

PI 1685

ACADEMIA
ROMÂNĂ BIOL. INV. 33

Studii și
cercetări
de

BIOLOGIE



22257

seria
biologie
vegetală

2 TOMUL 42
iulie - decembrie 1990

EDITURA
ACADEMIEI ROMÂNE

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil :

academician NICHIFOR CEAPOIU

Redactor responsabil adjunct :

prof. dr. CONSTANTIN TOMA

Membri :

Prof. dr. ION ANGHEL, conf. dr. LUCIAN ATANASIU, dr. NICOLAE BOȘCAIU, dr. TEODOR CHIFU, dr. GHEORGHE DIHORU, dr. MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, dr. LEONTIN PETÉRFI, prof. dr. docent. GHEORGHE ZARNEA.

Secretar de redacție : dr. GEORGETA FABIAN

Prețul unui abonament anual este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ROMPRESFILATELIA, Sectorul export-import presă, P.O.B. 12-201, telex 10376 prsfi r, Calea Griviței nr. 64-67, 78104 București, România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele se primesc pe adresa Comitetului 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 Independenței nr. 296.

APARE DE DOUĂ ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE
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

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 42, NR. 2

iulie—decembrie 1990

SUMAR

V. CIOCÎRLAN, <i>Salsola collina</i> Pallas în flora României	69
G. NEGREAN, ECATERINA FODOR, Note asupra ruginilor din România	71
A. POPESCU, V. SANDA, Vegetația lemnoasă mezo-xerotermă (<i>Orno-colinetalia</i>) din România	79
ANCA ANTOHE, ALISA PISICĂ-DONOSE, ALEXANDRINA MURARIU, Estimarea productivității primare a pajiștilor din Masivul Călimani	95
L. ATANASIU, DOINA STANCA, GABRIELA VLĂDEANU, LUCIA POLESCU, O. BOLDOR, Aminoacizii din unele alge verzi unicelulare	101
M. ȘTIRBAN, DANA BÁTHORY, Potențialul fotoasimilator la fag, carpen și everceene în zone poluate cu SO ₂ și metale grele	107
ELENA MARCELA BADEA, PAUL VARGA, MIHAELA CIALĂCU, MARGARETA IORDAN COSTACHE, MARIA PRISECARU, ION COMAN, Studiul capacității de regenerare a plantelor din culturi de celule și țesuturi „in vitro” la <i>Medicago sativa</i> L.	115
ANCA ANTOHE, ALISA PISICĂ-DONOSE, ALEXANDRINA MURARIU, Cercetări ecofiziologice în asociațiile de tufărișuri subalpine din Masivul Călimani	121
AURICA TĂCINĂ, MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, Particularități ecofiziologice ale producătorilor primari din ecosistemele edificate de brad și fag din sudul țării	129
GABRIELA FIȘTEAG, A. POPESCU, V. SANDA, Cercetări ecologice la unele specii furajere de pe grindul Sărăturile (Delta Dunării)	137
TATIANA ȘESAN, Relațiile dintre principalele ciuperci patogene pe morcovii depozitați și unele ciuperci saprofite	149
I. TIȚĂ, Contribuții privind studiul cariotipului la <i>Sternbergia lutea</i> (L.)	153
VIATA ȘTIINȚIFICĂ	159
RECENZII	160

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 67—164, București, 1990

SALSOLA COLLINA PALLAS ÎN FLORA ROMÂNIEI

V. CIOCIRLAN

The paper describes a new species in the Romanian flora, *Salsola collina* Pall., discovered at 1 Mai (Pardina) in the Danube Delta, with the characters differentiating it from the other two existing species, *S. ruthenica* and *S. soda*, in the form of a dichotomic key.

Cercetările floristice asupra Deltei Dunării scot la iveală taxoni noi care îmbogățesc flora noastră. În lucrarea de față prezentăm o specie nouă pentru flora României (4) — *Salsola collina* — descoperită în 1989 în localitatea 1 Mai (Pardina).

Iată descrierea succintă a acestei specii.

Salsola collina Pallas, Ilustr. (1803) 34.

Specie anuală, de 20—100 cm înălțime, puternic ramificată de la bază, adesea cu forme mai mult sau mai puțin globuloase. Planta este scurt aspru păroasă până la glabră. Tulpina și ramurile sînt îngust muchiate, muchiile adesea fiind roșietice. Frunzele sînt semicanaliculat-filiforme, lătite la bază, semiamplexicaule, terminate cu spini, iar pe margini sînt rigid ciliate. Florile sînt grupate în inflorescențe spiciforme, alungite, numai spre baza ramurilor sînt laxe. Florile au bractee și bracteole rigid ciliate pe margini, bracteele fiind mai lungi decît bracteolele, puternic lătite la bază și mai mult sau mai puțin alipite de axa inflorescenței (fig. 1). Tepalele sînt ovat-lanceolate, la fructificare devin parțial membranoase și se îndoaie de la mijloc spre interior, peste fruct, avînd spre exterior la locul îndoirii, o aripă transversală, mică.

Inflorește din iulie pînă în septembrie. Crește pe soluri cu textură ușoară, nisipoasă sau nisipo-lutoasă, din stepe și silvostepe. Se întîlnește prin locuri ruderaie, pe lîngă drumuri, canale, margini de culturi. Se găsește frecvent împreună cu *Salsola ruthenica*.

Întrucît în flora noastră mai există două specii de *Salsola*, dăm în continuare cheia de determinare.

- 1 a Inflorescența densă, spiciformă (cel puțin spre vîrf), cu bractee și bracteole imbricate, alipite de axa inflorescenței. **S. collina**
- 1 b Flori mai laxe, nu formează inflorescențe spiciforme, iar bracteele și bracteolele sînt orizontal-patente, nu alipite de axa inflorescenței. **2**
- 2 a Frunze inferioare opuse, de 2—3 mm lățime, vîrful nespinos. **S. Soda**
- 2 b Frunze alterne, de circa 1 mm lățime, cu vîrf spinos. **S. ruthenica**

Răspîndirea în România: Delta Dunării, localitatea 1 Mai (Pardina). Conform literaturii de specialitate (1), (2), (3), (5), prezența acestei specii în Delta Dunării pare izolată de areal, dar este posibilă cunoașterea incompletă a răspîndirii. Apreciem că specia își va extinde arealul, avînd în vedere numărul mare de semințe pe care îl produce și ecologia apropiată de cea a speciei *Salsola ruthenica*.

Răspîndirea în Europa: estul și centrul U. R. S. S., între Volga și Don, de la Gorki, Moscova, Kuibișev spre sud pînă la Kursk și Voronej.



Fig. 1. — *Salsola collina* Pallas.

Răspândirea generală : Asia, din Peninsula Kamceatka până în Siberia de Vest, Mongolia, nordul Chinei, Tibet și centrul părții europene a U. R. S. S.

Specia a fost introdusă în ierbarul Institutului de Biologie, București, și în ierbarul Institutului Agronomic din București.

BIBLIOGRAFIE

1. AELLEN P., *Salsola*. În : Flora Europaea, I. Cambridge, 1964.
2. ILIN M., *Chenopodiaceae*. În : Flora U.R.S.S. VI, Государственное Издательство Русской литературы, Moscova — Leningrad, 1936.
3. MAEVSKII P., *Flora srednei polosy evropeiskoi ceasti SSSR*. Государственное Издательство Русской литературы, Moscova — Leningrad, 1954.
4. MORARIU I., *Chenopodiaceae*. În : Flora R. P. R. I, București, 1952.
5. STANKOV S., TALIEV V., *Opredeliteli vssih rastenii evropeiskoi ceasti SSSR*. Государственное Издательство Русской литературы, Moscova, 1949.

Primit în redacție la 11 noiembrie 1989

Institutul agronomic
„N. Bălcescu”, București
Catedra de Botanică
Bd. Mărăști nr. 59

NOTE ASUPRA RUGINILOR DIN ROMÂNIA

G. NEGREAN, ECATERINA FODOR

11 species of rust fungi new to the Romanian mycoflora are reported. The species are described, indicating the hosts and localities where they were gathered.

Deși cercetarea ruginilor din România a beneficiat de un aport major prin monografia devenită clasică „Monografia Uredinalelor din România” a lui T. Săvulescu (6), inventarierea gazdelor sau a speciilor noi pentru țară continuă. Lucrarea de față aduce câteva date noi privind 11 specii noi pentru micoflora României. Materialele analizate au intrat în colecția Herbarului micologic al Institutului de biologie din București (BUCM) în ultimii ani și sunt însoțite de numărul sub care sunt depuse.

Aducem mulțumiri colegilor dr. N. Roman și C. Karácsnyi pentru materialele puse la dispoziție.

1. *Puccinia erupinae* Ranojevič in Ann. Mycol. Beitr., 1914, 12 :393 — 421. Gäumann, Rostpilze Mitteleurop., p. 1 064, 1959.

Stadiul III pe *Crupina vulgaris* Cass. (fig. 1 a).

Teliosorii sunt epifili și pe tulpină, relativ dens și uniform răspândiți. De formă emisferică, până la 0,5 cm Ø, sunt temporar acoperiți de o epidermă argintie, care prin rupere evidențiază mase de spori negru-brune și prăfoase. Teliospori bicelulari, de 39—50 × 22—32 μm, sunt ovali sau atenuat clavați, slab acumițați, centric sau excentric la nivelul unei îngroșări a peretelui celular de până la 6 μm. Nu prezintă constricție la nivelul septului intercelular, sunt uniform colorați în brun-auriu, delicat verucoși, astfel încât verucozitățile sunt vizibile mai ales apical; grosimea peretelui celular este între 3,5 și 4 μm. Porul germinativ al celulei superioare este plasat median până la subapical, iar cel al celulei bazale, subecuatorial, marcat printr-o decolorare. Pedicelul este hialin, caduc și colabat mai jos de zona de inserție. Prezintă mezospori ocazionali de 39—32 μm.

BUCM 117.158 pe *Crupina vulgaris* Cass., jud. Mehedinți, Prunișor NE, 44°45' N, 22°54' E, 25.VII.1956, matrix leg. & det. N. Roman, fungus comm. NR, det. Ecaterina Fodor & G. Negrean.

2. *Puccinia fergussonii* Berk. & Br. in Ann. Mag. Nat. Hist., IV, 15 : 35, 1875. Gäumann, Rostpilze Mitteleurop., p. 916, 1959.

Stadiul III pe *Viola palustris* L.

Teliosporii epifili și hipofili. Pe fața inferioară, sorii se grupează în pete circulare cu tendință de confluație; alungite până la 1,5 mm, mărginind nervurile. Aceste pete sunt înconjurate de un halou galben de necrozare. Sorii se extind, de asemenea, pe petiol și sunt acoperiți de o epidermă plum-buriu-argintie, care, prin crăpare, pune în libertate masa pulverulentă,

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 71—77, București, 1990

negru-brună, a sporilor. Teliosporii bicelulari sînt de $32-34 \times 14 \mu\text{m}$, oblongi, atenuați sau rotunjiți la capete, cu o ușoară constricție la nivelul septului intercelular, cu o îngroșare apicală plasată simetric sau asimetric, de pînă la $6 \mu\text{m}$ grosime, de culoare galben-brună. Peretele celular, de pînă la $3,5 \mu\text{m}$ grosime, nu prezintă ornamentații. Porul germinativ al celulei superioare este aproape apical, iar cel al celulei inferioare, ecuatorial sau subecuatorial. Pedicelul este hialin, lung pînă la $30 \mu\text{m}$, deciduu și subțire. Există mezospori ocazionali.

Jud. Suceava, Lucina, Valea Găina, $47^{\circ}38'38''\text{N}$, $25^{\circ}11'26''\text{E}$, alt. 1175 m, 14.VII.1986, leg. G. Negrean.

3. *Puccinia gigantea* Karsten in Bidr. Kanned. Finl. Nat. Folk., 31: 42, 1879. Gäumann, Rostpilze Mitteleurop., p. 641, 1959. Ujaniscev, Opred. Rjav. Gribov SSSR, p. 188—189, 1978.

Stadiul III pe *Epilobium angustifolium* L.

Teliosorii sînt hipofili, formînd pete brune, crustoase, mai mult sau mai puțin extinse, grupate circular, de $0,2-2 \text{ mm } \varnothing$. Sînt acoperiți de o epidermă argintie, care crăpînd evidențiază masa crustoasă a sporilor. Teliosporii bicelulari sînt clavați, de $31-56 \times 10-15 \mu\text{m}$ și se atenuază către pedicel. Peretele celular este galben-brun, la nivelul celulei inferioare aproape hialin și cu o constricție la nivelul septului intercelular, neornamentat. Apical, peretele celular se îngroașă pînă la $8-10 \mu\text{m}$. Porul germinativ al celulei superioare este subapical, iar cel al celulei inferioare greu de evidențiat. Pedicelul este hialin, lung de $28-30 \mu\text{m}$, persistent.

BUCM 69.456, pe *Epilobium angustifolium* L., jud. Dîmbovița, Munții Bucegi, Muntele Zănoaga, vers. N, $45^{\circ}20'\text{N}$, $23^{\circ}23'\text{E}$, 2.VIII.1977, leg. G. Negrean.

Specia este în general rară, în special în zonele temperate, deși gazda este foarte frecventă în regiunile de deal și munte.

4. *Puccinia lagenophorae* Cooke, in Grevillea, 13: 6, 1884. Wilson & Henderson, British Rust Fungi, p. 213, 1966 (fig. 1c, d).

Stadiul I pe *Senecio squalidus* L.

Ecidiile, de formă emisferică, sînt grupate pe ambele fețe ale frunzelor, în grupe alungite ce mărginesc nervuri principale. Sînt acoperite cu o peridie albă, la rupere avînd un aspect laciniat. Celulele peridiene prezintă pereți celulari groși pînă la $8-10 \mu\text{m}$, canelați. Masa sporilor, după ruperea peridiei, este galbenă-palidă și prăfoasă. Ecidiosporii sînt mai mult sau mai puțin sferici pînă la ovoidali, galbeni, de $14-20 \mu\text{m}$. Peretele celular este subțire, de $1-1,5 \mu\text{m}$, prezintă ornamentații verucoase discrete. Se evidențiază 3—4 pori germinativi.

BUCM 9.526, pe *Senecio squalidus* L., jud. Prahova, Gara Bușteni, $45^{\circ}20'\text{N}$, $25^{\circ}31'\text{E}$, 13.X.1978, leg. G. Negrean.

Stadiul III pe *Calendula officinalis* L.

Teliosorii formează niște pustule negre, prăfoase, emisferice, care confluează în grupe circulare înconjurte de un halou galben de necroză pe fața inferioară a frunzei. Pe fața superioară corespund pete de decolo-

rare. Pustulele marginale, imature, sînt de un galben translucid, acoperite de o epidermă persistentă. Teliosporii bicelulari sînt clavați, de un galben-scortîșoriu, decolorîndu-se spre bază, de $39-60 \times 22,5-25 \mu\text{m}$. Prezintă o constricție la nivelul septului intercelular. Apical, peretele celular prezintă o îngroșare de pînă la $10 \mu\text{m}$, în formă de rostru centric sau excentric, străbătut de porul de germinatie. Porul de germinatie al celulei bazale, discret, este plasat ecuatorial. Nu prezintă ornamentații. Celula bazală se atenuază la locul de inserție al pedicelului. Pedicelul, hialin, este relativ lat, persistent, de $25 \times 8 \mu\text{m}$. Există mezospori ocazionali.

Specia are o repartitie altitudinală și latitudinală largă. Este întilnită pe genurile *Bellis*, *Calendula*, *Lagenophora* și *Senecio*, cunoscute în Australia și Noua Zeelandă. În Europa și mai ales în Franța, de unde este citată, este întilnită pe *Senecio viscosus* L., *Bellis perennis* L., *Calendula officinalis* L. (8). Specie heteroică.

BUCM 109.640, pe *Calendula officinalis* L. (cult.), jud. Giurgiu, Gara Comana, $44^{\circ}10'21''\text{N}$, $26^{\circ}08'53''\text{E}$, alt. 47 m, 25.VII.1988, leg. G. Negrean.

5. *Puccinia longissima* Schröter, Beitr. Biol. Pfl., 3: 70, 1879. Cummins, The rust fungi of Cereals, Grasses and Bamboos, p. 326, 1971. Stadiul II pe *Koeleria glauca* (Schrader) DC.

Uredosorii sînt situați epifil, între nervuri, alungiți, de $1,5 \mu\text{m}$, lungime, cu tendință de confluaire în pete alungite, nude, prăfoase, brun-roșcate. Pe fața inferioară a frunzei le corespund pete galbene-maronii. Uredosporii sînt sferici sau larg eliptici, de $22-33 \times 20-28 \mu\text{m}$. Peretele celular galben-brun este de $2-2,5 \mu\text{m}$ grosime, ornamentat cu echinulații. Pori de creștere sînt între 9 și 18, răspîndiți pe toată suprafața sporului. Specie heteroică cu ecidii pe *Sedum*, iar uredosori și teliosori pe *Koeleria*.

Pe *Koeleria glauca* (Schrader) DC., jud. Tulcea, Delta Dunării, Pădurea Letea, Hașmacul Mare, $45^{\circ}18'\text{N}$, $29^{\circ}35'\text{E}$ și 19.VI.1982 (BUCM 74.776), leg. G. Negrean.

6. *Puccinia primulae* Duby in Bot. Gall., 2: 891, 1830. Gäumann, Rostpilze Mitteleurop., p. 998, 1959 (fig. 2 a, b)

Stadiile I, II și III pe *Primula vulgaris* Hudson.

Ecidiile sînt pe fața inferioară a frunzei, unde formează pustule galbene, grupate circular și dens. Sînt acoperite de o peridie albă, scurt cilindrică, largă și scurt revolută. Celulele peridiene au pereții exteriori canelați și sînt de $23 \times 16 \mu\text{m}$; restul suprafeței celulei prezintă verucozități. Grosimea peretelui celular în dreptul canelurilor este de $6 \mu\text{m}$. Ecidiosporii galbeni-portocalii, a căror masă portocalie se evidențiază prin ruperea peridiei, sînt de $17-23 \times 12-18 \mu\text{m}$, sferici sau eliptici, cu peretele celular ornamentat cu verucozități. Se observă 1—2 pori germinativi. Materialul analizat prezintă o particularitate interesantă și anume, fenomenul de hiperparazitism: unii sori adăpostesc o specie a genului *Cladosporium*.

Uredosorii hipofili, solitari sau grupați în pete circulare, acoperiți de epidermă argintie, devin repede nuzi, expunînd mase brune de spori. Uredosporii subeliptici, pînă la eliptici, de $20-23 \times 16-19 \mu\text{m}$, prezintă un pedicel scurt și caduc, 3—4 pori germinativi, iar peretele celular este echinulat și de culoare brună-palid.

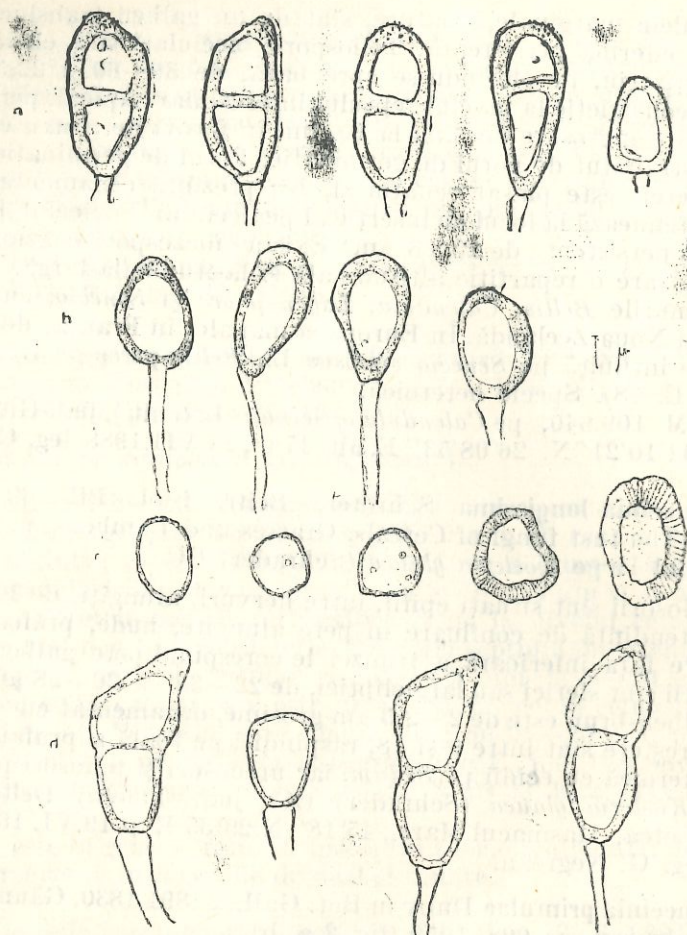


Fig. 1. — a. *Puccinia crupinae* (teliospori și meiospori), b. *Uromyces kochiae* (teliospori), c. *Puccinia lagenophorae* (ecidiospori și celule peridiene), d. *Puccinia lagenophorae* (teliospori).

Teliosorii, asemănători cu uredosorii, de care îi deosebește prezența unei epiderme argintii persistente, confluează sau se dispun circinat în jurul ecidiilor sau uredosoriilor. Masele de teliospori sunt brune-negre. Teliosporii sunt eliptici sau oblongi, rotunjiți la ambele capete, unii sunt clavati, de $22-30 \times 15-19 \mu\text{m}$. Peretele celular este neted și de culoare galbenă-brună. Porul germinativ al celulei superioare este situat apical, iar cel al celulei inferioare, bazal și lateral față de pedicel. Porii se află pe câte o papilă marcată de decolorare. Pedicelii sunt scurți, hialini și caduci. Ocazional apar meiospori. Toate cele 3 stadii pot fi găsite pe aceeași frunză. Este o specie rară, parazitând pe *Primula vulgaris*, mai rar pe *P. elatior* și *P. veris*.

BUCM 105.161, pe *Primula vulgaris* Hudson subsp. *vulgaris*, jud. Satu-Mare, Țara Oașului, Cămarzana, $47^{\circ}58'N$, $23^{\circ}02'E$, 19.V.1987, leg. C. Karácsonyi, jud. Hunedoara, Geoagiu, La Cascadă, $45^{\circ}56'00''N$, $23^{\circ}11'12''$

E, alt. 320 m, 9.VI.1986, leg. G. Negrean, și Geoagiu Băi, Valea Ceretului, $45^{\circ}56'24''N$, $23^{\circ}09'55''E$, alt. 300 m, 8.VI.1986, leg. G. Negrean (BUCM).

7. *Puccinia schroeteri* Pass. in N. Giorn. bot. ital., 7: 255, 1875.

Stadiul III pe *Narcissus* (fig. 2 d)

Este cunoscut numai stadiul III.

Teliosorii se găsesc epifil și sunt alungiți, înconjurați de un halou necrotic brun-violet, de 1,3 mm lungime. Sorii sunt solitari sau în grupuri mici, acoperiți parțial sau total de epiderma argintie. Teliosporii sunt negri-bruni în masă, eliptici sau oblongi, rotunjiți la ambele capete, de $40-60 \times 25-29 \mu\text{m}$, galben-bruni până la castanii. Peretele celular este reticulat, de $2-4 \mu\text{m}$ grosime. Porul germinativ al celulei superioare este situat apical, iar cel al celulei bazale lateral față de pedicel. Pedicelii sunt hialini, scurți și caduci. Ocazional apar meiospori de $36 \times 30 \mu\text{m}$.

BUCM, jud. Gorj, Peștișani, $45^{\circ}04'53''N$, $23^{\circ}02'39''E$, alt. 260 m, pe *Narcissus poeticus* L. subsp. *poeticus* (cult.), 17.V.1984, leg. G. Negrean.

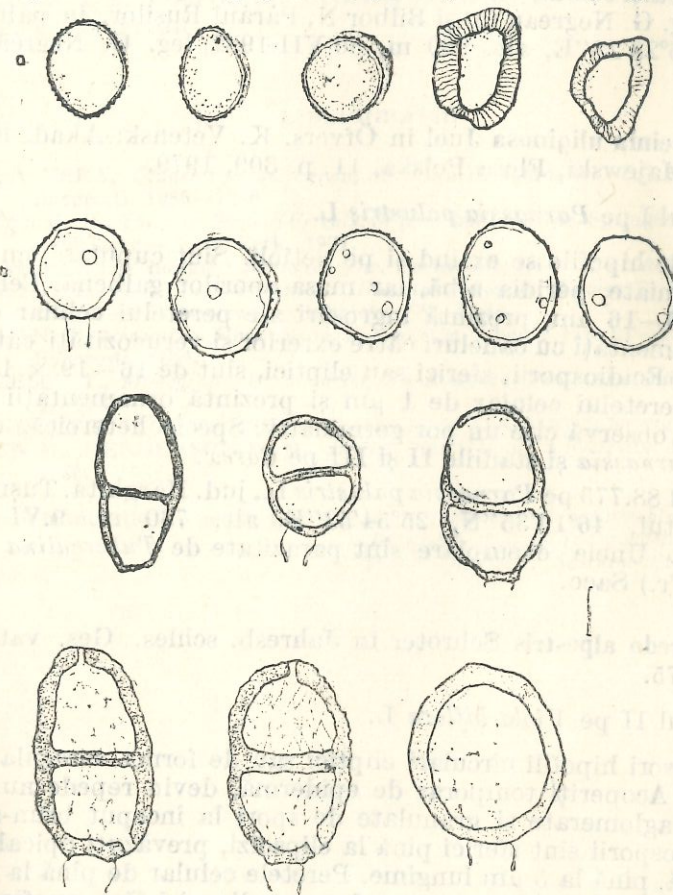


Fig. 2. — a. *Puccinia primulae* (ecidiospori și celule peridiene), b. *Puccinia primulae* (uredospori), c. *Puccinia swertiae* (teliospori), d. *Puccinia schroeteri* (teliospori și meiospori).

8. *Puccinia swertiae* (Opiz) Winter — *Aecidium swertiae* Opiz, Seznam. rost. květ. čes. 111., 1852 (I). — *Puccinia swertiae* (Opiz) Winter, in Rabenh., Kryptog.-fl. Deutschl., 1(1):205, 1881. Majewski, Flora Polska, 11, p. 111, 1979.

Stadiul III pe *Swertia perennis* L.

Teliosorii se găsesc epifili și sînt solitari sau grupați, neregulat ovali, pînă la 0,7 μm, acoperiți cu resturi de epidermă. Masa sporilor este negru-brună și prăfoasă. Sorii sînt înconjurați de un halo negru-brun de necrozare. Teliosporii sînt larg-eliptici, neregulat rotunjiți la capete, de 30–40 × 20–30 μm. Peretele celular, galben-castaniu, este de 2–2,5 μm grosime, cu verucozități discrete. Porul de creștere al celulei superioare este situat apical sau subapical, iar cel al celulei inferioare, ecuatorial. Pedicelul este hialin și caduc.

BUCM 83.046, jud. Harghita, Bilbor, Mlaștina Dobreanu, 47°04'43"N, 25°28'51"E, alt. 930 m, 30.VII.1982, Herbarium Mycologicum Romanicum, nr. 3063, leg. G. Negrean (5) și Bilbor N, Pârâul Rușilor, in paludosis, 47°06'02"N, 25°28'28"E, alt. 980 m, 30.VII.1982, leg. G. Negrean (BUCM 71.811).

9. *Puccinia uliginosa* Juel in Öfvers. K. Vetensk.-Akad. Förh., 51: 410, 1894. Majewski, Flora Polska, 11, p. 309, 1979.

Stadiul I pe *Parnassia palustris* L.

Ecidiile hipofile se extind și pe petioli. Sînt cupulate, cu marginile peridiei laciniate, peridia albă, iar masa sporilor galbenă. Celulele peridiane, de 20–16 μm, prezintă îngroșări ale peretelui celular de pînă la 10 μm, ornamentați cu caneluri către exterior și verucozități către interiorul peridiei. Ecidiosporii, sferici sau eliptici, sînt de 16–19 × 15–18 μm. Grosimea peretelui celular de 1 μm și prezintă ornamentații verucoase discrete. Se observă cite un por germinativ. Specie heteroică, cu stadiile 0 – I pe *Parnassia* și stadiile II și III pe *Carex*.

BUCM 88.775 pe *Parnassia palustris* L., jud. Harghita, Tușnad-Sat S, Baia cu Stuf, 46°10'35"N, 25°54'53"E, alt. 730 m, 9.VI.1985, leg. G. Negrean. Unele exemplare sînt parazitare de *Tuberculina persicina* (Ditmar: Fr.) Sacc.

10. *Uredo alpestris* Schröter in Jahresb. schles. Ges. vaterl. Cult., 53:117, 1875.

Stadiul II pe *Viola biflora* L.

Uredosori hipofili circulari eliptici sau de formă neregulată, deseori confluează. Acoperiți temporar de epidermă, devin repede nuzi, evidențiind mase aglomerate și granulate de spori la început brun-aurii, apoi negri. Uredosporii sînt sferici pînă la elipsoizi, prevăzuți apical cu o apofiză ascuțită, pînă la 5 μm lungime. Peretele celular de pînă la 1 μm grosime este neted. Secundar apar uredospori elipsoizi fără apofize, cu peretele celular mai gros de 1,5 μm și neted. Sporii sînt de 22–24 × 10 μm. Materialul analizat a prezentat doar uredospori secundari.

BUCM 83.053 și Herbarium Mycologicum Romanicum, nr. 3070 (5), jud. Suceava, Munții Căliman, Dornișoara, Lunca Dornei, 47°11'27"N, 25°05'24"E, alt. 1 090 m, 3.IX.1983, leg. G. Negrean.

11. *Uromyces kochiae* H. & P. Sydow, in Ann. Mycol., 10: 214–217, 1912. Gäumann, Rostpilze Mitteleurop., p. 265, 1959 (fig. 1 b).

Stadiul III pe *Kochia prostrata* (L.) Schrader

Teliosorii sînt epifili, cu tendință de confluaire, rar hipofili, formînd pustule circulare acoperite temporar de o epidermă argintie. După crăparea epidermei, apar mase negre crustoase de spori. Frunzele se gofrează datorită prezenței pustulelor. Teliospori de 16–30 × 14–22,5 μm, clavați sau eliptici, cu o îngroșare apicală a peretelui celular de pînă la 9,5 μm.

Nu prezintă ornamentații, iar porii de germinare sînt greu de evidențiat. Pedicelii sînt lungi, hialini și persistenti, pînă la 70 μm lungime. Materialul cercetat prezintă și o specie de *Cladospodium* ca hiperparazit.

BUCM, jud. Constanța, Cetatea Histria, 44°32'N, 28°42'E, 21.IX. 1977, leg. G. Negrean.

BIBLIOGRAFIE

1. BONTEA VERA, Ciuperci parazite și saprofite din România, vol. 1, 2, Edit. Academiei, București, 1985–1986.
2. CUMMINS G. B., The rust fungi of Cereals, Grasses and Bamboos, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 1971.
3. GÄUMANN E., Die Rostpilze Mitteleuropas, Buchdruckerei Böhler & Co., Bern, 1959.
4. MAJEWSKI T., Flora Polska, tom XI, Basidiomycetes, Uredinales (2), Warszawa – Kraków, 1979. Państwowe wydawnictwo Naukowe.
5. NEGREAN G., Herbarium Mycologicum Romanicum, Schedae, fasc. 61–63 (nr. 3001–3150), București, 1984.
6. SĂVULESCU T., Monografia Uredinalelor din România, Edit. Academiei, București, vol. 2, 1953.
7. ULJANISCEV V. I., Opredeliteli Rjajciinnih Gribov SSSR, vol. 2, Nauka, Leningrad, 1978.
8. WILSON M., HENDERSON D. M., British Rust Fungi, University Press, Cambridge, 1966.

Primit în redacție la 5 martie 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296
ICAS București, Șoseaua Ștefănești 128

VEGETAȚIA LEMNOASĂ MEZO-XEROTERMĂ (ORNO-COTINETALIA) DIN ROMÂNIA

A. POPESCU, V. SANDA

The paper analyses the mezo-xero-thermophilous vegetation of degraded forests and shrubs strongly influenced by human activity and totalizing a number of 23 associations.

Based on the comparative study of relevé numerous synonymies were accomplished thus affording a uniform approach to this kind of vegetation.

Clasa *Quercetea pubescenti-petraeae* (Oberd. 48, 57) Jakucs 60 reunește asociațiile termofile dispuse zonal între pădurile mezofile ale clasei *Querceto-Fagetea* și cele ultraxerofile, mediteraneene ale clasei *Quercetea ilicis*. Extinderea și diversitatea lor cenostructurală este determinată de factorul pedo-climatic și puternic influențată de activitatea îndelungată și permanentă a omului.

Speciile de recunoaștere ale acestei clase sînt: *Quercus pubescens*, *Q. virgiliana*, *Q. petraea* ssp. *polycarpa* și ssp. *dalechampii*, *Tilia tomentosa*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus saxatilis* ssp. *tinctoria*, *Rh. catharticus*, *Dictamnus albus*, *Ruscus aculeatus*, *Scutellaria altissima*, *Vincetoxicum hirsutifolium*, *Silene nutans*, *Lembotropis nigricans*, *Laser trilobum*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Cruciata laevipes*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamintha officinalis*, *Peucedanum cervaria*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Digitalis grandiflora*, *Asparagus tenuifolius*, *Crucianella angustifolia*, *Myrrhoides nodosa*, *Teucrium chamaedrys*.

ORNO-COTINETALIA Jakucs 60

Ordinul grupează pădurile degradate și tufărișurile xeroterme, cantonate pe stîncării și povirnișuri, ajungîndu-se la tipurile actuale de sibliac cu liliac, mojdrean și cărpiniță. Centru de dezvoltare al acestui ordin, se găsește în regiunile cu veri calde și uscate, ierni sărace în zăpezi, fără precipitații în exces. Fitocenozele sînt cantonate pe substraturi cu roci ce ies la suprafață de multe ori.

Specii de recunoaștere: *Acanthus balcanicus*, *Acer monspessulanum*, *Asparagus tenuifolius*, *Carex hallerana*, *Carpinus orientalis*, *Celtis australis*, *Colutea arborescens*, *Coronilla emerus*, *C. scorpioides*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster tomentosa*, *Crepis nicaeensis*, *Dianthus giganteus*, *Fraxinus ornus*, *Fritillaria tenella*, *Limodorum abortivum*, *Mercurialis ovata*, *Ononis pusilla*, *Orchis simia*, *Oryzopsis virescens*, *Paeonia peregrina*, *Paliurus spinachristi*, *Pinus nigra*, *Pyrus elaeagrifolia*, *Quercus cerris*, *Rubus tomentosus*, *Ruscus aculeatus*, *Silene italica*, *Saponaria glutinosa*, *Scutellaria pichleri*,

Salvia nemorosa ssp. *tesquicola*, *Thesium divaricatum*, *Trifolium scabrum*, *Vicia dalmatica*, *V. sparsiflora*, *Ziziphus jujuba*.

ORNO-COTINION Soó 60

Alianța reunește tufărișurile termo-xerofile cu *Fraxinus ornus* și *Cotinus coggygia* în jurul cărora se înfiripează cenozele arbustive ale ordinului Orno-Cotinetalia. Din această cauză, majoritatea speciilor de recunoaștere ale alianței Orno-Cotinion se identifică în cea mai mare parte cu cele ale ordinului Orno-Cotinetalia.

Specii de recunoaștere: *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggygia*, *Prunus padus*, *Carpinus orientalis*, *Himantoglossum hircinum*, *Arabis glabra*, *Oryzopsis holciformis*, *Lactuca perennis*, *Milium vernale*, *Coronilla emeris* ssp. *emeroides*, *Rhamnus saxatilis* ssp. *tinctorius*, etc.

1. *Cotino-Quercetum pubescentis* (Soó 31) emend. Zólyomi, Jakucs et Fekete 58 (Syn.: *Galio (dasypodi)-Quercetum (pubescentis)* Doniță 70; *Quercus pubescens-Cotinus coggygia* Horvat et al. 74; *Achilleo (coartatae)*—*Quercetum pubescentis* Jakucs et Fekete 58; *Paeonio (peregrinae)-Carpinetum (orientalis)* Doniță 70; *Carpinetum duinense* Borza 58 n.n.).

Asociație intrazonală în cadrul silvostepii, ce apare pe forme de relief pozitive, cu pante domoale; extrazonal se întâlnește pe coaste însoțite, repezi, din cuprinsul etajului de păduri xeroterme. Substratul este constituit totdeauna din calcare. Solurile sînt de tip rendzinic, superficiale, *semischielete*, cu conținut mare de humus și troficitate ridicată.

Stratul arborescent, mai mult sau mai puțin poienit, este format dintr-un singur etaj superior, în care constant și abundent este *Quercus pubescens*, cu amestec rar de *Pyrus pyraeaster*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Tilia tomentosa*.

Stratul arbustiv, totdeauna bine dezvoltat, se caracterizează în special prin *Cotinus coggygia*, care acoperă de multe ori integral solul. Etajul superior al arbuștilor, care obișnuit se întîlnesc în buchete, este alcătuit din *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*.

Stratul ierbos este bine dezvoltat. Sinuzia vernală este reprezentată mult prin forme tîrzii cum sînt speciile: *Paeonia peregrina*, *Veratrum nigrum* etc. Sinuzia estivală este formată din: *Lithospermum purpureoceruleum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Laser trilobum*, *Asparagus verticillatus*, *Galium dasypodum*, *Carex michelii*, *Thalictrum minus*, *Bromus inermis*, *Filipendula vulgaris*, *Ajuga laxmanii*, *Agropyron intermedium*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca* etc.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *carpinetosum orientalis*, Ștefan 80, *quercetosum virgilianae* Roman (74) (Syn.: As. de *Quercus virgiliana (pubescens)* + *Carpinus orientalis* Dihoru et al. 65), *coryletosum colurnae* Borza 58 (Syn.: *Querceto-Cotinetum coryletosum colurnae* Borza 58). Această ultimă subasociație este descrisă din rezervația Beușnița și are ca specii diferențiale pe *Calamintha nepeta* var. *subisodonta*, *Tamus communis* și *Aremonia agrimonoides*.

N. Doniță (1970) distinge subasociațiile: *tiliosum*, *typicum* și *cotinosum*.

De pe dealul Lilioci, la SV de Piclele Mici, D. Mititelu și colaboratori (1982) descriu faciesul *syringosum* Mititelu et al. 82.

2. Fago-Ornetum Zólyomi (54) 58

Asociația este semnalată de L. Schrött și A. Faur (1969) din rezervația Beușnița-Cheile Nerei. Stratul arborescent este dominat de *Fagus sylvatica* var. *moesiaca*. Alături de aceasta apar *Carpinus betulus* și *Tilia tomentosa*.

Stratul arbuștilor este bine reprezentat și format din: *Fraxinus ornus*, *Prunus mahaleb*, *Sorbus torminalis*, *S. mougeotii*, *Cornus mas*, *Syringua vulgaris*, *Rhamnus cathartica*, *Crataegus nigra*, *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygia*, *Quercus cerris*, *Sorbus cretica*.

Stratul ierbos este format din numeroase specii caracteristice clasei și ordinului Orno-Cotinetalia, ca: *Arabis hirsuta*, *A. turrita*, *Bupleurum praealtum*, *Cardaminopsis arenosa*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Euphorbia angulata*, *Genista tinctoria* ssp. *elata*, *Inula conyza*, *Laser trilobum*, *Lathyrus latifolius*, *Calamintha sylvatica*, *Sedum telephium* ssp. *maximum*, *Thalictrum minus*, *Veronica austriaca* ssp. *teucrium*, *Viola alba*, *Carex hallerana*, *Chrysanthemum macrophyllum*, *Dianthus giganteus*, *Fritillaria tenella*, *Galium lucidum*, *Orchis simia*, *Oryzopsis virescens*, *Ruscus aculeatus*, etc. În condiții de umiditate mai mare apar, pe văi, numeroase specii mezofile frecvente în făgetele termofile din Banat ca: *Ruscus hypoglossum*, *Lathyrus vernus*, *Euphorbia polychroma*, *Lilium martagon*, *Knautia drymeia*, *Smyrniolum perfoliatum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Melampyrum bihariense*.

3. *Orno-Quercetum* (Soó 28 n.n.) Horánsky-Jakucs-Zólyomi 58 corr. Soó 60. (Syn.: *Fraxino (orni)-Quercetum (dalechampii)* Doniță 70; *Quercetum pubescenti-cerris mecsekense* Soó 57, 59).

Este o asociație intrazonală și localizată pe coaste însoțite și repezi. Stratul arborescent este reprezentat prin: *Quercus dalechampii*, *Q. polycarpa*, *Fraxinus excelsior*, *Fr. coriariifolia*, rar *Tilia tomentosa* sau *Corylus colurna* (Banat).

În etajul inferior, obișnuit mai închis (acoperire 60—80%), intră constant *Carpinus orientalis* și *Fraxinus ornus*. Stratul arbustiv este dominat de *Cornus mas* și *Crataegus monogyna*, uneori apărînd și *Euonymus verrucosa* și *Cotinus coggygia*. Stratul ierbos este dominat de numeroase specii subxerofile sau semixerofile ca: *Viola hirta*, *Lithospermum purpureoceruleum*, *Mercurialis ovata*, *Clinopodium vulgare*, *Oryzopsis virescens*, *Poa nemoralis*, *Festuca heterophylla*.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *praemosicum* (Roman (71)74) comb. nova (Syn.: *Orno-Quercetum praemosicum* Roman (71)74 pro ass.), *cotinetosum coggygiae* Doniță 70, *coryletosum colurnae* Roman (71)74, *tiliosum* Doniță 70, *fraxinosum* Doniță 70, *typicum* Doniță 70.

4. *Oryzopsi(holciformis)-Carpinetum orientalis* Jakucs et Zólyomi 60.

Fitocenozele acestei asociații alcătuiesc păduri la baza pantelor, pe soluri schelet, de grosimi diferite. Stratul arborescent este bine încheiat, iar cel ierbos este alcătuit în special din numeroase specii xerotermofile.

Deși P. Jakucs (1960) atribuie această asociație alianței *Syringocarpinion orientalis*, elementele cele mai reprezentative ale cenzelor aparțin din contră alianței *Orno-Cotinio* Soó 60, precum și la *Quercion far-*

netto Horvat 54. Însăși consistența pronunțată a cenzelor și condițiile de instalare ies în afara domeniului alianței *Syringo-Carpinion orientalis*, proprii cenzelor arbustive pioniere rupicole. Abundența și frecvența speciilor de *Quercetalia* și *Quercu-Fagetea* arată sensul evolutiv spre grupări mai încheiate, de tip arborescent.

În funcție de natura substratului și grosimea solului apar două faciesuri: cu *Carex depauperata* Roman 74, ce caracterizează fitocenozele de pe solurile formate pe coluvii profunde, pe care nu se simte uscăciunea excesivă din timpul verii, și cu *Aristolochia pallida* Roman 74, ce este specific pentru fitocenozele instalate pe substrat cristalin, gnaissic cu soluri scheletice și profil foarte scurt, în care uscăciunea din timpul verii se resimte profund.

5. *Hierochloëtum odoratae* (Prod. 39) Dihoru 70

Vegetează pe soluri rendzinice, coame de dealuri, izlazuri și în locuri defrișate, fiind considerată ca rămășiță a pădurii de stejar pufos. În cadrul asociației descrisă de Gh. Dihoru (1970) din Podișul Babadag se întâlnesc specii din fostele rariști defrișate (*Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Paeonia peregrina*), precum și speciile de pajiște, rămase din doienile naturale (*Teucrium polium*, *Festuca valesiaca*, *Adonis vernalis*).

Pilcurile de *Hierochloë odorata* dispar cu timpul și locul lor este preluat de alte specii rezistente la călcătul animalelor, în special de *Batrachium ischaemum* și *Cynodon dactylon*.

Quercion farnetto Horvat 54 corr. Soó 60

Reunește pădurile edificate de cer și girniță în tovărășia altor specii termofile, vegetind pe soluri profunde, moderat acidofile.

Specii de recunoaștere: *Campanula sphaerotrux*, *Digitalis lanata*, *Galium pseudoaristatum*, *Juglans regia*, *Lathyrus inermis*, *Lychnis coronaria*, *Danae cornubiensis*, *Potentilla micrantha*, *Quercus farnetto*, *Q. cerris*, *Silene viridiflora*, *Tilia tomentosa*, *Vicia dasycarpa*.

6. *Quercetum farnetto-cerris* Georgescu 45, Rudski 49 (tabelul nr. 1).

Cerceto-girnițetele se dezvoltă pe soluri compacte, brune de pădure, puternic podzolite, cu un procent ridicat de carbonați. Ambele specii codominante ale stratului arborescent, *Quercus cerris* și *Q. farnetto*, sînt elemente acidofile. Ele domină, cînd una, cînd cealaltă, în stratul arborescent, fapt ce a determinat pe autorul asociației s-o denumească „*Quercetum farnetto-cerris*” sau „*Quercetum cerris-farnetto*”. Același lucru îl constată și Gh. Marcu (1962) în studiul privind vegetația forestieră dintre Olt și Teleorman.

Speciile cele mai frecvente ale stratului ierbos sînt: *Potentilla micrantha*, *Lychnis coronaria*, *Carex michelii*, *Lithospermum purpurpreocaeruleum*, *Carex tomentosa*, *Festuca valesiaca*, *Euphorbia cyparissias*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Carex caryophylla*, *Stachys officinalis* etc.

În cadrul asociației sînt semnalate subasociațiile: *romanicum* Borza 66, *banaticum* I. Pop 67, *geticum* I. Pop 67, *dacicum* Boșcaiu (70) 71, *crisicum* I. Pop 67, *carpinetosum orientalis* (Knapp 44) Jov. 55, *quercetosum petraeae* Coste 75.

Tabelul nr. 1
QUERCETUM FARNETTO-CERRIS Georgescu 45

Numărul de ordine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numărul de relevee	6	43	31	7	14	10	8	15	5	5
Char. ass.										
<i>Quercus farnetto</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Quercus cerris</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
QUERCION FARNETTO										
<i>Potentilla micrantha</i>	III	III		V	IV		IV	I	II	I
<i>Sedum cepaea</i>		I		II	II			II	II	
<i>Lychnis coronaria</i>	II	III	III	V	III	III	II	I		
<i>Silene viridiflora</i>	I	I			II	II		I	II	I
<i>Tilia tomentosa</i>	I	I			IV	III		II		
<i>Digitalis lanata</i>		I	I							
<i>Crocus moesiacus</i>				IV						
<i>Doronicum hungaricum</i>				IV						
<i>Melampyrum bihariense</i>								I	I	II
<i>Arenaria agri-monioides</i>		I			II	IV		I		I
<i>Campanula sphaerotrux</i>					II					
<i>Hieracium racemosum</i>					IV			III	III	III
<i>Verbascum lanatum</i>					III					
ORNO-COTINION+ + ORNO-COTINETALIA										
<i>Rhamnus tinctoria</i>	II									
<i>Fraxinus ornus</i>		II		V	IV	IV		I		
<i>Helleboreus odornus</i>		V	II							
<i>Asparagus tenuifolius</i>	I	II		II						
<i>Tamnus communis</i>	I	II			III	III	II	II		
<i>Melittis melisophyllum</i>		I	I							
<i>Oryzopsis virens</i>		I								
<i>Vicia sparsiflora</i>		I	I							
<i>Euphorbia lingulata</i>					I					
<i>Carpinus orientalis</i>		I		V						
<i>Scutellaria altissima</i>		I		III						
<i>Sorbus domestica</i>		II		III						
<i>Rubus tomentosus</i>		I			III					
QUERCETEA PUBESCENTI- PETRAEAE + +QUERCETALIA PUBESCENTIS										
<i>Sorbus torminalis</i>							IV	III	II	I
<i>Quercus pubescens</i>										
<i>Cornus mas</i>	V	II	II	III	IV	III		III		V

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Rosa canina</i>						V		III	II	IV
<i>Calamintha vulgaris</i>	II	II						V	V	II
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	V	III					II	II		I
<i>Lathyrus niger</i>	V	III	I				V	II		III
<i>Pulmonaria mollis</i>	II					II	II	I		I
<i>Sedum maximum</i>		I				II		III		II
<i>Silene nemoralis</i>								I		III
<i>Trifolium medium</i>	I	II			IV	IV		III	II	III
<i>Fragaria viridis</i>									IV	I
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	I	I			II	II		II	I	I
<i>Lembotropsis nigricans</i>						II	III	III		III
<i>Genista tinctoria</i>	I	I		II	III	III		III	V	IV
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	II	II	II			II	II	I		II
<i>Festuca heterophylla</i>		IV			IV	III		II	III	I
<i>Evonymus verrucosus</i>	III	I				II				
<i>Carex tomentosa</i>	V					I				
<i>Potentilla recta</i>								III		
<i>Lilospermum purpureocaeruleum</i>	V	III	I		II					
<i>Campanula persicifolia</i>	III				III		IV	III		II
<i>Potentilla alba</i>	III	I					II			
<i>Potentilla thuringiaca</i>								II		
<i>Thalictrum minus</i>	II									
<i>Crataegus monogyna</i>		IV	II	II	II	V	IV	IV	IV	V
<i>Poa nemoralis</i>	II	II	III		IV	V	IV	IV	I	III
<i>Crataegus pentagyna</i>		I						I		
<i>Digitalis grandiflora</i>								II		
<i>Prunus spinosa</i>		II				III		I		
<i>Hypericum montanum</i>								I		
<i>Rosa gallica</i>		II	I					I		
<i>Campanula bononiensis</i>		I	I							
<i>Rosa corymbifera</i>										
<i>Calamintha sylvestica</i>		I			III			I		
<i>Melica uniflora</i>	I	II				IV	IV	II		
<i>Teucrium chamaedrys</i>		I		I				I		I
<i>Cytisus leiocarpus</i>								I		
<i>Pyrus pyraeaster</i>	II	III		III	III	II	III	III	II	
<i>Carex muricata</i>		I								
<i>Viola jordanii</i>		I								
<i>Sorbus aucuparia</i>								II		II
<i>Iris pseudocyperus</i>					II					
<i>Cytisus austriacus</i>					III					
<i>Inula conyzia</i>					II					
<i>Trifolium alpestre</i>		I			II					

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
QUERCION PUBESCENTIS + ACERI - QUERCION										
<i>Ligustrum vulgare</i>	V	II				IV		III		V
<i>Acer tataricum</i>	V	III	II				III	I		II
<i>Carex michelii</i>	II									
<i>Quercus pubescens + petraea</i>		I	II	II	II	IV	II	III	II	I
QUERCION - FAGETEA										
<i>Luluza luzuloides</i>								II		
<i>Carex sylvatica</i>								I		I
<i>Galium schultesii</i>					III	III	I	IV		I
<i>Viola reichenbachiana</i>							IV	III	IV	
<i>Lathyrus venetus</i>		II			II					
<i>Convolvulus majalis</i>		II					I			
<i>Campanula rapunculoides</i>		I								
<i>Euphorbia amygdaloides</i>		I								
<i>Lapsana communis</i>		I					II	II		
<i>Primula acaulis</i>		I					IV	II		I
<i>Corydalis solida</i>		I	II							
<i>Acer campestre</i>		III	II		IV	III	IV	IV	II	
<i>Cornus sanguinea</i>						II	II	I		
<i>Ranunculus ficaria</i>		II		III		II				
<i>Corydalis bulbosa</i>		III								
<i>Viola alba</i>		II								
<i>Festuca drymeia</i>								II		
<i>Viburnum lantana</i>		I					III	IV		I
<i>Carpinus betulus</i>		I	II					I		
<i>Malus sylvestris</i>	I	I						I		
<i>Glechoma hirsuta</i>		III					III	I		II
<i>Galium mollugo</i>		II		I						
<i>Ulmus minor</i>	V	II						I		
<i>Evonymus europaeus</i>	II	I	II		II	III				
<i>Polygonatum latifolium</i>	V	III	III							
<i>Geum montanum</i>	V	III				IV		II		I
<i>Veronica hederifolia</i>	IV	II								
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	IV	II		I		III		IV	I	III
<i>Alliaria petiolata</i>	III	II								
<i>Fragaria vesca</i>	III	III			IV	III		V		IV
<i>Scilla bifolia</i>	II	I				II				
<i>Viola odorata</i>	II	II								
<i>Arum orientale</i>	II			I						
<i>Bromus benekenii</i>	II									
<i>Corylus avellana</i>								IV		
<i>Viola mirabilis</i>	II									
<i>Lamium maculatum</i>	II	I								

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Inula hirta</i>				I						
<i>Glechoma hederacea</i>	II				IV		I	I	I	
<i>Moehringia trinervia</i>								I		III
<i>Symphytum tuberosum</i>							V	I		III
<i>Ajuga reptans</i>	I							I	III	
<i>Platanthera bifolia</i>		I						I	II	
<i>Prunus avium</i>					II	II	II	III		I
ÎNSOȚITOARE										
<i>Galium aparine</i>	II	I								
<i>Festuca valesiaca</i>	V			III						
<i>Euphorbia cyparissias</i>	IV									
<i>Serratula tinctoria</i>	III	I								
<i>Bilderdykia convolvulus</i>	III									
<i>Stachys officinalis</i>	III	I	II			II		II	II	III
<i>Silene vulgaris</i>	III		I							
<i>Thalictrum lucidum</i>	II									
<i>Juniperus communis</i>								III		II
<i>Rubus caesius</i>		I				II		III	III	I
<i>Dianthus armeria</i>								II	I	
<i>Melampyrum cristatum</i>										
<i>Silene heuffelii</i>								I		I
<i>Dactylis polygama</i>					IV	III	III	II		IV
<i>Poa angustifolia</i>								V	V	V
<i>Carex pilosa</i>					II			I		I
<i>Campanula patula</i>						I		II	IV	II
<i>Cruciata glabra</i>								IV	IV	IV
<i>Hypericum perforatum</i>	I	I				II		II	III	II
<i>Lysimachia nummularia</i>		I				III	II	III	V	II
<i>Potentilla erecta</i>		I						II	III	
<i>Prunella vulgaris</i>	I					II		II	III	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	I	I					II	I		I
<i>Scrophularia nodosa</i>		I				II		II	I	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	I				IV	IV	IV	IV	V	
<i>Veronica officinalis</i>		I				II		IV	V	V
<i>Carex montana</i>								I	II	III
<i>Lychnis vicaria</i>					III			I	III	III
<i>Hieracium bauhinii</i>	I							I	II	
<i>Myosotis sylvatica</i>								I	II	
<i>Hieracium cymosum</i>									III	II
<i>Verbascum phoeniceum</i>	I	I						I		I

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Lathyrus vernus</i>					III			I		I
<i>Mycelis muralis</i>		I				II		I		I
<i>Carex pallescens</i>								I	I	II
<i>Luzula pilosa</i>									V	
<i>Achillea millefolium</i>									II	
<i>Poa compressa</i>		I				II			II	
<i>Ruscus aculeatus</i>		I								
<i>Hypericum hirsutum</i>		I			II					
<i>Viola hirta</i>		I			II					
<i>Inula hirta</i>		I			II					
<i>Genista sagittalis</i>					II	II				

Notă: Proveniența releveelor: 1 — Cîmpia Munteniei, Sanda et Popescu, 1971; 2 — Oltenia, Gh. Popescu, 1988; 3 — Balș, M. Păun, 1966; 4 — subass. *carpinetosum orientalis*, Pod. Mehedinți, N. Roman, 1974; 5 — Cheile Minișului, P. Peia, 1978; 6 — Bocșa Română, Irina Hoborca; 7 — Piemontul Lugojului, E. Vicol, 1974; 8 — Munții Zarandului, I. Pop et al., 1978; 9 — Munții Plopiș, Gh. Coldea, 1971; 10 — Munții Metaliferi, Gh. Coldea, 1971 (inedit).

7. *Tilio argentae-Quercetum petraeae* (resp. *dalechampii*)-*cerris* Soó (34)57 corr. Borhidi in Soó 69 (Syn.: *Tilio tomentosae-Quercetum dalechampii* Sârbu 78; *Verbascum-Quercetum medwediewii* Dihoru et al. 73).

Asociația se află în spațiul de interferență dintre pădurile xeroterme edificate de *Quercus pubescens* și *Q. pedunculiflora* din silvostepă și cele mai mezofile, alcătuite din *Quercus petraea* și *Q. robur* din zona forestieră.

Se dezvoltă pe soluri cenușii și brune de pădure, slab podzolite. Specia edificatoare și dominantă *Quercus petraea* ssp. *dalechampii* este însoțită de *Tilia tomentosa*, *Sorbus domestica*, *Fraxinus excelsior*. Stratul arbuștilor, în unele păduri, este bine reprezentat, acoperind până la 40% din suprafață. În zona de interferență cu arboretele de *Quercus pubescens*, apare pe alocuri *Cotinus coggygia* cu acoperire mare.

Dintre speciile ierboase mai frecvente amintim: *Carex brevicolis*, *C. divulsa*, *Asparagus tenuifolius*, *Geum urbanum*, *Poa nemoralis*, *Glechoma hirsuta*, *Melica uniflora*, *Polygonatum odoratum*, *P. latifolium*, *Galium schultesii*, *Lathyrus niger*.

În cadrul asociației sînt descrise: subasociația *cotinetosum coggygiae* Sârbu 78 și faciesurile cu *Cornus mas* și *Fraxinus excelsior* Sârbu 78.

8. *Quercetum cerris* Georgescu 41 (Syn.: *Quercetum cerris* Borza 31 n. n.; *Quercetum cerris typicum* Pașc. et al. 56).

Ceretele ca tip de pădure au fost studiate de C. C. Georgescu (1941) din regiunea Brănești—Ilfov. Asociația se dezvoltă pe soluri brun-roșcate de pădure sau brune de pădure, reci, cu compacitate mare și care fac în timpul primăverii apa provenită din topirea zăpezilor și a ploilor să stagneze mult timp, împiedicînd astfel dezvoltarea florei ierboase.

În stratul arborecent alături de specia dominantă, *Quercus cerris*, se mai întîlnesc: *Acer campestre*, *Quercus farnetto* și *Carpinus betulus*. Stra-

tul arbustiv este dominat de *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Ulmus minor* și *Acer tataricum*.

Speciile stratului ierbaceu, cu dominanță mai mare sînt : *Arum orientale*, *Brachypodium sylvaticum*, *Polygonatum latifolium*, *Festuca valesiaca*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Carex tomentosa*, *Scilla bifolia* etc.

Ca cenotaxoni de rang inferior sînt semnalate subasociațiile : *geticum* I. Pop 67, *crisicum* I. Pop 67 și faciesurile cu : *Poa nemoralis*, *Brachypodium sylvaticum* și *Luzula pilosa* Ghișa et Kovács 63.

9. *Quercetum farnetto* Păun 64, 66 (Syn. : *Quercetum confertae typicum* Pașc. et al. 56 ; *Quercetum confertae* Borza 31 n. n. ; *Carici-Quercetum* (frainetto) Doniță 70).

Vegetează pe terenuri plane, platouri sau pe pante cu expoziție sudică ; solurile pe care se instalează sînt de tipul brun de pădure, cu pinza freatică la mare adîncime. În cursul primăverii, ca și în perioadele cu precipitații bogate solul reține apa la suprafață, care stagnează în microdepreziuni. Planta dominantă și caracteristică indicatoare este *Quercus farnetto*, alături de care se întîlnesc exemplare rare de *Pyrus pyraister*, *Ulmus procera*, *Acer campestre*.

Stratul arbustiv este format din *Crataegus monogyna*, *C. pentagyna*, *Acer tataricum*, *Cornus mas*, *Evonymus europaea*, *Sorbus domestica*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*.

Stratul ierbos este alcătuit din : *Carex michelii*, *C. tomentosa*, *C. divulsa*, *Potentilla argentea*, *Geranium dissectum*, *Veronica chamaedrys*, *Glechoma hirsuta*, *Poa nemoralis*, *Festuca pseudovina*, *Lychnis coronaria* etc.

Se constată predominarea speciilor ierboase mezofile, datorită solurilor reci din perioada vernală, acestea înfloresc la sfîrșitul primăverii. La sfîrșitul verii întreaga floră ierboasă și-a încheiat ciclul vegetativ, solul prezentînd crăpături evidente și condițiile devin improprii pentru dezvoltarea acestui strat.

Din Dobrogea, Podișul Babadag, N. Doniță (1970) distinge subasociațiile *typicum* și *sessiliflorosum* Doniță 70.

E. Ghișa și A. Kovács (1963) semnalează din Munții Zarandului faciesurile cu *Poa nemoralis* și *Luzula luzuloides*.

10. *Fragario(viridis)-Polyquercetum* Doniță 70

Asociația ocupă suprafețe întinse în Podișul Babadag pe soluri de tip cernoziom levigat, profunde, bogate în humus și cu troficitate ridicată.

Stratul arborescent prezintă un etaj superior format din : *Quercus dalechampii*, *Q. pedunculiflora*, *Q. pubescens*, *Q. farnetto*, uneori și *Q. polycarpa* și *Tilia tomentosa*. Etajul inferior foarte închis și des este alcătuit din *Carpinus orientalis* și *Fraxinus ornus*.

Stratul arbustiv, bine dezvoltat, este dominat de *Cornus mas*, împreună cu *Crataegus monogyna* și *Euonymus verrucosa*.

Stratul ierbos este, în general, slab dezvoltat, sinuzia vernală reprezentată prin *Corydalis solida*, *Scilla bifolia* și *Alliaria petiolata* și *Paeonia peregrina*, este mai abundentă decît cea estivală. Dintre speciile estivale cu o acoperire medie de 50 % amintim : *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Asparagus tenuifolius*, *Polygonatum latifolium*, *Leonurus cardiaca*, *Viola suavis* și *V. odorata*.

subal. *Carpinio-Tilion(tomentosae)* Doniță 70

Grupează amestecurile de *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens* și *Tilia tomentosa* cantonate pe dealuri sau podișuri, sărace în precipitații la altitudinea de 200—300 m. Specii caracteristice : *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens*, *Tilia tomentosa*, *Quercus pedunculiflora*, *Nectaroscordium dioscoridis*, *Galanthus plicatus*, *Crataegus pentagyna*.

11. *Galantho(plicatae)-Tilietum(tomentosae)* Doniță 70 (Syn. : *Galantho(plicatae)-Carpinetum(orientalis)* Doniță 68).

Este descrisă din Podișul Babadag, unde vegetează pe suprafețe reduse, pe soluri rendzinice mai mult sau mai puțin evoluat, foarte superficiale, semischeletice, foarte bogate în humus, cu troficitate ridicată.

În stratul arborescent, etajul superior este format din *Tilia tomentosa*, *T. platyphyllos*, *Quercus dalechampii*, uneori *Fraxinus excelsior* și *Fr. coriariifolia*. Etajul inferior este compus din *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, uneori *Carpinus betulus*.

Stratul arbustiv este bine dezvoltat și format din *Cornus mas*, *Corylus avellana* și *Carpinus betulus*. Stratul ierbos este dominat în primăvară de *Anthriscus cerefolium*, *Galanthus plicatus*, *Allium rotundum*, *Corydalis bulbosa*, *Nectaroscordium dioscoridis* și *Paeonia peregrina*.

Sinuzia estivală este formată în principal din : *Mercurialis ovata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Ajuga reptans*, *Carex digitata*, *Geranium robertianum*, *Pulmonaria obscura*, *Viola reichenbachiana*, *Viola suavis*.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile : *anthriscosum* și *arabidetosum* Doniță 70 și un facies cu *Quercus polycarpa* Doniță 70.

12. *Quereo(pedunculiflorae)-Tilietum(tomentosae)* Doniță 70 (Syn. :

Tilio(tomentosae)-Quercetum(pedunculiflorae) Doniță 68 ; *Polyquercotilio(tomentosae)* Doniță 70 ; *Tilio(tomentosae)-Carpinetum(orientalis)* Doniță 68 ; *Tilio-Carpinetum(orientali)* Cîrțu 71 ; *Quercetum pedunculiflorae geticum* Morariu 44).

Frecventă în Podișul Babadag, este o asociație zonală între 200 și 300 m altitudine. Ocupă podișuri și coaste domoale pînă la mijlociu înclinate. Solul de tip cernoziom levigat, profund, bogat în humus, cu troficitate ridicată, dar poate fi prezent la altitudini mai mari și prin brun cenușiu sau cenușiu de pădure.

Stratul arborescent superior este alcătuit din *Quercus pedunculiflora*, *Q. dalechampii*, *Tilia platyphyllos*, *T. tomentosa*, *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Fr. coriariifolia*, *Quercus pubescens* și *Q. farnetto*. Cel inferior este caracterizat prin participarea constantă a speciilor : *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Acer campestre* și *Acer platanoides*, *A. tataricum* și *Carpinus betulus*.

Stratul arbustiv este alcătuit în special din *Cornus mas*, *Euonymus verrucosus*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*, *Viburnum lantana*.

Sinuzia vernală a stratului ierbos este dominată de *Nectaroscordium dioscoridis*, *Paeonia peregrina*, *Arum orientale*, *Myrrhoides nodosa*, *Ornithogalum fimbriatum*.

În sinuzia estivală sint frecvente *Mercurialis ovata*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Potentilla micrantha*, *Viola suavis*, *V. reichenbachiana*, *Pulmonaria obscura*, *Hedera helix*.

Ca subasociații sint descrise: *typicum*, *pedunculiflorosum*, *frainetosum*, *carpinetosum betuli* și *ornetosum* Doniță 70.

Syringo-Carpinion orientalis Jakucs 60 (Syn.: *Orneto-Columnion* Borza 58 n. n.)

Grupează asociațiile xerofile de păduri și tufărișuri instalate în stațiuni uscate, pe soluri profunde, moderat acidofile. Din numeroasele specii de recunoaștere amintim: *Syringa vulgaris*, *Carpinus orientalis*, *Celtis australis*, *Campanula gosseckii*, *C. divergens*, *C. lingulata*, *Dianthus banaticus*, *Echinops banaticus*, *Ferula heuffelii*, *Hypericum rochelii*, *Oryzopsis holciformis*, *Salvia ringens*, *Scabiosa banatica*, *Scutellaria pichleri*.

13. *Echinopo (banatici)-Quercetum pubescentis* Boșcaiu et al. 71 (Syn.: *Acantho (longifolii)-Quercetum pubescentis* Jakucs et Fekete 58).

Descrisă din Cazanele Dunării, sub denumirea de *Acantho (longifolii)-Quercetum pubescentis* Jakucs et Fekete 58, este studiată de N. Boșcaiu și colaboratori (1971) de la Liubotina, Tisovița și Plavișevița.

Fitocenozele prezintă o structură cenotică și o omogenitate floristică accentuată asemănătoare celor descrise de la Virciorova și Gura Văii. Lipsa speciei *Acanthus longifolius*, ca și valoarea cenotică a speciei *Echinops banaticus* a determinat autorii români s-o denumească *Echinopo (banatici)-Quercetum pubescentis*.

Asociația se aseamnă cu *Cotino-Quercetum pubescentis* (Soó 31) Zólyomi et al. 58 subass. *quercetosum virgilianae* Roman 74 cu deosebirea că acesteia îi lipsește *Quercus virgiliana*, care în fitocenozele descrise de N. Roman (1974) prezintă o pondere mare.

14. *Syringo-Fraxinetum orni* Borza 58 emend. Resmeriță 72 (Syn.: *Syringeto-Fraxinetum orni coryletosum columnae* Borza 58, *Syringo-Carpinetum orientalis humiletosum (domogledicum)* Jakucs 59, *Syringetum-Cotinetum-Acerineum tatarici* Georgescu 34).

Această asociație a fost descrisă de Al. Borza (1958) din rezervația Beușnița, aflată în sudul Banatului, pe baza analizei unor pîlcuri în componența cărora, alături de liliac și mojdrean, participă cu o remarcabilă constanță și alunul turcesc, fapt ce l-a determinat pe autor s-o denumească „*Syringeto-Fraxinetum orni coryletosum columnae*”. Elena Măgălie (1970) descrie arboretele de la Ponoare în alcătuirea cărora nu participă *Corylus colurna*.

Asociația ocupă de preferință pantele abrupte cu expoziție sudică sau sud-estică, întâlnindu-se uneori și pe versanții nordici. În alcătuirea asociației participă o serie de elemente floristice, caracteristice stîncăriilor ca: *Allium cirrhosum*, *Koeleria splendens*, *Asplenium trichomanes*, *Allium flavescens*, *Sedum acre*, *Centaurea atropurpurea*, iar dintre briofite *Tortula muralis* și *Encalypta contorta*.

În cadrul asociației deosebim două subasociații: *genistetosum radiatae* (Maloș 72) comb. nova (Syn.: *Syringo-Genistetum radiatae* Maloș 72) și

cotinetosum Ciocirlan 68, Schrött 68 (Syn.: *Syringo-Cotinetum coggygriae* (Borza 31 n.n.) emend. Resmeriță 72).

15. *Asplenio-Syringetum vulgaris* Jakucs et Vida 59

Aceste tufărișuri cu aspect deschis de cenoze pioniere, cu un areal moesic, aflate într-o neîntreruptă competiție cu stîncă abiotică, reprezintă termenii finali ai unei serii chasmofile aparținente alianței *Micromerion* din ordinul *Asplenietalia rutae-murariae*. Specia caracteristică și edificatoare, în același timp, este *Syringa vulgaris*, iar dintre speciile arbustive, cu constanță ridicată, se numără *Fraxinus ornus* și *Cotinus coggygia*. Pe baza speciei diferențiale *Ceterach officinarum*, N. Boșcaiu și colaboratori (1971) raportează cenozele din Defileul Dunării la subasociația *ceterosum* Jakucs et Vida 59. Luîndu-se în considerare diferențialele locale *Coronilla emerus* și *Acer monspessulanus* s-ar putea distinge o variantă locală proprie Defileului Dunării.

— *juniperetosum sabiniae* (Gergely 58) Jakucs 59 (Syn.: *Syringeto-Juniperetum sabiniae* Gergely 58).

16. *Celto-Juglandetum regiae* Jov. 57 emend. Roman 74

Asociația a fost menționată de V. Mišić (1967) de la Porțile de Fier și identificată și pe teritoriul românesc, între Gura Văii și Valea Tîrziu (N. Roman, 1974). Se instalează la baza pantelor abrupte și a pereților stîncosi, pe substrat bolovănos. Nucleul central al asociației este dominat de specii ce aparțin alianței *Syringo-Carpinion orientalis* și ordinului *Orno-Cotinetalia* între care amintim: *Scutellaria pichleri* (formind faciesuri) *Delphinium fissum* ssp. *divaricatum*, *Acanthus longifolius*, *Carex depauperata* etc.

Rolul covîrșitor al elementului mediteranean, întărit de participarea celui balcanic, realizate într-un cadru foarte sălbatic și complet nealterat de activitatea umană, conduce la considerarea acestor indivizi de asociație ca relictate terțiare.

17. *Carpino (orientalis)-Quercetum cerris* Oberd. 48

Ceretele cu cîrpiniță din sudul Banatului alcătuiesc o prelungire condiționată edafic de substratul calcaros al unei zone extinse mai larg în sudul Dunării. Numeroasele specii termofile din fitocenozele de pe Valea Cernei (N. Boșcaiu, 1971) atestă originea balcanică a acestei grupări care conferă sectorului sudic al Munților Cernei un vădit caracter premoesic. Compoziția floristică a asociației atestă caracterul de xerofilie accentuată a elementelor sale constitutive.

18. *Carici humili-Pinetum pallasianae* (Domin 32) Jov. 55 (Syn.: *Carici humili-Pinetum nigrae* (Domin 32) Jov. 55, *Pinetum nigri banatici-sessilis* Georgescu 34, *Pinetum banatici myrtilli* Georgescu 34)

Arboretele relictate de pe versanții abrupti ai cursului inferior al Cernei prezintă vădite analogii cu cele moesice. Vegetează pe soluri superficiale, îndeosebi pe versanții calcarosi, însoriți și puternic vîntuiți.

În primul etaj, alături de *Pinus banatica (pallasiana)*, se întîlnesc *Corylus colurna*, *Fraxinus ornus* și *Tilia platyphyllos* (V. Sanda, A. Popescu, 1984, inedit). În stratul arbustiv se găsesc: *Rosa pimpinellifolia*, *Chamaecy-*

tisus hirsutus, *Genista radiata* și *Daphne mezereum*. Frecvent se întâlnește și *Cotinus coggygria*.

Stratul ierbos, cu o acoperire medie de 30%, este dominat de *Carex humilis* și *Sesleria heuffleriana* alături de care se mai întâlnesc: *Lilium martagon*, *Scabiosa banatica*, *Biscutella laevigata*, *Galium erectum*, *G. pseudoaristatum*, *Campanula rapunculoides*, *Digitalis grandiflora*, *Hieracium murorum*, *Saxifraga aizoon*, *Seseli angustifolium*, *Silene petraea*, *Asplenium trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Primula auricula* ssp. *serratifolia*, *Campanula crassipes*.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *juniperetosum* (Georgescu 34) Popescu, Sanda, Doltu 79 (Syn.: *Pinetum nigri banatici juniperetosum* Georgescu 34) și *cytisanthetosum radiati (domugledicum)* (Syn.: *Cytisantho (radiati)-Pinetum pallasianae* Resmeriță 72) descrisă de la Tricule, Valea Teșnei și Cleanțu Mare.

19. *Carpinetum orientalis* Rudski ap. Horvat 46 (Domin 31, Borza 31 n. n.).

Asociația crește pe soluri brun-gălbui sau cernoziomuri carbonatice, ocupînd terenuri plane sau pante line, alcătuiind o pădure relativ deasă cu arbori de grosime și înălțime relativ mică. Stratul arbustiv este bine reprezentat iar stratul ierbaceu bogat primăvara și destul de sărac în timpul verii.

Dintre plantele lemnoase, caracteristice și în același timp dominante amintim: *Carpinus orientalis*, urmată de *Cotinus coggygria*, *Fraxinus ornus* și *Prunus mahaleb*. Caracteristice alianței sînt: *Euonymus verrucosus*, *Cornus mas*, *Quercus pubescens*, *Q. virgiliana*, *Rosa canina*, *Paconia peregrina*, *Orchis purpurea*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Cynanchum hirsutaria*, *Valeriana officinalis*, *Laser trilobum*, *Fragaria viridis*, *Carex hallerana*, *Cruciata laevipes*, *Polygonatum odoratum*, *Thalictrum minus*, *Viola mirabilis*, *Teucrium chamaedrys*, *Chrysanthemum corymbosum*.

În cadrul asociației este descrisă subasociația *dobrogeticum* (Cristurean et Țeculescu 68) comb. nova (Syn.: *Carpinetum orientale dobrogeticum* Cristurean et Țeculescu 68 pro ass.).

Quercus-Carpinion orientalis Csűrös et al. 68

Specii caracteristice: *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygria*, *Quercus farnetto*, *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Poa nemoralis*, *Festuca heterophylla*, *Trifolium medium*, *Galium pseudoaristatum*, *Chrysanthemum macrophyllum*, *Campanula persicifolia* var. *dasycarpa*, *Stellaria holostea*, *Knautia drymeia*, *Agropyron intermedium*, *Lychnis coronaria*, *Cruciata glabra*.

20. *Quercus-Carpinetum orientalis* (Gančev 61) Csűrös et al. 68

Pe platourile dealurilor situate între Eșelnița și Orșova și Svinița—Tricule (Clisura Cazanelor), cu soluri puternic erodate, se întâlnesc tufărișuri dese de cărpiniță cu gorun, care fac trecerea de la gorunetele mezofile de climat temperat (*Quercus-Carpinion betuli*) spre formațiile de șibliac termofile de origine sudică (*Syringo-Carpinion orientalis*).

Stratul arborilor este dominat de *Quercus petraea*, secundat în unele locuri de *Tilia tomentosa*. Pe versanții însoriți, *Carpinus orientalis* și *Tilia tomentosa* ajung la co-dominanță sau uneori depășesc numeric pe *Quer-*

cus petraea. Stratul arbuștilor este format din elemente balcanice și europene, între care s-a infiltrat câteva specii sudice rare ca *Ruscus aculeatus* și *Ruscus hypoglossum*.

21. *Cotino-Carpinetum orientalis* Csűrös et al. 68

Acest tip de șibliac a fost semnalat și descris din sectorul Orșova—Eșelnița, unde se dezvoltă pe versanți însoriți, cu înclinare de 35°, în apropiere de comuna Jupalnic, precum și în sectoarele Svinița—Tricule și Berzasca—Pescari.

Dintre speciile arbustive merită menționate: *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster tomentosa*, *Prunus spinosa*, *Crataegus pentagyna*, *Rosa arvensis* și *Cornus sanguinea*.

22. *Stipo(aristellae)-Carpinetum orientalis* Ștefureac et Popescu 70

Vegetează pe Dealul Ciucar (Clisura Cazanelor), la altitudinea de 250—300 m, pe soluri schelet și versanți cu expoziție sud-sud-vestică. Dintre elementele arbustive amintim: *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens* *Q. farnetto*, *Vitis sylvestris*, *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba* etc. Stratul ierbos se caracterizează prin dominanța speciei *Stipa bromoides* alături de care se mai întâlnesc: *Calamintha alpina* ssp. *hungarica*, *Echinops banaticus*, *Brachypodium sylvaticum* etc.

Paliureto-Carpinion orientalis Criturean et Țeculescu (68) 70

Specii caracteristice: *Paliurus spina-christi*, *Jasminium fruticans*, *Crataegus monogyna*, *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygria*, *Asparagus verticillatus*, *Achillea clypeolata*, *Asphodeline lutea*, *Salvia ringens*, *Genista sessilifolia*.

23. *Paliureto-Crataegetum monogynae* Cristurean et Țeculescu (68) 70 (Syn.: *Paliuretum spinae-christii* (Borza 31 n. n.) Dihoru (69) (70)).

Asociația este formată din tufărișuri de *Crataegus monogyna*, *Paliurus spina-christi* și *Jasminium fruticans*. Vegetează pe coastele abrupte din rezervația Hagieni (județul Constanța) pe cernoziomuri superficiale cu calcare la zi. Dintre speciile ierboase, caracteristice asociației, cu prezență mare notăm: *Asparagus verticillatus*, *Asphodeline lutea*, *Achillea clypeolata*, iar ca sporadice: *Salvia ringens* și *Genista sessilifolia*.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Ocrot. Nat., 3, 117—127, 1958.
2. BOȘCAIU N., Flora și vegetația munților Țarcu, Godeanu și Cernei. Edit. Academiei, București, 1971.
3. BOȘCAIU et al., Ocrot. Nat., 15 (1): 49—55, 1971.
4. CRISTUREAN I., ȚECULESCU-IONESCU VENERA, Acta Bot. Horti Buc. (1968), București, 245—279, 1970.
5. CSÜRÖS ST., POP I., HODIȘAN I., CSÜRÖS-KÁPTALAN MARGARETA, Contrib. Bot. Cluj, 277—312, 1968.
6. DIHORU GH., DONIȚĂ N., Flora și vegetația Podișului Babadag. Edit. Academiei, București, 1970.
7. DONIȚĂ N., Cercetări geobotanice și silviculturale asupra șleaurilor din Podișul Babadag. Rezumatul tezei de doctorat. Brașov, 1970.
8. GEORGESCU C. C., I. Rev. Păd., 53 (8—9): 444—457; II, 10—11: 505—518, 1941.
9. JAKUCS P., Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 6(3—4): 267—303, 1960.

10. MALOȘ C., St. cerc. biol. Seria Bot., 24(3) : 189—198, 1972.
11. MARCU GH., St. cerc. biol. Seria Biol. veget., 14(4) : 467—485, 1962.
12. MĂGĂLIE ELENA, Oerol. Nat., 14(2) : 181—186, 1970.
13. MITITELU D. et al., Studii și Comunic. Muz. Șt. Nat. Bacău, 13 : 135—182, 1982.
14. PĂUN M., Inst. Agron. : „T. Vladimirescu” Craiova, Bul. Șt., 7 : 61—97, 1966.
15. POP I., Contrib. Bot. Cluj, 305—313, 1967.
16. RESMERIȚĂ I., St. cerc. biol. Seria Bot., 24(4) : 277—293, 1972.
17. ROMAN N., *Flora și vegetația din sudul Podișului Mehedinți*. Edit. Academiei, București, 1974.
18. SCHRÖTT L., FAUR A., SSB., Comunic. de Bot., 10 : 181—190, 1969.
19. ȘTEFUREAC TR., POPESCU A., Revue roum. de Biol., Sér. de Bot., 15(5) : 323—335, 1970.

Primit în redacție la 26 octombrie 1989

Institutul de științe biologice București,
Splaiul Independenței nr. 296

ESTIMAREA PRODUCTIVITĂȚII PRIMARE A PAJIȘTILOR DIN MASIVUL CĂLIMANI

ANCA ANTOHE, ALISA PISICĂ-DONOSE, ALEXANDRINA MURARIU

In the alpine lawns, with the species *Juncus trifidus* and *Nardus stricta* the net primary productivity and the realisation of the biomass is dependent on the photosynthetic capacity of plants and the content of assimilatory pigments. The dominant species from the mountainous lawns are characterised by an active biosynthesis of the assimilatory pigments, by highly net primary productivities and big amounts of biomass, regardless of their way of operation. In the grazing regime, the plants quickly reconstruct their foliar apparatus and are able to synthesise assimilatory pigments and increase their biomass. This fact is an argument for their way of operation.

Exploatarea intensivă a pajiștilor din Masivul Călimani reclamă o cercetare complexă a modului lor de folosință, care să ducă la refacerea potențialului lor bioproductiv. Cercetările efectuate de noi urmăresc să lămurească unele aspecte teoretice legate de productivitatea biologică a acestor pajiști.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe două tipuri de pajiști :

1. Pajiști alpine : altitudine 1 800—2 000 m.
 2. Pajiști montane din etajul molidului : altitudine 800—1 300 m.
- Anii de studiu : 1986—1988.

Productivitatea primară netă reprezintă diferența dintre productivitatea brută și cantitatea de materie vie degradată prin respirație într-o unitate de timp. S-au determinat intensitatea fotosintezei prin metoda R. A. Ivanov și N. L. Kossovici, și intensitatea respirației prin metoda Boysen-Jensen.

Biosinteza pigmentilor asimilatori s-a determinat spectrofotometric după metodele descrise de Știrban și Fărcuș, folosind ca solvent acetonă 85% și neutralizând sucii vacuolari cu carbonat de calciu.

Datele privind cantitatea totală de biomasă s-au luat după lucrarea publicată de T. Chifu și colab. : „Cercetări asupra structurii și biomasei unor pajiști din Munții Călimani”, Edit. Academiei seria IV, t. IX, nr. 1, p. 255.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p.95—100, București, 1990

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cantitatea produsilor sintetizați depinde de masa foliară, de capacitatea acestora de a utiliza cât mai eficient lumina și căldura, factori decisivi ai productivității primare (1), (2), (3), (4).

În fotosinteză un rol deosebit revin pigmentilor asimilatori. Principalii receptori ai energiei solare sînt clorofila „a” și clorofila „b”. Biosinteza lor este supusă acțiunii factorilor interni ai plantei și acțiunii mediului înconjurător (3), (4).

În **pajiștile alpine** condițiile de experimentare au fost: în iunie: intensitatea luminoasă 83 000 lucși, temperatura aerului 7–8°C; în iulie: intensitatea luminoasă 70 000 lucși, temperatura aerului 19°C; în septembrie: intensitatea luminoasă 67 000 lucși, temperatura aerului 14–16°C.

La specia *Juncus trifidus* din asociația *Juncetum trifidus* valorile productivității primare nete cresc în luna iulie (tabelul nr. 1). Pigmenții asimilatori (fig. 1) se sintetizează și se acumulează în cantități aproximativ egale în lunile iunie și iulie, corelînd cu acumulările de biomasă. Spre toamnă, pigmentii sînt în cantitate redusă, în același timp, diminuîndu-se activitatea primară netă a plantelor și implicit biomasă.

Specia *Nardus stricta* din asociația *Nardetum strictae alpigenum* are o productivitate primară netă superioară speciei precedente în lunile de vară. Cantitatea de pigmenți asimilatori este mică în luna iulie, față de lunile iunie și septembrie. Productivitatea primară netă crește de la 0,0075 kg CO₂/kg s. u./ha (luna iunie), la 0,0093 kg CO₂/kg s. u./ha (luna iulie). Deci, nu există o interdependență între sinteza și acumularea pigmentilor asimilatori și productivitatea primară netă. În schimb, la o productivitate primară netă mare, și acumularea de biomasă este mai crescută.

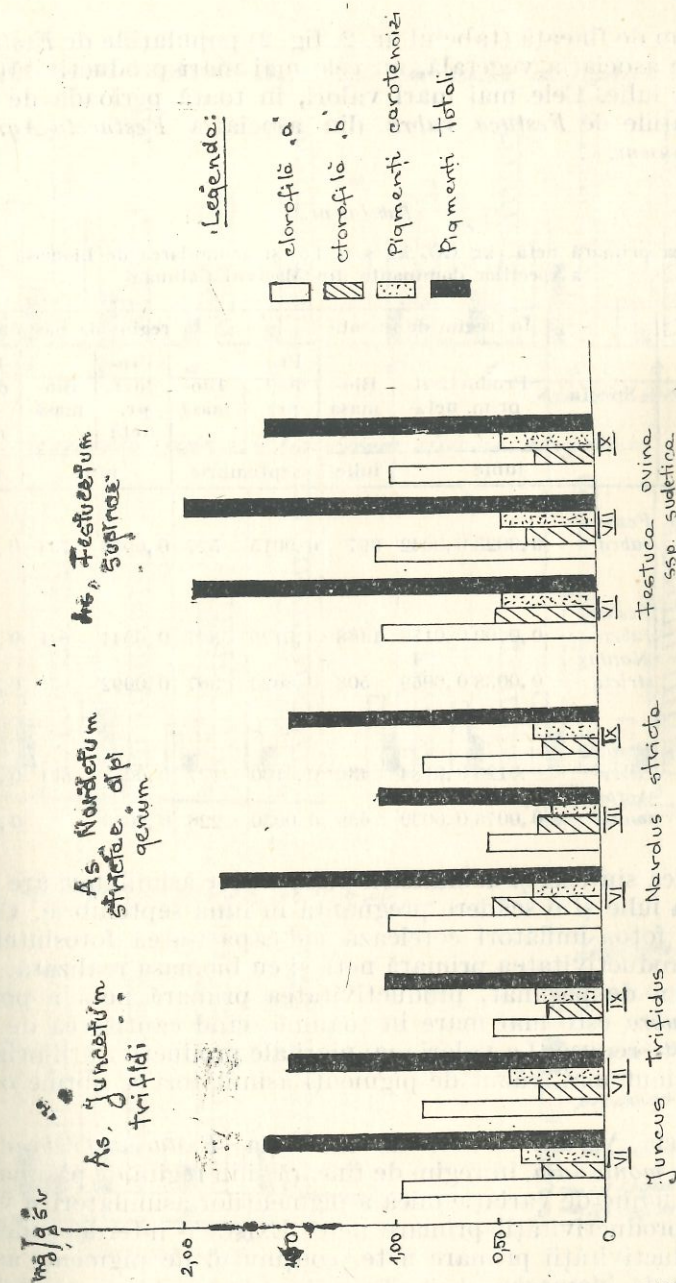
Festuca ovina ssp. *sudetica* din asociația *Festucetum supinae*, în toată perioada de vegetație are aceeași cantitate de clorofilă „a”, pe cînd clorofila „b” descrește ușor spre toamnă. Valorile productivității primare nete, determinate în aceleași condiții ca la speciile anterioare, cresc în luna iulie de la 0,0071 la 0,0081 kg CO₂/kg s. u./ha și descreșc toamna (0,0014 kg CO₂/kg s. u./ha). Biomasă realizată este proporțională cu productivitățile primare nete, fără a exista o concordanță între aceste procese și cantitatea de pigmenți asimilatori ai plantelor.

În **pajiștile montane** condițiile de experimentare au fost următoarele: în iunie: intensitatea luminoasă 35 000 lucși, temperatura aerului

Tabelul nr. 1

Productivitatea primară netă (kg CO₂/kg s.u./ha) și acumularea de biomasă (kg s.u./ha) a speciilor dominante din pajiștile alpine din Masivul Călimani

Asociația	Specia	Product. pr. netă	Biomasă	Product. pr. netă	Biomasă	Product. pr. netă	Biomasă
		Iunie	Iulie	Iunie	Iulie	Septembrie	
<i>Juncetum trifidi</i>	<i>Juncus trifidus</i>	0,0056	427,60	0,0074	500	0,0023	300
<i>Nardetum strictae alpigenum</i>	<i>Nardus stricta</i>	0,0075	1069,40	0,0093	1510	0,0018	910
<i>Festucetum supinae</i>	<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>sudetica</i>	0,071	761,70	0,081	940	0,014	820



19°C; în iulie: intensitatea luminoasă 42 000 lucși, temperatura aerului 25°C; în septembrie: intensitatea luminoasă 29 000 lucși, temperatura aerului 20°C.

În regim de fineață (tabelul nr. 2, fig. 2) populațiile de *Festuca rubra*, indiferent de asociația vegetală, au cele mai mari productivități primare nete în luna iulie. Cele mai mari valori, în toată perioada de vegetație le au populațiile de *Festuca rubra* din asociația *Festuceto-Agrostidetum tenuis montanum*.

Tabelul nr. 2

Productivitatea primară netă (kg CO₂/kg s.u./ha) și acumularea de biomasă (kg s.u./ha) a speciilor dominante din Masivul Călimani

Asociația	Specia	În regim de fineață			În regim de pășunat					
		Productiv. prim. netă		Bio-masă	Pro-duct. pr. netă	Bio-masă	Pro-duct. pr. netă	Bio-masă	Pro-duct. pr. netă	Bio-masă
		iunie		iulie	septembrie		iulie		septembrie	
<i>Festucetum rubrae montanum</i>	<i>Festuca rubra</i>	0,0023	0,0042	897	0,0015	527	0,0038	734	0,0215	621
<i>Festuceto (rubrae) Nardetum strictae montanum</i>	<i>Festuca rubra</i>	0,0100	0,0150	1468	0,0120	847	0,0041	911	0,0046	826
	<i>Nardus stricta</i>	0,0038	0,0069	508	0,0023	367	0,0092		0,0046	
<i>Festuceto (rubrae) Agrostidetum tenuis montanum</i>	<i>Festuca rubra</i>	0,0123	0,0184	430	0,0100	177	0,0053	691	0,0246	487
	<i>Agrostis tenuis</i>	0,0076	0,0030	639	0,0030	226	0,0053		0,0246	

Dinamica sintezei și acumulării pigmentilor asimilatori are un maximum în luna iulie și o scădere pregnantă în luna septembrie. Conținutul de pigmenți fotoasimilatori corelează cu capacitatea fotosintetizantă a plantei, cu productivitatea primară netă și cu biomasa realizată.

În regim de pășunat, productivitatea primară netă a populațiilor de *Festuca rubra* este mai mare în toamnă, când cantitatea de pigmenți asimilatori este redusă. La valori mai mari ale productivității primare nete și la un conținut mai scăzut de pigmenți asimilatori se obține o biomasă mai mică.

La specia *Nardus stricta*, din asociația *Festuceto-(rubrae) Nardetum strictae montanum*, în regim de fineață și în regim de pășunat, remarcăm o amplitudine de variație mică a pigmentilor asimilatori și valori mai scăzute ale productivității primare nete. Există o interdependență între valorile productivității primare nete, conținutul de pigmenți asimilatori și cantitatea de biomasă.

La populațiile de *Agrostis tenuis* din asociația *Festuceto-(rubrae) Agrostidetum tenuis montanum* nu se realizează o interdependență între

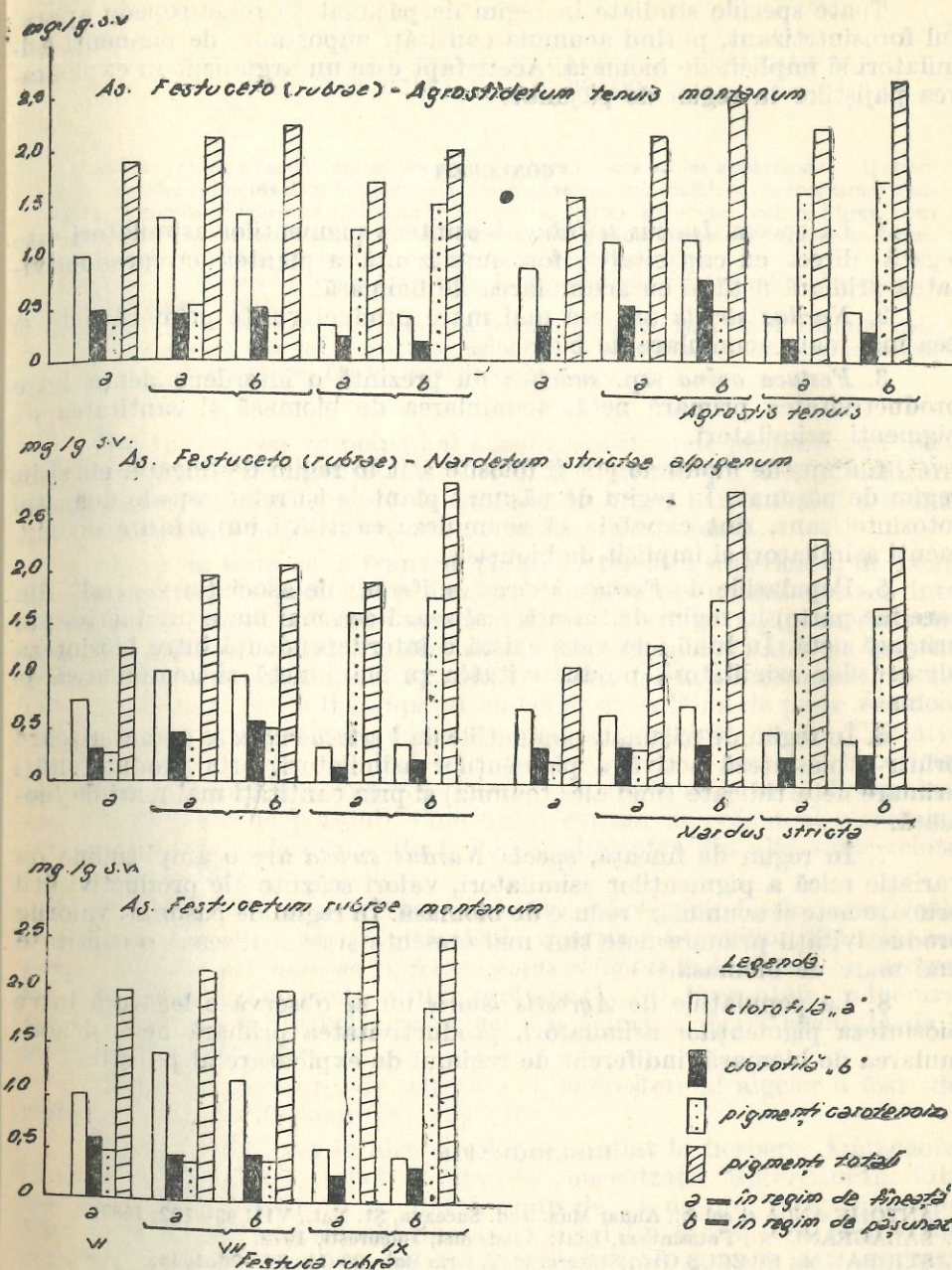


Fig. 2. — Variația pigmentilor asimilatori la speciile dominante ale pajiștilor montane din Masivul Călimani.

sinteza pigmentilor asimilatori, productivitatea primară și biomasă, indiferent de regimul de exploatare al pajiștilor.

Toate speciile studiate în regim de pășunat își refac repede aparatul fotosintetizant, putând acumula cantități importante de pigmenti asimilatori și implicit de biomasă. Acest fapt este un argument în exploatarea pajiștilor în regim de pășunat.

CONCLUZII

1. La specia *Juncus trifidus*, biosinteza pigmentilor asimilatori este legată direct cu capacitatea fotosintetizantă a plantei, cu productivitatea primară netă și cu acumularea de biomasă.

2. *Nardus stricta* are cea mai mare productivitate primară netă și cea mai mare acumulare de biomasă.

3. *Festuca ovina* ssp. *sudetica* nu prezintă o interdependență între productivitatea primară netă, acumularea de biomasă și cantitatea de pigmenti asimilatori.

4. Pajiștile montane pot fi folosite atât în regim de fineață, cât și în regim de pășunat. În regim de pășunat plantele își refac repede aparatul fotosintetizant, sînt capabile să acumuleze cantități importante de pigmenti asimilatori și implicit de biomasă.

5. Populațiile de *Festuca rubra* (indiferent de asociația vegetală din care fac parte) în regim de fineață realizează cea mai mare productivitate primară netă. În lunile de vară există o interdependență între biosinteza pigmentilor asimilatori, productivitatea primară netă și acumularea de biomasă.

6. În regim de pășunat, populațiile de *Festuca rubra* se caracterizează printr-o biosinteză activă a pigmentilor asimilatori, prin productivității primare nete ridicate (mai ales toamna) și prin cantități mai mari de biomasă.

7. În regim de fineață, specia *Nardus stricta* are o amplitudine de variație mică a pigmentilor asimilatori, valori scăzute ale productivității primare nete și acumulări reduse de biomasă. În regim de pășunat, valorile productivității primare nete sînt mai crescute și se realizează o cantitate mai mare de biomasă.

8. La populațiile de *Agrostis tenuis* nu se observă o legătură între biosinteza pigmentilor asimilatori, productivitatea primară netă și acumularea de biomasă, indiferent de regimul de exploatare al pajiștii.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTOHE ANCA și colab., Anuar Muz. Jud. Suceava, Șt. Nat., VII; 99—102, 1983.
2. SĂLĂGEANU N., Fotosinteza, Edit. Academiei, București, 1972.
3. ȘTIRBAN M., FRECUȘ GH., St. cerc. biol., seria Bot., 20 (1): 69—76, 1968.
4. ȘTIRBAN M., FRECUȘ GH., St. cerc. biol., seria Bot., 21(2): 143—150, 1969.

Primit în redacție la 19 martie 1990

Centrul de cercetări biologice
6600 Iași, Bd. Eminescu nr. 20 A

AMINOACIZII DIN UNELE ALGE VERZI UNICELULARE

L. ATANASIU *, DOINA STANCA **, GABRIELA VLĂDEANU **,
LUCIA POLESCU *, O. BOLDOR *

La présente étude s'occupe des acides aminés libres et des acides appartenant à la fraction insoluble, présents dans la biomasse d'algues vertes unicellulaires : *Scenedesmus obliquus*, *Chlorella vulgaris* et *Chlorella pyrenoidosa*. Parmi les acides aminés libres, nous avons identifié sur la chromatogramme l'isoleucine, l'acide aminobutyrique, la valine, l'alanine, les acides glutamique, aspartique, la lysine et la cysteine.

Du point de vue quantitative et qualitative l'algue *Chlorella vulgaris* est la plus riche en acides aminés libres.

Parmi les acides aminés présents dans la fraction insoluble, nous avons identifié chez toutes les espèces étudiées, l'isoleucine, la leucine, la phénylalanine, l'alanine les acides glutamique et aspartique, l'histidine et la lysine.

Dintre compușii principali al algelor, substanțele proteice s-au bucurat de cea mai mare atenție, mai ales în ultimul deceniu de cînd utilizarea biomasei lor, ca sursă majoră de proteină în hrana oamenilor și a animalelor, a fost luată în considerație cu o mai mare insistență.

Astfel, în timp ce în frunzele plantelor terestre superioare, de exemplu, conținutul de proteine per unitate de greutate uscată variază între 1/8 la porumb și 2/3 la floarea soarelui, la *Chlorella* cultivată pe medii nutritive adecvate și în condiții controlate de laborator, cantitatea de proteină găsită a fost de aproximativ 1/2 din greutatea uscată a biomasei (3), (7), (11). Acest nivel poate fi comparat cu cel găsit în făina de pește sau drojdie de bere, folosite ca surse binecunoscute de proteine (5), (6). Calitativ, proteina din *Chlorella* este la fel de importantă ca și proteina de origine vegetală provenită din ciuperca *Torula*, din făina de grâu și din arahide sau din glutenul de porumb. Conținutul extrem de scăzut al mezoninei din proteina de *Chlorella* poate fi însă suplimentat din alte surse relativ convenabile (3).

În ultimii ani am efectuat unele cercetări privind selectarea, cultivarea și analizarea unor tulpini algale aparținînd speciilor *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* și *Scenedesmus obliquus*, în legătură cu acumularea de biomasă și cu conținutul în proteine (1), (8). Prezentăm, în lucrarea de față, analiza calitativă a proteinei din biomasa algală recoltată de la aceste microalge verzi.

Modul de recoltare, de selectare și de creștere al algelor a fost descris în lucrări anterioare (8), (9), (10).

Probele s-au fixat în alcool etilic 80 % aflat în fierbere. Aminoacizii liberi s-au extras cu etanol de diferite concentrații. Materialul insolubil s-a hidrolizat cu HCl 1N la 100°C, timp de 24 de ore, evaporînd apoi HCl la 40°C. Atît aminoacizii liberi, cît și cei din hidrolizatului neutru s-au separat mai întîi pe rășini schimbătoare de ioni și apoi prin cromatografia pe hîrtie după metoda descrisă de Georgeta Fabian-Galan (4).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 101—105, București, 1990

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cromatografia unidimensională a aminoacizilor a fost efectuată utilizând ca solvent amestecul butanol — acid acetic — apă în proporțiile de 4:1:5. Revelarea cromatogramelor a fost realizată cu ajutorul unei soluții de ninhidrină 0,1 %, dizolvată în etanol.

În cromatograma aminoacizilor liberi extrași din biomasa obținută aparținând speciei *Chlorella vulgaris* (fig. 1b) s-au identificat aminoacizii γ -aminobutiric, valina, alanina, acizii glutamic și aspartic, lizina și cisteina.

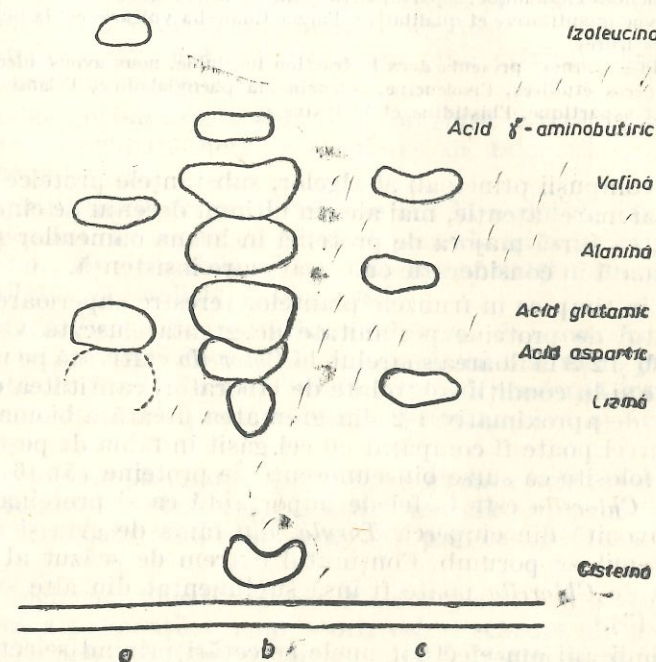


Fig. 1. — Aminoacizii liberi din algele verzi unicelulare : a. *Scenedesmus obliquus*, b. *Chlorella vulgaris*, c. *Chlorella pyrenoidosa*.

La *Chlorella pyrenoidosa* (fig. 1 c) s-au pus în evidență numai lizina, alanina și valina, iar la *Scenedesmus obliquus* (fig. 1a), pe lângă aminoacizii aspartic, glutamic și valină, apare în plus, față de celelalte specii analizate, izoleucina.

Figura 2 evidențiază aminoacizii liberi găsiți la cele trei specii de alge, dar utilizând la spot cantități diferite de extracte obținute din biomasa analizată. Se observă că, atât calitativ, cât și cantitativ, *Chlorella vulgaris* conține cei mai mulți aminoacizi liberi în comparație cu celelalte două specii cercetate.

În ceea ce privește aminoacizii obținuți prin hidroliza fracției insolubile (fig. 3), la toate speciile analizate s-au identificat izoleucina, leucina,

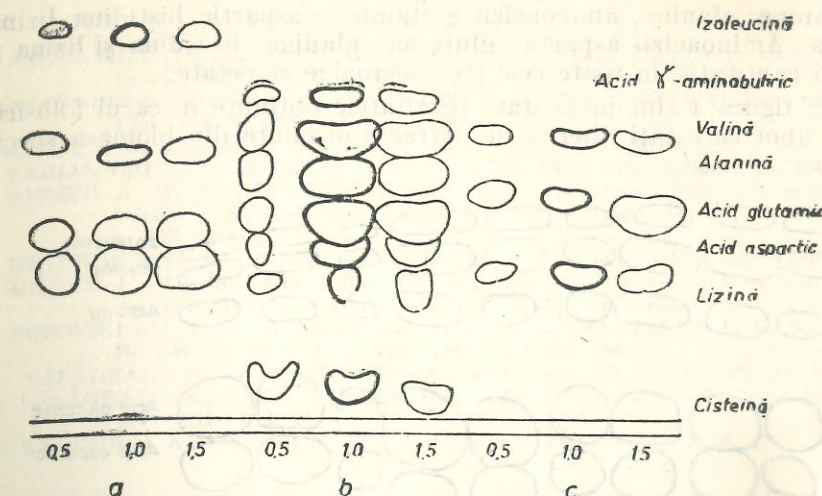


Fig. 2. — Aminoacizii liberi din algele verzi unicelulare : a. *Scenedesmus obliquus*, b. *Chlorella vulgaris*, c. *Chlorella pyrenoidosa* (aici s-au folosit cantități diferite de extract).

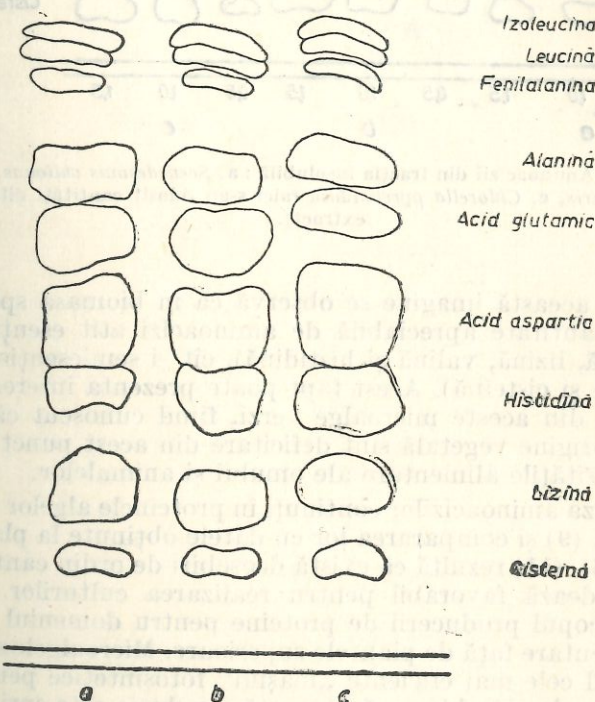


Fig. 3. — Aminoacizii din fracția insolubilă : a. *Scenedesmus obliquus*, b. *Chlorella vulgaris*, c. *Chlorella pyrenoidosa*.

fenilalanina, alanina, aminoacizii glutamic și aspartic, histidina, lizina și cisteina. Aminoacizii aspartic, glutamic, alanina, histidina și lizina predomină cantitativ în toate cele trei microalge cercetate.

În figura 4 sînt prezentate rezultatele obținute în cazul folosirii la spot a unor cantități diferite de extracte obținute din biomasa speciilor

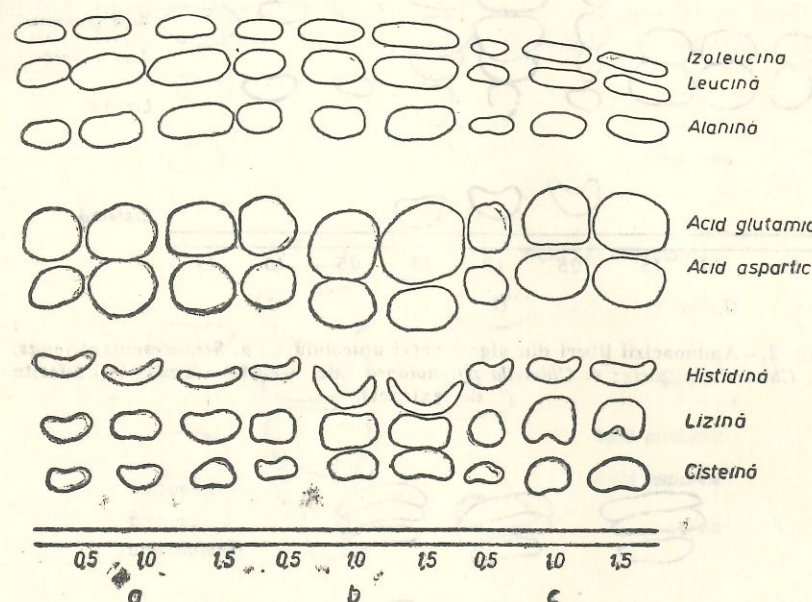


Fig. 4. — Aminoacizii din fracția insolubilă : a. *Scenedesmus obliquus*, b. *Chlorella vulgaris*, c. *Chlorella pyrenoidosa* (aici s-au folosit cantități diferite de extract).

analizate. Din această imagine se observă că în biomasa speciilor cercetate există o cantitate apreciabilă de aminoacizi atât esențiali (fenilalanina, izoleucina, lizina, valină și histidina), cât și semiesențiali (acizii glutamic, aspartic și cisteina). Acest fapt poate prezenta interes pentru proteina obținută din aceste microalge verzi, fiind cunoscut că, în general, proteinele de origine vegetală sînt deficitare din acest punct de vedere în raport cu necesitățile alimentare ale omului și animalelor.

Din analiza aminoacizilor conținuți în proteinele algelor verzi și albastre (2), (6), (7), (9) și compararea lor cu datele obținute la plantele superioare terestre (3), (11) rezultă că există deosebiri de ordin cantitativ și calitativ care pledează favorabil pentru realizarea culturilor intensive de microalge în scopul producerii de proteine pentru domeniul alimentar ca surse complementare față de plantele superioare. Microalgele sînt cunoscute ca reprezentînd cele mai eficiente „mașini” fotosintetice pentru transformarea energiei solare în biomasă. Această concluzie este sprijinită de producțiile ridicate de biomasă cu un conținut de proteine de peste 50 % din masa uscată, producții constante în condiții speciale de cultură.

BIBLIOGRAFIE

1. ATANASIU L., DOINA STANCA, LUCIA POLESCU, TIȚU H., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 41(2) : 113—119, 1989.
2. ATANASIU L., VOICA C., LUCIA POLESCU, IOANA SPIRESCU, Rev. roum. biol., Biol. veget., 26(1) : 37—39, 1981.
3. AUBREY W. N., Ann N. Y. Acad. of Sci., 175 : 511—523, 1970.
4. FABIAN-GALAN GEORGETA, Teză de doctorat, Universitatea București, 1964.
5. FISHER A. W. jr., BURLEW J. S., în : *Algal Culture from laboratory to pilot plant* (ed. Burlew J. S.), Carnegie Institution of Washington D. C., Publication 600, p. 303—315, 1953.
6. KETCHUM B. H., REDFIELD A. C., J. Cell Comp. Physiol., 33 : 281—299, 1949.
7. MILNER H. W., în : *Algal Culture from laboratory to pilot plant* (ed. Burlew J. S.), Carnegie Institution of Washington, D. C., Publication 600, p. 285—302, 1953.
8. POPOVICI GH., O. BOLDOR, DOINA STANCA, IOANA SPIRESCU, GABI BARBU, Rev. Roum. Biol., Biol. Veg., 25(1) : 49—54, 1980.
9. SĂLĂGEANU N., LUCIA IONĂȘESCU, Anal. Univ. București, XIX : 117—126, 1970.
10. SĂLĂGEANU N., GEORGETA FABIAN-GALAN, St. cerc. Biol., Seria Botanică, 20(2) : 141—142, 1968.
11. S POEHR H. A., MILNER H. W., Plant Physiol., 24 : 120—149, 1956.

Primit în redacție la 15 martie 1990

* Universitatea din București

Facultatea de biologie, Catedra

de fiziologia plantelor

București 15, Aleea Portocalilor nr. 1, 77206

** Institutul de științe biologice

București, Splaiul Independenței nr. 296

POTENȚIALUL FOTOASIMILATOR LA FAG, CARPEN ȘI CVERCINEE ÎN ZONE POLUATE CU SO₂ ȘI METALE GRELE

M. ȘTIRBAN, DANA BÁTHORY

Experiments were carried out over several years on trees with distinct characteristics in highly polluted areas. Foliage growth maintenance and injury were recorded. The lack of balance in water, due to pollution during leaf maturation, leads to the gradual decrease in the water and photoassimilatory pigments contents not only of the green leaf areas, but mostly in the most injured ones, that will soon turn brown. The evolution of chlorophylls a and b is similar to that of carotenoid pigments. Their interactions against the background of quantitative differences in sensitive and tolerant specimens suggest that pollution affects not only the pathways of pigment synthesis (directly and differentially), but also the basal cell metabolism. Thus, the contents in photoassimilatory pigments and the ratio chlorophyll/carotenoids are lower. The decrease of photoassimilatory pigments depend, on the distance from the polluting sources.

Studii biochimice, fiziologice și citogenetice tot mai aprofundate sînt realizate în ultimii ani în corelare cu factorii de poluare, pentru definirea semnificației impactului asupra plantelor, luate individual, precum și în cadrul ecosistemelor (35), (25), (13), (17), (3), (11), (20). Schimbul gazos în etapa fotoasimilatoare și în procesul respirator (30) a fost corelat cu activitatea enzimatică a ribulozo-1,5-difosfat carboxilazei (7), (8) și în dependență de nivelul poluanților (32). Fotorespirația la punctul de compensare cu CO₂ a fost studiată în corelație cu concentrația SO₂ (10), (14), (15), găsindu-se o bună semnificație în condiții de experimentare în laborator, precum și în dependență de intensitatea luminii (5), (2). Multitudinea factorilor de influență au fost interpretați prin computerizarea datelor de analiză (6), pentru a diferenția acțiunea noxelor și a stabili limitele pînă la care metabolismul oferă suportul unor acțiuni fiziologice normale (3).

Schimbarea raportului dintre asimilație în forma liberă sau structurală, prin componentele proteice, lipidice și glucidice, a constituit obiectul de studiu în definirea influenței poluanților (19), (23), în cadrul mai multor lucrări publicate. Modificările bio-chimice la nivel metabolic sînt frecvent însoțite de cele structurale ale organitelor, cu deosebite semnificații atunci cînd se manifestă la nivelul cloroplastelor, mitocondriilor, citoplasmei și vacuolei, dar și asupra învelișurilor protectoare (31), (27), (9), (18), (28), (29).

MATERIAL ȘI METODĂ

Au fost prelevate frunze din zona de mijloc a coroanelor din arborii luați în studiu, după o observare a lor de-a lungul mai multor ani, diferențindu-i pe baze fenologice, în sensibili și rezistenți. În studiul de dife-

rențiere la fag și carpen, în ecotipuri sensibile și rezistente, conținutul frunzelor în pigmenți fotoasimilatori a fost analizat la începutul perioadei de vegetație (iunie) și la sfârșitul acesteia (septembrie). Pentru influența marcată de diferite distanțe față de sursa de poluare, prelevarea probelor s-a făcut în luna august, considerându-se un maximum al potențialului fotoasimilator. Zonele de influență a poluării au fost alese în dependență de distanța față de sursa de poluare diferențiat în raport cu evoluția curenților de aer în microclimatul aval și amonte de centrul industrial. Zona intens poluată (Z. I. P.) o constituie raza de 1 km de sursă, zona limitrofă poluării aval (Z. L. P. Av.) este limitată la 5 km de sursă și zona normală aval (Z. N. Av.) la aproximativ 30 km aval, zona limitrofă poluării amonte este estimată la 5 km amonte și cea normală la 13 km amonte (Z. N. Am.).

Conținutul în pigmenți fotoasimilatori a fost estimat după extragerea și spectrofotometrarea lor în acetonă, urmînd metoda descrisă de Hager și Bertienrath (12).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Determinarea nivelului biosintezei și acumulării pigmentilor fotoasimilatori de către acțiunea principalilor poluanți poate fi interpretată în raport atît cu caracteristicile biologice ale fiecărei specii luate în parte, cît și cu starea fiziologică, determinată de particularitățile microclimatice ale staționalelor luate în studiu, Astfel: Z. N. Av. — în care avem dominanța carpenului cu condiții de optimă favorabilitate, Z. L. P. Av. — cu altitudine crescută și condiții de maximă favorabilitate pentru carpen și optimă pentru stejar (*Q. robur*), Z. I. P. — cu dominanța fagului, înscrie maximă favorabilitate pentru fag și cu optim relativ pentru carpen, Z. L. P. Am. — poate constitui limita altitudinală optimală pentru carpen și cu optim relativ pentru gorun (*Q. petraea*), ca în staționalul din Z. N. Am. să avem limita altitudinală de optim pentru fag și a celei relativ pentru carpen. Analizînd aceste condiții de microclimă în staționale, în aprecierea acțiunii concentrării poluanților în atmosferă și influenței acestora asupra stării fiziologice a plantelor trebuie avut în vedere că din amonte în aval carpenul și cvercinele trebuie să înscrie o creștere a funcțiilor fiziologice, iar fagul o descreștere.

Fagul și carpenul, specii dominante în zone intens poluate și codo-minante în zonele limitrofe, pe un fond general de sensibilitate, s-au diferențiat odată cu intensificarea poluării și în ecotipuri mai rezistente. Exemplarele ecotipurilor sensibile și rezistente, apreciate după observații fenologice timp de mai mulți ani, ce alcătuiesc populația de fag din staționalul aflat în Z. I. P., sînt distribuite intercalat în arealul ce îl dețin, ceea ce exclude existența unor microareale în biotop, cu condiții favorizante sau defavorizante. Pentru explicarea acestei diferențieri s-au efectuat studii de caracterizare comportamentală, fiziologică și de reflectare în structura anatomo-morfologică a aparatului fotoasimilator. Din studiile de microscopie electronică (29) a rezultat că la ecotipurile sensibile nu se realizează complexitatea structurală a cloroplastului găsit la ecotipurile rezistente. Acest fapt se reflectă și în conținutul în pigmenți și mai ales în dinamica sezonieră a biosintezei și acumulării acestora. Astfel, în peri-

ode decalate, alese în lunile de maximă activitate fotosintetică, s-au evidențiat diferențe semnificative în biosinteza și acumularea pigmentilor (fig. 1).

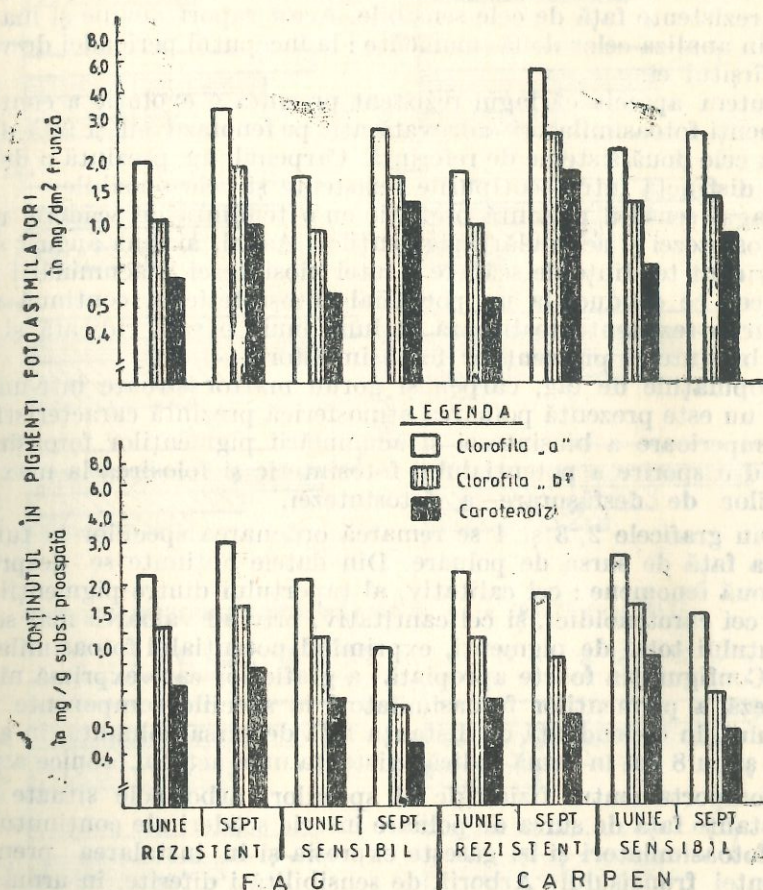


Fig. 1. — Dinamica conținutului în pigmenți fotoasimilatori la ecotipuri sensibile și rezistente de fag și carpen, la începutul și sfârșitul perioadei active din ciclul anual de vegetație:

Z.I.P. — zonă intens poluată, 0—1 km de sursă; Z.L.P.Av. — zonă limitrofă poluării aval, 5 km de sursă; Z.N.Av. — zonă normal slab poluată aval, 30 km de sursă; Z.L.P.Am. — zonă limitrofă poluării amonte, 5 km de sursă; Z.N.Am. — zonă normală, nepoluată amonte, 13 km de sursă.

Din analiza datelor obținute în raportarea diferențiată a conținutului în pigmenți fotoasimilatori la unitatea de greutate frunză proaspătă și la unitatea de suprafață foliară rezultă diferențe semnificative. Astfel, o îngroșare a frunzelor peste limitele caracteristice speciei și fazei de dezvoltare duce la valori relative ale conținutului în pigmenți fotoasimilatori

mai ridicată decât în raportarea la unitatea de gram frunză proaspătă. Caracterul dobândit este considerat a fi cauzat printr-o acțiune de stress, deoarece reduce randamentul de captare a energiei solare. Comparând datele trecute în figura 1 remarcăm schimbarea acestui raport la exemplarele rezistente față de cele sensibile. Acest raport devine și mai semnificativ în analiza celor două momente: la începutul perioadei de vegetație și la sfârșitul ei.

Putem aprecia că fagul rezistent prezintă o evoluție a conținutului în pigmenți fotoasimilatori adecvată atât pe fenofaze, cât și față de raportarea la cele două sisteme de referință. Carpenul nu prezintă o delimitare atât de distinctă între ecotipurile rezistente și cele sensibile.

Fagul sensibil prezintă oscilații cu o tendință de scădere ușoară a ratei biosintezei și acumulării pigmentilor. Astfel, în luna august se manifestă evident tendințe de scădere a ratei biosintezei și acumulării pigmentilor, ceea ce conduce la un potențial fotosintetic în continuă regresie. Ecotipurile rezistente realizează în luna iunie o rată ridicată și progresivă a biosintezei pigmentilor fotoasimilatori.

Populațiile de fag, carpen și gorun martor situate într-un biotop în care nu este prezentă poluarea atmosferică prezintă caracteristica unor valori superioare a biosintezei și acumulării pigmentilor fotoasimilatori, înscrind o sporire a potențialului fotosintetic și folosirea la maximum a condițiilor de desfășurare a fotosintezei.

Din graficele 2, 3 și 4 se remarcă ordonarea speciilor în funcție de distanța față de sursa de poluare. Din datele obținute se desprind distinct două fenomene: cel calitativ, al raportului dintre pigmenții clorofilieni și cei carotenoidici, și cel cantitativ, privind valoarea mai scăzută a conținutului total de pigmenți, exprimând potențialul fotoasimilator mai redus. Configurația foarte apropiată a graficelor care exprimă nivelul de biosinteză a pigmentilor fotoasimilatori la speciile componente ale ecosistemului, în dependență de distanța față de sursa poluantă, în anii 1988 și 1989 și cu 8 ani în urmă indică existența unei acțiuni cronice a poluării.

Comportamentul fiziologic al speciilor arboricole situate la diferite distanțe față de sursa de poluare înscrine scăderi ale conținutului în pigmenți fotoasimilatori și își găsește expresia și în instalarea prematură a senescenței frunzișului. Arborii, de sensibilități diferite, în urma acțiunii poluanților încheie ciclul anual al activității fotosintetice cu un însemnat număr de zile înaintea celui aflat în biotopuri nepoluante. Acest fenomen se înscrine negativ în raport cu sinteza și însumarea asimilatelor, cu consecințe în realizarea creșterilor anuale și asigurării rezervelor pentru condițiile de stress climatologic și fitosanitar.

Corelind rezultatele obținute și trecute în graficele 1 — 4 se poate presupune că diferențierea pe ecotipuri sensibile și rezistente este un fenomen secundar, bazat pe existența unor caractere recesive, ce determină acumularea pigmentilor fotoasimilatori. Manifestarea acestei variabilități, prin presiunea unor factori stressanți, atestă existența unor poluanți cu un bogat fond genetic. În cadrul populației, prin factorul poluant, apare manifestarea variabilității comportamentale de rezistență, cu un diapazon mai larg de manifestare la fag față de carpen, ce dă o variabilitate genetică cu șanse adaptative. Cvercineele, fiind rezultate din plantări, prezintă o diferențiere nesemnificativă pe ecotipuri rezistente și sensibile.

Fig. 2. — Conținutul în pigmenți fotoasimilatori în perioade de maximă activitate fotosintetică a frunzelor de fag, în dependență de distanța față de sursa de poluare (explicații idem fig. 1).

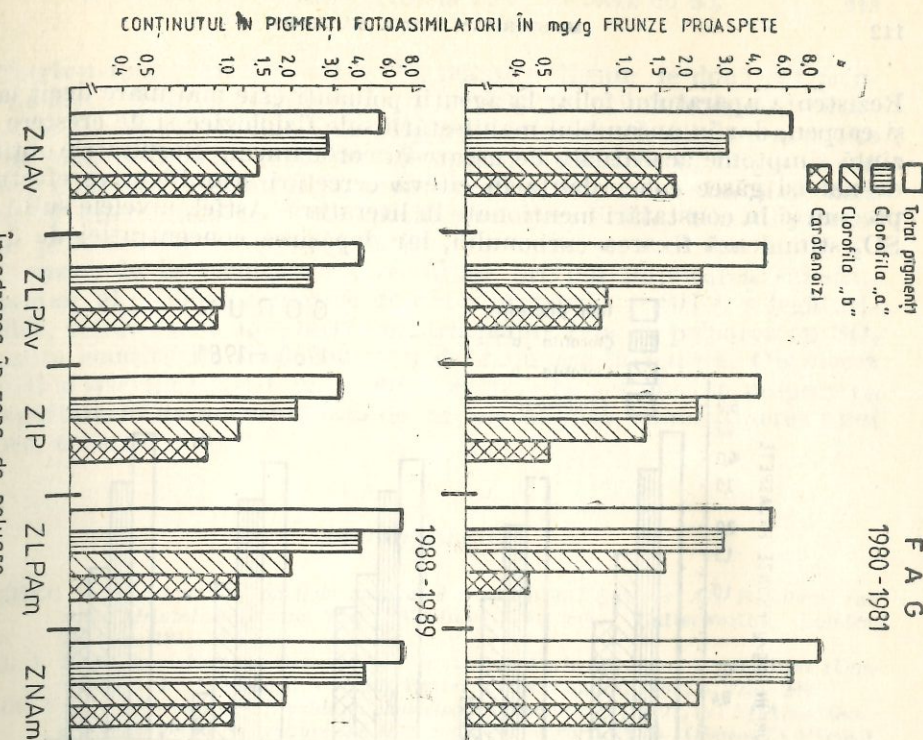
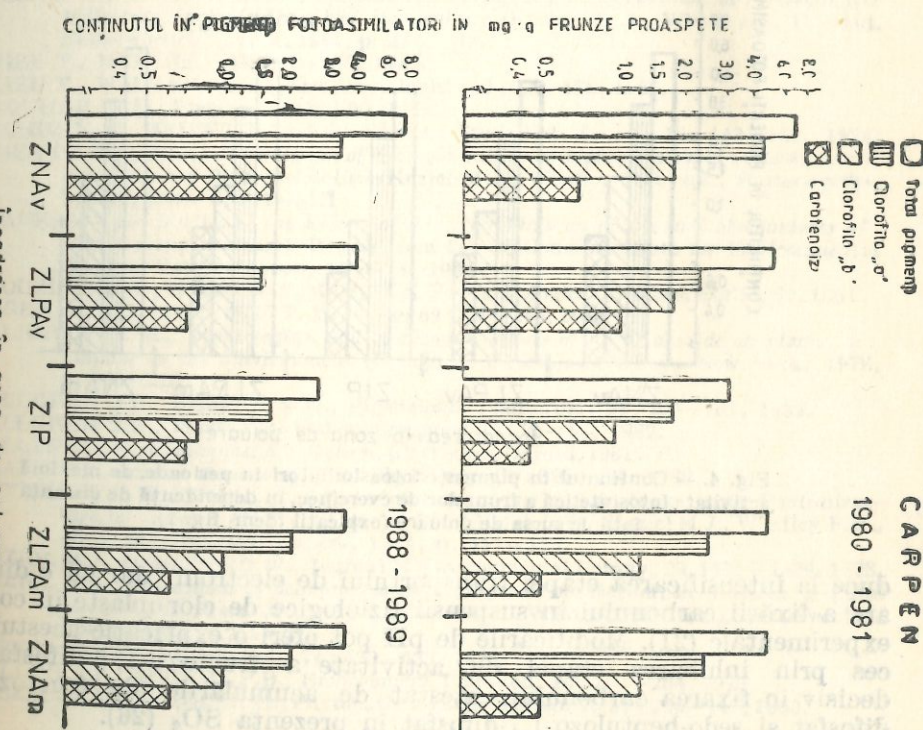


Fig. 3. — Conținutul în pigmenți fotoasimilatori în perioade de maximă activitate fotosintetică a frunzelor de carpen, în dependență de distanța de sursa de poluare (explicații idem fig. 1).



Rezistența aparatului foliar la agenții poluanți este mai mare decât la fag și carpen, dar în ansamblul manifestării sale fiziologice și de creștere prezintă simptome accentuate de uscare în coronament. Rezultatele obținute de noi își găsesc concordanța în câteva cercetări semnificative efectuate, precum și în constatări menționate în literatură. Astfel, nivelele sub 1 mM SO₂ stimulează fixarea carbonului, iar depășirea concentrației de 3 mM

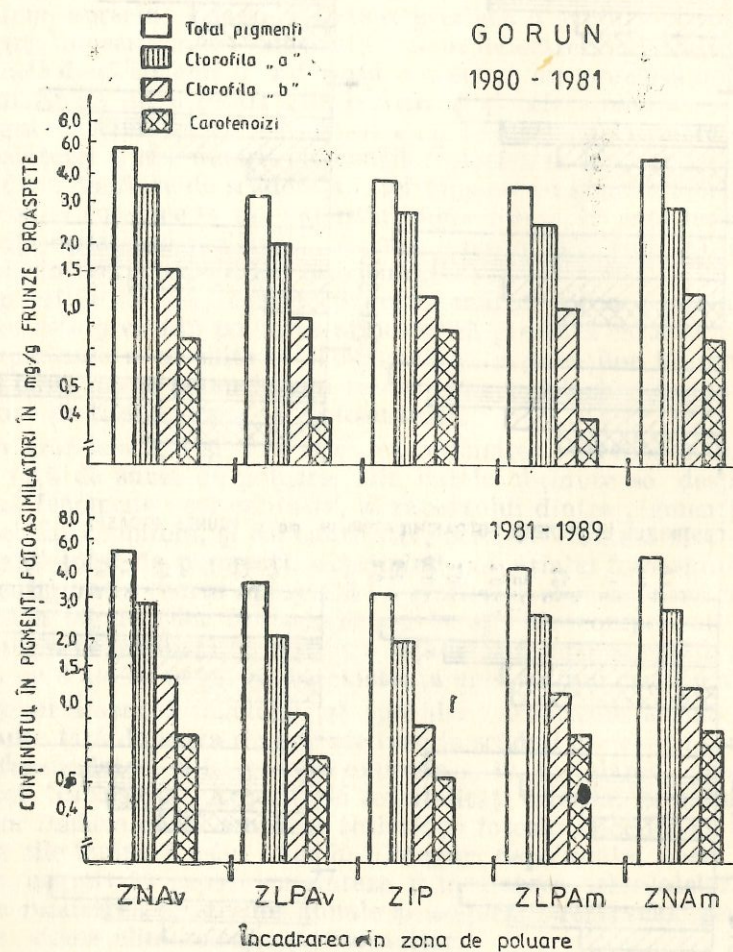


Fig. 4. — Conținutul în pigmenți fotoasimilatori în perioade de maximă activitate fotosintetică a frunzelor de cvercinee, în dependență de distanță față de sursa de poluare (explicații idem fig. 1).

duce la intensificarea etapei transportului de electroni, dar cu o diminuare a fixării carbonului în suspensii fiziologice de cloroplaste în condiții experimentale (21). Modificările de pH pot oferi o explicație acestui proces prin inhibarea etapei de activitate a fructozo-1,6-difosfatazei, decisiv în fixarea carbonului, atestat de acumulările de fructozo-1,6-difosfat și sedo-heptulozo-1,7-difosfat în prezența SO₂ (26).

Potrivit ipotezelor formulate (1), plantele dispun de două căi principale de detoxificare a SO₂ cu formare de SO₃²⁻ în prima fază (cea reductivă) — cu formare și eliminare de SH₂, pusă în evidență (22) la mai multe soiuri de soia, cu diferite grade de toleranță la fumigările cu SO₂ — și cea oxidativă când oxigenul din H₂O₂ devine decisiv. La rîndul său, și această alternativă diferențiază între ele speciile, soiurile, liniile, hibrizii și ecotipurile prin fenotipuri și ecotipuri.

Pornind de la rezultatele cercetărilor privind implicarea substratului proteic al enzimelor, alături de cea a grupărilor —SH și a legăturilor tiolice, rezidă șanse adaptative pentru plante față de poluarea cu SO₂ în anumite condiții de tratament sau de expunere în natură. Obținerea de hibrizi și selecția constituie factori esențiali, ce pot oferi în perspectivă un comportament de toleranță față de noxele cronice, cu menținerea unui echilibru ecologic (29).

BIBLIOGRAFIE

1. ALSCHER E., Effect of SO₂ on light modulated reactions in: *Gaseous Air Pollutants and Plant Metabolism* (Koziol M. J., Whatley F. R. eds., Butterworths, Londra, 1984, p. 181—201.
2. BELL J. N. B., in: *Effects of Gaseous Air Pollution in Agriculture and Horticulture* (Unsworth M. H., Ormrod D. P. eds.), Butterworths, Londra, 1982, p. 225—246.
3. BLACK V. J., Effect of sulfur dioxide on physiological processes in plants, in: *Effects of Gaseous Pollution in Agriculture and Horticulture* (Unsworth M. H., Ormrod D. P. eds.), Butterworths, Londra, 1982, p. 67—91.
4. BLACK V. J., The effect of air pollutants and oxidative phosphorylation, in: *Gaseous Air Pollutants in Agriculture and Horticulture* (Koziol M. J., Whatley F. R. eds.), Butterworths, Londra, 1984, p. 231—249.
5. DAVIES T., NATURE, 248:483—485, 1980.
6. DELIEU T., WALKER D. A., New Phytologist, 89:165—178, 1981.
7. FARQUHAR G. D., Planta, 149:78—90, 1980.
8. FERCHIMIN M., MEDWECKA—KORNÁS A., Stud. Nat. Sci., A, 13:143—169, 1976.
9. FILNER P., Biosynthesis and emission of hydrogen sulfide by higher plants, in: *Gaseous Air Pollutants and Plant Metabolism* (Koziol M. J., Whatley F. R. eds., Butterworths, Londra, 1984, p. 291—312.
10. FURUKAWA A., Studies of the Effects of Air Pollutants on plants and Mechanisms of Phytotoxicity, Research Report from the National Institute for Environmental Studies, Yatabe, Japan, 11:1—8, 1980.
11. GRODZINSKI W., WEINER J., MAYCOCK P. F., Ecological Studies, Berlin, 49, 1984.
12. HAGER A., BERTIENRATH T. M. Planta 69:198—216, 1966.
13. HÄLIGREN J. E., Physiological and biochemical effects of sulfur dioxide on plants, in: *Sulphur in the Environment* (Nriagu J. O., ed.), J. Wiley, New York, 1978, p. 163—210.
14. HALLGREN J.E., GEZELIUS K., Physiologia Plantarum, 54:153—161, 1982.
15. HALLGREN J.E., Plant, Cell and environment, 5:75—83, 1982.
16. HALLIWELL B., Chloroplast Metabolism, Clarendon, Oxford, 1981.
17. HEATH R.L., Annual Review of Plant Physiology, 31:395—431, 1980.
18. HUTTUNEN S., SOIKKELI S., Effect of various gaseous pollutants on plant cell ultrastructure, in: *Gaseous Air Pollutants and Plant Metabolism*, (Koziol M. J., Whatley F. R. eds.), Butterworths, Londra, 1984, p. 117—189.
19. KOZIOL M.J., COWLING D.W., Journal of Environmental Botany, 29, 1431—1439, 1978.
20. KOZIOL M.J., Interactions of pollutants with carbohydrate metabolism, in: *Gaseous Air Pollutants and Plant Metabolism*, (Koziol M. J., Whatley F. R. eds.), Butterworths, Londra, 1984, p. 251—275.
21. LIBERA W., Pflanzenphysiol., 74:420—433, 1975.
22. MILLER J.F., XERKOS P.B., Environment Pollution, 18:259—264, 1979.
23. MISZALSKI Z., ZIEGLER H., Phytopathologische Zeitschrift, 97:144—147, 1980.

24. MOHAMED A.H., ANDERSON L., Arch. Biochem. Biophys., 209 : 606—612, 1981.
25. MUDD J.B., KOZLOWSKI T.T., *Responses of Plants to Air Pollution*, Academic Press, New York, 1975.
26. PURCZELD P., Biochim. Biophys. Acta, 501 : 488—498, 1978.
27. SOIKKELI S., TUOVINEN T., Annales Botanici Fennici, 16 : 50—64, 1979.
28. ȘTIRBAN M., SORAN V., SPÎRCHES C., CRĂCIUN C., Ecotox. Environ. Saf., 3 : 369—373, 1979.
29. ȘTIRBAN M., CRĂCIUN C., BATHORY D., Ecotox. Environ. Saf., 16 : 45—56, 1988.
30. TAYLOR G.E., TENGEY D.T., Oecologia, 49 : 76—82, 1981.
31. THOMSON W.W., *Effect of air pollutant on plant ultrastructure*, in : *Response of plant to air pollutants*, (Mud J.B., Kozlowski T.T. eds.), Academic Press, New-York, 1975, p. 179—194.
32. WINNER W.E., MOONEY H.E., Oecologia, 44 : 290—300, 1980.
33. WINNER W.E., MOONEY N.E., Oecologia, 46 : 49—54, 1980.
34. ZIEGLER I., Residue Reviews, 56 : 79—105, 1975.
35. ZIEGLER J., Planta, 135 : 25—32, 1977.
36. ZIEGLER J., HAMPP R., Planta, 137 : 303—307, 1977.

Primit în redacție la 10 martie 1990

Centrul de cercetări biologice
3400 Cluj, str. Republicii, nr. 48

STUDIUL CAPACITĂȚII DE REGENERARE A PLANTELOR DIN CULTURI DE CELULE ȘI ȚESUTURI „IN VITRO” LA MEDICAGO SATIVA L.

ELENA MARCELA BADEA*, PAUL VARGA**, MIHAELA CIALĂCU**, MARGARETA
IORDAN COSTACHE*, MARIA PRISECARU*, ION COMAN*

Forty five alfalfa genotypes (30 varieties and lines, and 15 somaclones) were examined in term of their ability to grow and to regenerate “in vitro” in order to select a “highly regenerating” genotype useful for genetic manipulation programme by tissue culture techniques. The cotyledons, hypocotyls, leaves, ovaries and stems tissues were used for callus induction. For testing the regeneration capacity three experimental protocols were applied. Each supposed the successive utilization of three culture media : the callus induction medium, the embryogenesis induction medium with addition of various types and concentrations of hormones — and the plant regeneration medium (hormone-free MS medium).

The microscopic observations revealed both indirect somatic embryogenesis from callus, and direct secondary embryogenesis from the primary young embryoids. In addition, in some fully developed embryos and young plantlets direct somatic embryogenesis from hypocotyl epidermis also occurred but these secondary embryoids never germinated. All the regenerants were cytogenetically stable.

Variability was noticed among the 30 alfalfa genotypes tested for regenerable callus formation and plant regeneration potential. 8 varieties developed embryos but only Kane, Vertus and Triumf embryos generated more plants. The genotypes tested can be classified in several categories :

1. genotypes without embryogenic capacity ;
2. genotypes in which proembryogenic complexes and incipient stages of embryogenesis appear ;
3. genotypes in which several completely developed embryo structures and few plants can be obtained ;
4. genotypes characterized by relatively high frequency of somatic embryogenesis and a high ratio of embryo-plant conversion.

The same variability was also observed among somaclones tested especially for plant regeneration potential (6,2—81 % germinating embryos). The results suggest that somatic embryogenesis in alfalfa is strongly genotype dependent being under a complex genetic control expressed at more than three levels, such as : the embryogenic cells and proembryos formation, the fully developed embryo structures, and at the stage of embryos conversion into plants.

În anul 1972, Saunders și Bingham au anunțat, pentru prima dată, regenerarea unor plante de lucernă „in vitro”. În continuare, mai mulți autori au raportat regenerarea, via embriogeneză somatică (3), (5), (9), (11), (15), (19), (1), (13). Dos Santos și colab. (6), examinând histologic țesuturile embriogene, au arătat că embrionii sînt originari din celule izolate ale explantului parental.

Rezultatele primelor cercetări au evidențiat faptul că nu toată germoplasma disponibilă la această specie este aptă de regenerare. Din numărul mare de genotipuri testate numai cîteva au fost reținute pentru aptitudinea de a regenera „in vitro” (3), (13), (4), (2). Lipsa potențialului regi-

nerativ la surse de germoplasmă reprezintă un factor care limitează aplicarea geneticii celulei somatice în ameliorarea lucernei. În majoritatea laboratoarelor se lucrează cu genotipuri selecționate pentru potențial de regenerare mare, ca urmare a unei intense activități de screening în cadrul unui mare număr de varietăți.

Cercetările noastre au urmărit identificarea genotipurilor apte pentru manipularea prin intermediul tehnologiei de cultură a celulelor și țesuturilor „in vitro” în scopul obținerii unei linii celulare cu aptitudine mare de regenerare, utilizabile în experimentele de selecție pentru toleranță, sau rezistență la acțiunea unor factori biotici sau abiotici.

MATERIAL ȘI METODE

Materialul biologic utilizat în cadrul experiențelor noastre a fost constituit din 30 de soiuri și linii, menținute în cultură la I. C. C. P. T. — Fundulea, și din 15 somaclone aparținând soiurilor Vertus Agate, Luxin, HSL 35-5 și SYN — PF, regenerate prin embriogeneză somatică și menținute în cultură aseptică. Pentru inițierea culturilor au fost utilizate cotiledoane, hipocotile, ovare, secțiuni de tulpină și frunză recoltate de la plantule obținute prin germinarea semințelor în condiții aseptice și de la somaclonele menținute în cultură „in vitro”. Pentru testarea capacității de regenerare au fost aplicate trei protocoale experimentale (P_1 — P_3) (tabelul nr. 1). Fiecare dintre acestea a presupus utilizarea succesivă a trei medii de cultură: mediul de inducere a calusului (MI), mediul de inducere a embriogenezei (ME) și mediul de regenerare a plantelor (MR). Au fost folosite trei medii de bază: Shenk — Hildebrandt (SH) (17), B_5 (Gamborg și colab. (7) și Murashige-Skoog (MS) (14), cu diferite tipuri și concentrații de hormoni.

Culturile au fost incubate la 26°C, în regim de fotoperiodică, iar subculturile au fost realizate la intervale de 4—5 săptămâni. Au fost înregist-

Tabelul nr. 1

Protocoale experimentale aplicate pentru testarea potențialului regenerativ

Medii	P_1	P_2	P_3
MI	B_5 + 20mg/l 2,4-D + 1 mg/l K 30 g/l zaharoză	B_5 + 2 mg/l 2,4-D 2 mg/l ANA 2 mg/l K 30 g/l zaharoză	SH + 2 mg/l 2,4-D 2 mg/l ANA 2 mg/l K 30 g/l zaharoză
ME	B_5 + 0,2 mg/l ANA 2 mg/l K 30 g/l zaharoză	B_5 + 1 mg/l GA_3 30 g/l zaharoză	SH + 6 mg/l 2,4-D 1 mg/l K 30 g/l zaharoză
MR	MS O 20 g/l zaharoză	MS O 20 g/l zaharoză	MS O 20 g/l zaharoză

2,4-D = acid 2,4-diclorofenoxiacetic

ANA = acid alfa-naftilacetic

K = chinetină

O = fără hormoni

trate următoarele date: număr de explante calusate, număr de culturi regenerative, număr de embrioni diferențiați și număr de embrioni germinați.

Studiul histologic, în microscopie optică, a fost efectuat în culturi fixate în amestecul compus din formaldehidă 5%, acid acetic 5% și alcool de 70°, 90% (FAA), deshidratate prin trecerea prin băi de alcool cu concentrații crescînde, incluse în parafină, secționate la 12 μ și colorate cu albastru de toluidină.

Pentru analiza citogenetică, vîrfurile rădăcinilor au fost prefixate în soluție de colchicină 0,5%, la temperatura camerei, timp de patru ore, fixate în fixator Farmer, timp de 12—24 de ore, hidrolizate la 60°C, în HCl 1N, timp de 8—10 minute, colorate Feulgen, timp de 2—3 ore. Materialul astfel prelucrat a fost folosit pentru realizarea preparatelor squash.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Între cele 30 de genotipuri testate nu au fost înregistrate diferențe semnificative în privința capacității de calusare și creștere (tabelul nr. 2). La intervale variabile de timp, explantele s-au transformat integral în calusuri, de culoare albă-gălbui, friabile. Observarea evenimentelor care au avut loc pe mediul de inducere, la nivelul unor secțiuni histologice, efectuate în calusuri sau în preparatele obținute prin dispersarea, într-o picătură de apă, pe lamă, a zonelor în care au diferențiat formațiuni clorofilene a făcut posibilă evidențierea diferitelor stadii ale procesului de embriogeneză somatică: complexe de celule proembriogene dispuse la suprafața calusului (fig. 1), ca și proembrioni și embrioni în stadiile globular și inimă (fig. 2). Frecvent, pe embrionii primari, din cele periferice, prin „înmugurire”, au diferențiat embrioni secundari (fig. 3—4). La suprafața calusurilor, după 2—3 săptămâni pe mediul de diferențiere au apărut, sub forma unor structuri intens clorofilene, embrioni în stadiile torpedo și cotiledonar, fie izolați, fie grupați câte 2—3, fie, în sfîrșit, agregați în „ciorchini”. În ultimul caz, dificultățile de separare sugerează originea dintr-un singur embrion primar, prin „înmugurire”. Rezultatele observațiilor microscopice au evidențiat faptul că la materialul utilizat de noi regenerarea a avut loc întotdeauna numai prin embriogeneză somatică, procesul de organogeneză — remarcant de alți autori (6), (2) în cazul cultivării „in vitro” a altor genotipuri de *Medicago sativa* — fiind inexistent.

La trecerea pe mediul de creștere și germinare, majoritatea embrionilor somatici nu au evoluat, numărul celor din care au fost obținute plante fiind relativ scăzut. O parte din embrioni, atât dintre cei germinați cit și dintre cei negerminați, au prezentat un proces intens de embriogeneză somatică recurentă în zona hipocotilului (fig. 5—6). Dar, deși anterior Lupotto (12) a considerat că și aceasta poate fi o cale de multiplicare a plantelor, în condițiile noastre experimentale nici unul dintre embrionii adventivi formați pe hipocotil nu a germinat.

La trecerea în condiții de cultură „in vivo” a somaclonelor obținute pe mediul de înrădăcinare nu au fost înregistrate pierderi. În continuare, plantele s-au dezvoltat normal și au făcut obiectul unor autofecundări și serii de încrucișări dialele.

Rezultatele studiului citogenetic al materialului obținut de noi au evidențiat stabilitatea regeneranților ($2n=32$) (fig. 7), fapt remarcat și de Hartman și colab. (8) la plantele aparținând aceleiași specii obținute în culturi de scurtă durată. În schimb, în culturi de lungă durată, Hartman și colab. (8) au obținut și regeneranți hexaploizi și octoploizi, iar Johnson și colab. (10) au regenerat și aneuploizi.

Formarea embrionilor, germinarea acestora și regenerarea plantelor (fig. 8) au fost înregistrate numai în cazul calusurilor derivate din explante prelevate de la 8 din cele 30 de genotipuri testate. Frecvența calusurilor care au produs plante a variat între 12 și 40 (tabelul nr. 2).

Observarea la microscop atât a calusurilor care au prezentat structuri embrionare vizibile, cât și a celor lipsite de asemenea formațiuni a permis clasificarea genotipurilor în mai multe categorii:

Tabelul nr. 2

Influența genotipurilor asupra potențialului de regenerare la soiuri și linii de lucernă

Genotipul	Intensitatea procesului de calusare	Regenerare			% de calusuri care au produs plante
		P ₁	P ₂	P ₃	
1. Adonis	++++	E	E	—	—
2. Agate	+++	—	—	E, P	12
3. Anchor	+++	E, P	E	—	17
4. Apollo	+++	—	E	—	—
5. Europe	++	—	—	—	—
6. Gloria	+++	—	—	—	—
7. Kane	+++	E, P	E, P	—	27
8. Lutetia	++	—	—	—	—
9. Luxin	+++	—	—	E, P	12
10. Triumf	+++	E, P	E, P	E, P	20
11. Vertus	+++	—	—	E, P	40
12. Populație galbenă de Filiași	++	—	—	—	—
13. F 96-84	++	—	—	—	—
14. F 76-79	+++	—	—	—	—
15. F 77-80	+++	—	—	—	—
16. F 95-84	+++	E	—	—	—
17. F 42-82	+++	—	—	—	—
18. F 48-82	+++	—	—	—	—
19. F 69-82	++	—	—	—	—
20. F 8-84	+++	E	—	—	—
21. SYN PF	+++	—	—	E, P	12
22. SYN MR	++	—	—	—	—
23. SYN A 77	+++	—	—	—	—
24. SYN 78	++	—	—	—	—
25. SYN 79	++	—	—	—	—
26. HSL 35/5	+++	—	—	E, P	19
27. C ₂ Ap-5	+++	—	—	—	—
28. C ₂ Ver-5	++	—	—	—	—
29. C ₂ V-3	++	—	—	—	—
30. C ₂ Fur-1	+++	—	—	—	—

E = embrion

P = plantă

++ = calusare bună

+++ = calusare foarte bună

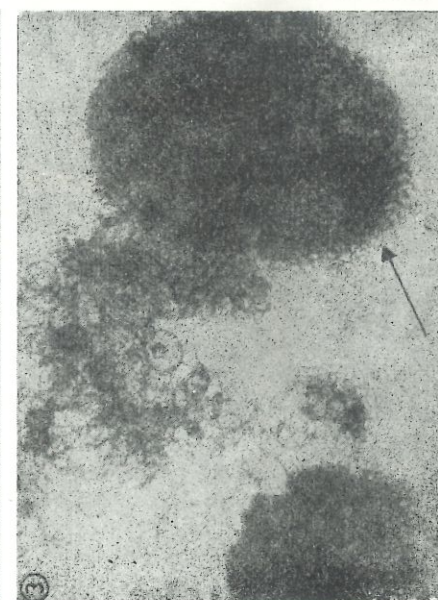
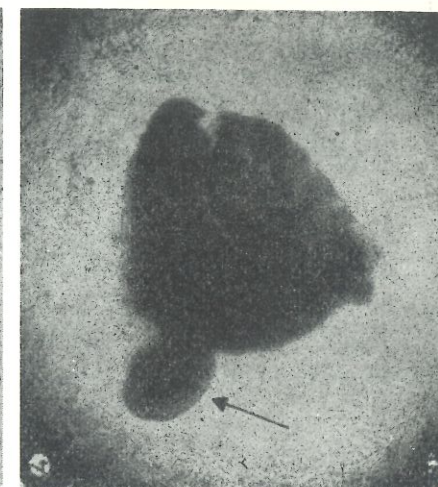
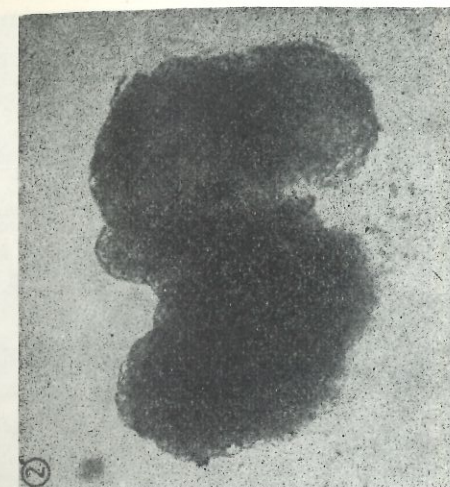


Fig. 1. — Celule procembriogene dispuse la suprafața calusului.
Fig. 2. — Embrioizi în stadiile globular și inimă.
Fig. 34. — Embrioizi secundari (săgeată) diferențiați pe embrioni primari.

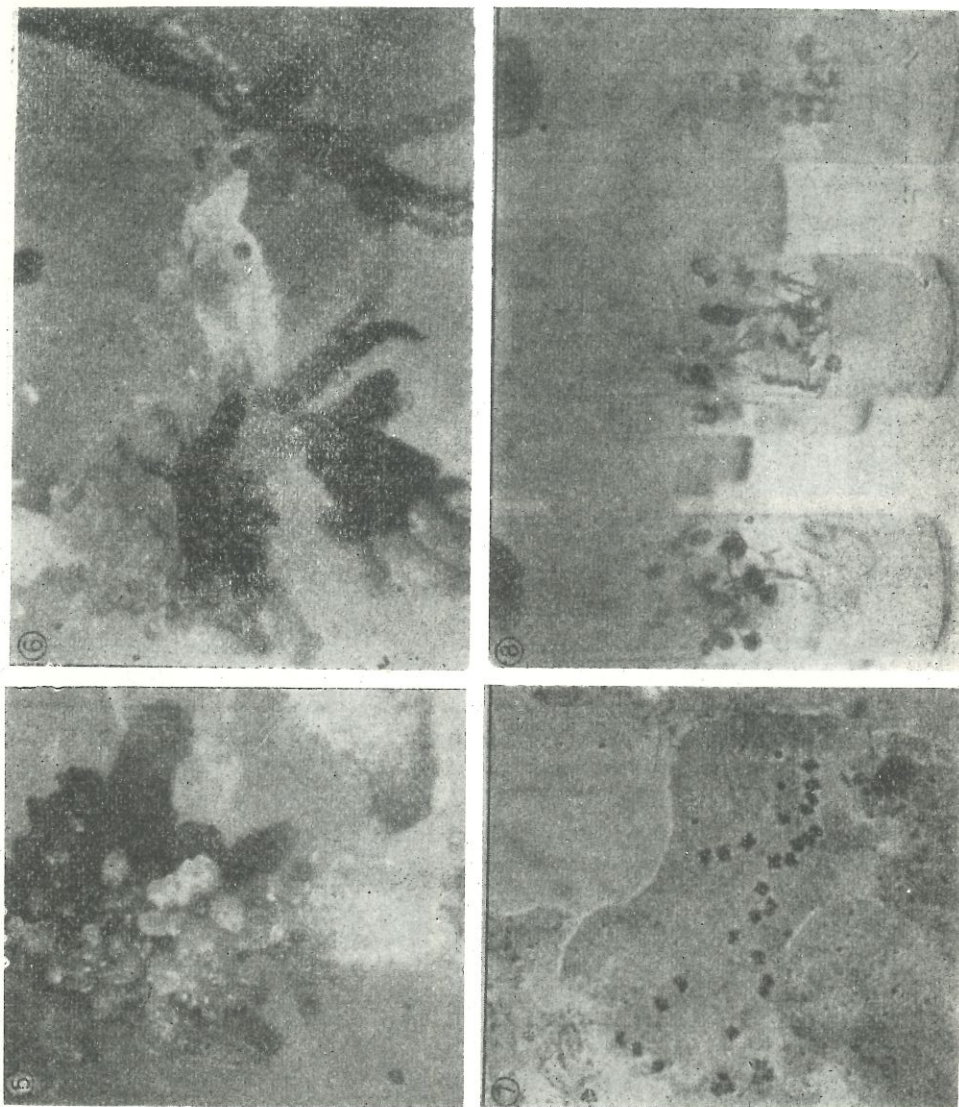


Fig. 5—6. — Embriogeneză somatică recurentă în zona hipocotilului (5), embrion negerminat și 6, germinat).
Fig. 7. — Metafază cu număr diploid și cromozomi.
Fig. 8. — Somaclone aparținând soiului Triumph obținute pe mediul de înrădăcinare.

1, genotipuri lipsite de capacitate embriogenă (Gloria; Lutetia etc.);
2, genotipuri la care pot să apară complexe de celule proembriogene și pot fi parcurse stadiile incipiente ale embriogenezei somatice (F 76—79, SYN—78);

3, genotipuri la care pot fi obținute câteva structuri embrionare complet dezvoltate și puține plante (Luxin, SYN-PF, Agate);

4, genotipuri caracterizate printr-o frecvență relativ înaltă a procesului de embriogeneză somatică și printr-o rată mare de conversie a embrionilor în plante (Kane, Vertus, Triumph).

Rezultatele obținute sugerează faptul că embriogeneza somatică la lucernă implică un control genetic multiplu cu cel puțin trei trepte și anume: formarea de complexe celulare proembriogene și de proembrioni; formarea de structuri complet dezvoltate; conversia embrionilor în plante.

Rezultatele noastre referitoare la determinismul genetic al potențialului de regenerare „in vitro” al unor soiuri și linii de *Medicago sativa* concordă cu observațiile comunicate de o serie de alți autori (3), (12), (13), (4), (2).

În privința capacității de regenerare au fost observate însă diferențe nu numai între genotipuri, ci și între plante aparținând aceluiași genotip și chiar între calusuri derivate din explante prelevate de pe aceeași plantă. De exemplu, în cazul soiului Triumph, au fost cultivate explante prelevate de la 25 de plante. Dintre acestea, numai din materialul provenit de la trei plante au derivat culturi regenerative. Mai mult, din șase culturi inițiate din explante prelevate de la aceeași plantă, numai în trei s-a produs embriogeneza somatică și au fost obținuți regeneranți. În condițiile subcultivării însă, în cazul tuturor genotipurilor a fost remarcată pierderea capacității de regenerare.

Pornind de la considerentul că regeneranții obținuți prin embriogeneză somatică sint descendenții vegetativi ai indivizilor cu aptitudini morfogenetice din cadrul populațiilor respective a fost decisă folosirea somaclonelor ca surse de explante în încercările de identificare a unor eventuale variații genotipice cu potențial regenerativ superior.

Datele prezentate în tabelul nr. 3 relevă faptul că o parte din somaclone au produs calus neregenerativ, la altele numărul embrionilor regenerați a fost foarte redus și numai 20% dintre somaclone au produs calusuri clonere generative. Remarcabile sînt, de asemenea, diferențele între soma-intens în privința numărului embrionilor germinați. De exemplu, rata de germinare a embrionilor a fost de 81% în cazul somaclonei Vertus 3, 6,2% la somaclona Vertus 6 și nulă la somaclona Vertus 2. Aceste rezultate demonstrează că regeneranții nu pot fi considerați clone ale unor indivizi cu aptitudini regenerative, existînd o amplă variabilitate somaclonală și în privința acestui caracter.

Pe baza acestor rezultate, se conturează următoarele concluzii privind regenerarea „in vitro” la soiuri, linii și somaclone de lucernă:

— Regenerarea plantelor prin embriogeneză somatică se află sub incidența genotipului.

— În cazul aceluiași soi, capacitatea de regenerare variază de la o plantă la alta. Acest fapt sugerează existența posibilității de a identifica indivizi cu potențial regenerativ înalt chiar și în cazul unor genotipuri

interesante pentru ameliorare la care, până în prezent, a fost obținut un număr redus de regeneranți, șansele de reușită într-o asemenea tentativă sporind odată cu numărul plantelor testate.

Tabelul nr. 3
Răspunsul calusurilor inițiate din somaclone de *Medicago sativa*

Somaclona	Nr. embrioni/cultură	Embrioni germinați	
		nr.	%
Vertus 1	68	19	28
Vertus 2	116	46	40
Vertus 3	43	—	—
Vertus 4	42	34	81
Vertus 5	—	—	—
Vertus 6	15	3	20
Vertus 7	78	5	6,2
Vertus 8	20	—	—
HSL 35-1	20	—	—
HSL 35-2	2	—	—
SYN PF	—	—	—
Agate 1	—	—	—
Agate 2	—	—	—
Agate 3	—	—	—
Luxin 1	—	—	—

BIBLIOGRAFIE

1. ATANASSOV A., BROWN D.C.W., Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 3149—162, 1984.
2. BIANCHI S., FLAMENT P., DATTÉE Y., Agronomie, 8 (2) : 121—126, 1988.
3. BINGHAM E.T., HURLEY L.W. KAATZ D.H., SAUNDERS J.W., Crop. Sci., 15 : 719—721, 1975.
4. BROWN D.C.W., FROST L.A., KOEHL E.M., ATANASSOV A.I., Germplasm determination of in vitro somatic embryogenesis in *Medicago sativa*. În : Abstracts of International Symposium Plant tissue and cell culture. Olomouc, Cehoslovacia, 1984.
5. DOS SANTOS A. V. P., OUTKA D. E., COCKING E. C., DAVEY M. R., Z. Pflanzenphysiol., 99 :261—270, 1980.
6. DOS SANTOS A. V. P., CUTTER E. G., DAVEY M. R., Protoplasma, 117 :107—115, 1983.
7. GAMBORG O. L., MILLER R. A., OJIMA K., Exp. Cell. Res., 50 :151—158, 1968.
8. HARTMAN C. L., MCCOY T. J., KNOUS T. R., Plant Sci. Lett., 34 :183—194, 1984.
9. JOHNSON L. B., STUTEVILLE D. L., HIGGINS R. K., SKINNER D. Z., Plant Sci. Lett., 20 :297—304, 1981.
10. JOHNSON L. B., STUTEVILLE D. L., SCHLARBAUM S. I., SKINNER D. Z., Crop. Sci., 24 :948—951, 1984.
11. KAO K., MICHAYLUK M., Z. Pflanzenphysiol., 96 :135—141, 1980.
12. LUPOTTO E., Ann. of Bot., 57 :19—24, 1986.
13. MITTEN D. H., SATO S. J., SKOKUT T. A., Crop. Sci., 24 :943—945, 1984.
14. MURASHIGE T., SKOOG F., Physiol. Plant., 15 :473—497, 1962.
15. NOVAK F. J., KONECNA D., Z. Pflanzenphysiol., 96 :135—141, 1982.
16. SAUNDERS J. W., BINGHAM E. T., Crop. Sci., 17 :804—806, 1972.
17. SCHENK R. U., HILDEBRANDT A. C., Can. J. Bot., 29 :199—204, 1972.
18. TONY H. H. CHEN, MOROWITCH J., TOMPSON B. G., Plant Cell. Tissue and Organ Culture, 8 :73—81, 1987.
19. XU Z. H., DAVEY M. R., COCKING E. C., Z. Pflanzenphysiol., 107 :231—235, 1982.

Primit în redacție la 15 III 1990

* Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 256
** I. C. C. P. T. — Fundulea,
8264, Fundulea, jud. Călărași

CERCETĂRI ECOFIZIOLOGICE ÎN ASOCIAȚIILE DE TUFĂRIȘURI SUBALPINE DIN MASIVUL CĂLIMANI

ANCA ANTOHE, ALISA PISICĂ-DONOSE, ALEXANDRINA MURARIU **

Les recherches écologiques complexes effectuées dans les écosystèmes terrestres du massif Călimani ont visé aussi les groupes d'arbres touffus subalpins. Dans ce travail on a abordé des recherches écophysiologiques sur deux espèces : *Rhododendron Kotschy* et *Juniperus nana* qui appartiennent à deux associations végétales. On a analysé la biosynthèse des pigments assimilateurs en mettant en évidence le rôle de la chlorophylle «a» dans le processus de photosynthèse. De même, on a étudié la dynamique de l'accumulation des glucides — en tant que produits primaires de la photosynthèse — dans les feuilles et dans les branches. On a mis en évidence l'influence de l'altitude sur la dynamique de l'azote et du potassium de même que l'influence des facteurs internes de la plante, pour l'espèce *Juniperus nana*. Le contenu de l'eau et de substance sèche est équilibré fait qui démontre une bonne adaptation aux conditions de milieu qui lui sont offertes.

În masivul Călimani, tufărișurile subalpine se interpun între etajul forestier și pajiștile alpine. Aceste formațiuni condiționează limita altitudinală potențială a pădurii și au rol protector în raport cu celelalte ecosisteme. Cercetările ecologice complexe efectuate în ecosistemele terestre din masivul Călimani au vizat și tufărișurile subalpine, în vederea fundamentării ecologice a măsurilor de conservare a lor.

În lucrarea de față s-au abordat studii ecofiziologice privind biosinteza pigmentilor asimilatori, conținutul de apă și substanță uscată, metabolismul glucidic și mineral la speciile dominante din două staționare luate în studiu.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au desfășurat în două staționare, corespunzătoare la două asociații vegetale :

— Staționarul 1 — as. *Rhododendro vacciniatum carpaticum*, amplasat pe vârful Petricelul, la altitudinea de 1900 m, expoziție S-E, înclinarea pantei 25—30°.

— Staționarul 2 — as. *Juniperetum nanae*, amplasat pe vârful Răchitiș cu două suprafețe de probă :

a) la altitudinea de 1980 m, pe versant cu expoziție S-E, înclinarea pantei 20—25°.

b) la altitudinea de 1730 m, pe un versant cu expoziție N-E, înclinarea pantei 5°.

Pentru fiecare specie s-au recoltat probe de la câte 5 indivizi. S-a lucrat pe frunze și ramuri. La rezultate s-a luat în considerare media.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 121—128, București, 1990

Pentru conținutul de apă și substanță uscată, materialul s-a uscat în etuvă la temperatura de 105°C și s-a adus la greutate constantă. Rezultatele s-au exprimat procentual.

Pigmenții asimilatori — clorofilele „a” și „b”, precum și pigmenții carotenoizi s-au determinat spectrofotometric, după metodele descrise de Știrban și Fărcaș, folosind ca solvent acetona 85% și neutralizând sucii vacuolar cu carbonat de calciu.

Materialul pentru dozarea glucidelor s-a fixat în vapori de apă la 105°C. Glucidele totale și pe forme s-au determinat după micrometoda Bertrand-Iljin.

Conținutul în elemente minerale s-a determinat astfel: azotul total — prin metoda Kjeldahal, fosforul — colorimetric cu acid sulfomolibdenic, iar potasiul, sodiul și calciul — la flamfotometru.

REZULTATE

Întreaga activitate a plantei se află în strinsă interdependență cu cantitatea de apă din celule. Conținutul de apă dintr-un organ caracterizează nivelul proceselor metabolice din organul respectiv.

La frunzele de *Rhododendron kotschyi* (fig. 1) din staționarul *Rhododendro vaccinietum carpaticum*, cel mai ridicat conținut de apă este în luna iulie, fenomen ce indică un metabolism activ al plantei în această perioadă. Spre toamnă, apa din frunze scade ușor, valorile absolute fiind peste 50% (luna octombrie). În ramuri se află mai puțină apă, dar cantități mai mari de substanță uscată.

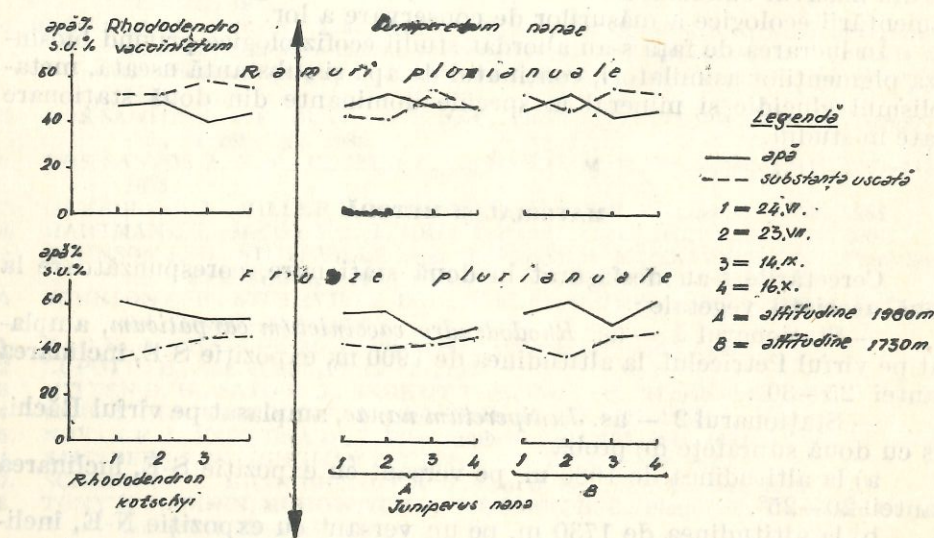


Fig. 1. — Variația apei și a substanței uscate.

Dinamica apei și a substanței uscate din frunzele și ramurile speciei *Rhododendron kotschyi* este echilibrată, fapt care indică o bună adaptare la condițiile de mediu date.

La *Juniperus nana* din asociația *Juniperetum nanae*, la altitudinea de 1980 m, apa din frunze scade mai pregnant spre toamnă. La altitudinea mai mică (1730 m), apa are o amplitudine de variație mai mare în lunile de vară, ceea ce denotă că procesele metabolice au loc într-un ritm mai lent. Ramurile au un conținut mai ridicat de substanță uscată, care crește spre toamnă, ceea ce presupune o pregătire mai bună pentru iarnă, prin depunerea de substanțe de rezervă în cantitate mai mare.

În perioada de vegetație procesul fotosintezei condiționează formarea masei lemnoase fiind factorul determinat al producției și productivității. Un rol deosebit în acest proces îl au pigmenții asimilatori. În general, conținutul în pigmenți asimilatori reprezintă un indiciu asupra capacității totale de fotosinteză a plantelor — valorile fotosintezei sînt cu atât mai ridicate cu cît conținutul în pigmenți este mai mare (1), (2), (3), (4). Cel mai important dintre pigmenții asimilatori și principalul receptor al energiei solare este clorofila „a” (4). În literatura de specialitate, unii autori susțin că există un raport constant între intensitatea asimilației și cantitatea de clorofilă (Odum, Alberte, Mc Clure etc.), pe cînd alții (Willstetter, Parsina, 1968) arată că nu se poate găsi o proporționalitate directă între aceste două procese.

Cercetările noastre au urmărit biosinteza pigmentilor asimilatori în frunzele anuale și plurianuale ale speciilor studiate (fig. 2).

La *Rhododendron kotschyi* în frunzele anuale, sinteza maximă a pigmentilor asimilatori este în luna iunie, cînd are loc creșterea acestor organe și toate procesele metabolice decurg în ritm alert (inclusiv fotosinteza). Conținutul de clorofilă „a” se află în cantități sporite în toată perioada de vegetație. Acest pigment imprimă ritmul biosintezei pigmentilor asimilatori și intensitatea fotosintezei.

În general, în frunzele plurianuale, unde o parte din cloroplaste au fost distruse în timpul iernii, pigmenții asimilatori se sintetizează mai intens în lunile august și septembrie. La *Rhododendron kotschyi* cea mai mare cantitate de pigmenți este în luna iunie. Probabil, acest proces este influențat mai intens de factorii interni ai plantei.

La specia *Juniperus nana*, dinamica pigmentilor asimilatori este asemănătoare atît în frunzele anuale cît și în cele plurianuale, indiferent de altitudine. Remarcăm un maxim în luna septembrie, cu cantități de aproximativ de două ori mai mari față de celelalte date. Maximum de acumulare a glucidelor este tot în luna septembrie (fig. 3). Amplitudinea variației clorofilei „a” și a pigmentilor carotenoizi este nesemnificativă.

În procesul de fotosinteză, principalii compuși primari sînt glucidele. Aceste substanțe stau la baza tuturor sintezelor care au loc în plante, avînd rol formativ și energetic. Glucidele sînt integrate într-un proces de transformări metabolice radicale care se află în strinsă legătură cu mediul înconjurător, ceea ce determină o anumită specificitate în desfășurarea metabolismului fiecărei specii vegetale.

În investigațiile efectuate de noi, sinteza substanțelor organice de către plantele lemnoase din etajul subalpin s-a determinat indirect, prin aprecierea cantitativă a glucidelor.

La cele două specii analizate (fig. 3), glucidele acumulate din anul precedent se află în cantitate mare în luna iunie atît în frunze, cît și în

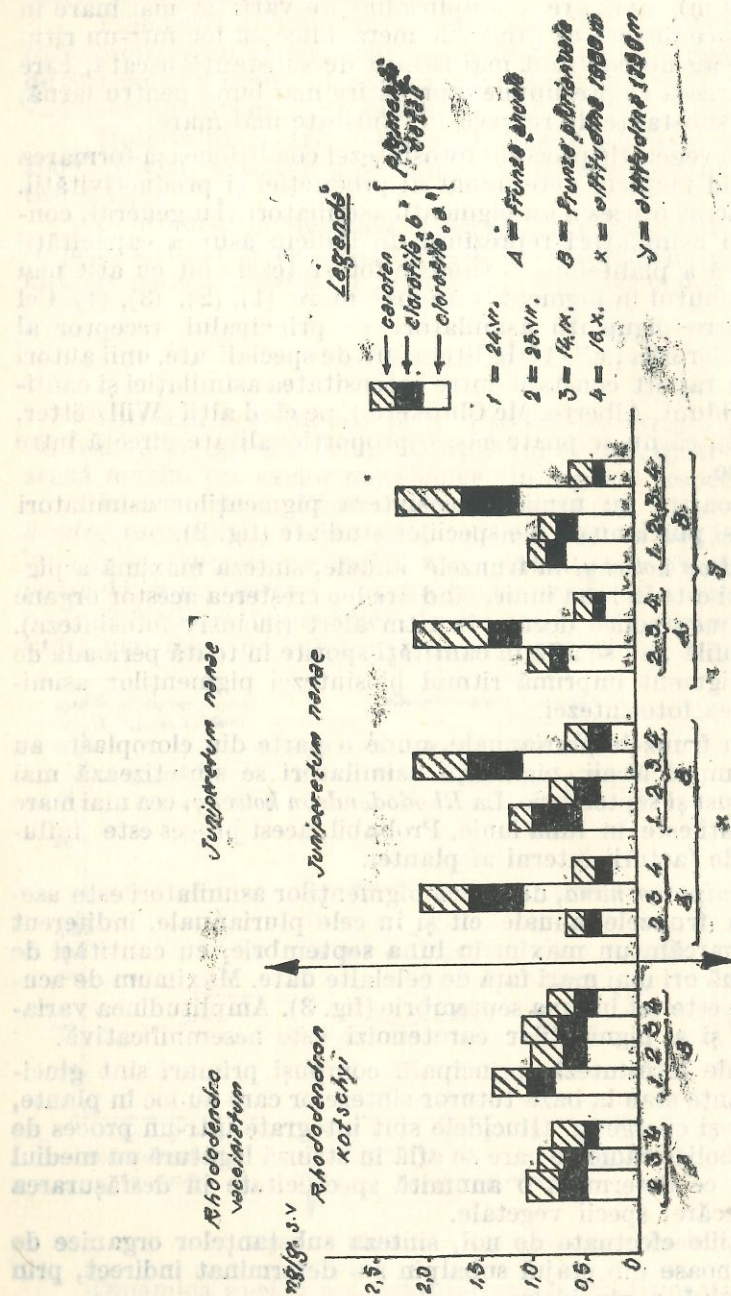


Fig. 2. — Variația pigmentilor asimilatori (mg/g s. v.).

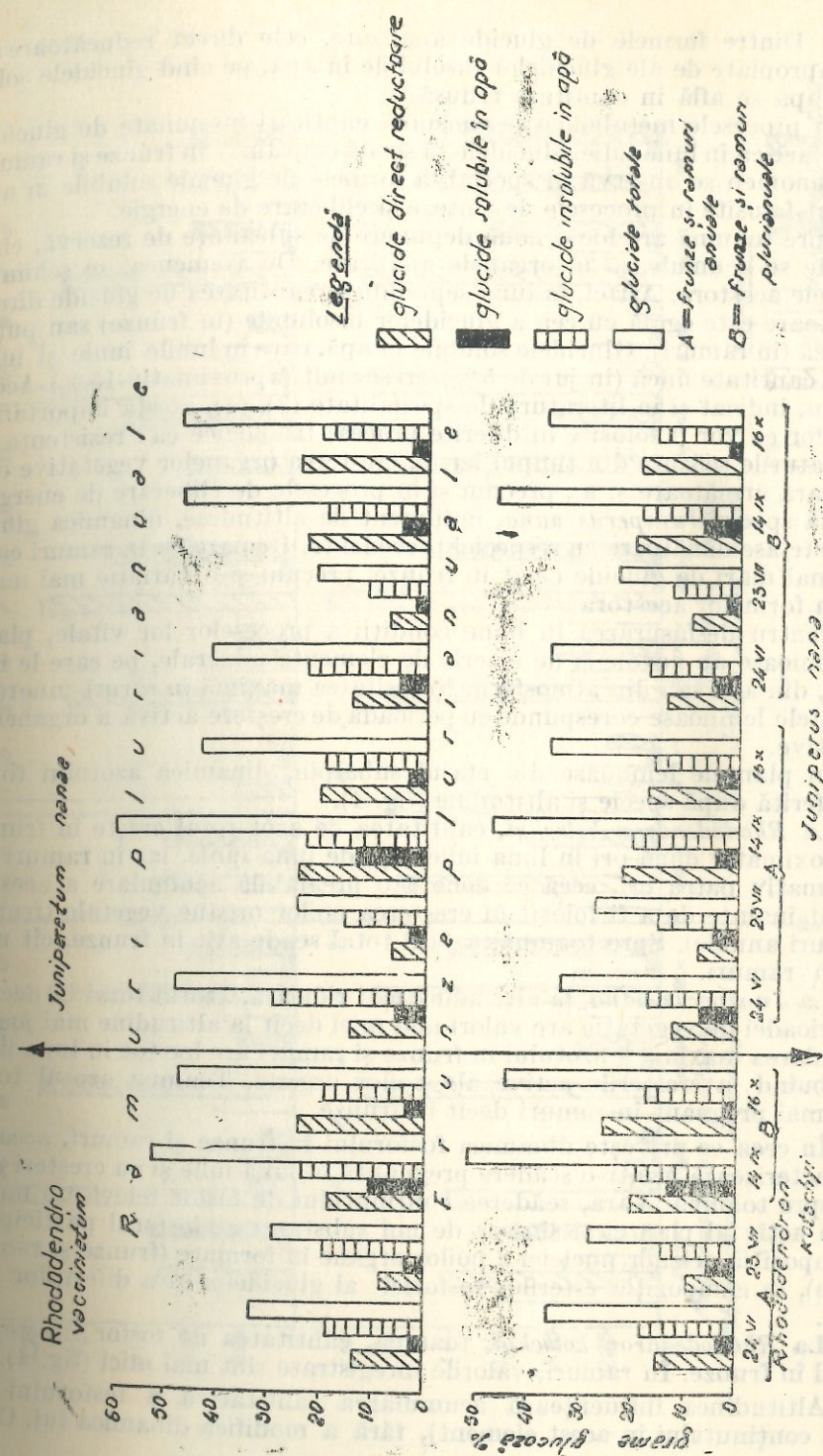


Fig. 3. — Variația glucidelor totale și pe forme.

ramuri. Dintre formele de glucide analizate, cele direct reducătoare au valori apropiate de ale glucidelor insolubile în apă, pe când glucidele solubile în apă se află în cantitate redusă.

În procesele metabolice se consumă cantități însemnate de glucide, ceea ce face ca în luna iulie, glucidele să scadă cantitativ în frunze și ramuri. Acest fenomen se observă în special la formele de glucide solubile în apă care sînt folosite în procesele de sinteză și eliberare de energie.

Spre toamnă are loc o nouă depunere de substanțe de rezervă, când glucidele se acumulează în organele analizate. De asemenea, se schimbă și formele acestora. Astfel, în luna septembrie, cantitatea de glucide direct reducătoare este egală cu cea a glucidelor insolubile (în frunze) sau puțin mai mică (în ramuri). Glucidele solubile în apă, care în lunile iunie și iulie erau în cantitate mică (în jur de 5%), cresc mult (aproximativ 15%). Acest fenomen, indicat și în literatura de specialitate (3), (4), atestă importanța glucidelor ce vor fi folosite în diferite procese fiziologice ca: rezistența la temperaturile scăzute din timpul iernii, creșterea organelor vegetative din primăvara următoare ș. a., precum și în procesele de eliberare de energie.

La specia *Juniperus nana*, indiferent de altitudine, dinamica glucidelor este asemănătoare cu a speciei precedente. Remarcăm în ramuri cantități mai mari de glucide decît în frunze, precum și o variație mai marcantă a formelor acestora.

Pentru desfășurarea în bune condiții a proceselor lor vitale, plantele lemnoase au nevoie și de o serie de elemente minerale, pe care le iau din sol, din apă sau din atmosferă. Necesitatea maximă în săruri minerale la plantele lemnoase corespunde cu perioada de creștere activă a organelor vegetative.

În plantele lemnoase din etajul subalpin, dinamica azotului total este diferită după specie și altitudine (fig. 4).

La *Rhododendron kotschyi*, cantitatea de azot total crește în frunze de aproximativ două ori în luna iulie față de luna iunie, iar în ramuri de aproximativ patru ori, ceea ce denotă o prealabilă acumulare a acestui element înainte de a fi folosit în creșterea noilor organe vegetale (frunze și ramuri anuale). Spre toamnă, azotul total scade atît în frunze, cît mai ales în ramuri.

La *Juniperus nana*, la altitudine mai ridicată, azotul total în decursul perioadei de vegetație are valori mai mici decît la altitudine mai joasă. Acumularea maximă a azotului în frunze și ramuri are loc tot în luna iulie contribuind la creșterile active ale noilor organe. Toamna azotul total scade mai pregnant în ramuri decît în frunze.

În ceea ce privește dinamica fosforului în frunze și ramuri, aceasta se caracterizează printr-o scădere pregnantă în luna iulie și cu creșteri mai mari spre toamnă. Vara, scăderea conținutului de fosfor relevă un metabolism activ al plantei și sinteze de noi substanțe — fosforul participînd în compoziția acizilor nucleici a noilor organe în formare (frunze și ramuri anuale), în compoziția esterilor fosforici ai glucidelor și a diferiților fermenti.

La *Rhododendron kotschyi*, toamna, cantitatea de fosfor crește, în special în frunze. În ramuri, valorile înregistrate sînt mai mici (fig. 4).

Altitudinea influențează acumularea cantitativă a fosforului (în sensul conținutului în acest element), fără a modifica dinamica lui. Creș-

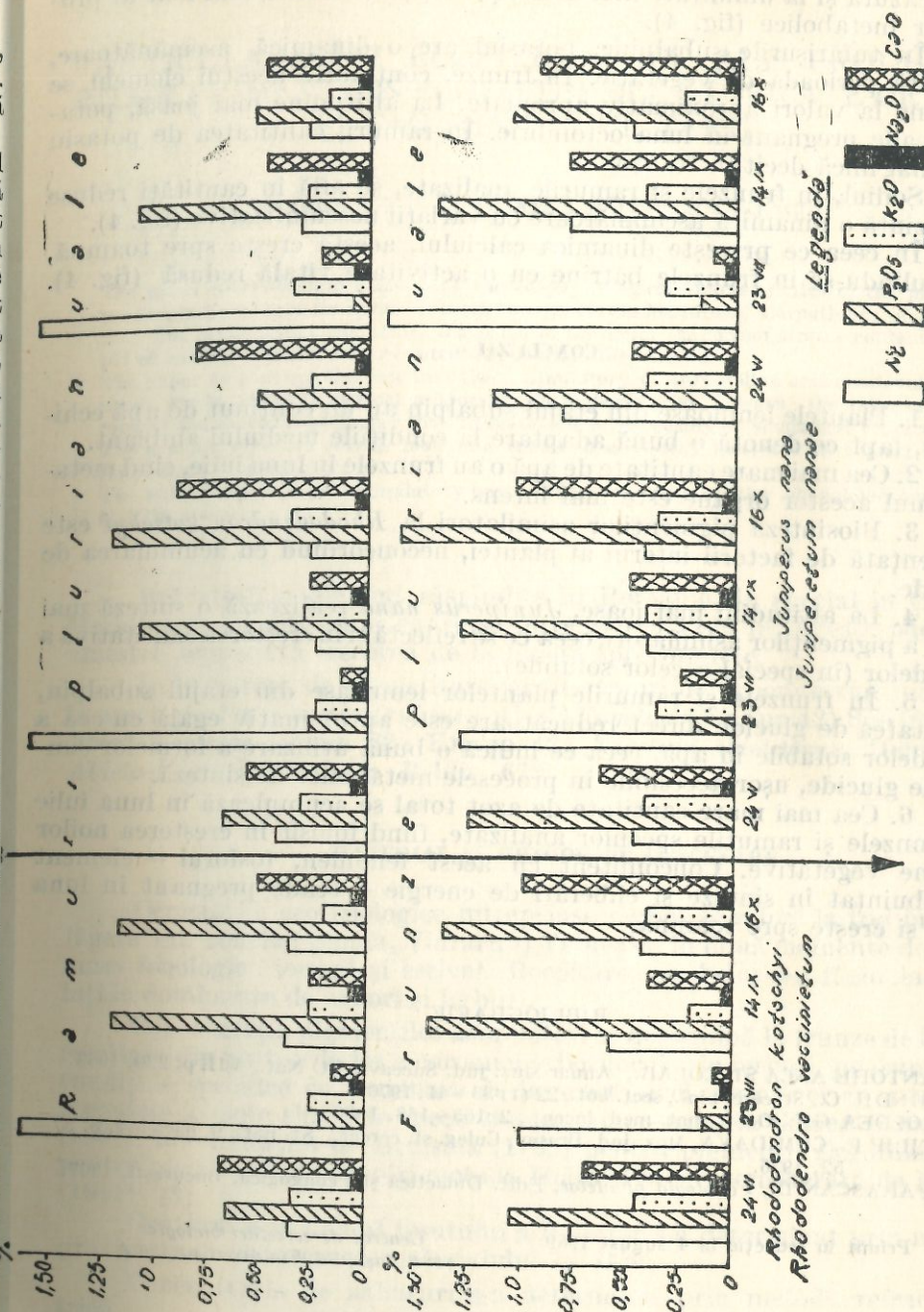


Fig. 4. — Conținutul în elemente minerale.

terea cantității de fosfor, în special în frunze, spre toamnă, la temperatură mai scăzută și la umiditate mai mare, presupune un ritm mai lent al proceselor metabolice (fig. 4).

În tufărișurile subalpine, potasiul are o dinamică asemănătoare, în toată perioada de vegetație. În frunze, conținutul acestui element se menține la valori aproximativ apropiate. La altitudine mai joasă, potasiul scade pregnant în luna octombrie. În ramuri, cantitatea de potasiu este mai mică decât în frunze.

Sodiul, în frunzele și ramurile analizate, se află în cantități reduse și prezintă o dinamică asemănătoare cu variații nesemnificative (fig. 4).

În ceea ce privește dinamica calciului, acesta crește spre toamnă, acumulându-se în frunzele bătrâne cu o activitate vitală redusă (fig. 4).

CONCLUZII

1. Plantele lemnoase din etajul subalpin au un conținut de apă echilibrat, fapt ce denotă o bună adaptare la condițiile mediului ambiant.
2. Cea mai mare cantitate de apă o au frunzele în luna iulie, când metabolismul acestor organe este mai intens.
3. Biosinteza pigmentilor asimilatori la *Rhododendron kotschy* este influențată de factorii interni ai plantei, neconcordând cu acumularea de glucide.
4. La altitudini mai joase, *Juniperus nana* realizează o sinteză mai mare a pigmentilor asimilatori, ceea ce se reflectă și în creșterea cantitativă a glucidelor (în special a celor solubile).
5. În frunzele și ramurile plantelor lemnoase din etajul subalpin, cantitatea de glucide direct reducătoare este aproximativ egală cu cea a glucidelor solubile în apă, ceea ce indică o bună utilizare a formelor simple de glucide, ușor accesibile în procesele metabolice de sinteză.
6. Cea mai mare cantitate de azot total se acumulează în luna iulie în frunzele și ramurile speciilor analizate, fiind folosit în creșterea noilor organe vegetative. Concomitent cu acest fenomen, fosforul — element întrebunțat în sinteze și eliberări de energie — scade pregnant în luna iulie și crește spre toamnă.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTOHE ANCA ȘI COLAB., Anuar Muz. jud. Suceava, Șt. Nat., VII, p. 229, 1983.
2. BÎNDIU C., St. cerc. biol., sect. bot., 22 (1) 33—41, 1970.
3. COLDEA GH., Ocrot. nat. med. inconj., 2:165—168, 1980.
4. FILIP F., CUMIDAVA, Muz. jud. Brașov, Culeg. st. cercet., Șt. nat., 9, partea 2, p. 37—52, 1976.
5. PARASCAN D., *Fiziologia plantelor*, Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1967.

Primit în redacție la 4 august 1989

Centrul de cercetări biologice
6600 Iași, Bd. Eminescu nr. 20 A

PARTICULARITĂȚI ECOFIZIOLOGICE ALE PRODUCĂTORILOR PRIMARI DIN ECOSISTEMELE EDIFICATE DE BRAD ȘI FAG DIN SUDUL ȚĂRII

AURICA TĂCINĂ, MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU

The paper presents data concerning the ecophysiological characteristics of the primary producers from three fir wood — beech forests in the Meridional Carpathians of Romania: the assimilatory pigments, the osmotic pressure, the carbohydrates contents, the pH of cellular sap and water contents of assimilatory tissue.

The paper emphasizes the fact that the assimilatory chlorophyllian and carotenoid pigments are to be found in normal proportion, a higher one at Vidraru; the ratio of chlorophyll and carotene are higher than theoretical ones, especially at Sinaia and Vidraru. The osmotic pressure reveals moderate values to all tested species with typical values for nemoral species.

The water content of the assimilatory tissue differs in terms of the phenologic moment and the species.

Brădeto-făgetele sînt răspindite în România, în special în Carpații Meridionali, la altitudini cuprinse între 800 și 1200 m. Aceste păduri de amestec reprezintă trecerea de la făgete spre brădet.

În literatura de specialitate, aceste tipuri de arborete sînt încadrate în asociația *Pulmonario (rubrae) Abieti-Fagetum* (Knapp 42) Soó (62 Syn; *Abieti-Fagetum* Domin 32; Knapp 42; *Fagetum abietetosum* Domin 33; *Abieto-Fagetum dacicum* Beldie 67).

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

Cercetările ecofiziologice întreprinse de noi se referă la trei brădeto-făgete din zonele: Sinaia, Vidraru și Voineasa, în două momente de maximum fenologic: vernal și estival. Recoltarea probelor s-a făcut la populațiile dominante de arbori și ierburi.

Concentrația pigmentilor asimilatori se determină la frunze de lumină recoltate din partea de jos a coroanei arborilor, iar la ierburi, pe frunze, din condițiile specifice de iluminare de la acest nivel, de obicei de „umbră”. Metodele folosite sînt cele spectrofotometrice: metoda Comar și Zscheille (1941), îmbunătățită de Bruisma (1963) pentru pigmentii clorofilieni, iar pentru pigmentii carotenoizi metoda Holm (1954) reconsiderată de Fabian (1971) (3).

Conținutul în apă al țesutului asimilator s-a determinat prin metode gravimetrice cu uscarea materialului la 85°C.

Concentrația de zaharuri s-a determinat prin metoda refractometrică.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 129—135, București, 1990

pH-ul s-a măsurat potențimetric. Presiunea osmotică a sucului celular s-a măsurat prin metoda crioscopică (4).

Brădeto-făgetul de la Sinaia
(tabelul nr. 1)

Pigmenții asimilatori (clorofilieni și carotenoizi) au un puternic caracter specific, propriu fiecărei populații vegetale, corelat și cu poziția în structura verticală a fitocenozelor. În brădeto-făgetul analizat de la Sinaia, la una din speciile edificatoare, *Abies alba*, conținutul în pigmenți clorofilieni este cuprins între 26 și 29×10^{-4} g/g s. u., comparativ cu cealaltă specie edificatoare *Fagus sylvatica* (158×10^{-4} g/g s. u.).

De asemenea, pigmenții carotenoizi sînt în cantitate mai scăzută la conifere (8×10^{-4} g/g s. u.), față de foioase (47×10^{-4} g/g s. u.).

Tabelul nr. 1

Indici ecofiziologici caracteristici producătorilor primari din brădeto-făgetul de la Sinaia

Specia	Presiunea osmotică (bari)	Zahăruri (%)	pH	Cantitatea totală de clorofilă ($\times 10^{-4}$ g/g s. u.)	Raport clorofilă	Pigmenți carotenoizi ($\times 10^{-4}$ g/g s. u.)	Raport clorofilă/caroten	Cantitatea de apă (%)
FENASPECTUL VERNAL								
Arbori								
<i>Abies alba</i>	30,98	17,00	4,00	26	3,55	10	2,57	50
Ierburi								
<i>Cardamine glanduligera</i>	11,44	4,00	5,39	76	2,89	26	3,06	86
<i>Cardamine bulbifera</i>	15,40	7,00	5,84	—	—	—	—	88
<i>Isopyrum thalictroides</i>	16,22	10,00	5,77	106	3,24	41	2,61	81
<i>Anemone ranunculoides</i>	12,04	8,00	5,65	96	3,71	33	2,91	81
<i>Ficaria ranunculoides</i>	—	—	—	59	3,13	23	2,61	—
<i>Corydalis cava</i>	12,52	5,00	3,82	84	3,10	29	2,87	88
<i>Allium ursinum</i>	16,36	6,00	6,03	97	1,38	19	5,11	95
<i>Oxalis acetosella</i>	12,76	6,00	2,15	84	1,44	11	7,90	85
FENASPECTUL ESTIVAL								
Arbori								
<i>Abies alba</i>	28,64	12,00	3,61	29	2,73	8	3,85	54
<i>Fagus sylvatica</i>	21,90	8,00	5,45	158	3,83	47	3,31	53
Ierburi								
<i>Oxalis acetosella</i>	12,36	5,00	2,01	98	5,13	27	3,67	86
<i>Asperula odorata</i>	12,40	6,00	6,53	99	3,59	27	3,73	89
<i>Salvia glutinosa</i>	14,64	7,00	6,04	62	3,28	18	3,38	88
<i>Lamium galeobdolon</i>	13,92	6,50	5,82	99	2,91	28	3,54	84

La speciile vernale, cantitatea de pigmenți asimilatori variază între 59×10^{-4} g/g s. u. (*Ficaria ranunculoides*) și 106×10^{-4} g/g s. u. (*Isopyrum thalictroides*), valori sensibil mai mari, cunoscute pentru speciile vernale.

În sezonul estival, stratul ierbos se remarcă printr-un conținut mai ridicat în pigmenți asimilatori cu valori ce variază între 62×10^{-4} g/g s. u. (*Salvia glutinosa*) și 99×10^{-4} g/g s. u. (*Lamium galeobdolon*). Pigmenții carotenoizi contribuie activ în perioada vernală, cit și în cea estivală la absorbția luminii, proporția lor fiind mare. Valorile privind conținutul de pigmenți asimilatori sînt comparate cu cele înregistrate la speciile analizate și din alte tipuri de ecosisteme forestiere (3), (5).

Presiunea osmotică diferă de la speciile lemnoase la cele ierboase, avînd valori mai mari la primele; dintre speciile lemnoase, la conifere, valorile sînt crescute comparativ cu speciile de foioase, încadrîndu-se totuși în limitele normale pentru aceste tipuri de păduri (1), (2).

Pentru sezonul vernal, presiunea osmotică este mai ridicată, ca reacție la temperaturile mai scăzute din acest sezon, comparativ cu cea înregistrată în sezonul estival.

Concentrația de zahăruri a sucului celular contribuie la reglajul osmotic, valorile fiind corelate direct cu cele ale presiunii osmotice; cele mai crescute valori se înregistrează la *Abies alba* (12%), 10% la *Isopyrum thalictroides* și variază între 5 și 7% la speciile estivale.

Conținutul în apă al țesutului asimilator este suficient de mare în întreaga perioadă de vegetație pentru speciile dominante de ierburi, valori mai scăzute remarcăm la frunzele de arbori, variînd între 50 și 54%.

pH-ul sucului celular, cu excepția speciei *Oxalis acetosella*, înregistrează valori care denotă un caracter acid-neutru, ceea ce presupune o activitate metabolică bună, în condițiile staționale existente.

Brădeto-făgetul de la Vidraru

(tabelul nr. 2)

Conținutul în pigmenți asimilatori (clorofilieni) este mai crescut la *Abies alba* de la Voineasa comparativ cu specia *Abies alba* din brădeto-făgetul de la Sinaia (35×10^{-4} g/g s. u. — 40×10^{-4} g/g s. u.), dar în limite normale. Valori mai crescute ale clorofilei totale remarcăm la speciile vernale, comparativ cu aceleași specii analizate din alte staționare.

Față de speciile estivale, valorile se păstrează între limite mai scăzute, situație compensată de activitatea fotosintetică maximă în perioada în care iluminarea este foarte bună, nestîngherită de coronamentul în formare. La *Fagus sylvatica*, pigmenții asimilatori sînt în cantitate mare, nede-pășînd valorile cunoscute pentru specie. La vernale, pigmenții clorofilieni variază între 75 și 91×10^{-4} g/g s. u. Speciile estivale sînt caracterizate de un conținut ridicat în pigmenți asimilatori, limitele de variație fiind cuprinse între 66×10^{-4} g/g s. u. la *Oxalis acetosella* și 122×10^{-4} g/g s. u. ca urmare a micșorării cantității de lumină ce mai pîrînde pînă la ele.

Presiunea osmotică este cuprinsă între 31,11 și 45,05 bari la *Abies alba*, 37,18 bari la *Picea abies* și 24,75 bari la *Fagus sylvatica*. Dintre speciile vernale, valoarea cea mai ridicată este înregistrată la *Anemone*

ranunculoides (16,18 bari), iar la speciile estivale, acest indice ecofiziologic variază între limite înguste (14,99—18,55 bari).

Concentrația în zaharuri este, în general, dependentă de presiunea osmotică, valorile fiind mai ridicate la speciile de arbori față de ierburi, situație valabilă atât pentru sezonul vernal, cât și cel estival.

Conținutul în apă variază între 86 și 89% pentru speciile vernale și între 79 și 87% pentru speciile estivale. La *Fagus sylvatica*, conținutul în apă atinge 61%. Media acestui parametru ecofiziologic este ridicat în tot sezonul de vegetație, ceea ce asigură desfășurarea unui proces de sinteză normal al materialului viu.

pH-ul sucului celular. Valorile se încadrează în domeniul puternic acid (*Oxalis acetosella*) până la acid (majoritatea speciilor estivale), indicând o utilizare bună a condițiilor staționale de către plante.

Tabelul nr. 2

Indici ecofiziologici caracteristici producătorilor primari din brădeto-făgetul de la Vidraru.

Specia	Presiunea osmotică (bari)	Zaharuri (%)	pH	Cantitatea totală de clorofilă ($\times 10^{-4}$ g/g s. u.)	Raport clorofilă	Pigmenți carotenoi ($\times 10^{-4}$ g/g s. u.)	Raport clorofilă/caroten	Cantitatea de apă (%)
FENASPECTUL VERNAL								
Arbori								
<i>Abies alba</i>	36,11	19,00	3,96	40	1,22	4	8,00	48
Ierburi								
<i>Cardamine glanduligera</i>	13,12	5,00	5,81	75	3,02	27	2,81	88
<i>Anemone nemorosa</i>	18,18	7,00	4,83	91	1,46	20	4,48	86
<i>Anemone ranunculoides</i>	18,18	7,00	4,83	—	—	—	—	86
<i>Pulmonaria rubra</i>	—	—	—	55	4,70	23	2,35	—
<i>Oxalis acetosella</i>	—	—	—	97	1,38	19	5,11	—
<i>Petasites albus</i>	11,56	4,00	6,02	—	—	—	—	89
FENASPECTUL ESTIVAL								
Arbori								
<i>Abies alba</i>	45,05	13,00	3,63	35	3,50	10	3,31	56
<i>Fagus sylvatica</i>	24,75	10,00	5,50	201	2,86	59	3,39	61
<i>Picea abies</i>	37,18	13,00	3,54	28	3,11	8	3,59	66
Ierburi								
<i>Oxalis acetosella</i>	15,28	6,00	1,95	66	2,90	20	3,38	87
<i>Athyrium filix-femina</i>	14,99	7,00	5,72	97	2,70	20	4,83	82
<i>Asperula odorata</i>	—	—	—	101	3,24	30	3,37	—
<i>Lamium galeobdolon</i>	—	—	—	108	3,08	34	3,13	—
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	—	—	—	122	3,65	39	3,15	—
<i>Dryopteris phaeopteris</i>	—	—	—	82	20,33	20	1,49	—
<i>Dryopteris filix-femina</i>	16,58	6,00	5,50	86	2,89	25	3,51	79

Brădeto-făgetul de la Voineasa

(tabelul nr. 3)

În această stațiune, ca și în cele analizate anterior, conținutul de pigmenți clorofilieni se diferențiază cu specia și fenaspectul. Pentru *Abies alba*, valorile clorofilei totale variază în limite foarte restrinse. S-a analizat conținutul în pigmenți asimilatori în zonele de vîrf, de mijloc și de bază (ale arborelui), ceea ce a permis diferențierea cantității de pigmenți asimilatori. Cea mai mare cantitate este sintetizată în zonele de bază și de mijloc, iar cea mai mică în zona de vîrf. Cantitatea mai mică este corelată cu o iluminare puternică, iar în zona de bază creșterea concentrației pigmen-

Tabelul nr. 3

Indici ecofiziologici caracteristici producătorilor primari din brădeto-făgetul de la Voineasa

Specia	Presiunea osmotică (bari)	Zaharuri (%)	pH	Cantitatea totală de clorofilă ($\times 10^{-4}$ g/g s. u.)	Raport clorofilă	Pigmenți carotenoi ($\times 10^{-4}$ g/g s. u.)	Raport clorofilă/caroten	Cantitatea de apă (%)
FENASPECTUL VERNAL								
Arbori								
<i>Abies alba</i>	27,80	14,00	4,00	33	1,82	8	4,33	48
Ierburi								
<i>Cardamine bulbifera</i>	16,84	8,00	5,00	96	3,71	30	3,15	87
<i>Anemone nemorosa</i>	—	—	—	80	2,66	24	3,30	—
<i>Anemone ranunculoides</i>	12,64	7,00	4,80	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i>	10,60	6,00	2,1	54	2,09	13	4,16	82
<i>Luzula luzuloides</i>	12,52	5,00	4,9	80	2,60	22	3,65	77
<i>Asperula odorata</i>	13,72	5,00	6,01	68	2,54	22	3,11	88
FENASPECTUL ESTIVAL								
Arbori								
<i>Abies alba</i> (bază)	39,21	15,00	3,90	36	1,92	6	5,02	50
<i>Abies alba</i> (mijloc)	42,74	20,00	4,00	23	2,50	6	3,76	—
<i>Abies alba</i> (vîrf)	43,74	15,00	3,70	21	2,52	5	3,92	—
<i>Fagus sylvatica</i> (bază)	33,02	11,00	5,06	234	2,60	39	4,23	53
<i>Fagus sylvatica</i> (mijloc)	29,54	12,00	4,83	161	2,37	44	3,61	—
<i>Fagus sylvatica</i> (vîrf)	21,50	15,00	5,28	21	2,52	5	3,92	—
Ierburi								
<i>Oxalis acetosella</i>	10,60	6,00	2,15	84	3,08	31	2,73	82
<i>Lamium galeobdolon</i>	—	—	—	140	1,99	28	5,02	—
<i>Asperula odorata</i>	13,24	4,00	5,75	74	3,85	17	4,30	79
<i>Pulmonaria rubra</i>	16,72	3,00	7,57	82	2,83	25	3,35	81
<i>Luzula luzuloides</i>	18,16	5,00	5,70	103	2,94	26	4,05	75
<i>Mercurialis perennis</i>	—	—	—	123	3,26	36	3,40	—

ților asimilatori se produce ca urmare a reducerii iluminării. Același sens de variație a conținutului în pigmenți asimilatori, dar cu valori mult mai ridicate, remarcăm la *Fagus sylvatica* specie analizată pe zone de înălțime.

Pigmenții carotenoizi sînt în limite normale, variind însă caracteristicile după specie și în fiecare fenaspect.

Presiunea osmotică a sucului celular la *Abies alba* are valori diferențiate după nivelul de înălțime la care s-au efectuat măsurătorile. Valori sensibil mai crescute sînt prezente în zona de vîrf comparativ cu cele din zonele de mijloc și de bază. Dintre speciile vernale, *Cardamine bulbifera* atinge 16,84 bari, iar *Anemone ranunculoides* numai 12,64 bari.

Concentrația în zaharuri a sucului celular are valori corelate direct cu cele ale presiunii osmotice, cu un caracter pronunțat specific.

Cantitatea de apă înmagazinată în țesuturile vii ale plantelor este optimă desfășurării unor procese metabolice normale, fiind cuprinsă între 77% la *Luzula luzuloides* și 87% la *Cardamine bulbifera*. De asemenea, valori ridicate ale conținutului de apă remarcăm și la speciile estivale, ceea ce denotă o bună aprovizionare cu apă a plantelor în întreg sezonul de vegetație. Arborii se încadrează în regula generală în sensul prezenței în țesutul asimilator al acestora a unei cantități mai mici de apă față de ierburi.

La pH-ul sucului celular, valorile se încadrează în domeniul acid, ceea ce exprimă o bună utilizare a condițiilor staționale.

CONCLUZII

— Pigmenții asimilatori se găsesc în cantități normale în toate stațiunile analizate pentru arbori și ierburi, în funcție de specie; proporția mai mare în care se află la Vidraru, în cazul arborilor, poate fi corelată și cu nivelul ridicat al productivității acestui arboret.

— Raportul pigmentilor clorofilieni și al acestora cu cei carotenoizi, deși nu corespund rapoartelor teoretice, sînt caracteristice speciilor, precum și unei activități metabolice sporite, situație evidențiată îndeosebi în stațiunile Sinaia și Vidraru.

— Valorile presiunii osmotice sînt moderate la speciile cercetate, ceea ce denotă existența unui proces normal de absorbție a apei tipic pentru speciile nemorale; indicațiile date de acest parametru ecofiziologic confirmă existența unor condiții staționale mai bune la Sinaia, față de Vidraru și Voineasa.

— Conținutul în glucide este corelat cu valorile presiunii osmotice, în diferitele stațiuni, avînd valori mai ridicate la arbori față de ierburi.

— Conținutul în apă al țesutului asimilator se diferențiază cu momentul fenologic și cu specia, avînd însă valori tipice pentru vegetația nemorală, diferențiată stațional.

— pH-ul sucului celular prin caracterul său acid indică o activitate metabolică bună, dar variază cu specia în aceleași condiții staționale.

BIBLIOGRAFIE

1. LARCHER W., *Physiological Plant Ecology*, G. Fischer Verlag, Berlin, 1980.
2. OSMOND C. B., BJORKMAN O., ANDERSON D. J., *Physiological Processes Plant Ecology*, G. Fischer Verlag, Berlin, 1980.
3. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, TĂCINĂ AURICA, St. cerc. biol., Biol. veget., 31(2) :129—141, 1979.
4. STEUBING L., *Pflanzenökologisches Praktikum*, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1965.
5. TĂCINĂ AURICA, PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 30 :27—32, 1985.

Primit în redacție la 15 martie 1990

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

CERCETĂRI ECOLOGICE LA UNELE SPECII FURAJERE DE PE GRINDUL SĂRĂTURILE (DELTA DUNĂRII)

GABRIELA FIȘTEAG, A. POPESCU, V. SANDA

The ecological indexes studied in plants that grow on cultivated and natural pastures on the Sărăturile bank are: the water and dry substance content, the relation between mineral and organic substances, the glucides content and the acidity of the cellular sap.

The species under study are characterized by a low content of dry substance as a result of a high water content.

The content of mineral and organic substances is similar in the two types of pastures and depends both on the stational conditions and genetic characteristics of the species.

The metabolic activity shown by the acidity of the cellular sap is specific to each population and dependent on the pedo-climatic conditions.

În cadrul Deltei maritime, grindul Sărăturile, format dintr-o asociere de cordoane litorale, se caracterizează prin înălțimi mici ce au permis ca fenomenul de înmlăștinare a acestuia să fie mai pregnant comparativ cu celelalte formațiuni similare ale Deltei Dunării. De aceea, ca o caracteristică generală a acestui grind, se constată preponderența, ca număr și întindere, a fitocenozelor palustre, subhigrofile și mezofile, cu intercalări semnificative ale grupărilor halofile, favorizate în special datorită proceselor active de evaporare a apei la nivelul solului. Celelalte fitocenoze, caracteristice vegetației xerofile, ierboasă sau arbustivă, sînt în general mai restrinse ca dimensiuni și număr de cenotaxoni.

Dintre fitocenozele palustre cele mai reprezentative amintim: *Orchido-Schoenetum nigricantis* Oberd. 57, *Schoenoplectetum lacustris* Eggler 33, *Heleocharidetum palustris* Schennikow 19, *Glycerietum maximae* Hueck 31, *Bolboschoenetum maritimi continentale* Soó (27) 57 și *Schoenoplectetum tabernaemontani* Soó (27) 49.

Vegetația subhigrofilă și mezofilă este reprezentată prin următoarele asociații: *Agrostetum stoloniferae* (Ujvárosi 41) Burduja et al. 56 și *Medicagini (lupulinae)-Agropyretum repentis* Popescu, Sanda, Doltu 80.

Pentru vegetația psamofilă și xerofilă, ce ocupă terenurile nisipoase de pe grind, contribuind activ la procesul de fixare și solificare al nisipurilor sînt caracteristice următoarele asociații vegetale: *Agrostetum ponticae* Popescu et Sanda 70, *Cynodonto-Poëtum angustifoliae* (Rapaics 26) Soó 57, *Aperetum maritimae* Popescu et Sanda 80, *Secaletum silvestre* Popescu et Sanda 73, *Dauco(guttati)-Chrysopogonetum grylli* Popescu, Sanda, Doltu 80, *Brometum tectorum* (Kern. 1863) Soó (25) 39, *Scabioso (argen-*

teae = ucranicae)-*Caricetum colchicae* (= *ligericae*) (Simon 60) Krausch 65, *Argusio-Petasitetum spuriae* Dihoru et Negrean 76 și *Melilotetum albi* Tx. 42.

În cadrul vegetației halofile, întâlnită pe nisipurile bogate în săruri minerale, cele mai răspândite asociații sînt: *Juncetum acuti* Popescu et Sanda 76, *Aerluropetum littoralis* (Bilik 56) Krausch 65, *Juncetum gerardi* (Warming 1906) Nordh. 23, *Salicornietum europaeae* Wendelbg. 43, *Artemisietum maritimae* (W. Christ. 27) Br.—Bl. et De L. 36, *Plantaginietum coronopi* Tx. 37, *Suaedetum maritimae* Soó 27, *Puccinellietum limosae* Rapaics 27, *Salsolietum sodae* Slavnić 39, *Crypsidetum aculeatae* (Bojko 32) Topa 39, *Obionetum pedunculatae* I. Șerbănescu 65 și *Carici (distantis)-Festucetum arundinaceae* Rapaics 27.

Vegetația valoroasă din punct de vedere pastoral, caracteristică grindului Sărăturile, aparține asociațiilor mezofile și xero-mezofile dintre care menționăm: *Medicagini (lupulinae)-Agropyretum repentis*, *Dauco (guttati)-Chrysopogonetum grylli*, *Carici (distantis)-Festucetum arundinaceae*, *Secaletum silvestre*, *Melilotetum albi* și *Agrostetum stoloniferae*. Unele specii furajere analizate în această lucrare sînt caracteristice și dominante în asociațiile mai sus menționate, iar altele participă ca plante fidele în cadrul acestor fitocenoze.

În cadrul cercetărilor noastre ne-am ocupat de vegetația ierboasă ce participă la alcătuirea pajiștilor naturale și cultivate de pe acest grind.

Determinările ecofiziologice au fost efectuate la cele mai reprezentative specii furajere, avînd ca scop cunoașterea conținutului în substanțe utile, care determină valoarea pastorală a acestora. Principalii indici ecologici analizați sînt: conținutul în substanță uscată și apă, conținutul în substanțe minerale și organice totale, conținutul în glucide și aciditatea sucului celular.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările noastre au urmărit variația unor parametri ecologici ai principalelor populații ierboase ce participă la alcătuirea pajiștei temporare de la Cișla Vădanei comparativ cu pajiștea naturală de pe grindul Sărăturile.

În vederea determinării conținutului în substanță uscată și apă au fost prelevate probe care au fost cîntărite la balanța analitică, în stare proaspătă și apoi uscate la 80° C pînă la greutatea constantă.

Conținutul în substanțe minerale și organice al speciilor ierboase s-a determinat prin incinerarea materialului vegetal uscat la temperatura de 550°C.

Conținutul în glucide al sucului celular a fost citit direct la un refractometrul de tip Abbe.

Determinarea acidității sucului celular s-a efectuat cu ajutorul unui pH-metru electronic cu electrod mixt.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conținutul în substanță uscată și apă. Speciile ierboase luate în studiu se caracterizează printr-un conținut relativ scăzut de substanță uscată, valori mai mari înregistrîndu-se la conținutul în apă.

Populațiile vegetale din pajiștea temporară de la Cișla Vădanei au un conținut mediu în apă de 69,93%, iar în pajiștea naturală de 66,86 % (tabelele nr. 1 și 2).

Tabelul nr. 1

Dinamica conținutului în substanță uscată și apă la populațiile vegetale din pajiștea temporară de la Cișla Vădanei (%)

Specia	Primăvară		Vară		Toamnă		Valori medii	
	Conț. apă	Subst. uscată	Conț. apă	Subst. uscată	Conț. apă	Subst. uscată	Conț. apă	Subst. uscată
GRAMINEAE								
<i>Agropyron repens</i>	68,99	31,01	63,94	36,06	39,86	60,14	57,59	42,41
<i>Lolium multiflorum</i>	78,11	21,89	84,58	15,42	71,48	28,52	78,05	21,95
<i>Alopecurus ventricosus</i>	80,75	19,25	71,29	28,71	—	—	76,02	23,98
<i>Secale silvestre</i>	73,81	26,19	53,24	46,76	—	—	63,52	36,48
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	—	—	70,59	29,41	70,59	29,41
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	—	—	73,86	26,14	73,86	26,14
<i>Crypsis aculeata</i>	—	—	—	—	36,05	63,95	36,05	63,95
LEGUMINOSAE								
<i>Lotus corniculatus</i>	83,19	16,81	78,82	21,18	75,56	24,44	79,19	20,81
<i>Trifolium pratense</i>	80,64	19,36	80,57	19,43	—	—	80,60	19,40
<i>Vicia angustifolia</i>	80,40	19,60	70,90	29,10	—	—	75,65	24,35
CYPERACEAE—JUNCACEAE								
<i>Carex distans</i>	74,04	25,96	67,70	32,30	56,44	43,56	66,06	33,94
<i>Carex ligerica</i>	67,08	32,92	61,25	38,75	60,24	39,76	62,85	37,15
<i>Juncus gerardi</i>	73,69	26,31	67,30	32,70	61,09	38,91	67,36	32,64
ALTE FAMILII								
<i>Polygonum aviculare</i>	76,62	23,38	79,25	20,75	71,02	28,98	75,63	24,35
<i>Daucus carota</i>	77,34	22,66	84,99	15,01	73,56	26,44	78,63	21,37
Valori medii	76,22	23,78	71,99	28,01	62,71	37,29	69,95	30,05

Tabelul nr. 2

Dinamica conținutului în substanță uscată și apă la populațiile vegetale din pășunea naturală de pe grindul Sărăturile (%)

Specia	Primăvară		Vară		Toamnă		Valori medii	
	Conț. apă	Subst. uscată	Conț. apă	Subst. uscată	Conț. apă	Subst. uscată	Conț. apă	Subst. uscată
GRAMINEAE								
<i>Agropyron repens</i>	71,20	28,80	64,49	35,51	47,09	52,91	60,92	39,08
<i>Secale silvestre</i>	75,57	24,43	52,78	47,22	—	—	64,17	35,83
<i>Agrostis stolonifera</i>	74,15	25,85	66,01	33,99	64,48	35,52	68,21	31,79
<i>Chrysopogon gryllus</i>	72,33	27,67	63,07	36,93	—	—	67,70	32,30
<i>Botriochloa ischaemum</i>	75,67	24,33	52,70	47,30	51,71	48,29	60,02	39,98
<i>Typhoides arundinaceae</i>	82,05	17,95	79,83	20,17	72,05	27,95	77,97	22,03
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	—	—	71,13	28,87	71,13	28,87
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	—	—	82,30	17,70	82,30	17,70
<i>Cyperis aculeata</i>	—	—	—	—	34,25	67,75	34,25	67,75
LEGUMINOSAE								
<i>Vicia angustifolia</i>	75,96	24,04	74,85	25,15	—	—	75,40	24,60
JUNCACEAE — CYPERACEAE								
<i>Carex distans</i>	71,75	28,25	59,53	40,47	51,84	48,16	61,04	38,96
<i>Carex ligerica</i>	68,89	31,11	58,95	41,05	—	—	63,92	36,08
<i>Juncus gerardi</i>	74,08	25,92	66,14	33,86	58,63	46,34	64,63	35,37
ALTE FAMILII								
<i>Polygonum aviculare</i>	79,63	20,37	74,50	25,50	66,41	33,59	73,51	26,49
<i>Daucus carota</i>	81,78	18,22	83,03	16,97	68,58	31,42	77,79	22,20
Valori medii	75,26	24,74	66,32	33,68	60,32	39,68	66,86	33,14

Valorile conținutului în apă sint apreciate prin diferența procentuală față de conținutul în substanță uscată. Aceste valori se observă atât la populațiile de *Gramineae* cât și la cele de *Leguminosae* sau *Cyperaceae-Juncaceae*.

Urmărind variația conținutului în substanță uscată la populațiile vegetale comune celor două tipuri de pășiți se constată că *Gramineele* au un conținut mai ridicat în substanță uscată comparativ cu *Leguminoasele* și valori apropiate de *Cyperaceae-Juncaceae*. Astfel, în păștea, cultivată procentul de substanță uscată la *Graminee* este destul de ridicat, fiind de 34,89%, la *Cyperaceae-Juncaceae* de 34,57%, iar la *Leguminoase* de numai 21,51%. Dintre *Graminee*, din ambele tipuri de pășiți, populațiile de *Agropyron repens*, se caracterizează printr-un procent ridicat de substanță uscată.

Dinamica sezonală a acumulării de substanță uscată ne indică o creștere activă din primăvară spre toamnă, atingând valori maxime la sfârșitul sezonului de vegetație. În păștea cultivată de la Cișla Vădanei, primăvara, populațiile ierboase au un conținut mediu de substanță uscată de numai 23,77%, ajungând toamna la o acumulare de 37,29%. În păștea naturală, acumularea de substanță uscată urmează o curbă asemănătoare cu cea din păștea cultivată, dar avind valori medii puțin mai mari.

Conținutul în apă urmează o dinamică sezonală ce prezintă valori mari primăvara când plantele, fiind în plin proces de creștere și dezvoltare, au nevoie de o cantitate mai mare de apă. Astfel, în păștea cultivată de la Cișla Vădanei, procentul mediu de apă din plante este de 76,22%, iar în păștea naturală de 75,25%. Aceste diferențe se datorează faptului că în păștea cultivată plantele au avut condiții mai bune de umiditate în sol și datorită unor lucrări agrotehnice specifice.

În timpul verii, conținutul în apă din plante scade, fiind corelat cu scăderea umidității atmosferice și a solului. În păștea cultivată, apa se găsește în procent de 71,98%, iar în păștea naturală de 66,82%.

Cel mai mic conținut de apă îl întâlnim la plante toamna, când s-a încheiat perioada de asimilație. Populațiile ierboase din păștea de la Cișla Vădanei au un procent mediu de apă de 62,70%, iar în păștea naturală ajunge la 60,32%.

Conținutul în substanțe minerale. Populațiile vegetale se caracterizează printr-un conținut specific în substanțe minerale și organice, conținut care este dependent atât de condițiile staționale, cât și de natura genetică a fiecărei specii.

Populațiile vegetale din păștea cultivată au un conținut în substanțe minerale ce variază între 3,91 și 14,40%, iar în păștea naturală amplitudinea de variație este cuprinsă între 2,71 și 15,12%. Aceste diferențe se datorează faptului că în păștea cultivată au fost administrate îngrășăminte, care au contribuit la schimbarea calității solului, la fertilizarea lui.

Urmărind variația conținutului în substanțe organice a plantelor se constată că populațiile ierboase se caracterizează printr-un conținut ridicat în substanțe organice (în păștea temporară valoarea medie este de 91,72%, iar în păștea naturală ajunge la 92,77% (tabelele nr. 3 și 4).

Deosebit de menționat este faptul că atât în păștea naturală, cât și în cea cultivată, gramineele prezintă un conținut mai mare în săruri minerale față de *Leguminoase* și în special față de *Cyperaceae-Juncaceae*. Dinamica sezonală a conținutului în substanțe minerale și organice totale ne indică gradul de acumulare a acestora și anumite variații sezoniere caracteristice. În păștea cultivată, primăvara, plantele au un conținut mediu de 8,11% în substanțe minerale și de 91,88% în substanțe organice.

În sezonul estival, conținutul în substanțe minerale scade la 7,32%, aceste substanțe fiind folosite în procesele de sinteză. Conținutul în substanțe organice asimilate ajunge la 92,67%. Toamna, spre sfârșitul sezonului vegetativ, când creșterea plantelor s-a oprit, are loc procesul de acumulare a substanțelor minerale, ajungând la un procent mediu de 8,7%. Substanțele organice asimilate, fiind folosite în procesul de fructificare, se găsesc într-un procent mai mic, de 91,3%.

În păștea naturală de la Sfîntu Gheorghe, populațiile ierboase se caracterizează printr-o curbă a dinamicii sezonale a conținutului în substanțe minerale și organice asemănătoare cu cea a populațiilor din păștea cultivată, cu mici deosebiri valorice la începutul sezonului de vegetație.

Dacă analizăm conținutul în substanțe minerale și organice totale la populațiile vegetale comune celor două tipuri de pășiți se constată valori diferențiate la aceleași specii care vegetează în locuri diferite. Astfel, *Digitaria sanguinalis*, în păștea cultivată prezintă un conținut în săruri minerale mai mare (11,03%) față de plantele din păștea naturală

Tabelul nr. 3

Dinamica conținutului în substanțe minerale și organice totale la populațiile vegetale din
pajiștea temporară de la Cișla Vădanei (%).

Specia	Primăvară		Vară		Toamnă		Valori medii	
	Subst. min.	Subst. org.	Subst. min.	Subst. org.	Subst. min.	Subst. org.	Subst. min.	Subst. org.
GRAMINEAE								
<i>Agropyron repens</i>	6,56	93,44	4,30	95,70	3,58	96,42	4,81	95,19
<i>Lolium multiflorum</i>	19,77	80,23	10,75	89,23	12,68	87,32	14,40	85,60
<i>Alopecurus ventricosus</i>	5,67	94,33	7,55	92,45	—	—	6,61	93,39
<i>Secale silvestre</i>	3,53	96,47	4,30	95,70	—	—	3,91	96,09
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	—	—	12,11	87,89	12,11	87,89
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	—	—	11,03	88,97	11,03	88,97
<i>Crypsis aculeata</i>	—	—	—	—	7,97	92,03	7,97	92,03
LEGUMINOSAE								
<i>Lotus corniculatus</i>	7,32	92,68	7,82	92,18	11,08	88,92	8,74	91,26
<i>Trifolium pratense</i>	7,98	92,02	7,85	92,15	—	—	7,91	92,09
<i>Vicia angustifolia</i>	7,34	92,66	4,69	95,31	—	—	6,01	93,99
CYPERACEAE—JUNCACEAE								
<i>Carex distans</i>	6,49	93,51	7,66	92,34	7,35	92,65	7,16	92,84
<i>Carex ligerica</i>	4,38	95,62	5,35	94,65	6,99	93,01	5,57	94,43
<i>Juncus gerardi</i>	5,76	94,24	5,60	94,40	6,86	93,14	6,07	93,93
ALTE FAMILII								
<i>Polygonum aviculare</i>	9,06	90,94	8,49	91,51	7,17	92,83	8,24	91,76
<i>Daucus carota</i>	13,53	86,47	13,56	86,44	8,88	91,12	11,99	88,01
Valori medii	8,11	91,88	7,32	92,67	8,70	91,30	8,16	91,84

Tabelul nr. 4

Dinamica conținutului în substanțe minerale și organice totale la populațiile vegetale din
pajiștea naturală de pe grindul Sărăturile (%)

Specia	Primăvară		Vară		Toamnă		Valori medii	
	Subst. min.	Subst. org.	Subst. min.	Subst. org.	Subst. min.	Subst. org.	Subst. min.	Subst. org.
GRAMINEAE								
<i>Agropyron repens</i>	4,61	95,39	4,51	95,49	5,97	94,03	5,03	94,97
<i>Secale silvestre</i>	3,75	96,25	3,82	96,18	—	—	3,78	96,22
<i>Agrostis stolonifera</i>	7,94	92,06	5,99	94,01	12,07	87,93	8,66	91,34
<i>Chrysopogon gryllus</i>	2,85	97,15	2,58	97,42	—	—	2,71	97,29
<i>Botriochloa ischaemum</i>	5,42	94,58	8,44	91,56	4,53	95,47	6,13	93,87
<i>Typhoides arundinacea</i>	6,61	93,39	6,18	93,82	9,14	90,86	7,31	92,69
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	—	—	8,24	91,76	8,24	91,76
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	—	—	15,12	84,88	15,12	84,88
<i>Crypsis aculeata</i>	—	—	—	—	10,25	89,75	10,25	89,75
LEGUMINOSAE								
<i>Vicia angustifolia</i>	5,87	94,13	6,23	93,77	—	—	6,05	93,95
CYPERACEAE—JUNCACEAE								
<i>Carex distans</i>	5,45	94,55	5,78	94,22	4,95	95,05	5,39	94,61
<i>Carex ligerica</i>	5,47	94,53	5,44	94,56	—	—	5,45	94,55
<i>Juncus gerardi</i>	4,80	95,20	4,58	95,42	7,44	92,56	5,60	94,40
ALTE FAMILII								
<i>Polygonum aviculare</i>	8,94	91,06	7,51	92,49	8,13	91,87	8,19	91,81
<i>Daucus carota</i>	10,38	89,62	12,01	87,99	8,96	91,04	10,45	89,55
Valori medii	6,01	93,99	6,09	93,91	8,61	91,39	7,22	92,78

unde concentrația în săruri este de 8,24%. Diferențe similare întâlnim și la alte specii: *Carex distans*, *Juncus gerardi*, *Daucus carota*. La alte specii, conținutul în substanțe minerale și organice este caracteristic plantei, indiferent de locul unde se dezvoltă. La *Secale silvestre*, populațiile ce cresc în pajiștea cultivată au un conținut în substanțe minerale de 3,91% și în substanțe organice de 96,08%. În pajiștea naturală, valorile sînt foarte apropiate și anume 3,75% substanțe minerale și 96,25% substanțe organice. Variații foarte mici de la o stațiune la alta întâlnim și la alte specii: *Vicia angustifolia*, *Carex ligerica* și *Polygonum aviculare*.

Conținutul în glucide. Nivelul de acumulare al glucidelor în plante este asemănător în cele două suprafețe studiate (în pajiștea cultivată de la Cișla Vădanei amplitudinea de variație a glucidelor este cuprinsă între 4,1 și 10,5%, iar în pajiștea naturală variază între 4,4 și 10,3%).

Populațiile de *Leguminoase* și de *Cyperaceae* — *Juncaceae* prezintă valori superioare ale conținutului în glucide totale, comparativ cu *Gramineae* și cu alte familii de plante, ceea ce indică o rezistență sporită la factorii de mediu și de sol. Acest raport se menține în ambele tipuri de pajiști (tabelele nr. 5 și 6). În pajiștea cultivată de la Cișla Vădanei, conținutul mediu în glucide totale la *Leguminoase* este de 9,5%, la *Cyperaceae* — *Juncaceae* de 7,2%, iar la *Gramineae* de 6,4%.

Tabelul nr. 5

Dinamica anuală a conținutului în glucide la populațiile vegetale din pajiștea temporară de la Cișla Vădanei — grindul Sărăturile (%)

Specia	Primăvară	Vară	Toamnă	Valori medii
GRAMINEAE				
<i>Agropyron repens</i>	8,1	6,7	12,3	9,0
<i>Lolium multiflorum</i>	4,3	5,6	6,5	5,5
<i>Alopecurus ventricosus</i>	4,6	5,2	—	4,9
<i>Secale silvestre</i>	7,4	9,1	—	8,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	4,1	4,1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	4,4	4,4
<i>Crypsis aculeata</i>	—	—	8,3	8,3
LEGUMINOSAE				
<i>Lotus corniculatus</i>	8,4	8,4	—	8,4
<i>Lotus tenuis</i>	—	—	9,5	9,5
<i>Trifolium pratense</i>	10,1	9,6	—	9,8
<i>Vicia angustifolia</i>	11,5	9,6	—	10,5
CYPERACEAE—JUNCACEAE				
<i>Carex distans</i>	5,6	6,1	9,1	6,9
<i>Carex ligerica</i>	6,9	9,9	7,6	8,1
<i>Juncus gerardi</i>	5,3	7,1	7,5	6,6
ALTE FAMILII				
<i>Polygonum aviculare</i>	5,7	6,6	5,2	5,8
<i>Daucus carota</i>	8,1	6,4	5,6	6,7
Valori medii	7,1	7,5	7,3	7,3
Amplitudine de variație	4,3—11,5	5,2—9,9	4,1—12,3	4,1—10,5

Tabelul nr. 6

Dinamica anuală a conținutului în glucide la populațiile vegetale din păștea naturală de pe grindul Sărăturile (%)

Specia	Primăvară	Vară	Toamnă	Valori medii
GRAMINEAE				
<i>Agropyron repens</i>	7,6	8,6	11,0	9,0
<i>Secale silvestre</i>	9,0	10,1	—	9,5
<i>Agrostis stolonifera</i>	6,6	8,7	9,5	8,2
<i>Chrysopogon gryllus</i>	4,9	7,7	—	6,3
<i>Botriochloa ischaemum</i>	6,3	8,6	7,4	7,4
<i>Typhoides arundinacea</i>	6,3	—	6,6	6,4
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	4,5	4,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	4,4	4,4
LEGUMINOSAE				
<i>Vicia angustifolia</i>	7,3	8,6	—	7,9
CYPERACEAE — JUNCACEAE				
<i>Carex distans</i>	5,2	6,8	8,4	6,8
<i>Carex ligerica</i>	9,3	11,3	—	10,3
<i>Juncus gerardi</i>	5,9	8,1	8,5	7,5
ALTE FAMILII				
<i>Polygonum aviculare</i>	6,0	6,9	6,6	6,5
<i>Daucus carota</i>	5,1	8,3	8,6	7,3
Valori medii	6,6	8,5	7,5	7,3
Amplitudine de variație	4,9—9,3	6,8—11,3	4,4—11,0	4,4—10,3

Dinamica sezonala a conținutului în glucide totale la populațiile ierboase din păștea cultivată ne arată că gradul de acumulare al glucidelor se caracterizează prin nivele scăzute primăvara, când are loc faza creșterii vegetative rapide, cu consum mare de glucide. În perioada estivală, conținutul în glucide totale crește, intrucit glucidele sint principalele produse ale procesului de fotosinteză și servesc drept bază pentru sinteza substanțelor organice din plante, iar toamna nivelul de acumulare al glucidelor începe să scadă, glucidele fiind folosite în procesele mari consumatoare de energie din plante (exemplu : fructificarea).

În păștea naturală, acumularea glucidelor prezintă o dinamică asemănătoare cu cea din păștea cultivată cu mici deosebiri valorice. Conținutul mediu în glucide totale primăvara este de 6,6%, vara crește până la 8,5%, iar toamna scade la 7,5%.

Aciditatea sucului celular. Acest indice important pentru evidențierea activității metabolice din plante a fost determinat la populațiile ierboase din cele două tipuri de păști. În păștea cultivată, speciile ierboase au un pH ce variază între 5,31 și 6,15, iar în păștea naturală amplitudinea de variație a pH-ului sucului celular este cuprinsă între 5,13 și 6,12 (tabelele nr 7 și 8). Cu cât aciditatea sucului celular este mai mare cu atât activitatea metabolică din plante este mai intensă.

Tabelul nr. 7

Dinamica anuală a acidității sucului celular la populațiile vegetale din păștea temporară de la Cîsla Vădanei

Specia	pH-ul sucului celular			
	Primăvară	Vară	Toamnă	Valori medii
GRAMINEAE				
<i>Agropyron repens</i>	5,75	6,05	—	5,90
<i>Lolium multiflorum</i>	6,20	6,15	6,10	6,15
<i>Alopecurus ventricosus</i>	5,25	5,75	—	5,51
<i>Secale silvestre</i>	6,20	6,00	—	6,10
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	5,80	5,80
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	5,80	5,80
<i>Cryptis aculeata</i>	—	—	5,80	5,80
LEGUMINOSAE				
<i>Lotus corniculatus</i>	5,50	5,55	—	5,52
<i>Lotus tenuis</i>	—	—	5,80	5,80
<i>Trifolium pratense</i>	5,45	5,65	—	5,55
<i>Vicia angustifolia</i>	5,20	5,50	—	5,35
CYPERACEAE — JUNCACEAE				
<i>Carex distans</i>	5,95	5,45	5,30	5,56
<i>Carex ligerica</i>	5,70	5,80	5,35	5,61
<i>Juncus gerardi</i>	5,40	5,55	5,50	5,48
ALTE FAMILII				
<i>Polygonum aviculare</i>	5,40	5,50	5,70	5,53
<i>Daucus carota</i>	5,15	5,30	5,50	5,31
Valori medii	5,59	5,69	5,67	5,67
Amplitudine de variație	5,15—6,20	5,30—6,15	5,30—6,10	5,31—6,15

Tabelul nr. 8

Dinamica anuală a acidității sucului celular la populațiile vegetale din păștea naturală de pe grindul Sărăturile

Specia	pH-ul sucului celular			
	Primăvară	Vară	Toamnă	Valori medii
1	2	3	4	5
GRAMINEAE				
<i>Agropyron repens</i>	5,40	5,50	5,40	5,43
<i>Secale silvestre</i>	6,15	6,05	—	6,10
<i>Agrostis stolonifera</i>	5,80	5,38	5,70	5,62
<i>Chrysopogon gryllus</i>	6,00	5,64	—	5,82
<i>Botriochloa ischaemum</i>	5,70	5,25	5,60	5,51
<i>Typhoides arundinacea</i>	5,00	—	6,35	5,67
<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	—	5,55	5,55
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	6,00	6,00
LEGUMINOSAE				
<i>Vicia angustifolia</i>	6,40	5,85	—	6,12

Tabelul nr. 8 (continuare)

1	2	3	4	5
CYPERACEAE—JUNCACEAE				
<i>Carex distans</i>	5,78	5,38	5,10	5,42
<i>Carex ligerica</i>	5,80	5,65	—	5,72
<i>Juncus gerardi</i>	5,75	5,45	5,60	5,60
ALTE FAMILII				
<i>Polygonum aviculare</i>	5,70	5,30	5,20	5,40
<i>Daucus carota</i>	4,80	5,20	5,40	5,13
Valori medii	5,69	5,51	5,59	5,65
Amplitudine de variație	4,80—6,40	5,20—6,05	5,10—6,35	5,13—6,12

Valoarea medie a pH-ului sucului celular este de 5,67 în pajiștea temporară și de 5,65 în pajiștea naturală. Aceste valori indică o activitate metabolică asemănătoare la populații ierboase din cele două pajiști.

Plantele din familiile *Cyperaceae* și *Juncaceae*, precum și din alte familii prezintă un pH mai acid, comparativ cu plantele din familia *Gramineae*, atât în pajiștea cultivată, cât și în cea naturală. Se constată că la aceeași specie, prelevată din cele două stațiuni, aciditatea sucului celular diferă, dar în limite destul de apropiate. Excepție întâlnim la *Vicia angustifolia*, care în pajiștea cultivată are un pH destul de puternic acid (5,35), iar în pajiștea naturală este slab acid (6,12).

În dinamica sezonală, pH-ul sucului celular variază ușor de la valori moderat acide — primăvara (5,59) — spre valori slab acide — în vară și toamnă (5,69 și 5,67), în pajiștea cultivată. În pajiștea naturală, speciile furajere se caracterizează printr-o activitate metabolică mai slabă primăvara, activitate care se intensifică în perioada estivală, când pH-ul sucului celular ajunge la valoarea de 5,51. Valorile pH-ului sucului celular în dinamică sezonală sînt destul de mici, ceea ce indică o activitate metabolică destul de asemănătoare la populațiile ierboase analizate.

CONCLUZII

În urma cercetărilor întreprinse în pajiștile de pe grindul Sărăturile se desprind următoarele concluzii:

— Populațiile ierboase analizate atât din pajiștea cultivată, cât și din cea naturală se caracterizează printr-un conținut relativ scăzut de substanță uscată, valorile medii fiind cuprinse între 30,05 și 33,14%. Dintre familiile analizate, *Gramineae* prezintă un conținut mai ridicat în substanță uscată, comparativ cu *Leguminoasele*. Acumularea de substanță uscată în dinamică sezonală indică o creștere activă din primăvară spre toamnă, atingînd valori maxime la sfîrșitul sezonului de vegetație, în ambele tipuri de pajiști.

— Conținutul în substanțe minerale și organice este specific fiecărei populații vegetale, fiind însă dependent și de condițiile staționale. Speciile analizate se caracterizează printr-un conținut ridicat în substanțe organice. *Gramineae*, atât în pajiștea cultivată, cât și în cea naturală prezintă un procent mai mare în săruri minerale, față de *Leguminoase* și *Cyperaceae* — *Juncaceae*.

— Nivelul de acumulare al glucidelor în plante este destul de asemănător în cele două tipuri de pajiști. *Leguminoasele* și *Cyperaceae* — *Juncaceae* au un conținut superior în glucide, comparativ cu *Gramineaele*, ceea ce indică o rezistență sporită la condițiile nefavorabile de mediu.

— Aciditatea sucului celular indică o activitate metabolică asemănătoare la populațiile ierboase, influențată, în primul rînd, de caracteristicile genetice ale speciilor, dar și de condițiile pedoclimatice existente.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTOHE ANCA, Rev. Roum. Biol., Bot., 29(2):117—123, 1984.
2. DONOSE—PISICĂ ALICE, MANOLIU AL., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 40(2):127—133, 1988.
3. FIȘTEAG GABRIELA, SANDA V., POPESCU A., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 37(1):41—47, 1985.
4. KARLIC H., RICHTER H., Flora, 173 (1/2):143—150, 1983.
5. KEUL M., VINTILĂ ROZALIA, OCHESANU CONSTANȚA, St. cerc. biol., Seria biol. veget., 28(2):127—134, 1976.
6. NAZRUL-ISLAM A. K. M., Flora, 174, (3/4):329—337, 1983.
7. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, TĂCINĂ AURICA, Rev. Roum. Biol., Bot., 23(2):133—144, 1978.
8. PESCHL A., Flora 173 (1/2):33—47, 1983.
9. SANDA V., POPESCU A., FIȘTEAG GABRIELA, Rev. Roum. Biol., Bot., 30(2):117—124, 1985.
10. SHAVER G. R., BILLINGS W. D., Flora, 165(3):247—267, 1976.

Primit în redacție la 28 martie 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței
nr. 296

RELAȚIILE DINTRE PRINCIPALELE CIUPERCI PATOGENE PE MORCOVII DEPOZITAȚI ȘI UNELE CIUPERCI SAPROFITE

TATIANA ȘESAN

Among 10 isolates belonging to 5 species of saprophytic fungi, tested "in vitro" from the standpoint of their antagonistic capability against the main stored carrots pathogens — *Sclerotinia sclerotiorum* and *Stemphylium radicinum* (*Alternaria radicina*) —, only the isolates of *Trichoderma viride* showed strong antagonisms against the two test fungi. Among the 15 mutants of *Trichoderma viride*, originated in the isolate Td₅, resistant to the fungicides TMTD and Methyl thiophanate, 6 mutants each were antagonistic against each of the two test pathogens, and out of them, the mutants Td M and Td N were strongly antagonistic against both plant pathogenic fungi; they can be considered as the basic biological material to get efficient bioproducts in preventing the negative effects of the mycoflora noxious to stored carrots.

Morcovul, legumă de importanță mare în alimentația umană, suferă deteriorări în perioada de depozitare datorită mai multor factori abiotici și biotici, dintre care microorganismele fitopatogene au un rol de prim ordin. Dintre aceste microorganisme, principalele ciuperci ce deteriorează morcovii depozitați sunt: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Stemphylium radicinum* (Meier, Drechsler et Eddy) Neergaard, sin. *Alternaria radicina* Meier, Drechsler et Eddy, *Botrytis cinerea* Pers., *Fusarium avenaceum* (Corda ex Fr.) Sacc., *F. oxysporum* Schlecht., *F. moniliforme* Sheld., *Geotrichum candidum* Link ex Pers., *Rhizopus nigricans* (Ehrenb. ex Fr.) Lindau, *Mucor mucedo* L., *Penicillium expensum* Link, *Aspergillus niger* v. Tieghem, *Rhizoctonia violacea* Tul., *Rh. carotae* Rader, *Rh. solani* Kühn, *Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Ferraris, *Mycocentrospora acerina* (R. Hartig) Deighton, sin. *Centrospora acerina* (Hartig) Newhall (1), (2). Dintre acestea, primele trei specii sunt cele mai frecvente și, în același timp, cele mai păgubitoare (5).

În general, efectele negative ale acestor microorganisme se combat prin mijloace chimice. Alte mijloace, între care și cele biologice, sunt încă foarte puțin folosite (6), (7), (8), (9), (10).

Pentru a găsi mijloace biologice în vederea prevenirii și combaterii efectelor negative asupra morcovilor depozitați am încercat selectarea microorganismelor antagoniste față de principalii patogeni ai acestora.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Ca material biologic s-au folosit două izolate de ciuperci patogene-test, *Sclerotinia sclerotiorum* și *Stemphylium radicinum* (*Alternaria radicina*), precum și 10 izolate de ciuperci saprofite, aparținând la 5 specii și

15 mutante de *Trichoderma viride* Pers. ex S. F. Gray (tabelul nr. 1), obținute anterior la I. C. P. P. București (4).

Pentru a pune în evidență „in vitro” relațiile dintre cele două ciuperci-test, pe de o parte, și cele 10 izolate și 15 mutante de ciuperci saprofite, pe de altă parte, s-a utilizat metoda culturilor duble (3). Aprecierea s-a făcut pe baza valorii raportului (x) dintre razele interne (i) și cele externe (e) ale ciupercii-test (A) și a 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 variației.

Tabelul nr. 1

Speciile de ciuperci folosite în experimentare

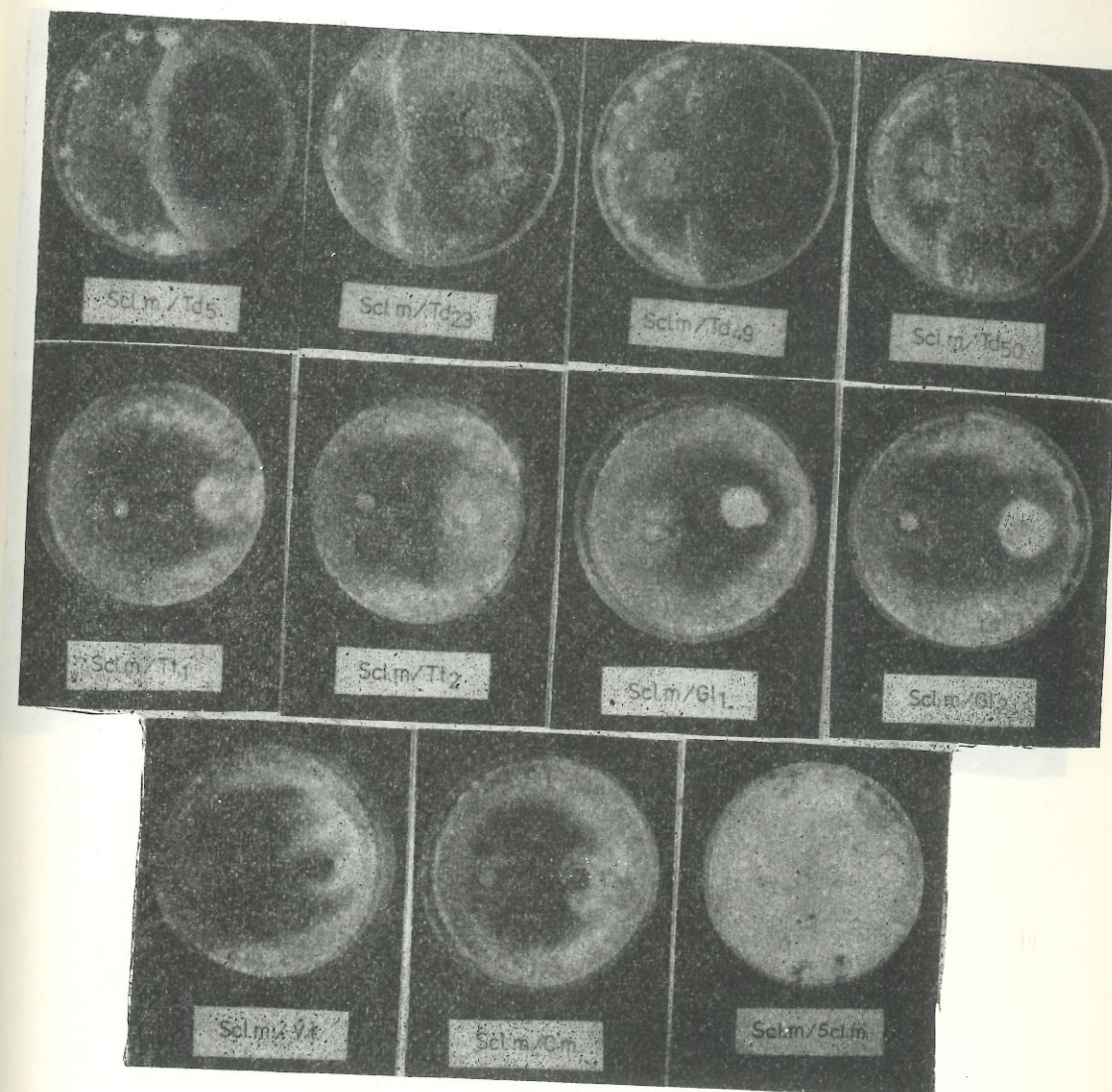
Specia	Abrevieri
<i>Trichoderma viride</i> Pers. ex S. F. Gray	Td ₁ , Td _{2a} , Td ₄₉ , Td ₅₀
izolate	Td A, Td B . . . Td O
mutante	Tt ₁ , Tt ₂
<i>Trichothecium roseum</i> Link	Gl ₁ , Gl ₂
<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	V. t.
<i>Verticillium tenerum</i> (Nees ex Pers.) Link	C. m.
<i>Coniothyrium minitans</i> Campbell	

REZULTATE

Dintre cele 10 izolate testate, s-au dovedit antagoniste față de *Sclerotinia sclerotiorum* numai izolatele de *Trichoderma viride*, valorile coeficientului x fiind de 0,38 — 0,76 (tabelul nr. 2, planșa I). Izolatele de *Gliocladium roseum*, *Trichothecium roseum*, *Verticillium tenerum* și *Coniothyrium minitans* au prezentat valori pentru x superioare unității, variind între 1,55 și 2,19, nefiind deci antagoniste.

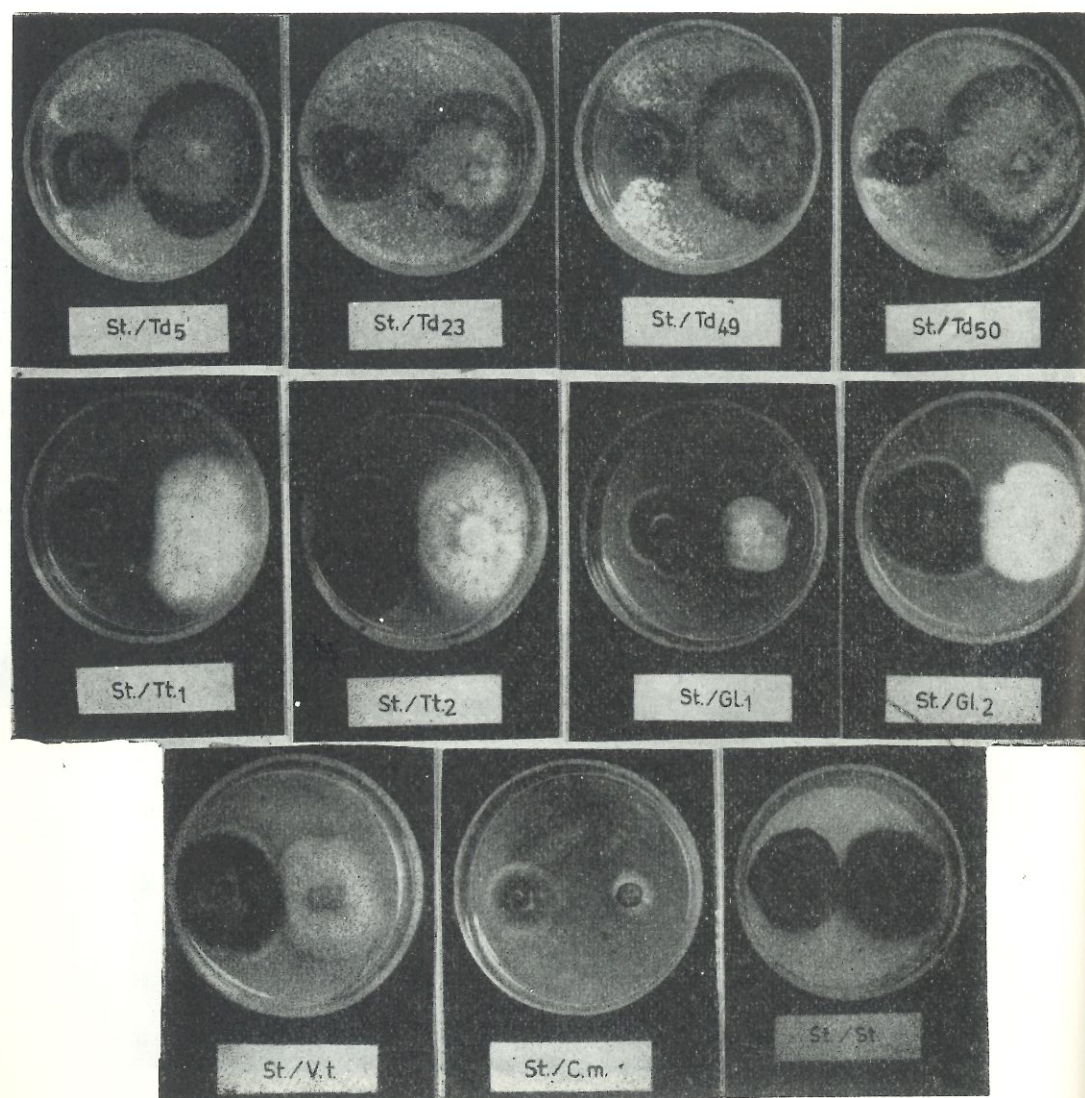
Față de *Stemphylium radicinum* (*Alternaria radicina*), izolatele de *Trichoderma viride* s-au dovedit mai slab antagoniste decât față de *Sclerotinia sclerotiorum*, valorile coeficientului x fiind de 0,68 — 0,93, mai apropiate de 1,0, care exprimă lipsa de antagonism (tabelul nr. 2, planșa II). Slab antagonist s-a dovedit și izolatul de *Verticillium tenerum*, avind coeficientul x de 0,93. Izolatele de *Gliocladium roseum*, *Trichothecium roseum* și *Coniothyrium minitans* nu au prezentat antagonism, valorile coeficientului x fiind de 1,21 — 2,08.

Toate mutantele de *Trichoderma viride*, rezistente la TMTD și tiofanat metil, s-au manifestat în toate cazurile mai puternic antagoniste decât izolatul Td₁ din care au provenit (tabelul nr. 3). Față de *Sclerotinia sclerotiorum*, antagonism mai puternic, în ordine descrescândă, au prezentat mutantele Td M, Td K, Td N, Td G, Td J, Td I ($x = 0,360-0,396$). Față de *Stemphylium radicinum*, cele mai puternic antagoniste au fost mutan-



Planșa I

Aspecte macroscopice „in vitro” ale antagonismului, față de *Sclerotinia sclerotiorum* (Scl. mH.) de pe morcovii depozitați, al ciupercilor saprofite: *Trichoderma viride* (Td₁, Td_{2a}, Td₄₉, Td₅₀), *Trichothecium roseum* (Tt₁, Tt₂), *Gliocladium roseum* (Gl₁, Gl₂), *Verticillium tenerum* (V. t.), *Coniothyrium minitans* (C. m.)



Planşa 11

Aspecte macroscopice „in vitro” ale antagonismului, față de *Stemphylium radicinum* (St.), de pe morcovii depozitați, al ciupercilor saprofite: *Trichoderma viride* (Td₅, Td₂₃, Td₄₉, Td₅₀), *Trichothecium roseum* (Tt₁, Tt₂), *Gliocladium roseum* (GL₁, GL₂), *Verticillium tenerum* (V. t.), *Coniothyrium minitans* (C.m.)

tele Td D, Td E, Td N, Td M, Td A, Td F ($x = 0,246 - 0,263$). Dintre acestea, Td M și Td N au manifestat antagonism puternic față de ambele specii de ciuperci fitopatogene.

Tabelul nr. 2

Gradul de antagonism „in vitro” al unor izolate de ciuperci saprofite față de patogenii *Sclerotinia sclerotiorum* (Scl. m.) și *Stemphylium radicinum* (St.) de pe morcovi depozitați, exprimat prin coeficientul x

Izolate de ciuperci saprofite	Scl. m.	St.
Td ₅	0,45	0,78
Td ₂₃	0,38	0,68
Td ₄₉	0,76	0,93
Td ₅₀	0,54	0,77
GL ₁	1,73 *	1,21
GL ₂	1,73 *	1,44 *
Tt ₁	2,37 ***	2,08 ***
Tt ₂	1,55	1,52 **
V. t.	2,16 ***	0,93
C. m.	2,19 ***	1,13
Martori	Scl. m./Scl. m.	1,00
	St./St.	1,00
DL 5%	0,60	0,36
DL 1%	0,81	0,49
DL 0,1%	1,10	0,67

Tabelul nr. 3

Gradul de antagonism al unor mutante de *Trichoderma viride* față de patogenii *Sclerotinia sclerotiorum* (Scl. m.) și *Stemphylium radicinum* (St.) de pe morcovi depozitați, exprimat prin coeficientul x

Mutante	Scl. m.	St.
Td ₅	0,510 ^{ooo}	0,276 ^{ooo}
Td A	0,450 ^{ooo}	0,260 ^{ooo}
Td B	0,426 ^{ooo}	0,273 ^{ooo}
Td C	0,443 ^{ooo}	0,266 ^{ooo}
Td D	0,420 ^{ooo}	0,246 ^{ooo}
Td E	0,420 ^{ooo}	0,246 ^{ooo}
Td F	0,413 ^{ooo}	0,260 ^{ooo}
Td G	0,393 ^{ooo}	0,266 ^{ooo}
Td H	0,413 ^{ooo}	0,276 ^{ooo}
Td I	0,396 ^{ooo}	0,266 ^{ooo}
Td J	0,393 ^{ooo}	0,270 ^{ooo}
Td K	0,380 ^{ooo}	0,263 ^{ooo}
Td L	0,416 ^{ooo}	0,263 ^{ooo}
Td M	0,360 ^{ooo}	0,260 ^{ooo}
Td N	0,380 ^{ooo}	0,253 ^{ooo}
Td O	0,436 ^{ooo}	0,266 ^{ooo}
Martori	1,000	1,000
DL 5%	0,083	0,078
DL 1%	0,111	0,104
DL 0,1%	0,146	0,137

Din rezultatele noastre, la fel ca și din datele literaturii consultate (6), (7), (8), (9), (10), reiese că numai izolatele speciei *Trichoderma viride* sînt puternic antagoniste față de ciupercile care atacă morcovii depozitați. Ca urmare, se impune selectarea izolatelor indigene și a mutantelor acestor specii cu puternică acțiune antagonistă în vederea folosirii lor în prevenirea și combaterea microflorei nocive a morcovilor în perioada de depozitare.

BIBLIOGRAFIE

1. CRIȘAN AURELIA, RÎPEANU GH., BĂLAN DOINA, Studia Universitatis Babeș-Bolyai — Cluj, series Biologia, 1:27—36, 1973.
2. HULEA ANA, TAȘCĂ GH., BERATLIEF C., Bolile și dăunătorii produselor agricole și hortivile după recoltare — prevenire și combatere, Edit. Ceres, București, p. 154—164, 1982.
3. JOUAN B., LEMAIRE J. M., ARNOUX J., Phytatrie-Phytopharmacie, 13:185—195, 1964.
4. ȘESAN TATIANA, BAICU T., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 41(2):155—164, 1989.
5. TAȘCĂ GH., HULEA ANA, Analele I. C. P. P. Buc., X, 175—190, 1972/1973.
6. TRONSMO A., in FOKKEMA N. J. și VAN DEN HEUVEL J. (eds.), *Microbiology of the phyllosphere*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, p. 348—362, 1986.
7. TRONSMO A., *Second International Workshop on Trichoderma and Gliocladium*, Salford, — Anglia, 7—9 aprilie 1987.
8. TRONSMO A., *Botrytis*, Symposium, 310—311, 1988.
9. TRONSMO A., *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*, 3(2):157—161, 1989.
10. WILSON C. L., WISNIEWSKI M. E., *Ann. Rev. Phytopathol.*, 27:425—442, 1989.

Primit în redacție la 16 martie 1990

Institutul de cercetări pentru protecția
plantelor
București — Băneasa, Bdul Ion Ionescu de
la Brad nr. 8

CONTRIBUȚII PRIVIND STUDIUL CARIOTIPULUI LA *STERNBERGIA LUTEA* (L.)

I. TIȚĂ

The author studies the cariotype of the *sternbergia lutea* (L.) plant in Romania. His conclusion is that the number of chromosomes is $2n = 22$.

Sternbergia lutea (L.) (fig. 1) aparține, din punct de vedere sistematic, familiei *Amaryllidaceae*.

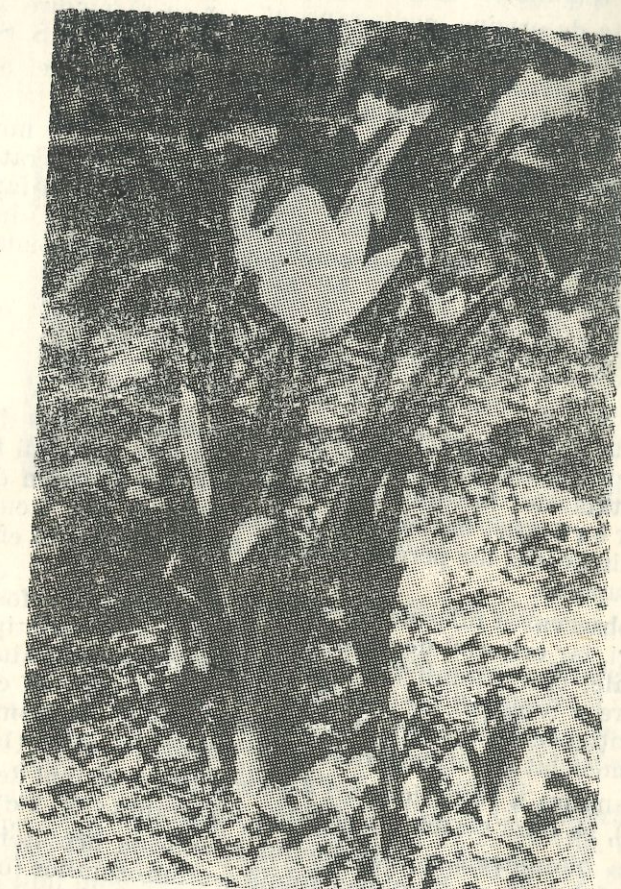


Fig. 1. — *Sternbergia lutea* (L.) (orig.).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 155—157, București, 1990

Primul care citează această plantă în flora țării noastre a fost Zacharia Panțu (1929), care spune : „ . . . această specie originară din regiunea mediteraneană (sudul Europei) crește cultivată ca plantă decorativă și prin părțile noastre . . . ”. Unii cercetători (2) însă nu au certitudinea că planta a fost văzută de autorul respectiv. Ea nu este menționată nici în „Flora R. S. România” (vol. XI).

Planta a fost semnalată în ultimii ani în diferite localități din Oltenia (2), (5), (8), (9), ca fiind cultivată.

Numele plantei, autorii și sinonimiile acceptate de principalele flore (2) sînt: *Sternbergia lutea* (L.), Ker-Gawl. în Roem et Schult., Syst. VII. 2(1830)795. — *Amarylis lutea* (L.) Sp. Pl. (1753) 292; *Oporanthus lutea* Herb. Appen (1821) 38. Ic : Rchb. Icon. Fl. Germ., IX, tab. 373; jāv. és. Cs. Icon. Fl. Hung. (1934). Pl. 88.

Denumirea populară a plantei, după A. Borza (1) și Z. Panțu (4), este ghiocel de toamnă.

Specia este de origine mediteraneană, iar ca răspindire generală se găsește în Iugoslavia, Bulgaria (cultivată) și în sudul U. R. S. S.

În ceea ce privește numărul de cromozomi ai plantei există o divergență de păreri în literatura de specialitate (3).

Prezența speciei în țara noastră, devenită certitudine numai în ultimul timp, numărul de cromozomi diferit consemnat în literatura de specialitate, lipsa unui studiu privind cariotipul speciei, cît și faptul că este o specie floristică care poate căpăta o importanță deosebită în viitor ne-a determinat să efectuăm analiza complementului cromozomial.

MATERIALE ȘI METODE

Materialul folosit pentru analiza citogenetică a constat din rădăcinițe de la plante provenite din comuna Seaca de Cimp, județul Dolj. Pentru obținerea metafazelor mitotice am folosit metoda Feulgen de colorare a cromozomilor cu fuxină bazică. Preparatele squash s-au făcut într-o picătură de carmin acetic, iar permanetizarea materialului am efectuat-o prin montare în euparal.

După observarea microfotografiilor, cromozomii au fost decupați și apoi măsurați, iar criteriul de aranjare al acestora în cariotip a fost cel al lungimii totale, cromozomii omologi morfologic dispunîndu-se în ordine descrescătoare a lungimii lor; sateliții nu au fost luați în calcul. Pentru definirea poziției centromerilor și a diferitelor tipuri de cromozomi ne-am bazat pe nomenclatura standardizată de Levan și colab. (1964).

După analiza a 10 cariotipuri s-a alcătuit cariotipul definitiv al speciei (fig. 2 b), pe baza căruia s-a efectuat idiograma (fig. 2 c).

Analiza biometrică a cariotipului a cuprins următorii parametri: lungimea brațelor (în μ), lungimea totală a cromozomilor (în μ), lungimea relativă a cromozomilor (exprimată la %), raportul brațelor (lung/scurt), indicele centromeric, constricțiile secundare, lungimea sateliților (în μ) și tipul de cromozomi.

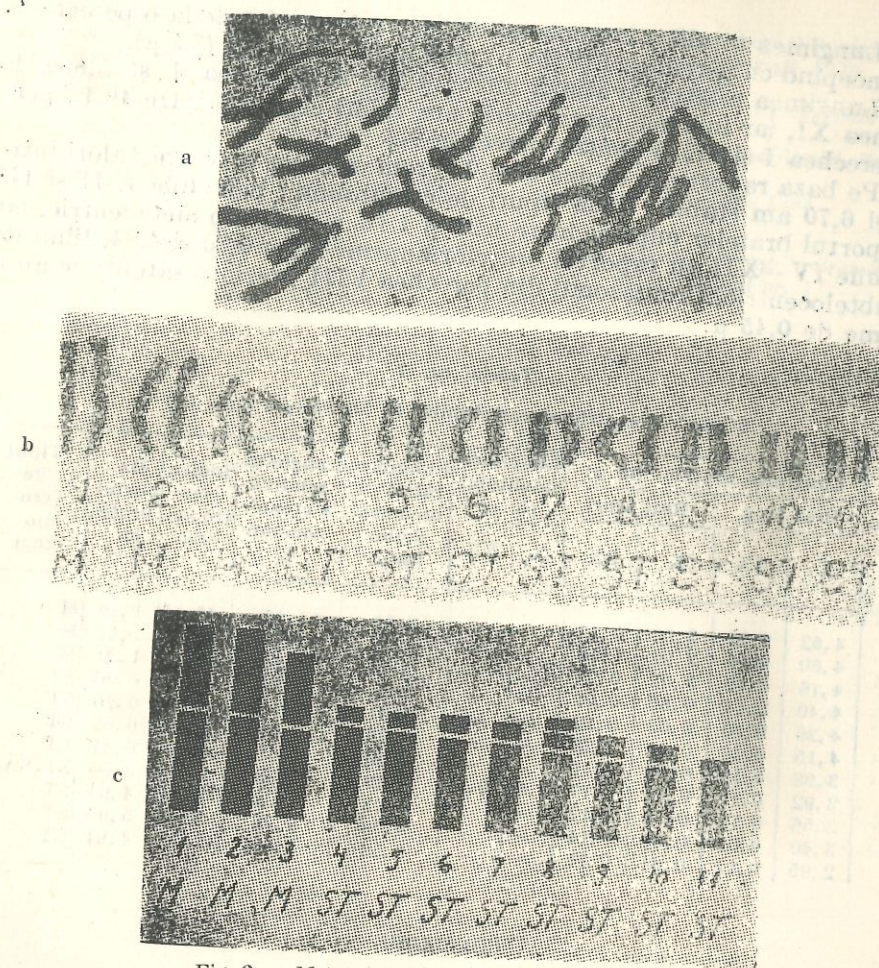


Fig. 2. — Metafaza a), cariotipul (b) și idiograma (c) la *Sternbergia lutea* (L.).

REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

Din literatura de specialitate se constată o mare divergență de păreri în ceea ce privește numărul de cromozomi ($2n$) ai speciei și anume: $2n = 12$ (Jamamoto), $2n = 16$ (Nakajima), $2n = 18$ (Delay), $2n = 18, 20, 24$ (Capinos), $2n = 20, 22$ (Mookerjea, Sharma), $2n = 22$ (Inaryama, Sato, La Cour), $2n = 22, 23$ (Battaglia), $2n = 24$ (Amico).

În cercetarea noastră am evidențiat faptul că materialul din flora românească prezintă numărul de cromozomi $2n = 22$ (fig. 2 a).

Din analiza biometrică a cariotipului (tabelul nr. 1) se constată că lungimea brațului lung al cromozomilor variază între $4,62 \mu$ pentru perechea I de cromozomi și $2,95 \mu$ pentru perechea XI.

Brațul scurt al cromozomilor are valori cuprinse între $3,96 \mu$ pentru perechea I și $0,61 \mu$ pentru perechea XI.

Lungimea totală a cromozomilor descrește gradat de la o pereche la alta, începând cu perechea I (8,58 μ) până la perechea XI (3,5 μ).

Lungimea relativă variază între 14,20% la perechea I și 5,89% la perechea XI, iar indicele centromeric are valori cuprinse între 46,15 pentru perechea I și 17,13 pentru perechea XI.

Pe baza raportului dintre brațele cromozomilor care are valori între 1,16 și 6,70 am stabilit două tipuri de cromozomi: perechile I, II și III au raportul brațelor cuprins între 1,21 și 1,16, sint de tip metacentric, iar perechile IV—XII au raportul brațelor cuprins între 6,70 și 4,84, fiind de tip subtelocentric. Cromozomii din perechea VIII prezintă sateliți ce au o lungime de 0,45 μ .

Tabelul nr. 1

Studiul biometric al cariotipului la *Sternbergia lutea* (L.)

Cromozomii	Lungimea brațelor (în μ)				Lungimea satelitului (în μ)		Lungimea totală a cromozomului (în μ)	Lungimea relativă a cromozomului %	Indice centromeric	Raportul brațelor L/S	Tipul de cromozom
	Braț lung		Braț scurt								
	X	SX	X	SX	X	SX					
I	4,62	0,21	3,96	0,12	—	—	8,58	14,20	46,15	1,16	M
II	4,60	0,16	3,92	0,16	—	—	8,52	14,10	46,00	1,17	M
III	4,16	0,12	3,42	0,23	—	—	7,58	12,54	45,11	1,21	M
IV	4,40	0,14	0,66	0,07	—	—	5,06	8,37	13,04	6,66	ST
V	4,26	0,10	0,65	0,13	—	—	4,91	8,12	13,23	6,70	ST
VI	4,15	0,27	0,62	0,23	—	—	4,77	7,89	12,99	6,69	ST
VII	3,98	0,15	0,62	0,11	—	—	4,60	7,61	13,47	6,41	ST
VIII	3,92	0,17	0,64	0,17	0,45	0,10	4,46	7,38	14,34	5,96	ST-SAT
IX	3,56	0,15	0,72	0,12	—	—	4,28	7,08	16,82	4,94	ST
X	3,40	0,09	0,68	0,14	—	—	4,08	6,75	16,66	5,00	ST
XI	2,95	0,12	0,61	0,11	—	—	3,56	5,89	17,13	4,84	ST

CONCLUZII

1. Specia *Sternbergia lutea* (L.) din flora țării noastre prezintă numărul de cromozomi diploid $2n = 22$. Perechile de cromozomi I—III sint de tip metacentric, iar perechile IV—XI de tip subtelocentric. Perechea VIII prezintă sateliți.

2. Pe baza concepției lui G. A. Levitzky (1931) și G. L. Stebbins (1971), care consideră cariotipurile simetrice primitive, iar pe cele asimetrice mai specializate, evoluția făcându-se de la cariotipul simetric la cel asimetric, putem afirma că planta are un cariotip asimetric, fiind deci evoluată, configurația cariotipului justificând plasarea speciei din punct de vedere sistematic.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Dicționar etnobotanic*, Edit. Academiei, București, 1967.
2. CRISTUREAN I., ELIADE E., *Rev. muz.*, anul V(6):538—539, 1968.

3. FEDOROV A. A., *Hromosominte cista tselcovix rastenii*, Academia nauk, Leningrad, 1969.
4. PANTU C. Z., *Plantele cunoscute de Poporul Român*, ed. a II-a, București, 1929.
5. POPESCU GH., *St. cerc. biol.*, Seria botanică, 31(1):13—21, 1979.
6. RAICU P., MIHĂILESCU A., POPESCU C., DUMA D., CHIRILĂ R., *Poliploidia și aneuploidia la plante*, Edit. Ceres, București, 1975.
7. ROMAN N., *Flora și vegetația din sudul Podișului Mehedinți*, Edit. Academiei, București, 1974.
8. TIȚĂ I., NĂSTASE A., *St. și cerc. Muz. Olteniei, Craiova*, 265—268, 1982.

Primit în redacție la 28 februarie 1990

Liceul „Frații Buzzești” Craiova
str. 23 August nr. 5

AL VII-LEA SIMPOZION DE MICROBIOLOGIE INDUSTRIALĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

În zilele de 8—9 septembrie 1989 s-au desfășurat, la Galați, lucrările celui de-al VII-lea Simpozion Național de Microbiologie Industrială și Biotehnologie.

Datorită multiplelor aspecte ce au fost cercetate de microbiologi din întreaga țară, lucrările s-au desfășurat pe mai multe secții:

- Biotehnologia enzimelor microbiene (2 secții);
- Biosinteze: antibiotice, proteine, aminoacizi;
- Biosinteze: pigmenți, vitamine, biopolimeri;
- Genetica microorganismelor de interes industrial;
- Biotehnologii alimentare;
- Procese microbiologice în industria extractivă;
- Bionergie;
- Biodeteriorare și protecția mediului;
- Bioingineria proceselor microbiene industriale.

În cadrul fiecărei secții, lucrările au fost susținute oral sau sub formă de poster.

Menționăm gama largă a aspectelor luate în studiu de cercetători din colective diverse, ceea ce constituie un aport deosebit la rezolvarea, cu ajutorul microorganismelor, a multiplelor probleme apărute în industrie, dar și aspecte ale cercetărilor fundamentale, care pot duce în final la rezolvarea mai bună a problemelor apărute în procesul de producție.

Interesul manifestat de cercetători față de această manifestare științifică, devenită tradițională, se poate deduce din participarea largă a celor implicați în cercetarea microbiologică românească. Se poate exemplifica prin lucrările realizate la Centrul de Cercetări Biologice Iași, Laboratoarele de microbiologie, biochimie și inginerie genetică de la Institutul de Științe Biologice București, Institutul de Cercetări Chimico-Farmaceutice, Institutul de Chimie Alimentară, Institutul de Energetică Chimică și Biochimică, Facultatea de Chimie Alimentară Galați, dar și din alte laboratoare din țară care au tangențe cu microbiologia.

De asemenea trebuie semnalate referatele cu caracter general susținute la diferitele secții ale Simpozionului, care oferă o privire de ansamblu asupra domeniului respectiv cu implicații în desfășurarea ulterioară a cercetărilor.

O notă bună pentru organizator — Universitatea din Galați — care s-a străduit și credem noi că a reușit să dea o ținută manifestării științifice respective, care se bucură, de altfel, de un bun renume în lumea științei românești.

Așteptăm în continuare, cu interes, apariția volumului cu lucrările prezentate în cadrul Simpozionului.

Ion Vălaște

ION BĂRA, GABRIEL CORNEANU, L. FRALEY Jr., WERNER GOTTSCHALK, ȘTEFAN IMREH, ANDREI LAZĂNYI, CONSTANTIN NEDELICU, F. WHICKER WARD (coordonator: GABRIEL CORNEANU), *Elemente de radiobiologie vegetală*, Editura Ceres, București, 1989, 308 p., rezumat în limba engleză.

Monografia reprezintă o sinteză amplă și de o valoare științifică deosebită, a unor studii moderne din domeniul radiobiologiei vegetale realizată de specialiști români, în colaborare cu cei din S. U. A. și R. F. G., recunoscuți pentru cercetările proprii în acest domeniu.

Conținutul lucrării oferă o informație bogată atât asupra aspectelor fundamentale ale radiobiologiei, cât și asupra aplicațiilor respective cu referire specială la efectele radiațiilor ionizante la plante. Lucrarea se bazează pe numeroase date experimentale și cuprinde 33 tabele, 127 figuri și un număr total de 745 referințe bibliografice recente.

Monografia cuprinde nouă capitole: „Interacția radiațiilor ionizante cu materia” — de C. Nedelcu, „Radiosensibilitatea comparată a plantelor” — de G. Corneanu, „Radiosensibilitatea plantelor sub impactul factorilor modulatori” — de I. Băra, „Cromosomii și radiosensibilitatea plantelor superioare” — de G. Corneanu, „Sensibilitatea la radiații și complexitatea biologică” — de G. Corneanu, „Bazele citologice ale efectelor genetice induse de radiațiile ionizante” — de A. Lazănyi, „Radioprotecție și radiosensibilizare cromosomală în domeniul vegetal” — de S. Imreh, „Efectele radiațiilor ionizante asupra comunităților vegetale terestre” — de F. Whicker Ward și L. Fraley Jr., „Mutații radioinduse în plantele superioare” — de W. Gottschalk.

Monografia este judicios organizată, fiecare capitol prezentând inițial cuprinsul, iar la sfârșit un rezumat în limba engleză și o bogată bibliografie, ceea ce ridică gradul de înțelegere a conținutului și nivelul științific al acestei lucrări.

În primul capitol sunt prezentate bazele fizice ale radiobiologiei vegetale — tipurile de radiații ionizante și proprietățile lor fizice, mecanismul interacțiunii acestor radiații cu materia vie, precum și metodele de evaluare experimentală a dozelor absorbite de țesuturile vegetale. În capitolele următoare sunt expuse unele aspecte generale, dar și unele particularități ale reactivității plantelor față de radiațiile ionizante, referitoare la radiosensibilitatea și radiorezistența acestora. Pe baza a numeroase cercetări experimentale, aceste aspecte sunt abordate în mod complex, sistemic, atât la nivel individual și supraindividual, cât și la nivel celular, subcelular și molecular, din punct de vedere genetic, biofizic, biochimic și ecologic.

Atrag atenția elementele referitoare la explicarea mecanismului efectelor radiobiologice, cuprinzând bazele citologice, biochimice și biofizice ale genezei aberațiilor cromosomiale. Totodată, din datele prezentate reiese și importanța, recent evidențiată, a caracterului redox al mediului, implicat în determinismul efectelor mutagene ale radiațiilor. În acest sens sunt importante și referirile la rolul oxigenului și la mecanismele de acțiune ale unor agenți chimici radiosensibilizatori sau radioprotectori, care prezintă totodată și proprietăți modulatorie redox recunoscute.

Se arată, de asemenea, că în realizarea acestor efecte prezintă o importanță deosebită și caracteristicile radiațiilor, structura morfofiziologică a organismelor vegetale, gradul de hidratare a structurilor vegetale, caracteristicile cromosomilor și cantitatea de ADN. De asemenea, sunt prezentate în mod analitic unele aspecte ale radiosensibilității în procesul evoluției speciilor, precum și elemente de radiobiologie comparată.

În ultimele două capitole sunt abordate probleme ale efectelor radiațiilor ionizante la nivelul de organizare superioare celui celular, cuprinzând efectele radiațiilor asupra comunităților vegetale terestre și mutațiile radioinduse în plantele superioare, cu implicații importante, atât de ordin teoretic, fundamental, cât și practic, în ceea ce privește ameliorarea plantelor de cultură și protecția împotriva radiațiilor, precum și diferite aspecte cu semnificații ecologice deosebite.

Această monografie se impune astfel ca o lucrare de un înalt nivel științific, de o mare actualitate și de o utilitate deosebită pentru toți cei interesați în cunoașterea și aprofundarea problemelor teoretice și aplicative ale radiobiologiei.

I. Neacșu, C. V. Zănoaga

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 42, nr. 2, p. 160—163, București, 1990

GH. COLDEA, *Munții Rodnei. Studiu geobotanic*, Edit. Academiei, București, 1990, 183 p., 20 fig., 1 hartă.

Continuând prestigioasă serie a monografiilor geobotanice regionale, Editura Academiei prezintă, de această dată, valoroasa lucrare referitoare la masivul Rodnei, catenă bine individualizată prin structură geomorfologică, elemente floristice cu numeroase endemite și prezența unor unități fitocenotice specifice.

Analiza amănunțită asupra elementelor floristice ale masivului evidențiază predominarea netă a speciilor eurasiatice (36,7%), pe fondul cărora s-au intercalat, în diferite etape fitoistorice, celelalte elemente: circumpolare, central-europene, mediteraneene și continentale. Cu această ocazie, autorul identifică, pe baza unui studiu critic, un număr de 1 123 de specii de fanerogame, eliminând din inventarul genofondului acestui masiv un număr de 12 specii. Dintre speciile autohtone, endemite carpatice și carpatobalcanice, care prezintă o importanță fitogeografică și fitocenotică deosebită, amintim: *Salix kilaibeliana*, *Erysimum wilmanii*, *Cardaminopsis neglecta*, *Oxytropis carpatica*, *Thymus pulcherrimus*, *Campanula carpatica*, *Leontodon pseudotataraxaci*, *Festuca carpatica* și *Trisetum fuscum*.

În continuare sunt evidențiate speciile endemice pentru Carpații răsăriteni și sud-estici, prezentându-se faptul că taxonul *Saussurea porcii*, descrisă de la Poarta Corongișului, nu a mai fost regăsită în ultimele decenii, dispărând probabil din cauza impactului zoo-antropic.

Analiza întreprinsă asupra vegetației masivului a dus la identificarea unui număr de 74 de asociații, încadrate în 14 clase, 20 ordine, 33 alianțe și 4 subalianțe. Din acest număr mare de asociații sunt nou descrise pentru știință următoarele: *Thymio pulcherrimi-Poetum rehmanii*, *Cerastio calcicolae-Saxifragetum moschatae*, *Saxifragetum carpathicae-cymosae*, *Doronicum carpathici-Saxifragetum aizoidis*, *Suertia perennis-Caricetum chondrorrhizae*, *Trisetum fusci-Salicetum hastatae*, *Telekio speciosae-Alnetum incanae*.

Altă supra acestor cenotaxoni noi descriși în această monografie, cît și asupra celorlalți semnalati în alte lucrări ale autorului privind vegetația masivului se fac numeroase considerații cenotice și areal-geografice, reușindu-se a se evidenția și particulariza elementele de specificitate ale vegetației acestui interesant masiv al grupeii nordice a Carpaților Orientali.

Marea diversitate și bogăție a florei și vegetației, particularizată prin prezența a numeroase rarități în taxoni și cenotaxoni, au constituit argumente pentru propunerea de înființare a trei rezervații: Pietrosul Mare, Bila-Lala și Piatra Rea.

Monografia se încheie cu unele considerații asupra valorii economice a principalelor fitocenozelor ale masivului, particularizându-se rolul acestora în economia zoopastorală, precum și funcția ecoprotectivă mai ales a cenozelor specifice etajelor alpin și subalpin și în special multiple funcții jucate de jnepenișuri.

Numeroasele ridicări fitocenotice efectuate de autor au fost incluse în tabelele analitice pe baza cărora sunt caracterizate cenotaxonomic, ecologic și sindinamic asociațiile vegetale, constituind în același timp prețioase surse de informații privind analizele viitoare comparative cu cenotaxonii altor masive. Analiza critică a cenotaxonilor descriși, într-o viziune ecologică și sindinamică, ținând cont atât de literatura geobotanică referitoare la întregul lanț carpatic, cât și la cea a regiunilor învecinate din Europa centrală, contribuie substanțial la lămurirea încadrării și valorii fiecărui cenotaxon, constituind pentru viitoarele generații un studiu de referință.

Prin apariția acestei remarcabile monografii regionale, realizată de un reputat specialist, se completează în primul rînd un gol în cadrul literaturii noastre de specialitate, contribuind în același timp la evidențierea legăturilor, poziției și individualității acestui masiv în cadrul lanțului carpatic.

V. Sanda și A. Popescu

Plant Cell, Tissue and Organ Culture (An international journal on the cell biology of higher plants), Progress in Plant Protoplast Research, Ed. P. J. Bottino, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1988, vol. 12, no. 2, 233 p., 23 fig.

În ultimii 20 de ani, tehnologia protoplaștilor a realizat un progres semnificativ, devenind un sistem experimental ideal pentru investigații teoretice de mare rafinament cu implicații directe în programele de biotehnologie. Interesul din acest domeniu a crescut an de an, conducând la obținerea unor rezultate noi și interesante. Cele mai multe cercetări de pînă în prezent au fost orientate spre studii de genetică vegetală, incluzînd hibridarea somatică prin fuziuni celulare și transformarea genetică prin incorporare de ADN exogen.

Volumul de față include o selecție a celor mai semnificative referate prezentate în cadrul celui de-al VII-lea Simpozion Internațional pe problema protoplastilor, care a avut loc în Olanda, 1987. Acestea reprezintă, de fapt, un grup de 22 de articole, care includ aspecte privind: cultura și regenerarea protoplastilor, realizări recente privind dezvoltarea homo- și heterocario- nilor și regenerarea de la aceștia de plante autonome de interes agronomic, potențialul fuziunii de protoplasti pentru programele de ameliorare, avantajul tehnologiei protoplastilor pentru sporirea variabilității genetice prin hibridări celulare asimetrice, izolare și transfer de cromozomi, aspecte de ordin metodologic privind selecția „fuzanților” (produșilor de fuziune) etc.

Fiecare articol este însoțit de o listă bibliografică completă la zi și de o ilustrație sugestivă.

Prin volumul impresionant de date pe care le cuprinde, actualitatea problematicii abordate și înaltul conținut științific, volumul reprezintă un ghid deosebit de util pentru informare într-un domeniu important al biologiei, ce poate fi folosit de citologi, fiziologi, geneticieni și, în general, de specialiști interesați în biotehnologie.

Aurelia Brezeanu

AL. IONESCU, V. SĂHLEANU, C. BÎNDIU, *Protecția mediului înconjurător și educația ecologică*, Edit. Ceres, București, 1989, 217 p.

Cartea constituie o noutate editorială cu importanță științifică și un mijloc de informare a cititorilor asupra stării ecologice a mediului ambiant. Lucrarea este structurată în 7 capitole: Starea ecologică a lumii (I), Pericole care amenință mediul înconjurător (II), Ecologia, știința gospodăririi Terrei (III), Biologie, ecologie și etică (IV), Principii și elemente pentru o educație ecologică (V), Protecția mediului o problemă universală (VI) și Protecția naturii (VII). Capitolele sînt judicios structurate și cuprind rezultatele la zi ale cercetărilor întreprinse atît în țară, cît și în străinătate.

În capitolul I se prezintă probleme legate de schimbarea și stabilitatea planetei cu referiri concrete la starea referențială și actuală, precum și aspecte privind Terra la începutul mileniului III.

O problemă extrem de importantă este cea abordată în capitolul II privind pericolele care amenință mediul înconjurător, menționînd în acest sens pe primul plan fenomenul de poluare, apoi problema apei, dezechilibrele și ingineria planetară în strînsă corelație cu degradarea ambianței și fragilitatea Terrei, toate acestea decurgînd din lipsa unei înțelegeri a valorii naturii și comportării necologice.

Capitolul III referitor la ecologie, ca știință a gospodăririi Terrei, tratează unele aspecte legate de obiectul de studiu al ecologiei, ecosisteme și tipurile de ecosisteme, aspecte schitate și completate în mod fericit în capitolul IV — biologie, ecologie și etică în care este abordată problema biologiei ca știință a vieții, ecologia ca știință ecologică, rolul acestora în procesul educațional și enunțarea fundamentată științific a bioeticii ca perspectivă pentru protecția mediului și a vieții.

Capitolul V cuprinde principii și elemente pentru o educație ecologică, conturîndu-se clar unele perspective necesare pentru o gîndire ecologică; sînt prezentate în continuare cîteva deciderate ale procesului educativ, incluse în cîteva capitole educaționale speciale.

O pondere importantă în cadrul lucrării o are capitolul VI privind protecția mediului ca problemă universală, cuprinzînd concret probleme referitoare la protecția mediului împotriva poluării, artificializării etc.; sînt abordate aspecte privind demografia în contextul mediului ambiant. Un loc important îl ocupă problema legată de resursele naturale și protecția lor cu referiri concrete la protecția florei și faunei, precum și cele privind parcurile, rezervațiile și monumentele naturii.

Ultimul capitol (VII) se referă la probleme legate de educație, axiologie și protecția naturii. În acest sens sînt aduse în discuție aspecte privind valorile necesare în educație, criza ecologică și axiologică, deontologia, axiologia și natura, precum și problema educării ecologice în școală, ca o necesitate de mare importanță în societatea contemporană. Educația ecologică, etnosul autohton și protecția naturii reprezintă o ultimă problemă a capitolului final.

Autorii prezentei cărți au consultat o bibliografie extrem de bogată adusă la zi, fapt ilustrat de referirile numeroase din textul lucrării, dar și din modul de interpretare a problemelor luate în discuție.

Apreciînd nivelul științific ridicat, valoarea actuală atît sub aspect fundamental, cît și aplicativ a problemelor abordate, considerăm că lucrarea aparținînd autorilor menționați va contribui substanțial la îmbogățirea fondului informațional privind protecția mediului înconjurător, pe de o parte, iar, pe de altă parte, referitor la una dintre cele mai importante și necesare probleme sociale, aceea a educației ecologice.

Aurica Tăcină

Plant Cell Biotechnology (NATO ASI Series H: Cell Biology, vol. 18), Ed. M. SS PAIS, F. MAVITUNA, UMIST, J. M. NOVAIS, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, în cooperare cu NATO Scientific — Affairs prevision, 1988, 92 fig., 500 p.

Progresele spectaculoase înregistrate în ultimii ani în domeniul microbiologiei, al biologiei celulare, al geneticii moleculare și al culturilor de celule și țesuturi vegetale au condus la conturarea domeniului larg al biotehnologiilor, domeniu fascinant de cercetare din punct de vedere fundamental, cu perspectiva unor importante aplicații practice.

Lucrarea de față pune în discuție o paletă largă de preocupări interdisciplinare legate de perspectiva biotehnologiilor vegetale, așa cum a reieșit din dezbaterile întîlnirii specialiștilor implicați în asemenea gen de experimente, întîlnire organizată de NATO Science Committet 1987, de la Albufeira, Algarve, Portugalia. Scopul principal al acestei reuniuni a fost popularizarea cunoștințelor din domeniul biotehnologiilor, cunoașterea celor mai semnificative realizări și stringerea relațiilor dintre cercetătorii tineri cu mai puțină experiență, și cei cu o experiență bogată, în scopul amplificării cercetărilor biotehnologice și implicării lor cît mai profunde în domenii aplicative.

Sînt analizate o serie de domenii interdisciplinare ce sînt implicate în biotehnologiile vegetale. Cele mai semnificative direcții de cercetare sînt: aplicațiile culturilor de celule și țesuturi vegetale în agricultură în scopul ameliorării plantelor și aplicarea acestora în industrie pentru obținerea de metaboliți secundari utili industriei farmaceutice, chimice, alimentare.

Sînt, de asemenea, analizate, în acest context, o serie de elemente vizînd: aspecte fiziologice și biochimice ale celulelor autotrofe, caracterizarea genelor plantelor superioare, transformarea celulelor vegetale, stabilitatea/instabilitatea genetică în culturi de celule vegetale, hibridarea somatică și embriogeneza somatică. O atenție particulară se acordă și perspectivelor biotehnologice ale variabilității somaclonale și gametoclonale, precum și obținerii și culturii produșilor de fuziune heterocaronici, utilizabili în programele de ameliorare.

Sînt discutate și aspecte privind producerea de biomasă în condiții de fermentator și rolul imobilizării de celule pentru creșterea producției celulare.

Remarcăm ca importante și datele privind aspectele economice viitoare ale biotehnologiilor vegetale, cu referire particulară, asupra producerii de reactivi vegetali cu înalt grad de purificare.

Fiecare articol este susținut de un bogat material bibliografic, la zi, și o ilustrare sugestivă.

Prin volumul semnificativ de informații, de mare actualitate, prin conținutul de înalt nivel științific al cărții, volumul de față constituie un ghid și o sursă informațională de mare valoare, într-un domeniu actual al cercetării biologice, de mare interes pentru specialiștii interesați în manipularea biotehnologică a celulei vegetale.

Aurelia Brezeanu

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 sint completate cu alte rubrici, ca : 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente cărți de specialitate apărute în țară și peste hotare.

Autorii sint rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rinduri, în două exemplare.

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hirtie 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 rinduri. 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, téléc 10376 prsf r, Calea Griviței nr. 64—66, 78104 București, R. S. România, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de \$ 38 par an.

GH. COLDEA, Munții Rodnei.

Studiu geobotanic

Editura Academiei Române, București,
1990, 183 p., 20 fig., 1 hartă.

Acest studiu, conceput ca o monografie geobotanică regională asupra unui masiv bine individualizat prin structura sa geomorfologică, elemente floristice cu numeroase endemite și prezența multor asociații vegetale caracteristice Carpaților Românești, constituie o lucrare de referință în literatura de specialitate.

Prezentarea asociațiilor vegetale semnalate din masiv, făcută în mod critic și într-o viziune modernă, ecologică și sindinamică, surprinde starea actuală și prefigurează evoluția viitoare a ecosistemelor nemorale și praticole, de origine primară sau secundară, care vor constitui surse prețioase de informații privind cunoașterea potențialului vegetal al teritoriului.

Marea diversitate și bogăție a florei și vegetației, particularizată prin prezența a numeroase rarități în taxoni și cenotaxoni, au constituit argumente pentru propunerea de înființare a trei rezervații naturale : Pietrosul Mare, Bila-Lala și Piatra Rea în care să fie puse sub ocrotire anumite specii sau biocenoze.

V. Sanda și A. Popescu

ISSN 0365 — 5962

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 42, NR. 2, P. 67—164, BUCUREȘTI, 1990