tilacoizilor distali ai fiecărui granum și modificări ale membranelor intergranale. Și în cazul acestei plante s-au făcut observații suplimentare pe frunze tinere și senescente, la care s-au evidențiat modificările caracteristice cunoscutute.

La plantele de tip C_4 , încă de la descoperirea căii de asimilare fotosintetică a lui Hatch-Slack, a atras atenția dimorfismul cloroplastelor din mezofilul limbului și din teaca perifasciculară.

Figura 8 reprezintă o ultrasecțiune transversală printr-o frunză de la nivelul al optulea de pe tulpina unei plante de porumb. Se observă zone celulare din mezofil și teaca perifasciculară. Celulele mezofilului conțin cloroplaste cu o structură tipică întâlnită la cloroplastele plantelor de tip C_3 . Celulele tecii perifasciculare conțin cloroplaste cu membrane tilacooidale, care se întind pe toată lungimea organitului, granumuri rudimentare, alcătuite din 2-4 tilacoizi, și o stromă fin granulară și cu numeroși plastoglobuli de talie redusă. Cloroplastele sînt înconjurate de un strat subțire de citoplasmă, în care se mai află mitocondrii în imediata vecinătate a membranei externe a anvelopei plastidiale sau în strînsă legătură cu aceasta.

Figura 9 ilustrează prezența în cloroplastele celulelor din teaca perifasciculară la frunzele mai tinere a unor incluziuni voluminoase și abundente de amidon, delimitate de restul stromei printr-un halou electrono-transparent. La frunzele de sorg, imaginile ultrastructurii cloroplastelor din cele două tipuri de celule nu diferă de cele descrise la porumb.

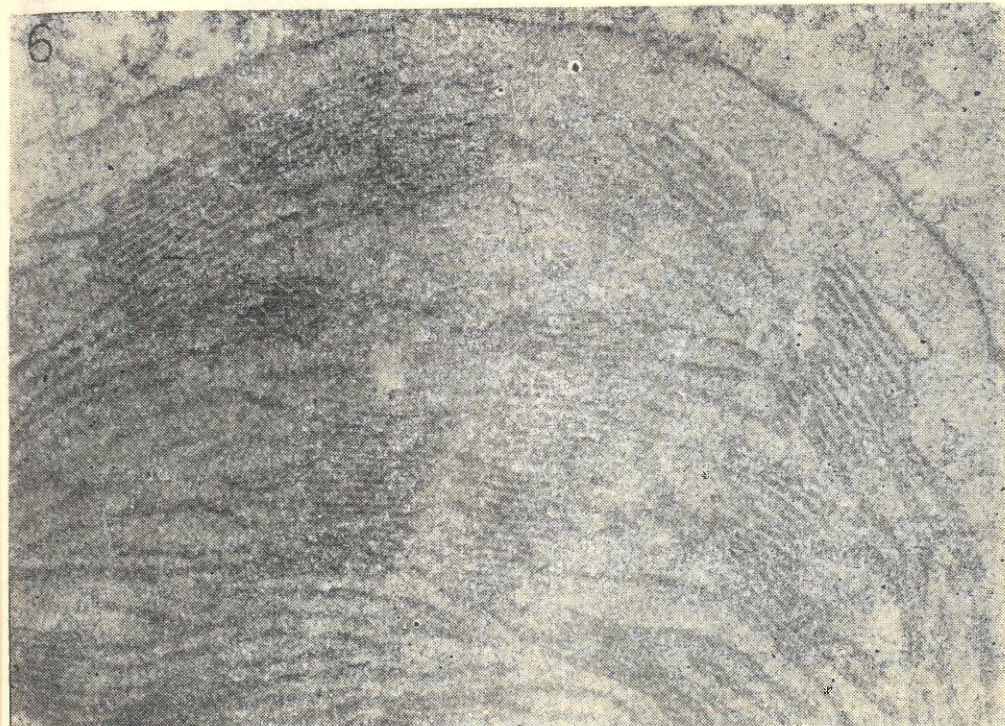


Fig. 6. — *Helianthus annuus*. Ultrastructura unui cloroplast dintr-o frunză matură, nivel de inserție 20 (54 100 ×).

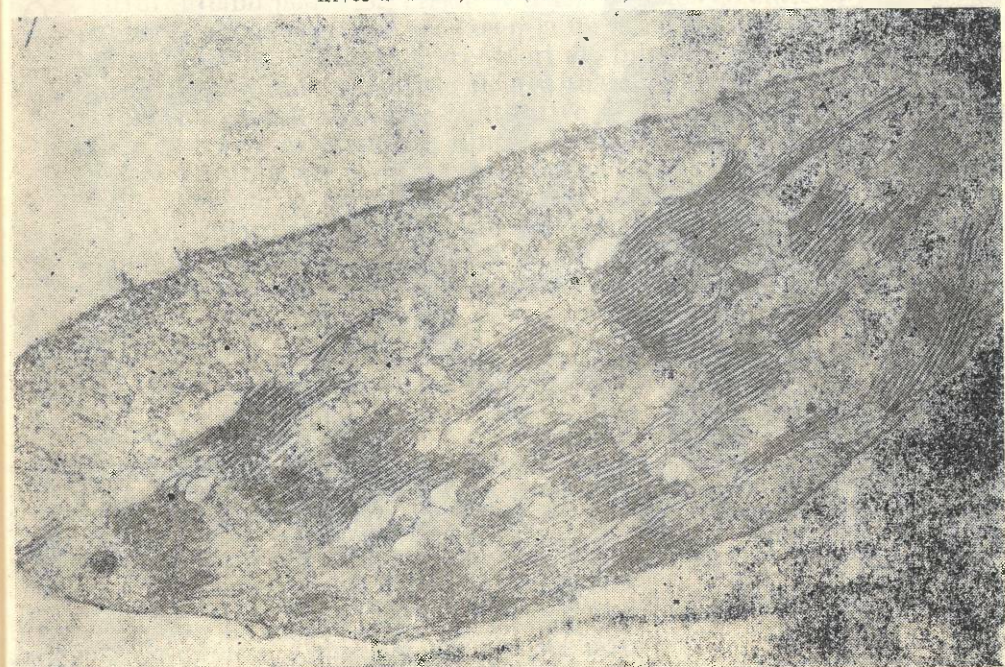


Fig. 7. — *Nicotiana tabacum*. Ultrastructura unui cloroplast dintr-o frunză matură, nivel de inserție 17 (41 400 ×).

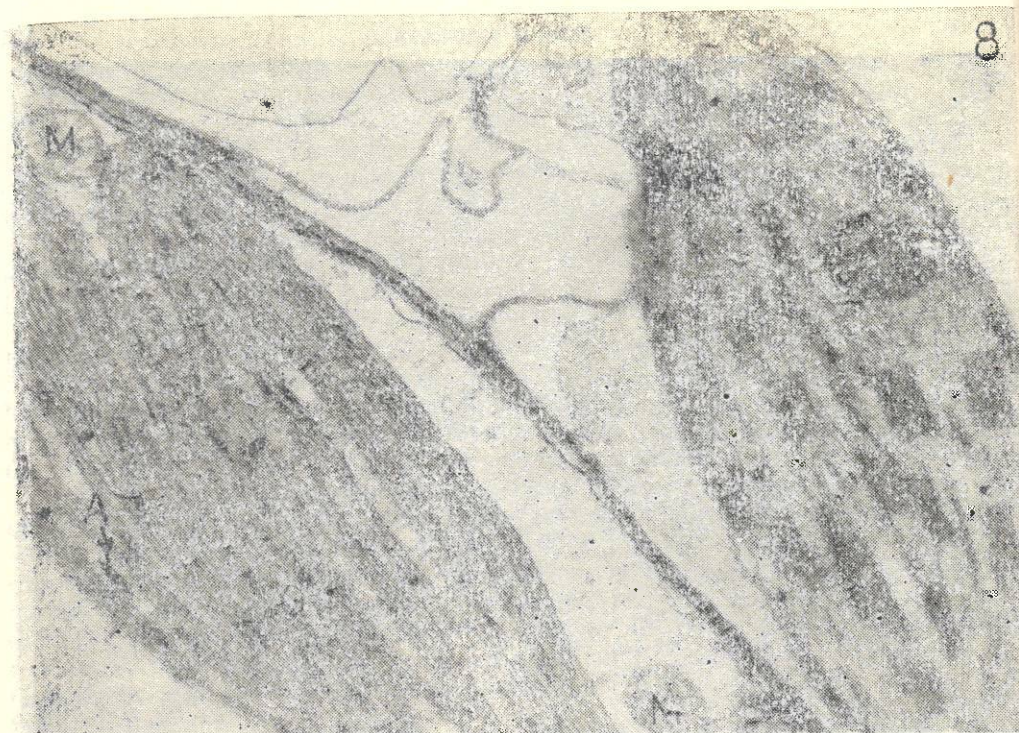


Fig. 8. — *Zea mays*. Ultrastructura cloroplastelor din celulele mezofilului (dreapta) și ale tecii perifasciculare (stinga) dintr-o frunză matură, nivel de inserție 8. M, mitocondrii; A, amidon; G, granum rudimentar (31 850 ×).

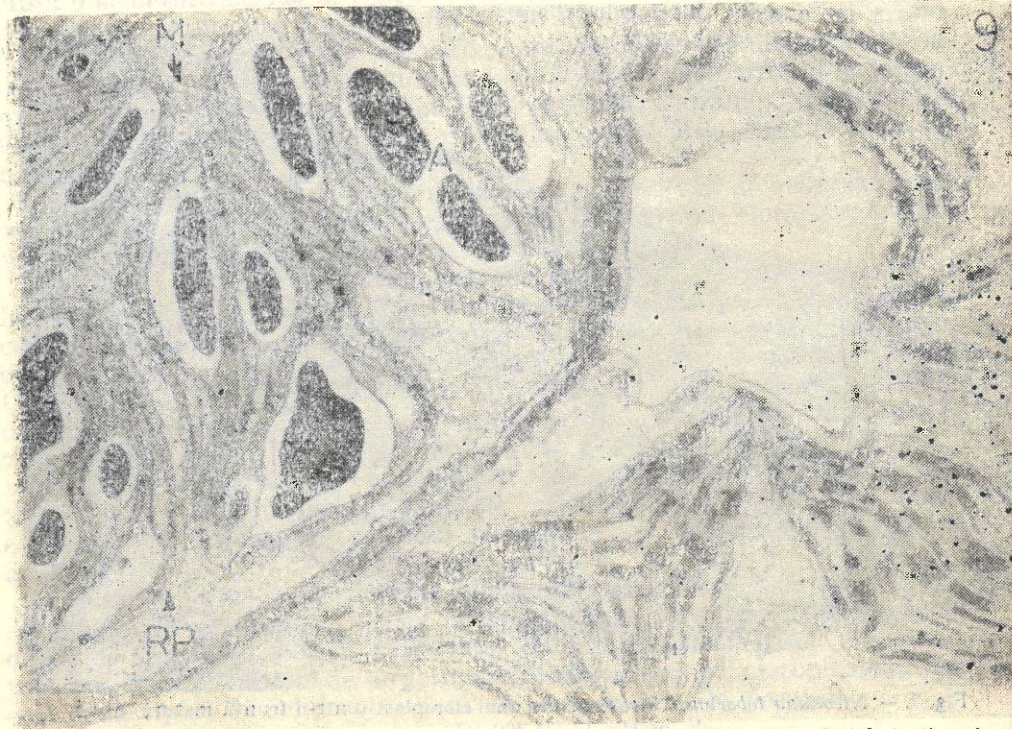


Fig. 9. — *Zea mays*. Ultrastructura cloroplastelor dintr-o frunză tânără; cloroplastele tecii perifasciculare conțin incluziuni abundente de amidon (A); RP, reticul periferial; M, mitocondrii (14 370 ×).

Numeroși autori au constatat în frunzele de porumb (6), (11), (13), (14), (22) și de alte specii de tip C_4 un dimorfism al cloroplastelor, precum și absența zonelor granale și a incluziunilor de amidon în cloroplastele din celulele tecii perifasciculare (1), (5), (8), (15), (16), (27). Aceste particularități sînt de regulă caracteristice pentru frunzele mature de tip C_4 ; în frunzele tinere însă, țesuturile fotosintetice nu diferă substanțial. Diferențele structurale apar pe măsura maturării cloroplastelor, cînd se observă o creștere a granurilor în cloroplastele din celulele mezofilului și o reducere accentuată a acestora în organitele similare din celulele tecii perifasciculare. În schimb, cloroplastele din celulele tecii perifasciculare acumulează multe asimilate și formează amidon.

Există în ultimul timp părerea, tot mai frecventă, că diferențele dintre ambele tipuri de cloroplaste din plantele de tip C_4 , pe de o parte, precum și cele dintre cloroplastele de la plantele de tip C_3 și C_4 , pe de altă parte, sînt mai degrabă de ordin cantitativ decît calitativ (23).

CONCLUZII

Din analiza rezultatelor obținute în cadrul determinărilor efectuate asupra intensității fotosintezei, cantității de pigmenți asimilatori și ultrastructurii cloroplastelor la plante de tip C_3 (floarea soarelui și tutunul) și de tip C_4 (porumbul și sorgul) rezultă următoarele constatări:

1. Intensitatea fotosintezei, determinată în condiții de laborator în decursul perioadei de vegetație la frunze de rangul 1—5, considerate de la vârful tulpinii plantelor, crește la toate speciile cercetate pînă către mijlocul perioadei de vegetație, cu excepția sorgului, iar apoi scade treptat spre sfîrșitul acesteia. Cele mai mari valori ale intensității fotosintezei se înregistrează la porumb, urmat de floarea soarelui, tutun și sorg.

2. În general, variațiile cantitative ale pigmenților asimilatori (clorofilele $a + b$ și carotenoizii) din aceleași frunze și în decursul aceleiași perioade prezintă un mers asemănător cu cel al intensității fotosintezei.

3. Corelate și cu ultrastructura și stabilitatea aparatului fotosintetic, atît intensitatea fotosintezei aparente, cît și conținutul de pigmenți asimilatori din frunze evidențiază în cursul perioadei de vegetație valori relativ mai ridicate la frunzele plantelor de tip C_4 decît la cele de tip C_3 .

BIBLIOGRAFIE

1. APPIANO A., D'AGOSTINO G., PENNAZIO S., J. submicr. Cytol., 11 : 479—488, 1979.
2. BAKER N. R., HARDWICK K., *Proceedings of the Third International Congress on Photosynthesis*, vol. III, sub red. M. Avron, Elsevier, Amsterdam — Oxford — New York, 1975, p. 1897—1906.
3. BLANCHET R., MERRIEN A., GELFI N., ROLLIER M., Proc. 10th Inter. Sunflower Surfers Paradise (Australia): 29—33, 1982.
4. BORZENKOVA R. A., NEFEDOVA O. A., Fiziol. rast., 28 : 825—833, 1981.
5. BOURDU R., *Physiol. végét.*, 14 : 551—561, 1976.
6. BRANGEON J., *J. Microscop.*, 16 : 233—242, 1973.
7. ČATSKÝ J., TICHÁ I., SOLÁROVÁ J., *Photosynthetica*, 10 : 394—402, 1976.

8. DOWNTON W. J., PYLIOTIS N. A., *Canad. J. Bot.*, 49: 179—180, 1971.
9. ENGLISH S. D., MacWILLIAM J. R., SMITH R. C., DAVIDSON J. L., *Austr. J. Plant Physiol.*, 6: 149—164, 1979.
10. HESKETH J. D., *Crop Sci.*, 3: 493—496, 1963.
11. HODGE A. J., McLEAN J. D., MERCER F. V., *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 1: 605—613, 1955.
12. HOLM G., *Acta Agric. Scand.*, 4: 457—471, 1954.
13. JEWISS O. R., WOLEDGE J., *Ann. Bot.*, 31: 661—671, 1967.
14. KIRCHANSKI S. J., *Amer. J. Bot.*, 62: 695—705, 1975.
15. LAETSCH W. M., *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 25: 27—52, 1974.
16. LAETSCH W. M., PRICE I., *Amer. J. Bot.*, 56: 77—87, 1969.
17. LINDER S., *St. Forest. Succ.*, 100: 1—37, 1972.
18. LLOYD N. D. H., CANVIN D. T., *Canad. J. Bot.*, 55: 3006—3012, 1977.
19. RAWSON H. M., HACKETT C., *Austr. J. Plant Physiol.*, 1: 551—560, 1974.
20. RAWSON H. M., CONSTABLE G. A., *Austr. J. Plant Physiol.*, 7: 555—573, 1980.
21. SĂLĂGEANU N., *Rev. Biol.*, 7(2): 181—192, 1962.
22. SENSER M., SCHÖTZ F., BECK E., *Planta*, 126: 1—10, 1975.
23. ŠESTÁK Z. (sub red.), *Photosynthesis during leaf development*, Dr. W. Junk Publishers and Czechoslovak Academy of Sciences, Dordrecht and Praga, 1985, 51—106 și 157—186.
24. ŠESTÁK Z., ČATSKÝ J., *Le Chloroplaste, croissance et vieillissement*, sub red. C. Sironval, Masson et Cie, Paris, 1967, p. 213—262.
25. TANAKA A., *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, 51: 449—550, 1961.
26. TREHARNE K. J., COOPER J. P., TAYLOR T. H., *Crop Sci.*, 8: 441—445, 1968.
27. VOZNESENSKAYA E. V., *Bot. Zh.*, 66: 98—101, 1981.
28. ZELITCH I., *Photosynthesis, photorespiration and plant productivity*, Academic Press, London, 1971, p. 244—245.

Primit în redacție la 3 februarie 1987

Universitatea București,
Facultatea de biologie,
București, Aleea Portocalilor nr. 1

RELAȚIILE DINTRE INTENSITATEA FOTOSINTEZEI, CANTITATEA DE PIGMENȚI ASIMILATORI ȘI REZISTENȚA LA PIERDERILE DE APĂ LA UNELE PLANTE DE TIP C_3 ȘI C_4

O. BOLDOR, GABRIELA VLĂDEANU, LUCIA POJESCU ȘI C.VOICA

Nos recherches ont suivi la mise en évidence des relations existantes entre l'intensité de la photosynthèse des feuilles situées à divers niveaux d'insertion au long de la tige, la quantité des pigments assimilateurs y existants et leur résistance aux pertes d'eau par transpiration chez deux espèces de plantes de culture appartenant au type de fixation du carbone C_3 (*Helianthus annuus* et *Nicotiana tabacum*), ainsi qu'à deux espèces appartenant au type C_4 (*Zea mays* et *Sorghum vulgare*). Les données obtenues ont relevé le fait que chez les plantes du type C_4 les valeurs de l'intensité de la photosynthèse sont plus grandes, comme suite au fait que leurs feuilles contiennent une quantité plus grande de pigments assimilateurs et opposent une plus grande résistance aux pertes d'eau par transpiration, par comparaison aux plantes du type C_3 .

De la descoperirea căii C_4 de fixare fotosintetică a carbonului, denumită astfel pentru că la plantele care aparțin acestui tip metabolic primul produs al fotosintezei este un acid organic cu patru atomi de carbon în moleculă, interesul cercetătorilor pentru speciile de tip C_4 a crescut enorm, datorită faptului că ele se caracterizează printr-o mare productivitate și prin capacitatea de a vegeta în regiuni aride, cu temperaturi ridicate și cu un regim hidric deficitar. Numeroase studii detaliate au fost consacrate urmării fotosintezei acestor plante în funcție de factorii de mediu extern (2), de rezistența lor la stres (1) și de dezvoltarea frunzelor (5), în comparație cu plantele de tip C_3 , la care primul produs al fotosintezei este un acid organic cu trei atomi de carbon în moleculă.

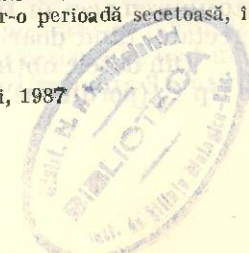
În cercetările noastre asupra plantelor de cultură am urmărit, la două specii de tip C_3 și la două specii de tip C_4 , relațiile existente între variațiile intensității fotosintezei la frunzele situate la nivele diferite de inserție în lungul tulpinii, cantitatea de pigmenți asimilatori și rezistența lor la pierderile de apă prin transpirație.

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Pentru determinări s-au utilizat frunze de floarea soarelui (*Helianthus annuus*) Soren hibrid 52 și de tutun (*Nicotiana tabacum* var. *santi*), dintre cele care aparțin tipului C_3 de fixare fotosintetică a carbonului, respectiv de porumb (*Zea mays*) hibrid grupa 200 și de sorg (*Sorghum vulgare*) hibrid pentru boabe, dintre cele care aparțin tipului de asimilare fotosintetică C_4 .

Materialele utilizate pentru determinări au fost recoltate într-o perioadă secetoasă, în zile cu cer senin, în toate cazurile între orele 8 și 9.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 129—133, București, 1987



Determinările referitoare la intensitatea fotosintezei s-au făcut pe fragmente de frunze aduse în prealabil la saturația cu apă, pentru a înlătura modificările ce ar fi putut fi imprimate acestui proces de gradientul de deficit de apă al frunzelor, existent în același moment în lungul tulpinii plantelor. Aducerea frunzelor la saturația cu apă s-a făcut prin prelevarea din limbul foii a unor fragmente cu suprafața de 0,25 dm², care au fost ținute în prealabil timp de 24 de ore cu porțiunea morfologic bazală într-un cristalizor cu apă, acoperit cu un clopot de sticlă, ai cărui pereți au fost căptușiți în interior cu hirtie de filtru umectată tot cu apă. Din aceste fragmente de limb s-au prelevat porțiuni cu suprafața de 0,05 dm², care au fost utilizate la determinarea intensității fotosintezei. Pentru determinări s-a recurs la procedeul manometric elaborat de O. Warburg, modificat de N. Sălăgeanu (4), întrucât acesta se pretează mai bine pentru cercetări efectuate pe frunzele plantelor terestre. Determinările s-au efectuat în toate cazurile la o iluminare de 8 000 de luchi și la temperatura de 30°C.

Chitărirea fragmentelor de frunze în momentul recoltării și după saturarea lor cu apă a permis stabilirea deficitului de apă sau a deficitului saturației cu apă a frunzelor în condiții normale pe plante și efectuarea determinărilor referitoare la intensitatea fotosintezei în condiții identice de hidratare a țesuturilor asimilatoare.

În paralel cu determinările referitoare la intensitatea fotosintezei, s-a urmărit și rezistența țesuturilor asimilatoare ale acestor specii la pierderea apei prin transpirație. Aceste determinări s-au efectuat la toate speciile la frunza a 8-a, considerată de la virtul tulpinii plantelor, pe fragmente de limb cu suprafața de 0,25 dm², aduse în prealabil la saturația cu apă. Rezistența frunzelor la pierderea apei prin transpirație a fost urmărită prin procedeul gravimetric, cântărind la o balanță de torsion fragmentele de limb din 30 în 30 de minute, timp de 150 de minute. În intervalul dintre cântăriri, fragmentele de frunze au fost ținute la umbră, la temperatura de 30°C, în condiții de laborator.

Determinarea cantității de pigmenți asimilatori din frunzele plantelor (clorofilele *a* și *b* și pigmenții carotenoizi) s-a făcut prin extragere cu soluții de acetona 85%, iar concentrația lor în aceste extracte s-a determinat spectrofotometric după procedeul lui G. Holm (3).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din datele obținute referitoare la variațiile intensității fotosintezei la frunzele prelevate de la diferite nivele de inserție considerate de la baza tulpinilor, se constată că porumbul prezintă la toate frunzele din lungul tulpinii valorile cele mai mari și practic apropiate ale fotosintezei (fig. 1). Intensitatea medie a fotosintezei acestor frunze a fost de 3,00 cm³ O₂/dm²/h.

La sorg se înregistrează o creștere a intensității fotosintezei de la frunza a 3-a către frunza a 6-a, la care se întâlnește valoarea cea mai mare, urmată de o scădere treptată a intensității fotosintezei către frunza a 10-a, fără ca la aceasta fotosinteza să se situeze sub valoarea găsită la frunza a 3-a. Media intensității fotosintezei frunzelor situate la diferite nivele de inserție în lungul tulpinii este de 1,48 cm³ O₂/dm²/h, valoare care plasează sorgul imediat după porumb în ceea ce privește intensitatea fotosintezei.

La floarea soarelui, intensitatea fotosintezei crește în lungul plantei pe măsură ce frunzele sînt situate mai sus pe tulpină, dar valoarea medie a intensității fotosintezei lor este mai mică decît la sorg, și anume de 1,32 cm³ O₂/dm²/h.

La tutun, ca și la porumb, fotosinteza prezintă o valoare relativ uniformă la frunzele situate la diferite nivele de inserție în lungul tulpinii, cu o ușoară tendință de creștere de la bază spre vîrf, dar media intensității fotosintezei acestor frunze are valoarea cea mai mică dintre toate plantele cercetate, fiind doar de 1,22 cm³ O₂/dm²/h.

Din datele obținute rezultă constatarea generală că frunzele plantelor de tip C₄ (porumbul și sorgul) prezintă, în medie, în lungul tulpinii o capa-

citate fotosintetică mai mare decît cele ale plantelor de tip C₃ (floarea soarelui și tutunul). Evident, în condiții naturale, în câmp, intensitatea fotosintezei acestor plante are valori și variații mult mai mari, datorită modificării intensității luminii, temperaturii și regimului lor de apă, care prezintă o ritmicitate diurnă și variații sezoniere.

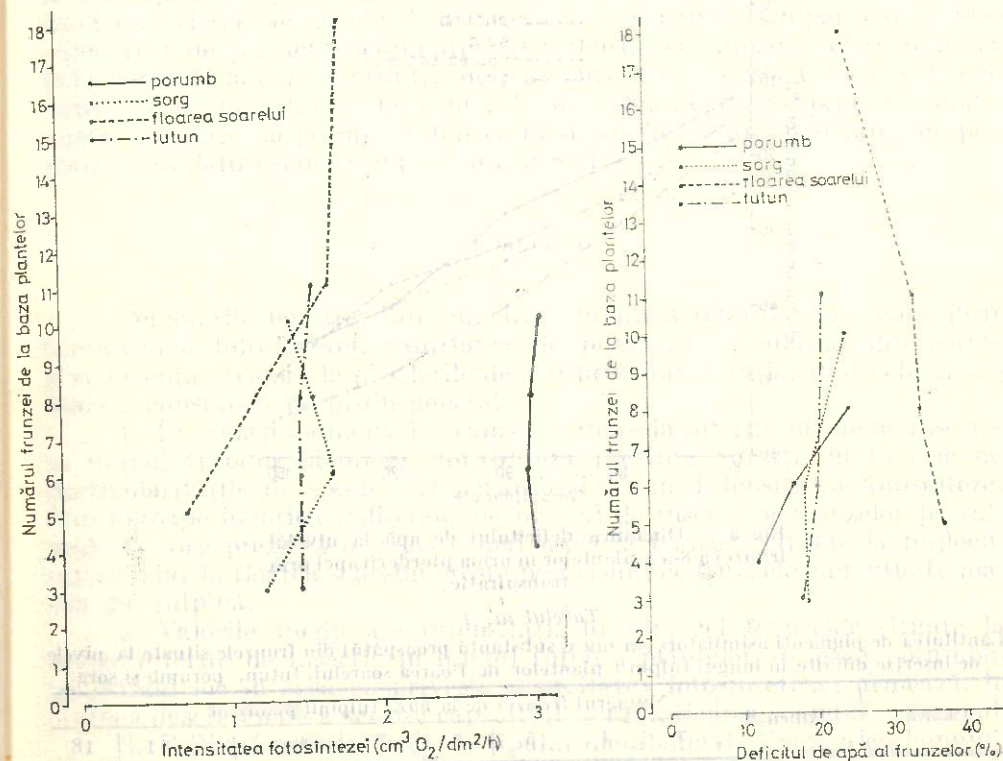


Fig. 1. — Variațiile intensității fotosintezei la frunzele situate la nivele diferite de inserție în lungul tulpinii plantelor.

Fig. 2. — Variațiile deficitului de apă al frunzelor situate la nivele diferite de inserție în lungul tulpinii plantelor.

Datele referitoare la deficitul de apă al frunzelor situate la diferite nivele în lungul tulpinii (fig. 2) evidențiază faptul că în același moment acest deficit se mărește de la frunzele bazale spre cele de la vîrf la porumb, sorg și tutun și prezintă un gradient invers la floarea soarelui, la care frunzele au un grad de hidratare cu atît mai mare cu cît sînt situate mai sus pe tulpină. Cele mai mici variații ale deficitului de apă al frunzelor în lungul tulpinii se înregistrează la tutun și sorg, iar cele mai mari la floarea soarelui. Aceste deficite de apă pot explica de ce, în condiții naturale, intensitatea fotosintezei frunzelor situate la diferite nivele în lungul tulpinii este mai mare la plantele de tip C₄ decît la cele de tip C₃.

Valorile medii mai mari ale intensității fotosintezei frunzelor situate la diferite nivele de inserție în lungul tulpinii, înregistrate la porumb și sorg, se pot explica și prin însușirea lor de a opune o rezistență mai mare la pierderile de apă prin transpirație. Datele prezentate în figura 3 arată că,

pe parcursul a 150 de minute de expunere a fragmentelor de frunze aduse în prealabil la saturația cu apă, în contact cu aerul, frunzele de porumb și de sorg pierd cantități de apă mai mici decât cele de floarea soarelui și, îndeosebi, de tutun, la care se înregistrează pierderile cele mai mari de apă prin transpirație în condiții identice.

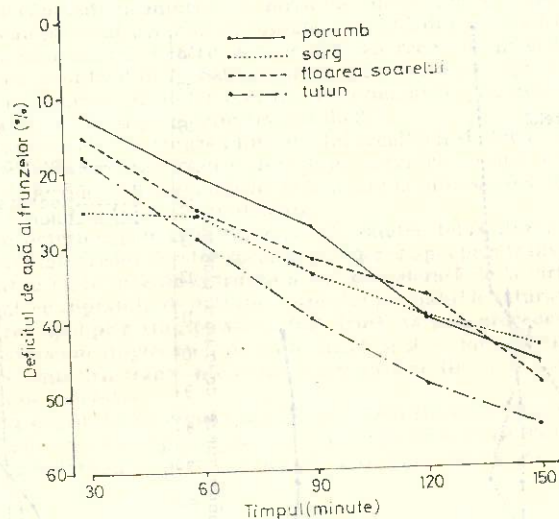


Fig. 3. — Dinamica deficitului de apă la nivelul frunzei a 8-a a plantelor în urma pierderii apei prin transpirație.

Tabelul nr. 1

Cantitatea de pigmenți asimilatori (în mg/g substanță proaspătă) din frunzele situate la nivele de inserție diferite în lungul tulpinii plantelor de floarea soarelui, tutun, porumb și sorg

Planta	Pigmenții	Numărul frunzei de la baza tulpinii plantelor									
		3	4	5	6	7	8	9	11	18	
Floarea soarelui	clorofila a	—	—	1,158	—	—	0,841	—	1,193	1,384	
	clorofila b	—	—	0,548	—	—	0,427	—	0,574	0,571	
	carotenoizi	—	—	0,295	—	—	0,236	—	0,291	0,416	
Tutunul	clorofila a	—	—	—	—	0,308	—	0,268	0,457	—	
	clorofila b	—	—	—	—	0,063	—	0,056	0,201	—	
	carotenoizi	—	—	—	—	0,159	—	0,154	0,087	—	
Porumbul	clorofila a	—	2,573	—	2,006	—	2,021	—	—	—	
	clorofila b	—	1,236	—	1,087	—	0,982	—	—	—	
	carotenoizi	—	0,976	—	0,933	—	0,723	—	—	—	
Sorgul	clorofila a	2,300	—	—	0,930	—	1,300	—	—	—	
	clorofila b	1,200	—	—	0,370	—	0,500	—	—	—	
	carotenoizi	0,700	—	—	0,240	—	0,370	—	—	—	

Datele referitoare la cantitatea de pigmenți asimilatori din frunzele acestor plante atestă faptul că plantele de tip C_4 posedă o cantitate mai mare de pigmenți la unitatea de masă proaspătă decât plantele de tip C_3 (tabelul nr. 1). Cea mai mare cantitate de pigmenți asimilatori (exprimată

în mg/g substanță proaspătă) se găsește în frunzele de porumb, care au prezentat și fotosinteza cea mai intensă.

În ceea ce privește variația cantitativă a acestor pigmenți în frunzele situate la diferite nivele în lungul tulpinii, la floarea soarelui se constată o tendință de creștere atât a clorofilelor a și b, cât și a carotenoizilor de la bază spre vîrf, exact ca și a fotosintezei acestor frunze. Un paralelism între cantitatea de pigmenți asimilatori și intensitatea fotosintezei se remarcă și la porumb, la care cantitatea de pigmenți înregistrează valorile cele mai mari, ca și intensitatea fotosintezei. La celelalte două specii cercetate, datele obținute nu permit stabilirea unor corelații între cantitatea de pigmenți asimilatori și intensitatea fotosintezei.

CONCLUZII

Cercetările noastre, care au vizat stabilirea relațiilor existente între intensitatea fotosintezei, cantitatea de pigmenți asimilatori din frunze și rezistența acestora la pierderile de apă prin transpirație, au dus la următoarele constatări de ordin general:

1. În același moment, în frunzele situate la diferite nivele de inserție în lungul tulpinii plantelor, fotosinteza prezintă variații în funcție de particularitățile de specie. La porumb și tutun, intensitatea fotosintezei este aproape identică indiferent de nivelul de inserție a frunzelor pe tulpină, la sorg prezintă o valoare mai mică la frunzele situate la mijlocul tulpinii, iar la floarea soarelui crește pe măsură ce frunzele sînt situate mai sus pe tulpină.

2. Valorile medii ale intensității fotosintezei frunzelor situate la nivele diferite de inserție în lungul tulpinii plantelor situează porumbul pe primul loc în ceea ce privește capacitatea fotosintetică; urmează, în ordinea descrescîndă a acestei capacități, sorgul, floarea soarelui și tutunul.

3. Pe lângă particularitățile tipului metabolic de fixare a carbonului, capacitatea fotosintetică mai mare a plantelor de tip C_4 se datorește, pe de o parte, faptului că ele posedă o cantitate mai mare de pigmenți asimilatori pe unitatea de masă foliară decât plantele de tip C_3 , iar pe de alta însușirii frunzelor lor de a opune o rezistență mai mare la pierderile de apă prin transpirație, ceea ce împiedică deshidratarea excesivă a țesuturilor lor asimilatoare.

BIBLIOGRAFIE

1. BERRY J., Science, 188: 644—650, 1975.
2. BJÖRKMAN O., BERRY J., Scientific American, 229 (4): 80—93, 1973.
3. HOLM G., Acta Agric. Scand., 4: 457—471, 1954.
4. SĂLĂGEANU N., Rev. Biol., 7(2): 181—192, 1962.
5. ŠESTÁK Z. (sub red.), Photosynthesis during leaf development, Dr. W. Junk Publishers and Czechoslovak Academy of Sciences, Dordrecht and Praga, 1985.

Primit în redacție la 20 aprilie 1987

Universitatea București,
Facultatea de biologie,
București, Aleea Portocalilor nr. 1

UTILIZAREA UNOR APE MINERALE ÎN CULTURA ALGEI *SPIRULINA PLATENSIS*

DOINA STANCA, GH. POPOVICI și H. TIȚU

Under laboratory conditions, algae *Spirulina platensis* was cultivated on sulphur and sodic-chlorinate mineral waters in order to replace, partly or totally, the nutritive medium. The mineral waters used as nutritive medium have a clear negative effect on the biomass growth and accumulation. Used as amendments of nutrients essential in the usual nutritive medium, a favourable behaviour of algal culture is noticed much dependent, however, on the nature of mineral water.

Producerea unor cantități mai mari de biomasă algală de *Spirulina* la un preț de cost mai redus a dus la efectuarea de investigații în direcția găsirii unor tehnologii rentabile și a unui mediu nutritiv care să corespundă acestui deziderat (2), (3), (4), (5).

În această direcție, în special în țările cu climat temperat, se urmărește utilizarea apelor minerale, geotermale și termominerale, în cultura algei *Spirulina platensis*, atit ca mediu nutritiv cit și în calitate de agent termic pentru menținerea temperaturii optime de creștere.

Cercetările noastre au vizat găsirea unor surse de ape minerale care să fie folosite în cultura algei *Spirulina platensis* prin înlocuirea totală sau parțială a mediului standard Zarouk (7).

METODA DE LUCRU

Experimentele au fost efectuate în condiții de laborator, în recipiente de sticlă cu o capacitate a suspensiei algale de 500 ml. Culturile au fost permanente iluminate și barbotate cu aer prin intermediul unor pompe vibratoare. Iluminarea s-a efectuat din lateral cu ajutorul unor tuburi fluorescente de 40 W, care asigurau la suprafața recipientelor de creștere o intensitate de 8 000 de luchi. Temperatura suspensiilor algale a oscilat în limite de 26–28°C, fiind asigurată de temperatura mediului ambiant din camera de cultură.

Pentru inocularea mediilor nutritive s-a folosit, în faza exponențială de creștere, o cultură algală în cantitate echivalentă cu 100 mg substanță uscată la litru.

Apele minerale utilizate în culturi au fost clorurate-sodice, prelevate din județul Harghita, și sulfuroase, din județul Vilcea (1). Acestea au fost folosite în cultura algei *Spirulina platensis* ca atare, în calitate de mediu nutritiv, precum și amendate cu nutrienți esențiali (NaHCO_3 , NaNO_3 , K_2HPO_4) ai mediului standard Zarouk (7), considerat ca martor.

Aprecieria comportării culturilor algale s-a efectuat pe baza acumulării biomasei uscate finale. Ciclul de cultură stabilit a fost de 7 zile.

Pentru cercetările de electronmicroscopie, materialul a fost pregătit conform metodei preconizate într-o lucrare anterioară (6).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 135–138, București, 1987

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Urmărind rezultatele obținute referitoare la efectul apelor minerale clorurate-sodice și sulfuroase în acumularea biomasei la alga *Spirulina platensis*, rezultate prezentate în tabelele nr. 1 și 2, se constată că apele din localitățile Tușnad și Căciulata-Călimănești, folosite ca atare în calitate de mediu nutritiv, au un efect net negativ, inhibând creșterea. Utilizând însă aceste ape ca mediu de cultură în care s-au adăugat nutrienți esențiali ai mediului standard Zarrouk, s-a observat o comportare favorabilă a culturilor algale (tabelele nr. 1 și 2). Nutrienții esențiali adăugați apelor minerale, luați în cantitățile folosite la prepararea mediului standard, au fost denumiți arbitrar o doză sau jumătate de doză.

Acumularea biomasei la culturile algale crescute pe ape minerale clorurate-sodice din localitatea Tușnad, amendate cu nutrienți esențiali, a oscilat în limite de 82–100%, în funcție de sursa de apă folosită. În cazul când se adaugă acestor ape numai jumătate din doza nutrienților esențiali, acumularea biomasei a fost în limite de 80–100% (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Efectul unor ape minerale clorurate-sodice din localitatea Tușnad asupra acumulării de biomasă de *Spirulina platensis*

Sursa de ape	Mineralizare totală (g/l)	Biomasă uscată (% față de marlor). Doze nutrienți esențiali *	
		o doză	jumătate de doză
Izvorul 2 — Ileana	6,88	101,11	100,00
Izvorul 3 — Apor	3,49	76,66	60,74
Izvorul 4 — Mikeș	3,69	82,41	80,00
Martor		100,00	100,00

* $\text{NaHCO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{K}_2\text{HPO}_4$ în cantități echivalente mediului clasic Zarrouk.

Culturile de *Spirulina platensis* realizate pe ape minerale de la Izvorul 2 — Ileana și Izvorul 4 — Mikeș, utilizate ca medii nutritive, la care s-au adăugat nutrienți esențiali, se apropie cel mai mult de martor în ceea ce privește acumularea de biomasă (tabelul nr. 1).

Acumularea biomasei la culturile algale crescute pe ape minerale sulfuroase din localitatea Căciulata-Călimănești, la care se adaugă o doză de nutrienți esențiali ai mediului clasic, a fost în limite de 42–100%. La culturile realizate însă pe aceleași ape, la care s-a adăugat numai jumătate din doza nutrienților esențiali, acumularea biomasei a fost inferioară (26–58%, tabelul nr. 2).

Culturile algale crescute pe medii nutritive cu o mineralizare mai mare prezintă o acumulare superioară a biomasei față de cele crescute pe ape cu o mineralizare mai mică (tabelul nr. 2).

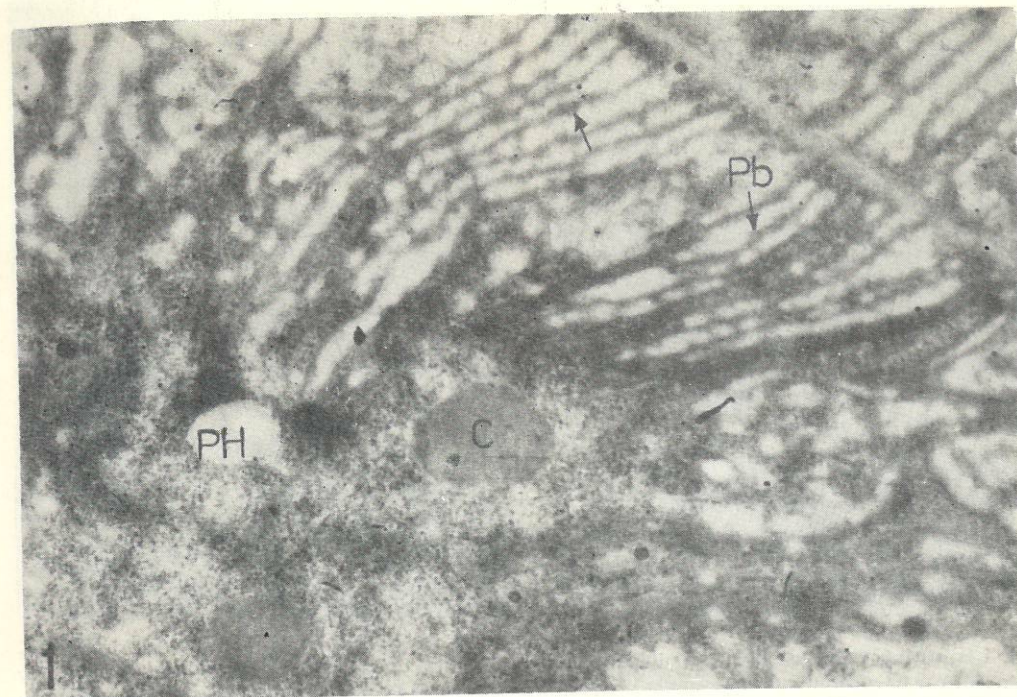


Fig. 1. — Ultrastructura celulară la *Spirulina platensis*, martor Zarrouk. Pb, ficobiliosomi; C, carboxisomi; PH, polifosfat (36 660 ×).

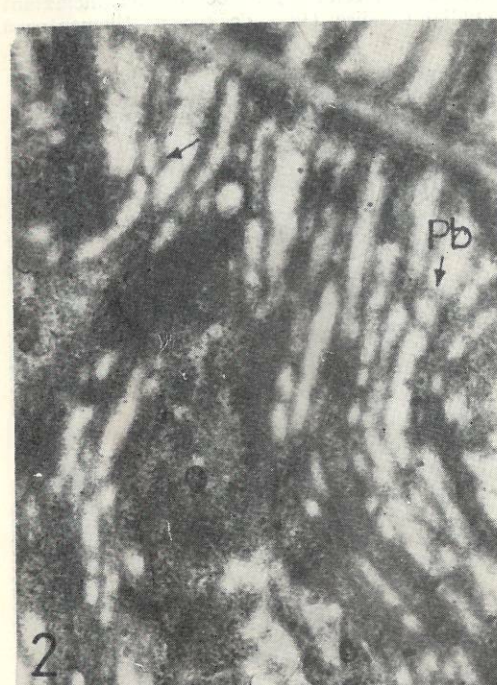


Fig. 2. — *Spirulina platensis*. Ultrastructura celulară la organismele crescute în mediul nutritiv preparat cu apă minerală din Izvorul 8 — Călimănești + o doză de nutrienți esențiali. Se observă numeroase tilacoide cu ficobiliosomi (Pb) (37 800 ×).

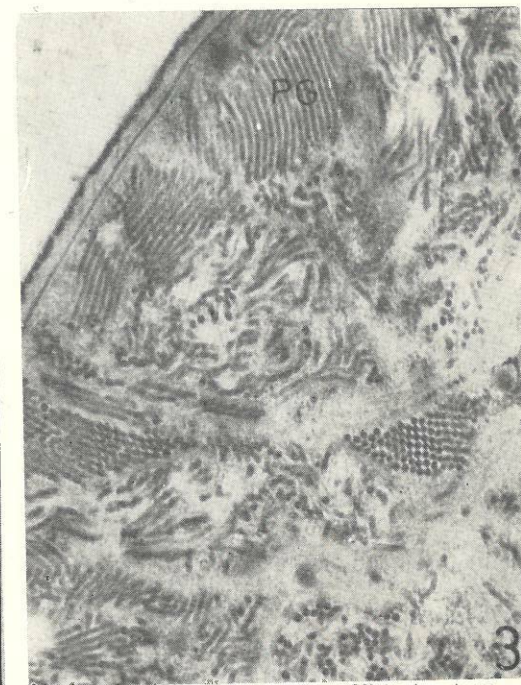


Fig. 3. — *Spirulina platensis*. Ultrastructura celulară la organismele crescute în mediul nutritiv preparat cu apă minerală din Izvorul 8 — Călimănești + jumătate de doză de nutrienți esențiali. PG, incluziuni de poliglucosid (38 500 ×).

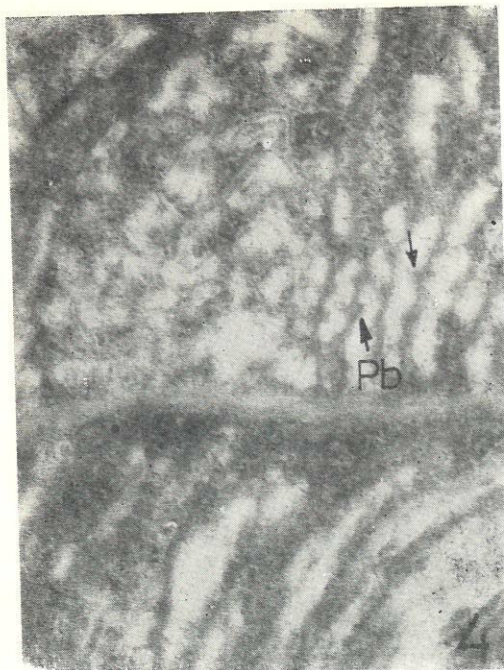


Fig. 4. — *Spirulina platensis*. Ultrastructura celulară la organismele crescute pe mediul nutritiv preparat cu apă minerală de la Sonda 1003 — Căciulata + o doză de nutrienți esențiali. Aparatul fotosintetizator este bine dezvoltat. Pb, ficobilisomi (37 400 ×).

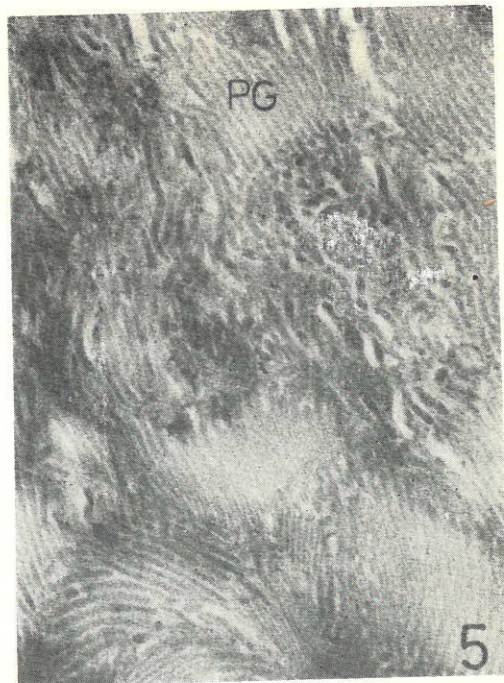


Fig. 5. — *Spirulina platensis*. Ultrastructura celulară la organismele crescute pe mediul nutritiv preparat cu apă minerală de la Sonda 1003 — Căciulata + jumătate de doză de nutrienți esențiali. Aparatul fotosintetizator lipsește, dar conținutul celular este ocupat de incluziuni poliglucosidice (PG) de formă filamentoasă (43 000 ×).

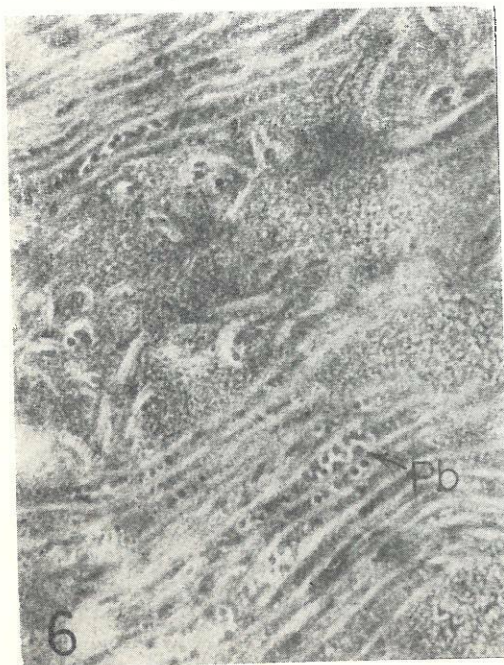


Fig. 6. — *Spirulina platensis*. Ultrastructura celulară la organismele crescute pe mediul nutritiv preparat cu apă minerală din Izvorul 2 — Ileana + o doză de nutrienți esențiali. Aparatul fotosintetizator este bine dezvoltat. Pb, ficobilisomi (31 000 ×).



Fig. 7. — *Spirulina platensis*. Ultrastructura celulară la organismele crescute pe mediul nutritiv preparat cu apă minerală de la Izvorul 2 — Ileana + jumătate de doză de nutrienți esențiali. Conținutul celular este bine structurat, constând din membrane tilacoidale, incluziuni poliglucosidice (PG) și corpusculi cilindrici (CB) (39 600 ×).

Acumularea biomasei la culturile algale crescute pe ape minerale ilustrează că aceasta este dependentă mai mult de sursa de apă și mai puțin de cantitatea nutrienților esențiali utilizați.

Tabelul nr. 2

Efectul unor ape minerale sulfuroase din localitatea Căciulata-Călimănești asupra acumulării de biomasă la *Spirulina platensis*

Sursa de ape	Mineralizare totală (g/l)	Biomasă uscată (% față de martor). Doze nutrienți esențiali *	
		o doză	jumătate de doză
Izvorul 8 — Călimănești	8,33	100,58	58,21
Sonda 1003 — Căciulata	7,17	100,00	62,82
Sonda 1 — Cozia	5,20	99,72	50,50
Sonda 3 — Cozia	4,79	75,50	29,39
Păpușa 2 — Călimănești	0,74	44,09	27,38
Izvorul 7 — Călimănești	0,67	42,36	31,70
Izvorul 1 — Căciulata	4,12	42,07	26,22
Martor		100,00	100,00

* $\text{NaHCO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{K}_2\text{HPO}_4$ în cantități echivalente mediului clasic Zarrouk.

Aceste rezultate pot fi comparate cu cele obținute anterior de Péterfi și colab. (3), care au efectuat cercetări privind cultura algei *Spirulina platensis* pe medii preparate cu ape minerale din alte trei localități. Astfel, apele minerale Hebe și Malnaș, cu mineralizare ridicată, suplimentate cu macronutrienți, pot înlocui eficient mediul standard Zarrouk numai în proporții până la 50%; mediile de cultură preparate cu apă minerală Perla Harghitei, care au o mineralizare scăzută, sînt mai puțin favorabile creșterii acestei alge.

Influența apelor minerale utilizate la prepararea mediului nutritiv s-a urmărit și la nivelul ultrastructurii celulelor algale. S-au luat în considerare apele minerale care prezentau un grad de mineralizare ridicat, atât cele sulfuroase (Izvorul 8 — Călimănești și Sonda 1003 — Căciulata), cât și cele clorurate-sodice (Izvorul 2 — Ileana), întrucît acestea au dat randamentul cel mai mare în acumularea de biomasă; reducerea la jumătate a dozei nutrienților a condus la modificări importante ale organismelor celulare, mai ales în cazul mediilor nutritive cu ape sulfuroase, spre deosebire de organismele cultivate pe apele clorurate-sodice (Izvorul 2 — Ileana), care prezentau o ultrastructură mai puțin influențată de compoziția mediului nutritiv.

Astfel, aparatul fotosintetizator are un aspect normal la organismele din culturile pe ape minerale sulfuroase în adaos cu nutrienți esențiali în

cantități echivalente celor din mediul Zarrouk (fig. 1, 2 și 4), iar în celulele care conțin jumătate de doză de macronutrienți esențiali conținutul celular este ocupat de incluziuni poliglucozidice. Ultrastructura celorlalte culturi algale crescute pe ape minerale (tabelele nr. 1 și 2) prezintă caracteristici similare cu cele ale culturilor etiolate (6). Aceste constatări privind aspectul aparatului fotosintetizator la organismele din culturile algale crescute pe ape minerale sulfuroase sînt în concordanță cu datele referitoare la acumularea de biomasă, care este mai mare în cazul culturilor crescute pe mediul nutritiv preparat cu o doză de macronutrienți esențiali (tabelul nr. 2).

Nu se observă însă deosebiri în ceea ce privește ultrastructura celulară în funcție de doza de nutrienți esențiali la culturile algale crescute pe medii nutritive preparate cu ape clorurate-sodice (fig. 6 și 7), ceea ce de asemenea se corelează cu cantitatea de biomasă acumulată (tabelul nr. 1).

BIBLIOGRAFIE

1. MUNTEANU L., STOICESCU C., GRIGORE L., Ghidul stațiilor balneoclimaterice din România, Editura Sport-Turism, București, 1978, p. 24-50.
2. PÉTERFI ȘT. L., BERCEA V., DRAGOȘ N., VERES M., în lucrările Simpozionului Agricultură, alimentație, ambianță, 16-17 martie 1982, Cluj-Napoca, 1982, p. 33-35.
3. PÉTERFI ȘT. L., DRAGOȘ N., BERCEA V., NICOARĂ ANA, GILĂU Z., Contribuții botanice, Cluj-Napoca, 175-180, 1984.
4. POPOVICI GH., BOLDOR O., Rev. Roum. Biol., Série Biol. Végét., 28 (1): 23-27, 1983.
5. RICHMOND A., Biotechnology, vol. 3, sub red. H. Dellweg, Verlag Chemie, Weinheim-Durfield Beach-Florida-Basel, 1983, p. 138-140.
6. TIȚU H., POPOVICI GH., STANCA DOINA, Rev. Roum. Biol., Série Biol. Végét., 30 (1): 33-38, 1985.
7. ZARROUK C., Thèse Doctorat, Fac. Sci. Univ. Paris, 1966.

Primit în redacție la 11 martie 1987

Universitatea București,
Facultatea de biologie,
București, Aleea Portocalilor nr. 1

RELAȚIILE DINTRE *BOTRYTIS CINEREA* PERS. DE PE CĂPȘUN ȘI UNELE CIUPERCI SAPROFITE

TATIANA ȘESAN și GEORGETA TEODORESCU

Out of 14 isolates belonging to 6 species of saprophyte fungi tested "in vitro" from the point of view of their antagonism to *Botrytis cinerea* in strawberries, 6 isolates of *Trichoderma viride* proved their antagonism, the most important ones being Td₅₀ and Td₄₉. The isolates of *Trichothecium roseum*, *Gliocladium roseum*, *Verticillium tenerum*, *Sordaria fimicola* and *Chaetomium* sp. did not prove to be antagonistic to *Botrytis cinerea* in strawberries.

Botrytis cinerea Pers. produce putregaiul cenușiu al căpșunului, boala cea mai păgubitoare pentru această cultură.

Pentru prevenirea putregaiului cenușiu se aplică, la avertizare, tratamente cu fungicide specifice. În acest caz există însă riscul acumulării în fructe a reziduurilor, cu repercusiuni asupra sănătății omului.

În vederea găsirii unor mijloace mai puțin poluante de prevenire și de combatere a acestei boli, s-au inițiat cercetări privind posibilitatea utilizării microorganismelor antagoniste care să inhibe dezvoltarea patogenului. În prima etapă am căutat să stabilim interrelațiile citorva specii de ciuperci saprofite, presupuse antagoniste față de *Botrytis cinerea* izolat de la căpșun.

Din literatură se cunosc puține încercări „in vitro” de folosire a microorganismelor antagoniste pentru inhibarea patogenului *Botrytis cinerea*. Dintre microorganismele antagoniste față de acest patogen au fost semnalate speciile: *Cladosporium herbarum* Lk. et Fr., *Dendrophoma obscurans* (Ell. et Ev.) H. W. Anderson, *Aureobasidium pullulans* (De By.) Arnaud (1), *Trichoderma viride* Pers. ex Fr. (4), (11), *Trichoderma pseudokoningii* Rifai, *Trichoderma hamatum* (Bon.) Bain. (10), (11) și *Trichoderma harzianum* Rifai (11).

Utilizate ca mijloc biologic de prevenire a putregaiului cenușiu al căpșunului, speciile de *Trichoderma* au dat rezultate bune și în condiții de câmp (2), (4), (5), (10), (11).

Și în țara noastră au fost realizate unele cercetări privind microorganismele antagoniste cu importanță practică în prevenirea și în combaterea micozelor plantelor de cultură (6), (7), (8), (9), cele de la căpșun fiind abordate ulterior.

În lucrarea de față prezentăm rezultatele preliminare referitoare la microorganismele antagoniste față de *Botrytis cinerea* de la căpșun.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p.139-142, București, 1987

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Ca material biologic s-au folosit un izolat de *Botrytis cinerea*, provenit de la I.C.P.P. Mărăcineni (jud. Argeș), și 14 izolate de ciuperci saprofite, aparținând la șase specii, provenite de la I.C.P.P. București-Băneasa (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Speciile de ciuperci folosite în experimentare.

Specia	Abrevieri
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	B.c. ₁
<i>Trichoderma viride</i> Pers. ex S. F. Gray	Td ₁ , Td ₂₃ , Td ₄₉ , Td ₅₀ , Td ₇₃ , Td ₇₄
<i>Trichothecium roseum</i> Link	Tt ₁ , Tt ₂
<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	Gt ₁ , Gt ₂ , Gt ₃
<i>Verticillium tenerum</i> (Nees ex Pers.) Link	<i>Verticillium</i> <i>tenerum</i>
<i>Sordaria fimicola</i> (Robert- ge) Ces. et d. Not.	<i>Sordaria fimicola</i>
<i>Chaetomium</i> sp.	<i>Chaetomium</i>

Pentru a pune în evidență „in vitro” interrelațiile existente între ciuperca-test — *Botrytis cinerea* — și cele 14 izolate de ciuperci saprofite, s-a utilizat metoda culturilor duble (3). Aprecierea s-a făcut pe baza valorii raportului (x) dintre razele interne (i) și externe (e) ale ciupercii test (A) și ale celei antagoniste (B), după formula:

$$x = \frac{iA}{iB} \times \frac{eB}{eA}$$

Experiențele au fost organizate în variante cu trei repetiții fiecare, datele fiind prelucrate statistic prin calculul varianței.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dintre cele 14 izolate testate din punctul de vedere al antagonismului lor față de *Botrytis cinerea* (fig. 1 și 2), numai cele de *Trichoderma viride* s-au dovedit antagoniste. Dintre acestea, cel mai înalt grad de antagonism l-au avut izolatele Td₅₀ și Td₄₉, valoarea raportului (x) dintre razele interne și externe ale ciupercii-test și ale celei antagoniste fiind de 0,193 și, respectiv, de 0,310 (tabelul nr. 2). Izolatele Td₅, Td₂₃, Td₇₃ și Td₇₄ au manifestat un grad de antagonism mai scăzut, valoarea raportului x fiind de 0,756 — 0,876.

Toate celelalte izolate de ciuperci saprofite nu au prezentat antagonism. Valorile cele mai ridicate ale raportului x s-au înregistrat la *Verticillium tenerum* (3,576), urmând, în ordine descrescătoare, *Gliocladium roseum* (2,546 — 2,160), *Sordaria fimicola* (2,426), *Trichothecium roseum* (2,060 — 2,000) și *Chaetomium* sp. (1,866).

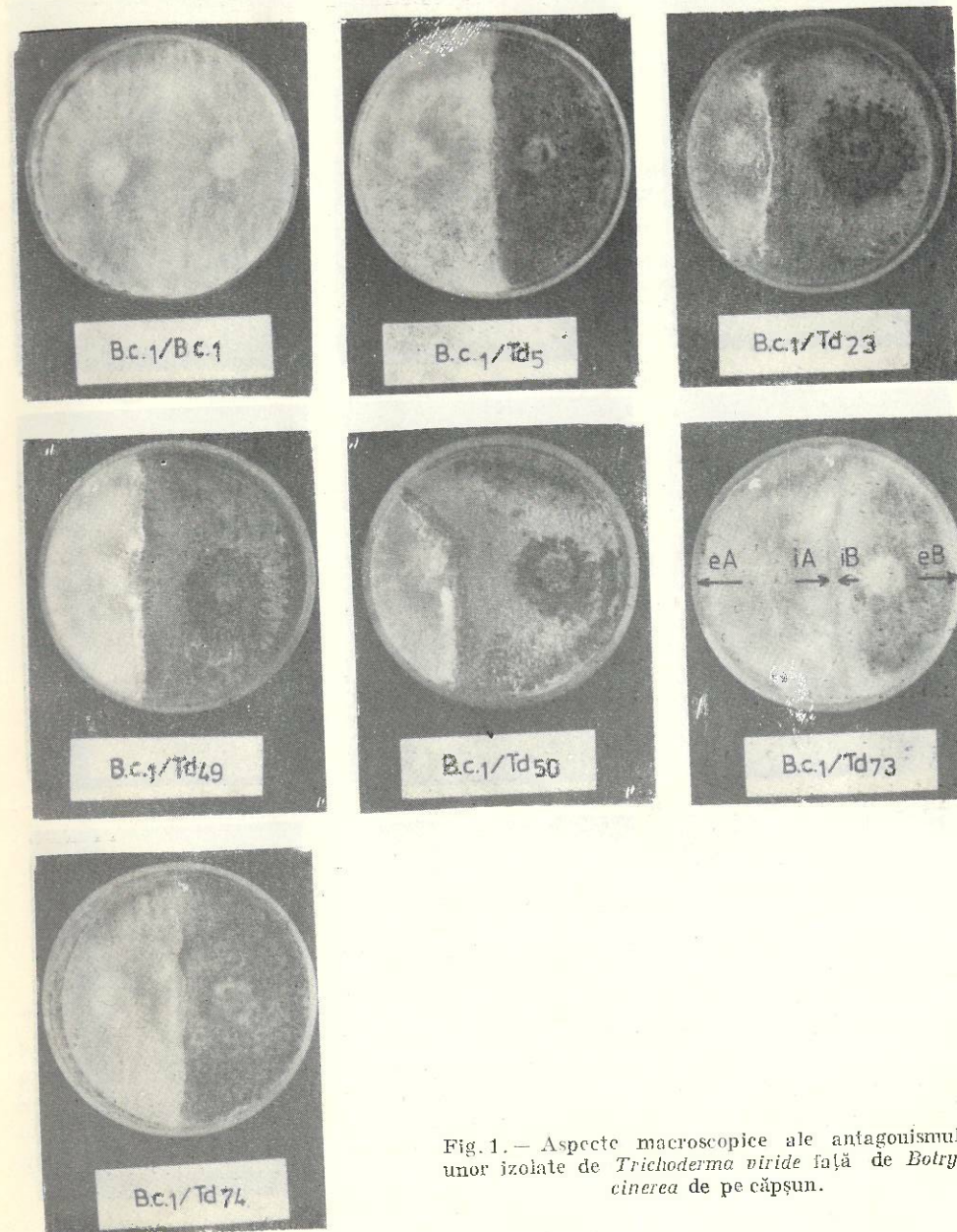


Fig. 1. — Aspecte macroscopice ale antagonismului unor izolate de *Trichoderma viride* față de *Botrytis cinerea* de pe căpsun.

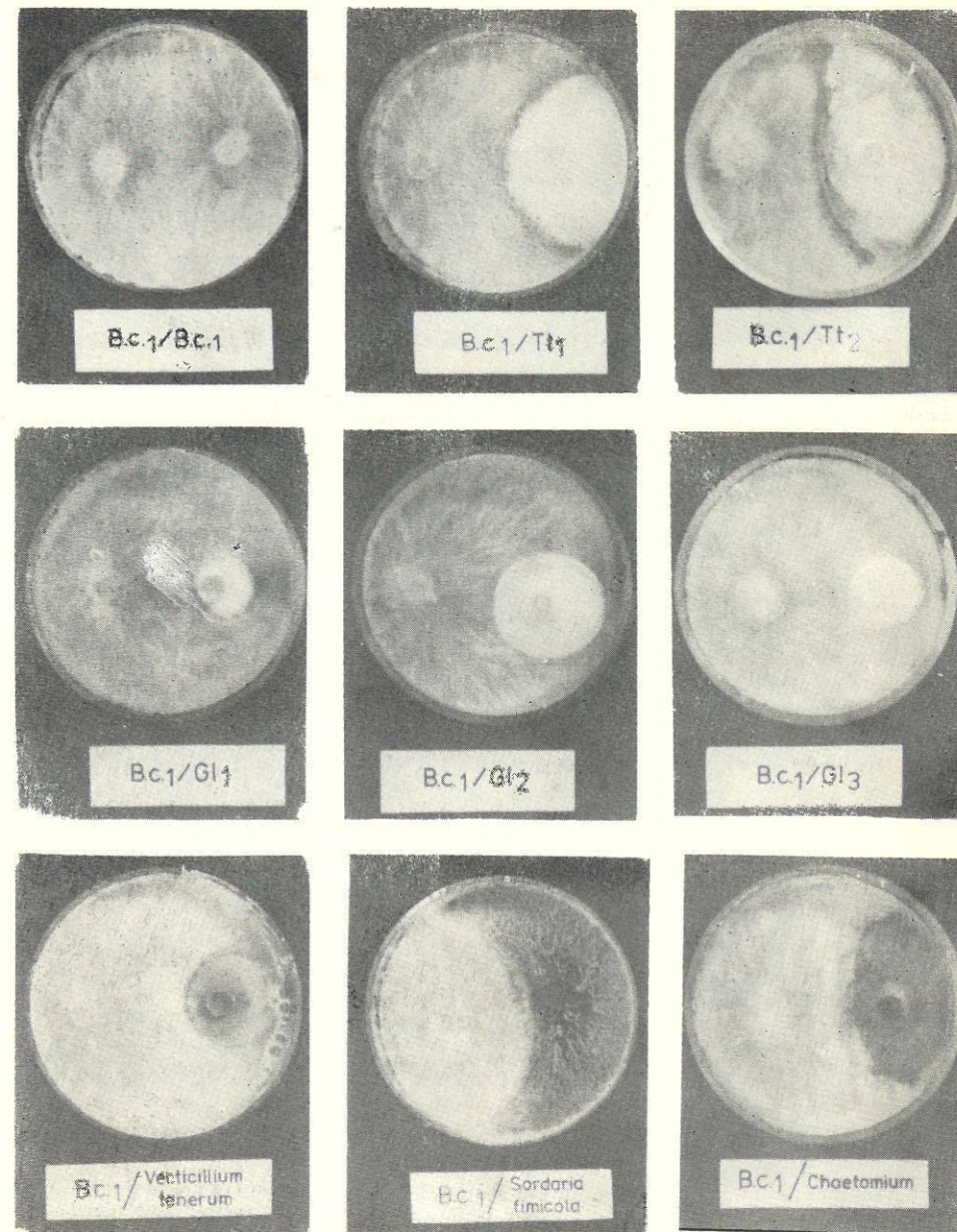


Fig. 2.—Aspecte macroscopice ale antagonismului unor izolate de ciuperci saprofite față de *Botrytis cinerea* de pe căpșun.

În țara noastră nu s-au efectuat până în prezent experiențe cu privire la antagonismul izolatelor de *Trichoderma viride* față de *Botrytis cinerea* de la căpșun (6), (7), (8). În literatura de specialitate (2), (4), (11) sînt unele indicații privind posibilitatea folosirii antagonistului *Trichoderma viride* în combaterea putregaiului cenușiu și la căpșun, bazat mai ales pe spectrul foarte larg al patogenilor care pot fi combătuți de acest antagonist.

Tabelul nr. 2
Interacțiunea „in vitro” dintre *Botrytis cinerea* de pe căpșun și unele specii de ciuperci saprofite

Specia și izolatul	x	Diferență față de martor	Semnificație
<i>Trichoderma viride</i>			
Td ₅	0,876	-0,124	—
Td ₂₃	0,756	-0,244	—
Td ₄₉	0,310	-0,690	00
Td ₅₀	0,193	-0,807	000
Td ₇₃	0,783	-0,217	—
Td ₇₄	0,863	-0,137	—
<i>Trichothecium roseum</i>			
Tt ₁	2,060	+1,060	***
Tt ₂	2,000	+1,000	***
<i>Gliocladium roseum</i>			
Gl ₁	2,546	+1,546	***
Gl ₂	2,160	+1,160	***
Gl ₃	2,023	+1,023	***
<i>Verticillium tenerum</i>			
	3,576	+2,576	***
<i>Sordaria fimicola</i>			
	2,426	+1,426	***
<i>Chaetomium sp.</i>			
	1,866	+0,866	***
<i>Botrytis cinerea</i> (martor)			
	1,000	0,000	—
	DL 5%	0,388	
	DL 1%	0,524	
	DL 0,1%	0,697	

Rezultatele prezentate în această lucrare se referă la tulpinile de *Trichoderma viride* izolate de noi, specifice condițiilor țării noastre. Dintre acestea, izolatele Td₅₀ și Td₄₉, care au prezentat cel mai înalt grad de antagonism față de *Botrytis cinerea* de la căpșun, constituie materialul biologic pe baza căruia este în curs realizarea de biopreparate cu eficacitate bună și, în același timp, cu un grad mai redus de poluare, mai ales a fructelor, în care se acumulează cu predilecție fungicidele.

BIBLIOGRAFIE

1. BHATT D. D., VAUGHAN F. K., *Phytopathology*, 53 (2): 217—220, 1962.
2. D'ERCOLE NICOLA, *Informatore Fitopatologico*, 35 (3): 35—38, 1985.

3. JOUAN B., LEMAIRE J. M., ARNOUX J., *Phytiatrie — Phytopharmacie*, 13 : 185—195, 1964.
4. LICHACEV A. N., *Antagoniștii lui Botrytis cinerea Pers. și folosirea lor în combaterea putregaiului cenușiu al căpșunului*, teză de doctorat, Moscova, 1971.
5. LICHACEV A. N., VASIN V. B., *Mikol. Fitopatol.*, 8(1) : 37—42, 1974.
6. ȘESAN TATIANA, *Probl. Prot. Plant.*, 12 (4) : 313—326, 1984.
7. ȘESAN TATIANA, *Probl. Prot. Plant.*, 13 (4) : 381—405, 1985.
8. ȘESAN TATIANA, *Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acțiune antagonistă față de unii patogeni ce produc micoze la plante*, teză de doctorat, Inst. Biol. Buc., 1985.
9. ȘESAN TATIANA, *Ciuperci cu importanță practică în combaterea biologică a micozelor plantelor de cultură*. *Trichoderma viride Pers. ex S. F. Gray*, Red. Prop. Tehn. Agr., București, 1986.
10. TRONSMO A., *Växtskyddsnöiser*, 45 (2) : 66—72, 1981.
11. TRONSMO A., DENNIS C., *Neth. J. Plant Path.*, 83 (Suppl. 1) : 449—455, 1977.

Primit în redacție la 20 octombrie 1986

Institutul de cercetări pentru protecția plantelor
București-Băneasa, B-dul Ion Ionescu de la Brad nr. 8
și
Institutul de cercetare și producție pomicolă
Mărăcineni, jud. Argeș

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trichoderma viride	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Botrytis cinerea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aspergillus niger	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Penicillium chrysogenum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cladosporium cladosporioides	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alternaria solani	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chaetomium sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geotrichum sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma reesei	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma longibrachiatum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma hamatum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma virens	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma citrinum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma hamatum f. longibrachiatum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma hamatum f. hamatum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma hamatum f. hamatum f. hamatum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoderma hamatum f. hamatum f. hamatum f. hamatum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1. BHATTI B. D., *Journal of Phytopathology*, 53 (2) : 217—220, 1963.
2. DENNIS C., *Journal of Phytopathology*, 35 (3) : 33—38, 1987.

CERCETĂRI ASUPRA MICOFLOREI SEMINTELOR DE POA PRATENSIS L.

AL. MANOLIU, CRISTINA VIȚALARIU și M. RUSAN

The data on the mycoflora associated with the seeds of *Poa pratensis* L. were obtained, by analyzing the seed samples (scarificated and unscarificated). Among the 17 fungal taxons identified, many are economically important due to the qualitative and quantitative damage caused to this crop. The role of fungi in the deterioration of the seeds stored, and the changes in the mycofloristic composition which develop therein are reviewed.

Preocupările pentru patologia seminței stau în ultima perioadă tot mai mult în atenția specialiștilor, deoarece și pagubele produse de bolile transmise prin intermediul semințelor au fost și sînt mari. Astfel, unele studii au arătat că prin sămînță se transmit circa 80 de viroze, ceea ce reprezintă 10% din numărul total de viroze care infectează plantele superioare (H. C. Phatak, citat după (6)); de asemenea, trebuie menționat că multe boli au fost răsbindite pe tot globul prin intermediul semințelor contaminate. W. B. Cooke (3) arată că este aproape imposibil să se efectueze un test de germinație al semințelor fără a se ține seama de încărcătura microbiană a acestora. Din această cauză, pentru obținerea unor recolte sigure și stabile, alături de un complex judicios de măsuri agrofitehnice, este necesar să se folosească un material semincer sănătos.

Pe lângă agenții patogeni care contaminează sau infectează sămînța, un rol important îl au și ciupercile saprofite de pe semințe, care pot produce pagube mari, mai ales în perioada depozitării semințelor în condiții necorespunzătoare. În sprijinul acestei afirmații merită să subliniem cercetările efectuate de N. A. Naumova (citată după (7)), care a constatat la un lot de semințe de grâu puse la păstrat în condiții de umiditate crescută o creștere a gradului de contaminare și o scădere a facultății germinative în felul următor : după 3 zile, facultatea germinativă a fost de circa 50% și frecvența semințelor contaminate negerminate de 47%; după 16 zile de păstrare, facultatea germinativă a scăzut la 28%, iar frecvența boabelor contaminate și negerminate a crescut la 54%; după două luni de păstrare, toate semințele au fost contaminate, pierzîndu-și facultatea germinativă. W. B. Cooke (3) citează cercetările lui S. Carantino și colaboratorii, care au depozitat semințe de bob, bine uscate, la temperaturi de 20—22°C, în condiții necorespunzătoare de aerisire și de umiditate relativă variată. Semințele au putut fi păstrate 280 de zile la o umiditate relativă de 65—75%, 240 de zile la o umiditate de 85% și doar 2—4 săptămîni la o umiditate relativă de 97%; dacă semințele erau depozitate umede, perioadele de păstrare au fost mult mai mici decît cele menționate. Rolul ciupercilor

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 143—147, București, 1987

saprofite în deteriorarea semințelor din depozite a fost arătat și de R. C. Cooke și A. D. M. Rayner (2). Acești autori indică două categorii de ciuperci saprofite pe semințe: cele care apar în cimp, înainte de recoltare, care sînt inactice în condiții corecte de depozitare, și ciupercile saprofite de depozit, care apar în condiții necorespunzătoare de depozitare.

În țara noastră, unele lucrări abordează probleme privind patologia seminței și rolul ciupercilor saprofite asupra calității semințelor. Menționăm lucrările de sinteză elaborate de E. Rădulescu și Al. Negru (7), Ana Hulea și colab. (4), Cristina Raicu și Doina Baciu (6), precum și unele cercetări privind micoflora de pe anumite semințe (1), (8). Nu au fost efectuate pînă în momentul de față cercetări asupra micoflorei de pe semințele plantelor de nutreț din culturi semincere. Ținînd seama de acest fapt, au fost abordate cercetările de față privind prezența micoflorei saprofite pe semințele de *Poa pratensis* (depozitate și destinate culturilor semincere) și influența acestor ciuperci asupra germinației.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru evidențierea micoflorei de pe semințele de *Poa pratensis* s-au folosit probe de material semincer scarificat și nescarificat, puse la dispoziție de către Stațiunea de cercetări agricole Suceava. Probele de semințe provin din recolta 1985, iar cercetările noastre au fost efectuate în perioada februarie—iunie 1986. S-au utilizat următoarele metode specifice pentru analiză: microscopică, metoda sugativei și metoda Ulster. Prin folosirea metodei sugativei, în paralel cu observațiile asupra contaminării semințelor cu ciuperci, s-a notat și procentul de germinație al semințelor, deoarece metoda sugativei este asemănătoare cu metoda hîrtiei de filtru pentru determinarea germinației semințelor (5). În cadrul metodei Ulster s-au folosit pentru cultură mediile extract de malț-agar (MA) și cartof-dextroză-agar (PDA). Din fiecare mediu au fost însămînțate cîte șase plăci Petri, considerate drept repetiții, cu cîte 50 de semințe de *Poa pratensis* scarificate și tot atîtea plăci Petri cu cîte 50 de semințe nescarificate. Incubarea s-a făcut timp de 7 zile la 22°C. După a 7-a zi a început numărarea coloniilor de ciuperci apărute pe fiecare placă Petri. S-au numărat numai coloniile de ciuperci din jurul semințelor, nefiind luate în calcul coloniile situate la o oarecare distanță de centrele de infecție. Menționăm că, în cazul ambelor metode, semințele nu au fost dezinfectate înainte de incubare în scopul punerii în evidență a micoflorei saprofite în totalitate. Pentru accelerarea sporulării ciupercilor, în vederea determinării lor, s-a folosit un mediu cu următoarea formulă: glucoză 10 g, tiamină 0,2 g, alanină 1 g, peptonă 3 g, extract de drojdie 1 g, PO₄HK₂ 0,75 g, SO₄Fe 0,01 g, ClK 0,5 g, SO₄Mg 0,5 g, apă distilată 1 000 ml. Acest mediu a fost repartizat în tuburi, care au fost însămînțate cu ciupercile repicate din plăcile Petri, termostazindu-se la 22°C.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute prin folosirea metodei sugativei pentru punerea în evidență a contaminării semințelor de *Poa pratensis* cu diferite specii de ciuperci sînt prezentate în tabelul nr. 1. Din acest tabel reiese că, în cazul semințelor scarificate, frecvența contaminării a fost de 18%, a semințelor necontaminate dar negerminate de 37%, iar a semințelor germinate de 45%; în cazul semințelor nescarificate, frecvența de contaminare a fost de 10%, a semințelor necontaminate dar negerminate de 71%, iar a semințelor germinate de 19%. Deoarece metoda sugativei nu oferă condiții optime pentru creșterea miceliului ciupercilor, s-a folosit metoda Ulster pentru a evidenția micoflora care contaminează semințele de *Poa pratensis* (tabe-

lele nr. 2 și 3). Din datele prezentate în aceste tabele se deduce că, atît pe mediul MA, cît și pe mediul PDA, cele mai multe colonii de ciuperci au apărut în cazul semințelor scarificate comparativ cu cele nescarificate.

Tabelul nr. 1

Frecvența contaminării cu ciuperci a semințelor de *Poa pratensis* (metoda sugativei)

Tipul semințelor	Nr. semințe în fiecare repetiție	Repetiția																		Media		
		1			2			3			4			5			6			C	G	Ng
		C	G	Ng	C	G	Ng	C	G	Ng	C	G	Ng	C	G	Ng	C	G	Ng			
Scarificate	50	19	48	33	15	42	43	19	50	31	18	48	34	17	40	43	22	43	35	18	45	37
Nescarificate	50	11	20	69	12	20	68	9	24	67	11	11	78	10	19	71	10	23	67	10	19	71

Notă. C = semințe contaminate (negerminate); G = semințe germinate; Ng = semințe negerminate (necontaminate).

Tabelul nr. 2

Numărul coloniilor de ciuperci pe mediul extract de malț-agar (MA)

Tipul semințelor	Numărul coloniilor de ciuperci						Media
	Repetiția						
	1	2	3	4	5	6	
Scarificate	35	39	45	44	40	37	40
Nescarificate	13	16	10	14	13	12	13

Tabelul nr. 3

Numărul coloniilor de ciuperci pe mediul cartof-dextroză-agar (PDA)

Tipul semințelor	Numărul coloniilor de ciuperci						Media
	Repetiția						
	1	2	3	4	5	6	
Scarificate	38	40	39	33	37	35	37
Nescarificate	12	18	19	16	14	17	16

Astfel, pe mediul MA însămînțat cu semințe scarificate au fost identificate între 35 (repetiția 1) și 45 de colonii de ciuperci (repetiția 3), în timp ce pe același mediu însămînțat cu semințe nescarificate au fost constatate între 10 (repetiția 3) și 16 colonii de ciuperci (repetiția 2). Pe mediul PDA însămînțat cu semințe scarificate, numărul coloniilor de ciuperci a variat între 33 (repetiția 4) și 40 (repetiția 2), în timp ce pe mediul însămînțat cu semințe nescarificate numărul coloniilor de ciuperci a variat între 12 (repetiția 1) și 19 (repetiția 3). O primă constatare, reieșită în urma folosirii metodei sugativei, este că frecvența contaminării cu ciuperci a fost aproape dublă în cazul semințelor scarificate față de cele nescarificate. În schimb, procentul de germinare al probelor de semințe scarificate a fost mai mare (45%) comparativ cu semințele nescarificate (19%). Considerăm că prin scarificare se creează un mediu favorabil pentru contami-

narea semințelor de *Poa pratensis* cu diferite specii de ciuperci saprofite, fenomen pus în evidență prin numărul mare al coloniilor de ciuperci. Desigur însă că scarificarea semințelor înainte de semănat reprezintă un procedeu a cărui utilitate în sporirea germinăției a fost și este demonstrată în totalitate, inclusiv de rezultatele noastre (tabelul nr. 1). Ceea ce recomandăm este ca, odată aplicată scarificarea, semințele să fie ținute în condiții optime de temperatură, aerisire și umiditate până în momentul semănatului, pentru a nu da posibilitate ciupercilor saprofite să se dezvolte. De asemenea, scarificarea trebuie aplicată cu foarte puțin timp înaintea semănatului.

Folosindu-se metoda macroscopică (observații la lupa binocular), s-a pus în evidență în probele de material semincer avut la dispoziție prezența a numeroși scleroți aparținând ciupercii *Claviceps purpurea*, precum și a nematodului *Anguina tritici*, sub forma de indivizi maturi, larve, ouă cu larve tinere, ouă nedezvoltate.

Prin utilizarea mediului de sporulare cu aminoacizi au fost identificați pe semințele de *Poa pratensis* un număr de 17 taxoni de ciuperci (tabelul nr. 4). Dintre aceștia, 16 taxoni au fost găsiți pe semințele scari-

Tabelul nr. 4
Micoflora de pe semințele de *Poa pratensis*

Micoflora	Clasa	Ordinul	Tipul de semințe	
			scarificate	nescarificate
<i>Alternaria alternata</i>	D	H	+	+
<i>Alternaria tenuissima</i>	D	H	+	-
<i>Acremonium atra</i>	D	H	+	+
<i>Aspergillus glaucus</i>	D	II	+	-
<i>Aspergillus niger</i>	D	II	+	-
<i>Aspergillus sp.</i>	D	H	+	+
<i>Cephalosporium acremonium</i>	D	H	+	-
<i>Chaetomium elatum</i>	A	Sp	-	+
<i>Cladosporium herbarum</i>	D	H	+	+
<i>Fusarium sp.</i>	D	H	+	+
<i>Mucor sp.</i>	Z	H	+	+
<i>Ovularia pulchella</i>	D	H	+	-
<i>Penicillium sp.</i>	D	H	+	+
<i>Rhizopus stolonifer</i>	Z	M	+	+
<i>Stemphylium botryosum</i>	D	H	+	+
<i>Trichoderma viride</i>	D	H	+	+
<i>Trichothecium roseum</i>	D	H	+	+

Notă. A = Ascomycotina, D = Deuteromycotina, H = Hyphomycetes, M = Mucorales, Sp = Sphaeriales, Z = Zygomycotina.

ificate, dintre care 10 au fost identificați și pe semințele nescarificate; 6 taxoni (*Alternaria tenuissima*, *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus niger*, *Cephalosporium acremonium*, *Fusarium sp.*, *Ovularia pulchella*) au fost găsiți numai pe semințele scarificate, iar *Chaetomium elatum* a fost identificat numai pe semințele nescarificate. Toți taxonii identificați pot avea efecte negative asupra germinăției semințelor. În cazul când materialul semincer este depozitat în condiții necorespunzătoare, miceliul acestor

ciuperci se dezvoltă destul de repede și acoperă în întregime semințele, hifele putând pătrunde până la embrion și împiedicând germinarea. După semănat, dacă semințele stau în sol mai mult timp fără să germineze din cauza unor condiții nefavorabile, miceliul își continuă creșterea, ducând în felul acesta la scăderea facultății germinative.

CONCLUZII

1. Frecvența contaminării semințelor de *Poa pratensis* cu diferite specii de ciuperci saprofite este mult mai mare în cazul celor scarificate (18%), comparativ cu cele nescarificate (10%).

2. Analiza, prin metode specifice, a probelor de semințe de *Poa pratensis* a evidențiat o infecție crescută a semințelor scarificate (în medie, 40 de colonii de ciuperci pe mediul MA și 37 pe mediul PDA) față de semințele nescarificate (în medie, 13 colonii pe mediul MA și 16 pe mediul PDA).

3. Pe semințele de *Poa pratensis* au fost identificați 17 taxoni de ciuperci saprofite, cei mai mulți fiind prezenți pe semințele scarificate.

BIBLIOGRAFIE

- BALINSCHI-ZAMFIRESCU IRINA, *Consfătuirea de micologie* (rezumatele lucrărilor), 5-7 noiembrie 1970, București p. 104.
- COOKE R. C., RAYNER A. D. M., *Ecology of saprotrophic fungi*, Longman, London - New York, 1984.
- COOKE W. B., *The ecology of fungi*, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 1979.
- HULEA ANA, NEGRU AL., SEVERIN V., *Principalele boli ale culturilor semincere*, Edit. Ceres, București, 1973.
- MUREȘAN T., PANĂ N. P., CZERESNYES ZOLIA, *Producerea și controlul calității semințelor agricole*, Edit. Ceres, București, 1986.
- RAICU CRISTINA, BACIU DOINA, *Patologia seminței*, Edit. Ceres, București, 1978.
- RĂDULESCU E., NEGRU AL., *Îndrumător pentru determinarea bolilor și dăunătorilor la semințe*, Edit. agrosilvică, București, 1968.
- ȘESAN TATIANA, IONIȚĂ ALINA, *Analele Institutului de cercetări pentru protecția plantelor*, București, XVII: 57-63, 1983.

Primit în redacție la 6 ianuarie 1987

Centrul de cercetări biologice
Iași, Calea 23 August nr. 20 A

LIZA CELULELOR DE *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* ÎN URMA TRATAMENTULUI CU LIZOZIM ȘI EDTA

EMILIA NESTORESCU

The lysis of *Xanthomonas campestris* cells by lysozyme and ethylenediaminetetraacetate (EDTA) in various concentrations and at different values of the pH was tested.

With 200 µg/ml lysozyme and 100 µg/ml EDTA in tris (hydroxymethyl) aminomethane (Tris) buffer at an alkaline pH (8.0) an important decrease in the optical density of cells suspensions measured in a Spekol spectrophotometer was registered. The test for the clearing of xanthan gums by this treatment is as yet unsuccessful because of high concentrations of exopolysaccharide that prevent the lysis of cells. In this case association of a specific polysaccharase is necessary.

Folosirea exopolizaharidelor microbiene în industria extractivă prezintă, pe lângă o serie de avantaje, inconvenientul de a produce colmatarea rapidă a formațiilor petrolifere în zonele din imediata vecinătate a sondelor în care soluțiile de polimer sînt injectate (5), (6). Biopreparatul cel mai larg folosit în acest scop este produs de bacteria *Xanthomonas campestris*.

În cazul folosirii bulioanelor de fermentare brute, colmatarea se datorează atît prezenței celulelor bacteriene și a resturilor celulare, cît și agregatelor translucide sau microgelurilor de biopolimer.

Pentru evitarea fenomenului se folosesc metode fizice, chimice și enzimatic. Cele mai multe dintre acestea sînt însă foarte costisitoare, motiv pentru care se fac continuu cercetări pentru găsirea unor procedee mai ieftine și mai eficiente.

În scopul distrugerii celulelor bacteriene, atenția noastră s-a îndreptat asupra lizozimului, al cărui efect litic asupra stratului de peptidoglican din peretele celular bacterian este cunoscut de multă vreme (9), (11).

Deoarece bacteria *Xanthomonas campestris* este Gram-negativă, deci are o structură a peretelui celular mult mai complexă decît a bacteriilor Gram- pozitive, membrana externă a acestuia împiedicînd accesul enzimei la stratul de peptidoglican, s-a folosit un agent chelator, etilendiaminotetraacetatul (EDTA), care, legînd cationii bivalenți din structura membranei, o destabilizează (1), (2), (3), (8), (13).

În lucrarea de față sînt prezentate rezultatele privind eficiența tratamentului cu lizozim și EDTA asupra lizei celulelor și resturilor celulare bacteriene din suspensii de celule de *X. campestris* și din lichidele de fermentare (bulioanele xantanice).

MATERIALE ȘI METODE

Microorganisme, medii, condiții de cultivare. Experiențele s-au efectuat cu două tulpini de *Xanthomonas campestris* din colecția ICEBIOL : *X. campestris* 528 și *X. campestris* F₁.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 149-152, București, 1987

... în cazul acesta la schimbarea condițiilor de cultivare...

1. Prepararea culturilor de *Xanthomonas campestris*...

BIBLIOGRAFIE

1. BALTESCU-KAMINSKI, IRENA. Contribuția de micologie (reținuțiile lucrărilor)...
2. COOPER W. R. The ecology of fungi. KNC Press Inc., Boca Raton, Florida, 1979.
3. COOPER W. R., NEGRU A., SEVERIN V., Principalele baze ale culturilor semănare. Edit. Ceres, București, 1978.
4. MUREȘAN T., YANA N. P., GHERBENYER SOTA. Producerea și controlul calității semărilor agricole. Edit. Ceres, București, 1986.
5. RAICU CRISTINA, BACIU DOINA. Tratat de microbiologie. Edit. Ceres, București, 1978.
6. RĂDULESCU E., NEGRU A. Tratat de microbiologie pentru determinarea bolilor și nămolurilor. Edit. Ceres, București, 1988.
7. SEBAN TATIANA, IONȚĂ ALINA. Analiza lăcrărilor de creștere pentru proteoliza plăgilor. București, XVII, 57-63, 1983.

... în cazul acesta la schimbarea condițiilor de cultivare...

... în cazul acesta la schimbarea condițiilor de cultivare...

S-au folosit medii agarizate și lichide.

Mediul agarizat conține: yeast extract — 3 g, malț extract — 3 g, peptonă — 5 g, glucoză — 10 g, agar-agar — 18 g, apă distilată — 1 000 ml. Mediul fără glucoză se sterilizează prin autoclavare, după care i se adaugă dintr-o soluție concentrată de glucoză, sterilizată prin filtrare, cantitatea necesară pentru a realiza concentrația de 1%.

Mediul lichid, de producție, conține: NaNO_3 — 2 g, NH_4NO_3 — 1 g, K_2HPO_4 — 5 g, MgSO_4 — 0,1 g, glucoză tehnică — 35 g, apă de robinet — 1 000 ml. Se ajustează la pH 7,4, se sterilizează prin autoclavare. Glucoza în soluție concentrată se sterilizează separat prin autoclavare la 115°C timp de 60 min și se adaugă steril la mediu.

Cultivarea în scopul obținerii biopreparatului s-a făcut în două variante:

a. Pe mediul agarizat, înclinat, culturile au fost incubate timp de 48 de ore la 30°C (când producția de exopolizaharid este maximă), după care au fost suspensionate în soluție tampon Tris la pH 8,0.

S-a ales tamponul Tris ca mediu de suspensie fiind cunoscut efectul său, ca și al altor cationi organici, în permeabilizarea peretelui celular al bacteriilor Gram-negative pentru diverse substanțe (7), (12).

b. În mediul lichid, de producție, cultivarea s-a făcut în fermentatoare cu o capacitate de 10 litri, la 28—30°C, în condiții de aerare și agitare continuă.

Datorită creșterii viscozității mediului, valorile debitului de aer au fost sporite treptat, ajungându-se de la 0,5 — 0,6 l/v/min în primele 24 de ore la 1,3 — 1,5 l/v/min după 72—96 de ore, adică la sfârșitul perioadei de incubare.

Pentru același interval, viteza de rotație la agitator a crescut de la 253 rotații/min la 560 rotații/min.

Reactivi: soluție EDTA 1% în apă distilată; soluție lizozim cristalizat (din albuș de ou) 1% în apă fiziologică 9%; soluție tampon Tris (hidroximetil) aminometan (Tris) 0,2 M la diferite valori de pH: 7,0, 7,5, 8,0, 8,5, 9,0.

Tratamentul enzimatic. Cunoscându-se că liza celulelor bacteriene de către lizozim este dependentă de pH (3), (13), s-au făcut câteva testări preliminare în acest sens și s-a găsit că în cazul studiat de noi activitatea enzimei este maximă la pH 8,0, astfel încât experiențele s-au efectuat în continuare la această valoare.

a. Suspensia de celule în tampon Tris la pH 8,0 a fost tratată cu lizozim și EDTA în diferite proporții:

— 100 $\mu\text{g/ml}$ lizozim + 100 $\mu\text{g/ml}$ EDTA

— 200 $\mu\text{g/ml}$ lizozim + 100 $\mu\text{g/ml}$ EDTA

— 200 $\mu\text{g/ml}$ lizozim + 200 $\mu\text{g/ml}$ EDTA

— 300 $\mu\text{g/ml}$ lizozim + 300 $\mu\text{g/ml}$ EDTA

b. Cultura în mediu lichid (bulionul xantanic) a fost tratată în mod similar după o prealabilă diluție 1/25 în tampon Tris.

Efectul litic a fost apreciat prin scăderea densității optice, citită la un spectrofotometru Spekol, la 660 nm, față de un martor, cultură netratată.

Citirile s-au făcut din minut în minut până la stabilizarea valorilor (maximum 10 min).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele privind efectul litic al lizozimului și EDTA în diferite proporții sint redată în tabelul nr. 1.

Analiza datelor prezentate în tabelul nr. 1 arată o scădere semnificativă a densității optice a suspensiei de celule de *X. campestris* 528, mai pronunțată în cazul proporției 200 $\mu\text{g/ml}$ lizozim + 100 $\mu\text{g/ml}$ EDTA. Scăderea maximă are loc după 4—5 min, după care valorile tind să se stabilizeze.

Tabelul nr. 2 prezintă rezultatele referitoare la efectul de limpezire a bulioanelor xantănice obținute cu tulpina *X. campestris* F₁, înalt producătoare de exopolizaharid, sub acțiunea lizozimului și EDTA.

După cum reiese din analiza datelor înscrise în acest tabel, tratamentul cu lizozim și EDTA aplicat bulioanelor xantănice este aparent ineficient, ceea ce se explică prin faptul că densitatea optică este determinată

în acest caz în special de concentrația mare de exopolizaharid. Într-adevăr, extrăgând polizaharidul din 10 ml suspensie bacteriană și din 10 ml bulion xantanic nediluat, s-au găsit 9,8 mg polizaharid/ml suspensie și

Tabelul nr. 1

Variația în timp a densității optice a suspensiei de celule de *X. campestris* 528 în tampon Tris la pH 8,0 în urma tratamentului cu lizozim și EDTA în diferite proporții

Proporția lizozim-EDTA ($\mu\text{g/ml}$)	Densitatea optică la 660 nm										
	min :										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100—100	0,55	0,50	0,46	0,43	0,41	0,40	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
200—100	0,55	0,40	0,32	0,28	0,25	0,20	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18
200—200	0,55	0,47	0,40	0,36	0,33	0,31	0,29	0,26	0,25	0,25	0,25
300—100	0,55	0,48	0,43	0,37	0,32	0,29	0,27	0,23	0,23	0,23	0,23

Tabelul nr. 2

Variația în timp a densității optice a bulioanelor xantănice (*X. campestris* F₁) în urma tratamentului cu lizozim și EDTA în diferite proporții

Proporția lizozim-EDTA ($\mu\text{g/ml}$)	Densitatea optică la 660 nm										
	min :										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
200—100	0,60	0,59	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
200—200	0,60	0,60	0,59	0,59	0,59	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58

253 mg/ml bulion xantanic. Rezultă deci că, la o concentrație de polizaharid în bulion egală cu cea din suspensie bacteriană, densitatea celulelor este atât de mică încât efectul litic exercitat asupra lor nu poate fi evidențiat optic. În plus, cantitatea mare de polizaharid extracelular ar putea exercita un efect protector, prevenind accesul lizozimului la peretele celular (3).

Limpezirea bulioanelor xantănice în scopul utilizării lor în industria extractivă necesită completarea tratamentului descris, prin adăosul unei enzime sau complex enzimatic, care să depolimerizeze parțial agregatele și microgelurile formate de exopolizaharid (10).

CONCLUZII

Lizozimul asociat cu un agent chelator (EDTA) determină liza celulelor de *X. campestris*, fapt demonstrat de scăderea semnificativă a densității optice a suspensiilor de celule după numai 4—6 min de tratament.

Încercările de limpezire a bulioanelor xantănice prin tratare cu lizozim și EDTA nu s-au soldat cu succes datorită concentrației mult prea mari de exopolizaharid.

În acest caz, tratamentul ar putea deveni eficient prin asocierea unei polizaharaze corespunzătoare.

BIBLIOGRAFIE

1. ASBELL M. A., EAGON R. G., *Biochim. Biophys. Res. Commun.*, 22 : 664—670, 1966.
2. BROWN M. J., LESTER N. J., *Appl. Environ.*, 40 : 179—185, 1980.
3. GOLDSCHMIDT M. C., WYSS O., *J. Bacteriol.*, 91 (1) : 120—124, 1966.
4. LAZĂR I., GRIGORIU ANCA, a. *Lucrările celui de-al III-lea Simpozion de microbiologie industrială*, București, 12—13 iunie 1981, 1982, p. 478—487.
5. LAZĂR I., GRIGORIU ANCA, b. *Lucrările celui de-al III-lea Simpozion de microbiologie industrială*, București, 12—13 iunie 1981, 1982, p. 488—494.
6. LAZĂR I., BLANK LELIA, GRIGORIU ANCA, *Lucrările celui de-al IV-lea Simpozion de microbiologie industrială*, Galați, 9—10 septembrie 1983, p. 577—582.
7. MARKIEWICZ Z., *Acta Microbiol. Polon.*, 34 (2) : 21, 1985.
8. RAYMAN M. K., MacLEOD A. R., *J. Bacteriol.*, 122 (2) : 650—659, 1975.
9. REPASKE R., *Biochim. Biophys. Acta*, 30 : 189—191, 1956.
10. VELEHORSCHI VIORICA, DOBROTĂ SMARANDA, BĂNĂȚEANU DANIELA, LAZĂR I., *Lucrările celui de-al V-lea Simpozion de microbiologie industrială și biotehnologie*, Iași, 25—26 octombrie 1986, 1986, p. 127—132.
11. VOSS J. G., *J. Gen. Microbiol.*, 35 : 313—315, 1964.
12. VOSS J. G., *J. Gen. Microbiol.*, 48 : 391—400, 1967.
13. WOLIN J. M., *J. Bacteriol.*, 91 (5) : 1781—1786, 1966.

Primit în redacție la 27 februarie 1987

Universitatea București,
Facultatea de biologie,
București, Aleea Portocalilor nr. 1

Conținutul de carbon și azot în mediul de cultură		Conținutul de carbon și azot în produsul extracelular	
Carbon (g)	Azot (g)	Carbon (g)	Azot (g)
100	10	100	10
200	20	200	20
300	30	300	30
400	40	400	40
500	50	500	50
600	60	600	60
700	70	700	70
800	80	800	80
900	90	900	90

INFLUENȚA COMPOZIȚIEI MEDIULUI DE CULTURĂ ASUPRA PRODUCERII DE AMILAZE DE CĂTRE TULPINI SĂLBATICE ȘI MUTANTE DE *ASPERGILLUS NIGER*

IOANA GOMOIU

The paper establishes the quantities of carbon and nitrogen and the best sources to produce amylases in case of two wild strains of *Aspergillus niger* and two mutant strains. The best carbon sources to produce amylases are starch, maltose, dextrins. The best quantity of carbon and nitrogen as well as the best source of nitrogen is specific for each strain.

Compoziția mediului de cultură influențează producerea de enzime extracelulare prin componentele sursa de carbon, sursa de azot, ioni metalici, factori de creștere. Sursa de carbon constituie sursa de energie pentru microorganismul producător, dar adesea poate reprezenta inductorul sau inhibitorul biosintezei enzimatice. Pentru mucegaiurile producătoare de amilaze, amidonul, maltoza, glicogenul, galactoză, rafinoză au rol inductor, iar glucoza rol inhibitor (1), (9). Importante surse de carbon, mai ales în condiții industriale, sînt și apele reziduale de la fabricarea amidonului sau de la fabricile care prelucrează produse amidonoase din legume și în general ape reziduale din diverse ramuri ale industriei alimentare (5).

Cercetările întreprinse cu scopul de a stabili sursa optimă de azot au demonstrat că metabolizarea preferențială a azotului dintr-o sursă organică sau anorganică pentru producerea de amilaze depinde de biologia speciei sau a tulpinii respective. Astfel, unele tulpini de *Aspergillus oryzae* preferă, pentru producerea de amilază, azotul din acidul glutamic sau aspartic (8), alta azotul din sulfatul de amoniu (4), iar alta azotul din clorura de amoniu și sulfatul de amoniu (5).

Pentru producerea industrială a amilazelor se folosesc o serie de subproduse care au o compoziție complexă, cum ar fi șrotul de floarea soarelui, șrotul de soia, tărîțele de cereale (2), (3), (7), (10).

Lucrarea are ca scop stabilirea cantității și a sursei optime de carbon, precum și a cantității și a sursei optime de azot.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru cercetările întreprinse s-au folosit două tulpini sălbatică de *Aspergillus niger* (Cv și nr. 150), precum și două mutante (nr. 3 și 6), obținute după tratamentul mutagen cu N-metil-N-nitro-N-nitrozoguanidină, în concentrație de 0,5 mg/ml, timp de 30 min.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 39, nr. 2, p. 153—158, București, 1987

Mediul de cultură a fost reprezentat de mediul Czapek, la care s-au modificat cantitatea (0,5, 1,0, 1,5 g %) și sursa de carbon (amidon, dextrină, maltoză, fructoză, sorbitol, zaharoză), cantitatea (0,3, 0,6, 0,9, 1,2, 1,5, 1,8, 3,0 N %) și sursa de azot (NaNO₃, NaNO₂, CH₃COONH₄, NH₄Cl, NH₄H₂PO₄, (NH₄)₂SO₄, NH₄NO₃, NH₂CONH₂, cafeină și hidrolizat de cafeină).

Mediul de cultură cu pH inițial 4,0 a fost inoculat cu două discuri (cu diametrul de 10 mm) de miceliu sporulat și a fost incubat la 29°C în condiții staționare.

Activitatea amilolitică s-a testat printr-o metodă spectrofotometrică și s-a exprimat în unități Wohlgemuth. 1 UW reprezintă cantitatea de amidon conținută de 1 ml lichid de cultură, care hidrolizează 1 mg amidon în 30 min la 60°C.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Influența sursei de carbon. Într-o primă etapă a cercetărilor s-a stabilit cantitatea optimă de amidon din mediu prin testarea următoarelor concentrații: 0,5, 1,0, 1,5 g % (tabelul nr. 1). Pentru tulpinile *Aspergillus niger* Cv și *A. niger* nr. 150, cantitatea optimă de amidon a fost cuprinsă între 1,0 și 1,5 g %, pentru mutanta nr. 3 între 0,5 și 1,0 g %, iar pentru mutanta nr. 6 între 0,5 și 1,5 g %.

Tabelul nr. 1

Influența cantității de amidon din mediul de cultură asupra producerii de amilaze de către tulpini sălbatice și mutante de *Aspergillus niger*

Tulpina	Activitatea amilolitică (UW/ml)			Timp (zile)
	amidon (g %): 0,5	1,0	1,5	
<i>Aspergillus niger</i> Cv	0	12	14	7
	6	33	21	9
	23	56	51	11
Mutanta nr. 3	31	58	38	7
	85	93	57	9
	103	116	88	11
<i>Aspergillus niger</i> nr. 150	0	72	80	7
	0	81	101	9
	36	101	103	11
Mutanta nr. 6	58	63	58	7
	91	90	90	9
	119	124	122	11

Din analiza tabelului nr. 1 se poate constata că prin mutageneză s-au obținut mutanta nr. 3, care produce amilaze pe un mediu cu o cantitate mai mică de amidon decât tulpina parentală *A. niger* Cv, și mutanta nr. 6, care produce amilaze pe toate variantele de mediu, indiferent de cantitatea de amidon.

Sinha și Chakrabarty (6), lucrând cu o tulpină de *A. wentii* producătoare de amilaze, au constatat aceleași concentrații optime de amidon necesare în mediul de cultură.

Pentru stabilirea sursei optime de carbon s-au testat amidonul, dextrina, maltoza, fructoza, sorbitolul și zaharoza (tabelul nr. 2). Pentru toate tulpinile, sursele optime de carbon sînt dextrina și maltoza, urmate

Tabelul nr. 2

Influența diferitelor surse de carbon asupra producerii de amilaze de către tulpini sălbatice și mutante de *Aspergillus niger*

Tulpina	Activitatea amilolitică (UW/ml)						Timp (zile)
	sursa de carbon (%): amidon	dex- trină	mal- toză	fruc- toză	sorbi- tol	zaha- roză	
<i>Aspergillus niger</i> Cv	12	73	76	0	16	0	7
	33	92	98	0	48	0	9
	56	92	98	0	48	0	11
Mutanta nr. 3	58	107	126	0	72	0	7
	93	126	131	13	94	22	9
	116	113	109	19	119	28	11
<i>Aspergillus niger</i> nr. 150	72	103	121	36	75	69	7
	81	113	137	38	90	78	9
	101	126	126	54	98	81	11
Mutanta nr. 6	63	122	127	36	88	36	7
	90	137	140	50	91	48	9
	124	135	122	70	127	52	11

de amidon și sorbitol. Zaharoza și fructoza s-au dovedit a fi ineficiente pentru tulpinile *A. niger* Cv și slab eficiente în comparație cu celelalte zaharuri pentru mutanta nr. 3, *A. niger* nr. 150 și mutanta nr. 6. Considerăm că aceasta se poate explica printr-o acțiune inhibitorie a acestor zaharuri.

Faptul că amidonul, dextrina și maltoza s-au dovedit a fi surse optime pentru producerea de amilaze pledează pentru ipoteza că prezența unităților de glucoză unite prin legături de tip α -1,4-glicozidice constituie un „situs inductor”. Această ipoteză se bazează și pe faptul că situsul de atac al amilazelor este alcătuit din aceeași secvență de unități de glucoză unite prin legături α -1,4-glicozidice. Glucoza și fructoza sînt ineficiente pentru producerea de amilaze pentru că nu conțin legături de acest tip. Pe de altă parte, considerăm că aceste legături pot fi hidrolizate preferențial în primele etape de dezvoltare a tulpinilor luate în studiu, rezultînd dextrine cu catenă redusă, eventual maltoză, care este un inductor al amilazelor.

Influența sursei de azot. Cercetările noastre au avut ca scop stabilirea concentrației optime de N % (tabelul nr. 3). S-a constatat astfel că *A. niger* Cv produce amilaze pe mediu cu 1,8 N %, mutanta nr. 3 pe mediu cu 1,5–1,8 N %, *A. niger* nr. 150 pe mediu cu 0,3–0,6 N %, iar mutanta nr. 6 pe mediu cu 0,3–1,8 N %.

Menționăm că tulpina sălbatică *A. niger* Cv nu produce amilaze pe medii cu cantități mici de azot (0,3–1,2 N %), spre deosebire de mutanta nr. 3, care produce amilaze, dar în cantități mici. Toate tulpinile testate pe mediul cu 3,0 N % au avut activitate amilolitică redusă, chiar absentă la 7 și 9 zile în cazul tulpinilor sălbatice.

Tabelul nr. 3

Producerea de amilaze de către tulpini sălbatice și mutante de *Aspergillus niger* pe medii cu diferite concentrații de azot (din NaNO_3)

Tulpina	Activitatea amilolitică (UW/ml)							Timp (zile)
	azot (%): 0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	3,0	
<i>Aspergillus niger</i> Cv	0	0	0	0	0	0	0	7
	0	0	0	0	0	18	0	9
	0	0	0	0	14	29	6	11
Mutanta nr. 3	0	0	32	36	97	92	44	7
	12	32	43	47	118	105	57	9
	15	43	57	53	121	124	61	11
<i>Aspergillus niger</i> nr. 150	76	56	0	0	0	0	0	7
	88	67	32	12	0	0	0	9
	92	81	40	20	16	14	15	11
Mutanta nr. 6	96	88	90	97	76	101	50	7
	124	101	89	105	92	118	57	9
	134	118	118	121	127	121	62	11

Testînd influența diferitelor surse de azot din medii cu concentrațiile procentuale optime rezultate din cercetările prezentate, s-au obținut următoarele rezultate (tabelul nr. 4):

— Pentru tulpina *A. niger* Cv, sursa optimă de azot este cea reprezentată de aminoacizii rezultați din hidroliza caseinei, urmată de NH_4NO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ și NaNO_3 .

— Pentru mutanta nr. 3, sursele optime de azot sînt reprezentate de NH_4NO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, urmate de caseină și NaNO_3 .

— Pentru tulpina *A. niger* nr. 150, sursele optime de azot sînt ureea, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ și NH_4Cl .

— Pentru mutanta nr. 6, sursa optimă de azot este cea reprezentată de NaNO_3 , de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl și $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

Deci, cele mai bune surse de azot pentru producerea de amilaze în cazul tulpinilor studiate sînt NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ și NaNO_3 .

Din analiza tabelului nr. 4 se poate constata și faptul că tulpina *A. niger* Cv nu metabolizează caseina, dar preferă aminoacizii prezenți în stare liberă în hidrolizatului de caseină. Mutanta nr. 3, spre deosebire de tulpina parentală (*A. niger* Cv), are capacitatea de a metaboliza substanțele constitutive ale caseinei, dar și posibilitatea largă de a folosi azotul din diferite surse organice sau anorganice pentru necesitățile de creștere, dezvoltare și implicit pentru sinteza de amilaze. Considerăm că aceste modificări au apărut ca urmare a mutațiilor survenite după tratamentul mutagen cu NTG. În cazul mutantei nr. 6, același agent mutagen nu a modificat incapacitatea tulpinii de a metaboliza caseina sau aminoacizii liberi.

NaNO_2 nu a putut fi metabolizat pentru producerea de amilaze din cauza menținerii unei valori scăzute de pH (2,0) în mediul de cultură. Faptul că NaNO_3 constituie o sursă bună pentru producerea de amilaze în comparație cu NaNO_2 pledează pentru ipoteza că starea de oxidare a azotului

Tabelul nr. 4

Influența diferitelor surse de azot asupra producerii de amilaze de către tulpini sălbatice și mutante de *Aspergillus niger*

Tulpina	Activitatea amilolitică (UW/ml)										Timp (zile)
	NaNO_3	NaNO_2	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	NH_4Cl	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH_4NO_3	NH_3CONH_2	caseină	hidrolizat de caseină	
<i>Aspergillus niger</i> Cv	12	0	27	23	43	37	48	0	0	97	7
	33	0	27	32	48	48	54	12	0	102	9
	56	0	38	38	51	62	66	23	0	106	11
Mutanta nr. 3	58	0	56	46	68	66	76	85	74	78	7
	93	0	66	56	76	70	85	94	82	81	9
	116	0	85	66	127	76	129	102	93	117	11
<i>Aspergillus niger</i> nr. 150	30	0	25	68	76	80	48	98	0	0	7
	64	0	39	74	95	95	54	102	0	0	9
	81	8	59	97	110	105	67	112	0	0	11
Mutanta nr. 6	57	0	0	68	88	83	67	71	0	0	7
	78	0	28	74	91	96	88	86	0	0	9
	129	38	32	111	110	132	101	92	0	0	11

este deosebit de importantă pentru metabolizarea sa. Se poate presupune că o treaptă avansată de oxidare a azotului conferă o creștere a posibilității sale de a fi metabolizat. Explicația posibilă a acestor comportări poate fi în corelație cu proprietățile oxidante pronunțate ale NaNO_3 comparativ cu treptele mai reduse de oxidare în cazul NaNO_2 . O consecință a capacităților diferite de a fi asimilați ale ionilor NO_3^- și NO_2^- poate fi și menținerea valorii scăzute de pH, semnalată în cazul folosirii NaNO_2 ca sursă de azot.

CONCLUZII

1. Cantitatea de carbon optimă pentru producerea de amilaze în cazul mutantelor s-a redus la jumătate (0,5 g%) în comparație cu cantitatea optimă necesară tulpinilor sălbatice (1,0 g%).

2. Sursele de carbon cele mai bune pentru producerea de amilaze au fost amidonul, maltoza și dextrinele.

3. Cantitatea optimă de azot necesară producerii de amilaze a fost mare (1,3—1,8 N%) pentru tulpina sălbatică *Aspergillus niger* Cv și mutanta nr. 3.

4. Pentru tulpina sălbatică *Aspergillus niger* nr. 150 și mutanta nr. 6 sînt necesare cantități mai mici de azot (0,3—0,6 N%).

5. Sursa optimă de azot s-a dovedit a fi specifică pentru fiecare tulpină.

BIBLIOGRAFIE

1. ANGELOVA M., GRIGOROV I., NIKOLOVA N., Acta Microbiol. Bulg., 6 : 52-58, 1980.
2. ANIKEYEVA L. A., Prikl. Biohim. Mikrobiol., 25 (2) : 173-179, 1979.
3. CHURILOVA I. V. i dr., Prikl. Biohim. Mikrobiol., 16(2) : 296-299, 1980.
4. FENIKSOVA R. V., RYSHAKOVA V. G., Mikrobiologhia, 39 (6) : 974-977, 1970.
5. HANG Y. D., WOODAMS E. E., Appl. Environment. Microbiol., 33(6) : 1293-1294, 1977.
6. SINIA S., CHAKRABARTY S. L., Folia Microbiol., 23(1) : 6-11, 1978.
7. SPENCER-MARTINS I., VAN ADEN N., Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol., 6 : 241-250, 1979.
8. TAKAMI W., Hakko Kyokushishi, 25 : 233-280, 1967.
9. THORBEC L., EPLOV P., J. Appl. Baet., 37 : 549-557, 1974.
10. VALINGER R., ALACEVIC M., VITALT L., Riv. Biol., 73 (2) : 205-219, 1980.

Primit in redactie la 14 octombrie 1986

Institutul de stiinte biologice
Bucuresti, Splaiul Independentei nr. 296

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ASPECTE GENETICE LA MOLIDUL DE LIMITĂ

AURICA TĂCINĂ

The paper presents the cariological investigations carried out on a population of *Picea abies* (L.) Karst., in the upper forest limit of the Bucegi mountains. In the analysed species the diploid set of chromosomes is $2n = 24$, and the cariotype is symmetrical. The cariological analysis showed the aneuploid numbers ($2n = 14, 20$), probably the consequences of the strong influence exerted by the factors existing in the upper forest limit of the Bucegi mountains.

În cercetările întreprinse ne-am propus să caracterizăm sub aspect genetic o populație de molid (*Picea abies* (L.) Karst.) din zona de limită superioară a Masivului Bucegi. Utilitatea cercetărilor efectuate reiese din faptul că ele pot contribui la fundamentarea lucrărilor de ameliorare în vederea creșterii potențialului de producție la speciile de maximă importanță forestieră.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările noastre se referă la o populație de *Picea abies* (L.) Karst. din Masivul Bucegi. Semintele care au constituit materialul de lucru au germinat în cutii Petri, ținute la temperatura de 4°C. Meristemele radiculare au fost pretratate cu colchicină 0,1%, fixate apoi în amestec alcool și acid acetic glacial 3 : 1. Hidroliza s-a efectuat în acid clorhidric 1N la 60°C, fiind urmată de colorarea cu reactiv Schiff. Preparatele squash au fost examinate la microscopul MC₁, iar microfotografiile s-au realizat la o mărire directă de 400 ×.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Gimnospermele, în comparație cu angiospermele, sînt reprezentate de puține genuri și specii, la care se cunosc două numere cromozomice de bază : $n = 11$ și $n = 12$, stabilite de K. Sax și H. J. Sax (citați de Băra (1)). La cele mai multe genuri și specii ale ordinului *Coniferales*, există o constanță relativă a numărului de bază, fapt ce se poate corela cu frecvența mică a poliploidiei. Cercetări citogenetice asupra diferitelor proveniențe de molid au fost efectuate de M. Tonciu și colab. (4), I. Băra (1) etc.

Investigațiile cariologice întreprinse de noi asupra populației de molid evidențiază prezența la specia cercetată a numărului cromozomic $n = 12$ ($2n = 24$), stabilit încă din 1903 de Miyake (citată de Tarnavski (3)).

În ceea ce privește complementul cromozomal de $2n = 24$ (fig. 1, 2 și 3 a), remarcăm faptul că la perechile 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 cromozomii sînt metacentrici, iar la perechile 1, 3, 4, 6 sînt submetacentrici.

Prezența celor două tipuri de cromozomi în cariotip conferă acestuia caracter de simetrie, care ar putea fi corelat cu vechimea speciei analizate.

În majoritatea plăcilor metafazice cercetate există numărul diploid de cromozomi $2n = 24$, dar am semnalat și prezența altor numere cromozomice ($2n = 14, 20$). Aneuploidia prezentă la această specie este corelată și cu aspectul modificat al cromozomilor (fig. 3 b și c). Modificările numerice și morfologice ale cromozomilor, în general foarte rar semnalate la molid, au permis aprecierea existenței la această specie a unui anumit nivel de variabilitate genotipică, determinată probabil de influența puternică a condițiilor de mediu, mai puțin favorabile în zona de limită superioară a pădurii de molid. Modificările de ordin genotipic apărute pot constitui cauza apariției unor citotipuri adaptative în condițiile ecologice existente.

La specia *Picea abies* (L.) Karst. reține atenția prezența cromozomilor mari. L. L. Stebbins (2) subliniază existența unei corelații între volumul nuclear și distribuția geografică. Astfel, speciile cu cromozomi mari se găsesc întotdeauna fie în zonele mai reci ale latitudinilor nordice, fie în zonele alpine, ceea ce corespunde cu arealul speciei cercetate.

CONCLUZII

1. La populația de *Picea abies* (L.) Karst. analizată, $2n = 24$ ($n = 12$).
2. Cariotipul ($2n = 24$) este de tip simetric, format din 12 perechi de cromozomi omologi aparținând la două tipuri: metacentric (8 perechi) și submetacentric (4 perechi).
3. Prezența aneuploidiei și aspectul morfologic modificat al cromozomilor denotă existența la nivelul populației analizate a unor modificări genetice, consecință a influenței condițiilor de mediu mai puțin favorabile din zona de limită superioară a molidului.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂRA I., Revista pădurilor, 1: 10-12, 1979.
2. STEBBINS L. I., Science, 152: 1463-1469, 1966.
3. TARNAVSCHI I., Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem, Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Cluj, XXVIII (1): 12, 1948.
4. TONCIU M., MANOLACHE M., MARCU GH., St. cerc. biol., Seria botanică, 27 (1): 61-71, 1975.

Primit în redacție la 5 mai 1987

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

În ceea ce privește complementul cromozomal de $2n = 24$ (fig. 1, 2 și 3 a), remarcam faptul că la perechile 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 cromozomii sunt metacentrici, iar la perechile 1, 3, 4, 6 sunt submetacentrici. Prezența celor două tipuri de cromozomi în cariotip conferă acestuia caracter de simetrie, care ar putea fi corelat cu vechimea speciei analizate.

St. cerc. biol., Seria biol., vol. 27, nr. 1, p. 159-160, București, 1987



Fig. 1 și 2. — Complementul cromozomal la *Picea abies* (L.) Karst. ($2n = 24$).

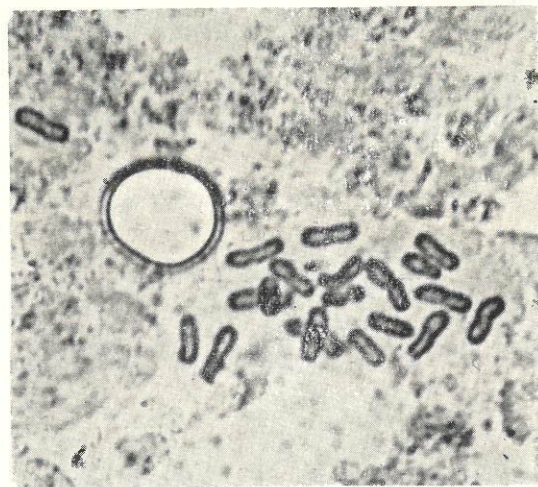


Fig. 3 — Placă metafazică la *Picea abies* (L.)
Karst. : a, $2n = 24$; b, $2n = 20$; c, $2n = 14$.

ÎNTEPRINDEREA DE ANTIBIOTICE 6647-R. S. ROMÂNIA

Întreprinderea de antibiotice produce și oferă noi formule farmaceutice pe bază de extracte din plante. Dintre acestea prezentăm produsul nou

"VARITERP"-unguent

Acest produs, în compoziția căruia intră ca principiu activ extractul triterpentic din fructele de castan sălbatic, este un înlocuitor de Troxerutin, Troxevasin.

Întrebuințarea terapeutică a castanului sălbatic își are originea în epoci îndepărtate. În vechime, semințele de castan au fost utilizate în Asia Mică în medicina populară empirică pentru alinarea durerilor reumatice la om; mai târziu au fost folosite și în Europa.

Efectele farmacologice ale preparatelor din castan se datoresc acțiunii complexe a saponinelor pe care le conțin, denumite generic escine.

La baza mecanismului de hemoliză a saponinelor stă unirea acestora cu colesterolul învelișului eritrocitelor, care duce la distrugerea acestuia din urmă, punând în libertate hemoglobina din eritrocite, proprietăți care îl indică în tulburările complexe varicoase, ulcus cruris, tromboză etc.

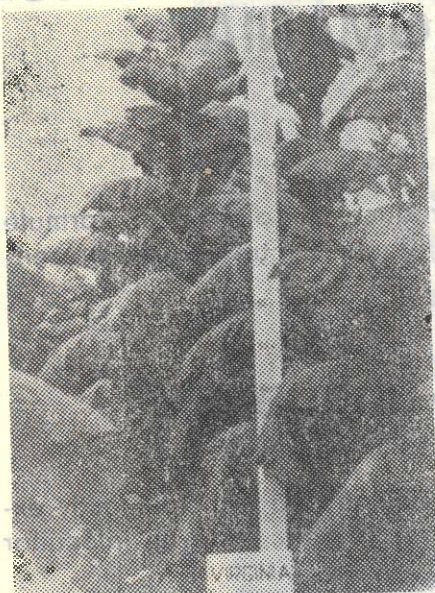
Produsul „Variterp” conține, alături de extractul triterpentic din castan, rutin, extract hamamelis, înglobate într-o bază de unguent.

Prin compoziția sa, produsul are acțiune terapeutică de protecție a pereților capilarelor, diminuează permeabilitatea, fragilitatea capilară și edemele, este antiinflamator și moderat vasoconstrictor al venelor periferice.

Datorită acestor proprietăți, este indicat în sindroame pre-varicoase, fragilitate capilară, varice, tulburări trofice din cadrul sindromului varicos, limfedeme, dermite și ulcere varicoase, tromboflebite superficiale, hemoroizi. Nu au fost semnalate contraindicații.

Exportator
I.C.E. Chimica — București
Splaiul Independenței nr. 202 A
Republica Socialistă România

TUTUNUL VIRGINIA 496



Virginia 496 este un soi de tutun creat prin metoda androgenezei la Stațiunea Centrală de Cercetări pentru Cultura și Industrializarea Tutunului de dr. Minodora Pătrașcu și colaboratorii.

Plantele au înălțimea de circa 200 cm, cu un număr de 28 de foi recoltabile, cea mai mare frunză fiind în medie de 50 cm lungime și 27 cm lățime.

Soiul Virginia 496 este rezistent la VMT și tolerant la mană și la virusul Y al cartofului.

Virginia 496 se recomandă a fi cultivat pe solurile nisipoase din sudul Olteniei, unde se pot realiza producții medii în jur de 2 300 kg/ha și o calitate industrială și fumativă a tutunului bună. La Virginia 496 se obțin rezultate de calitate industrială bună atât la foc indirect, cit și prin uscarea la soare.

Prin cultura acestui soi se asigură un preț ridicat la kilogramul de tutun uscat și un venit sporit la hectar.

Tutunul Virginia 496 se utilizează în rețeta țigaretelor de lux și superioare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Revista „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală” publică articole originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie și fiziologie, genetică, microbiologie, fitopatologie. Sumarele sînt completate cu alte rubrici, ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor constătuiri etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente cărți de specialitate apărute în țară și peste hotare.

Autorii sînt rugați să mențină articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri, în două exemplare.

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, 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, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlul cărților (subliniat) sau al revistelor (prescurtat conform uzanțelor internaționale), volumul, urmat — în cazul în care este menționat — de număr, în paranteză, despărțit prin: de pagină și an. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rînduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

La revue „Studii și cercetări de biologie. Seria biologie vegetală” paraît 2 fois par an.

Toute commande de l'étranger sera adressée à ROMPRES-FILATELIA, Département d'Exportation-Importation (Presse), Boîte Postale 12—201, télex 10376 prsfi r, Calea Griviței nr. 64—66, 78104 Bucaresti, R. S. Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de \$ 38 par an.

RHODODENDRON MYRTIFOLIUM
SCHOTT & KOTSCHY 1851
SAU RHODODENDRON KOTSCHYI
SIMONKAI 1886 ?

După ce am folosit circa 100 de ani numele *Rhododendron kotschyi* Simonkai 1886, este readus la lumină ca legitim *R. myrtifolium* Schott & Kotschy 1851, care fusese înlocuit de L. Simonkai ca homonim ulterior al binomului *R. myrtifolium* Loddiges 1824. Acesta din urmă este considerat în prezent *nomen nudum*, deoarece planșa lui G. Loddiges exprimă foarte puține caractere, iar textul, fără analiză și descriere, conține numai formularea că planta este sempervirentă și are două picioare înălțime, lăsând la o parte presupunerea originii hibride.

Este adevărat și faptul că Schott și Kotschy au îndepărtat binomul lui G. Loddiges parțial în mod neadecvat, atribuind planta desenată de el speciei *R. ponticum* L. (urmați și de Index Kewensis), pe motiv că G. Loddiges ar fi indicat Gibraltarul ca loc de origine, ceea ce nu-i adevărat, întrucât acesta afirmă că a apărut ca plantulă din *R. hirsutum* L. în pepiniera sa.

R. Soó (1975) continuă să susțină, contrar altor botaniști, că numele valid al plantei din Carpați și Balcani ar fi *R. kotschyi* Simonkai. Unii botaniști români înclină să creadă același lucru.

Rezultă că numele corect este *R. myrtifolium* Schott & Kotschy 1851 (sin: *R. kotschyi* Simonkai 1886).

Menționăm că această plantă este simbolul revistei noastre.

G. Dihoru

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 39, NR. 2, P. 91-160, BUCUREȘTI, 1987

