

P 7 1898
ACADEMIA
ROMÂNĂ

312
biologie

BIOLOGIE
Studii și
cercetări
de

BIOLOGIE



seria
biologie
vegetală

TOMUL 43

1-2

ianuarie—decembrie 1991

22705

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,
NICOLAE BOȘCAIU, membru corespondent al Academiei Române;
dr. TEODOR CHIFU, dr. GHEORGHE DIHORU, dr. MIHAELA
PAUCĂ-COMĂNESCU, dr. LEONTIN PETÉRFI, GHEORGHE
ZARNEA, membru corespondent al Academiei Române.

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 abona-
mente din străinătate se primesc la ROMPRESFILATELIA, Sectorul
export-import, P.O.B. 12-201, telex 10376 prsfi r, Calea Griviței nr. 64-66,
78104, București, România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 2 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI 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

P. 1695

BIOL. INV. 69

Studii și cercetări de
BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 43, NR. 1-2

ianuarie — decembrie 1991

SUMAR

V. CIOCÎRLAN, <i>Kochia sieversiana</i> (Pall.) C.A.M. în flora României	3
V. CIOCÎRLAN și G. NEGREAN, <i>Koeleria eriostachya</i> Pančić în flora României	5
V. CIOCÎRLAN, N. ROMAN, JEAN-MARIE GÉHU și V. BOULLET, <i>Cenchrus incer-</i> <i>tus</i> M. A. Curtis în flora României	7
GABRIELA ȘERBĂNESCU-JITARIU, Morfologia polenului de la <i>Trapaceae</i>	9
TATIANA ȘESAN și N. GȘEP, Prevenirea putregaiului alb (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary) la floarea soarelui și leguminoasele anuale prin agentul biologic <i>Conto-</i> <i>thyrium minutans</i> Campbell	11
TATIANA ȘESAN și MARIA OPREA, Ciuperci implicate în uscarea unor arbori orna- mentali din România	19
A. POPESCU și V. SANDA, Analiza vegetației lemnoase xeroterme (ord. <i>Quercetalia</i> <i>pubescentis</i>) și de tufărișuri (ord. <i>Prunetalia</i>) din România	23
V. SANDA și A. POPESCU, Vegetația fontinală (clasa <i>Montio-Cardaminelea</i> Br.-Bl. et Tx. 43) din Carpații României	39
GH. POPESCU, Rezervațiile științifice de plante psamofile de la Dăbuleni (Jud. Dolj) și Ianca (Jud. Olt)	47
EUGENIA STANCU-STOIANOVICI, Fitoplanctonul din sectorul românesc al Dunării în anul 1988	57
KATALIN BARTÓK și VICTOR BERCEA, Efectul poluanților din zona industrială a Dejului asupra conținutului de pigmenti asimilatori al speciilor de licheni <i>Physcia aipolia</i> și <i>Xanthoria parietina</i>	63
ANCA ANTOHE, ALEXANDRINA MURARIU și ALISA PISICĂ-DONOSE, Cer- cetări ecofiziologice la gramineele din pașistile Masivului Călimani	71
O. BOLDOR, L. ATANASIU, H. TITU, DOINA STANCA, GABRIELA VLĂDEANU și LUCIA POLESCU, Acumularea de biomasă și de proteine, și modificări ale ultrastructurii aparatului fotosintetic sub influența diferitelor surse de azot la <i>Chlorella vulgaris</i> și <i>Scenedesmus obliquus</i>	77
AL. TISSESCU, I. DUMITRIU-TĂTĂRANU și ȘT. APETROAEI, Contribuții la cunoașterea fluctuațiilor multianuale ale producției vegetale în corelație cu starea timpului	87
ION TIȚĂ, Contribuții privind studiul cariotipului la <i>Vicia pannonica</i> Cr.	97
VERONICA STOIAN, ANCA TĂBĂCARU și P. RAICU, Estimarea comparativă a potențialului radioprotector al unor substanțe nou sintetizate	101
VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ	109
COMEMORĂRI	111
RECENZII	113

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1-2, p. 1-116, București, 1991

22705

KOCHIA SIEVERSIANA (PALL.) C.A.M. ÎN FLORA
ROMÂNIEI

V. CIOCIRLAN

The author presents a new species in Romanian flora, *Kochia sieversiana*, identified along the Bucharest—Constanța railway track.

Cu toate că elaborarea monumentalei opere *Flora R.P. Române — Flora R.S. România* s-a încheiat relativ recent (5), cunoașterea florei cormofitice nu s-a încheiat. S-au publicat și se publică mereu specii noi și chiar genuri noi.

Printre taxonii noi se remarcă un număr mare de specii legate de activitatea umană. Această floră sinantropă trebuie să stea mai mult în atenția cercetătorilor. Unele dintre speciile noi, publicate în ultimii ani, sint răspândite de-a lungul drumurilor, în special în lungul căilor ferate. Specia pe care o publicăm în lucrarea de față se pare, după primele date că a ocupat ca prim areal terenul din lungul căilor ferate. Va trebui urmărită evoluția arealului în viitor. Să prezentăm descrierea acestei noi specii și cheia dichotomică pentru identificare.

K. sieversiana (Pall.) C.A.M., in : Ldb. Fl. Alt., I (1829), 415; *Suaeda sieversiana* Pall. Illustr. (1803), 45; *Salsola soongorica* Sievers, in herb. ex Pall. l.c.; *K. densiflora* Turcz., in : DC. Prodr., XIII, 2 (1849), 131; *K. scoparia* B. subvillosa Moq., Chenop. (1849), 91; *K. scoparia* var. *densiflora* Moq., in : DC. Prodr., III, 2 (1849), 131.

Iconografia. Pall. Illustr., t. 38; Fl. U.R.S.S., VI, pl. V, fig. 6.

Specie anuală, pînă la 1 m înălțime. Tulpina dreaptă, ramificată adesea de la bază, cu ramuri verzi-gălbui sau verzi-roșietice, acoperite mai ales în partea superioară, cu peri creți, albi, linoși. Frunze plane, lanceolate pînă la liniar-lanceolate, îngustate la bază, slab păroase pe fețe sau chiar glabre și lung ciliate pe margini. Florile sint grupate în glomerule, adesea cîte 2, înconjurată la bază de smocuri de peri albi, lungi, care imprimă un aspect linos. Glomerulele formează inflorescențe dense, spiciforme. Tepalele perigonului la fructificare formează pe spate aripioare alungit-rotunjite, dințate și reticulate. Înfloreste în iulie—august.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1—2, p. 3—4, București, 1991

CHEIA DE DETERMINARE A SPECILOR DE *KOCHIA*

- 1 a Plante cu frunze plane, liniar-lanceolate pînă la lat-lanceolate sau oblanceolate 2
 1 b Plante cu frunze liniar-filiforme 3
 2 a Flori înconjurate la bază de peri lungi, albi, care imprimă un aspect lînos *K. sieversiana*
 2 b Flori fără peri lungi, albi, la bază *K. scoparia*
 3 a Plantă anuală *K. laniflora*
 3 b Plantă perenă, subarbustivă *K. prostrata*

Material de ierbar. Herb. Inst. Agr. Bucureşti, nr. 20932—20936.

Răspîndirea în România. În lungul liniilor ferate, între localităţile Feteşti şi Fundulea¹, pe nisipuri şi pietrişuri, împreună cu plante ruderaie obişnuite, dintre care menţionăm *Panicum dichotomiflorum* Michx. Pe lângă locurile ruderaie, specia are tendinţa de a se răspîndi şi în locuri cultivate (exemplu în borduri cu *Petunia*, *Rosa*, la Feteşti). Apreciem că specia este răspîndită şi în alte localităţi din sudul şi estul ţării, dar a scăpat atenţiei botaniştilor, fiind confundată cu *K. scoparia*. Abia spre sfîrşitul verii şi începutul toamnei deosebirea devine evidentă datorită perilor lînoşi de pe ramurile inflorescenţei.

Răspîndirea generală. Asia Centrală, Siberia de est, Siberia de vest (3). În Europa (1), specia nu se cunoştea pînă la prezenta semnalare.

BIBLIOGRAFIE

1. BALL P., *Genul Kochia*, în: *Flora Europaea*, vol. I, Cambridge, 1964.
2. CZEREPANOV S., *Plantae vasculares U.R.S.S.*, Nauka, Leningrad, 1981.
3. ILJIN M., *Chenopodiaceae*, în: *Flora U.R.S.S.*, vol. VI, Edit. Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., Moscova — Leningrad, 1936.
4. MORARIU I., *Chenopodiaceae*, în: *Flora R.P. Române*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1952.
5. * * * *Flora R.P. Române — R.S. România*, vol. I—XIII, Edit. Academiei, Bucureşti, 1952—1976.

Primit în redacţie
la 10 aprilie 1991

Institutul agronomic „N. Bălcescu”, Bucureşti
Catedra de botanică
Bd. Mărăşti, nr. 59

¹ Materialul de la Fundulea ne-a fost procurat de domnul dr. ing. N. Şarpe.

KOELERIA ERIOSTACHYA PANČIĆ ÎN FLORA ROMÂNIEI

V. CIOCÎRLAN* şi G. NEGREAN**

The authors present a new species in Romanian flora *Koeleria eriostachya* Pančić, formerly published as *K. pyramidata* (Lam.) Beauv. var. *hirsuta* var. *nova* Csür. Gerget S. Pap. The comparative study of the two taxa shows their identity, thus proving the presence of the *K. eriostachya* Pančić species in our country.

Un studiu floristic asupra Munţilor Piule — Piatra Iorgovanului publicat în 1962 (2), scotea la iveală câteva rarităţi şi noutăţi floristice interesante.

Una dintre noutăţi era *Koeleria pyramidata* (Lam.) Beauv. var. *hirsuta* var. *nova* Csür., Gerg. et S.Pap. Această noutate a fost preluată şi în Flora României (3). Beldie (1), care foarte rar se ocupă şi de varietăţi trece sub tăcere acest taxon. Humphries (4) menţionează, din Carpaţii d' Sud, specia *K. eriostachya* Panč., specie necunoscută la noi. Întrucît autorul nu dă alte detalii, ne-am pus întrebarea, nu cumva *K. pyramidata* var. *hirsuta* este chiar *K. eriostachya*?

Analiza materialului din ierbarul Universităţii din Cluj a confirmat presupunerea noastră. Prezentăm în continuare descrierea succintă a acestei specii.

K. eriostachya Pančić, Verh. Zool. Bot. Ges., Wien, 6:591 (1856) (*K. pyramidata* subsp. *eriostachya* (Pančić) Schinz et Keller).

Plantă ± dens cespitoasă, cu rizom scurt. Tulpina neîngroşată bulbiform la bază, glabră, pînă la 60 cm înălţime. Frunzele nu sînt glauce, cele ale lăstarilor sterili sînt convolute sau conduplicate, slab pubescente, de 2—3 mm lăţime; tecile sînt persistente, netede, pînă la scabre. Spiculeţele, de 6—8 mm lungime, au glume acute, subegale, pubescente, mai ales pe carene, ± violet. Lema acută, glabră sau rar pubescentă.

Specia a fost identificată în Munţii Godeanului: Albele, Stănulete, Piatra Iorgovanului, în pajişti uscate, pe stîncării calcaroase (2).

Iconografia. Contribuţii botanice, Univ. Cluj, 1962, 148, tab. 2, fig. 1; Fl. Bulg., I, 1963, pl. XXX II, fig. 2,2a.

Material de ierbar. Herb. Univ. Cluj, nr. 562663, holotypus.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1—2, p. 5—6, Bucureşti, 1991

CHEIA DE DETERMINARE A SPECIILOR DE KOELERIA

- 1 a Tulpini neîngroșate bulbiform la bază. Frunzele nu sînt glauce . . . 2
 1 b Tulpini îngroșate bulbiform la bază. Frunze $\pm$ glauce . . . 5
 2 a Spiculețe de 6—8 mm lungime . . . 3
 2 b Spiculețe de 3—5 mm lungime . . . 4
 3 a Spiculețe pubescente. Panicul de 2—8 cm lungime. Tecile lăstarilor sterili netede pînă la scabre . . . *K. eriostachya* Pančić
 3 b Spiculețe glabre. Panicul de 10—22 cm lungime. Tecile lăstarilor sterili păroase . . . *K. pyramidata* (Lam.) Beauv.

Răspîndire generală. Alpii de E, Balcani și Carpații de S (Godeanu).

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE AL., *Flora României*, vol. II, Edit. Academiei, București, 1979.
2. CSÜRÖS ST., GERGELY I., PAP S., *Contribuții botanice*, Cluj, 1962.
3. GHIȘA E., *Koeleria Pers.*, în: *Flora R. S. România*, vol. XII, Edit. Academiei, București, 1972.
4. HUMPHRIES C. J., *Koeleria Pers.*, în: *Flora Europaea*, vol. V, Cambridge, 1980.
5. IORDANOV D., *Koeleria Pers.*, în: *Flora R. P. Bulgaricae*, Sofia, 1963.

Primit în redacție
la 13 februarie 1991

* Institutul agronomic „N. Bălcescu”, București
Catedra de botanică
Bd. Mărăștii, nr. 59
** Institutul de Științe Biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

CENCHRUS INCERTUS M. A. CURTIS ÎN FLORA ROMÂNIEI

V. CIOCÎRLAN*, N. ROMAN**, JEAN-MARIE GÉHU*** și V. BOULLET***

Les auteurs présentent un nouveau genre et une nouvelle espèce de graminée dans la flore de Roumanie: *Cenchrus incertus* M. A. Curtis, identifié à l'occasion des recherches franco-roumaines sur la flore et la végétation du littoral de la Mer Noire. Sont précisés les caractères morphologiques de la plante, la répartition géographique et le site: « sur la plage de la Mer Noire aux alentours de Vama Veche » (l'extrémité sud du littoral roumain).

Cercetarea florei și a vegetației litoralului românesc aduce încă satisfacția descoperirii unor noutăți în floră și vegetație. Astfel, în luna august 1990, în apropiere de Vama Veche, a fost descoperit un gen nou pentru flora României, genul *Cenchrus* L., cu specia *C. incertus* M. A. Curtis (2).

Din țările vecine specia se cunoaște din U.R.S.S. (4), de pe nisipurile litorale din jurul localității Scadovsc, și din Ungaria (3), pe nisipuri danubiene din apropierea Budapestei. În literatura românească specia este inclusă pe lista plantelor de carantină externă (1). Întrucît este vorba de un gen nou pentru țară și om specie cu importanță practică deosebită (buruiiană de carantină), vom prezenta pe scurt caracterizarea genului și a speciei.

Cenchrus L. * 1753, Sp. Pl.: 1049; *idem* 1754, Gen. Pl., ed. 5: 470.

Genul cuprinde circa 25 de specii anuale și perene, cu răspîndire tropicală și subtropicală.

Inflorescența este panicul spiciform. Fiecare spiculeț sau grup de două spiculețe este închis de un involucriu spinesc, în formă de cupă, care cade odată cu spiculețul. Spiculețele sînt nearistate, biflore; floarea inferioară este bărbătească sau sterilă, cea superioară, hermafrodită. Gluma inferioară se întinde pînă la jumătatea lungimii spiculețului sau uneori lipsește, cea superioară de lungimea spiculețului. $x = 17$ (4).

C. incertus M. A. Curtis

Boston Journ. Nat. Hist., 1:135, 1837 (*C. pauciflorus* Benth. 1840, Bot. Voy. Sulph.: 56; *C. tribuloides* auct. non L.).

Specie anuală, $\pm$ glabră, de (10) 20—70 (90) cm înălțime. Limbul de 3—7 mm lățime. Urechiușele lipsesc, iar ligula este reprezentată prin perișori de circa 1 mm. Inflorescența este de 4—10 cm lungime, iar involucriul este globulos, de 8—12 mm, cu spini ascuțiți, înțepători, scabru retrorși; baza spinilor și partea concrescută este păroasă. Spiculețele sînt lanceolat-ovate, de 3,5—5,8 mm lungime. $2n = 34, 36$ (3), (4).

* De la grecescul *Ken chros*, numele meiului sau al unei gramince asemănătoare cu meiul la vechii greci.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1—2, p. 7—8, București, 1991

Iconografia. Anghel și colab. (1), pl. XLIV, fig. 3 (sub *C. tribuloides* L.); Schermann & Szilárd, Magismeret, II, p. 31, fig. 162.

Răspîndire în România. Specia a fost identificată pe nisipurile litorale de lângă Vama Veche (jud. Constanța), unde crește împreună cu următoarele plante: *Euphorbia paralias* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Alyssum hirsutum* Bieb., *Tragus racemosus* (L.) All., *Tribulus terrestris* L., *Polygonum mesembrium* Charit. etc.

Materialul de ierbar a fost introdus în Herbarul Institutului Agronomic, București, cu nr. 20931.

Ecologie. Specie termofilă, xerofilă pînă la xero-mezofilă; crește pe soluri ușoare, sărace în humus, cu pH = 7.

Cenologie. Specia crește în asociații primare ale alianței *Bromion tectorum* și *Festucion vaginatae*, precum și în asociațiile secundare ale alianțelor *Onopordion* și *Sisymbrium* (3). Tzvelev (4) afirmă că în U.R.S.S. specia prezintă un mare pericol pentru culturile subtropicale. Apreciem că în România, specia se poate răspîndi pe nisipurile litorale, ca un element vegetal de disconfort, iar în lungul Dunării pe nisipuri și aluvii, fără a deveni, în viitorul apropiat, o bucurie periculoasă.

Răspîndire generală. America de Nord și America de Sud, în regiunile tropicale și temperat calde, precum și în centrul regiunii mediteraneene din Europa și sud-vestul Asiei.

Specia se răspîndește epizoochor și antropochor.

BIBLIOGRAFIE

1. ANGHEL GH. și colab., *Buruienile din culturile agricole și combaterea lor*. Edit. Ceres, București, 1972.
2. CLAYTON W., *Genul Cenchrus*, în: *Flora Europaea*, vol. V, Cambridge, 1980.
3. SOÓ R., *Synopsis systematico-geobotanica*, vol. V, Budapesta, 1973.
4. TZVELEV N. N., *Poaceae URSS*, Izd. Nauka, Leningrad, 1976.

Primit în redacție
la 13 februarie 1991

* Institutul agronomic „N. Bălcescu”, București,
Catedra de botanică,
Bd. Mărăștii nr. 59

** Institutul de științe biologice

București, Splaiul Independenței nr. 296

*** Station Internationale de Phytosociologie
— Bailleul (France)

MORFOLOGIA POLENULUI DE LA TRAPACEAE

GABRIELA ȘERBĂNESCU-JITARIU

On a analysé dans le présent ouvrage (du point de vue palinologique) le taxon *Trapa natans* de la famille *Trapaceae*.

Le pollen est de grandeur moyenne, isopolaire à trois apertures; la forme est subprolate-prolée. Le sporoderme est crassisé et la surface présente à l'extérieur trois crêtes ondulées constituées de sexina et réunies vers les pôles.

Familia *Trapaceae* mai este cunoscută și sub denumirea de *Hydrocaryaceae*, dată de Raimann (1893), denumire pe care o folosește și Erdiman (1952), și este încadrată în ordinul *Myrtales*.

În flora spontană a globului, familia *Trapaceae* este reprezentată printr-un singur gen, cu circa 100 de specii, aria de răspîndire a acestora fiind Europa, Asia și nordul Africii. În multe din regiunile autohtone, de la taxonii familiei respective sînt utilizate anumite organe, fie ca alimente, fie ca medicamente, datorită elementelor ce le conțin. În flora română, familia *Trapaceae* este reprezentată printr-o specie, *Trapa natans* L.

Din literatura de specialitate se cunosc caracterele morfopolinice ale acestui taxon și prin contribuția de față se confirmă cele afirmate de cercetătorii anteriori.

Pentru studiul morfologiei polenului a fost folosită aceeași metodă ca în toate lucrările noastre de palinologie. Materialul a fost observat atît în apă, cît și în chloralhidrat, urmărindu-se culoarea, mărimea, forma, aspectul exterior atît al granulelor de polen, cît și al sporodermei, precum și grosimea și structura acesteia în secțiune optică.

Trapa natans L. (BUC, nr. 272707)

Polenul uscat este de culoare galbenă deschis, iar la microscop, în apă sau în chloralhidrat, are diferite nuanțe de galben.

Granulele de polen prezintă trei aperturi scurte, cu extremitățile rotunjite, acoperite de creste ecuatoriale, bine conturate, care se unesc la poli. Aperturile (porii) sînt mari, iar cele trei creste sînt formate din stratul exterior al exinei tristratificate. Sexina, deci stratul exterior, are un aspect ± spongios și este vălurată, iar celelalte două straturi, respectiv mijlociu și inferior, sînt omogene ca aspect. Forma granulelor de polen în vedere apicală este triunghiulară și mai rar rombică, subprolate-prolate. Ca talie, se încadrează în categoria „mediae”, avînd diametrul de 20,8—54,6 μ; din profil, înălțimea variază între 44,2 și 62,4 μ, iar lățimea între 33,8 și 49,4 μ. Grosimea sporodermei este de 1,3—1,9 (fig. 1).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1—2, p. 9—10, București, 1991

BIBLIOGRAFIE

1. ERDTMAN G., *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*, Stockholm, Waltham, Mass., S.U.A., 1952.
2. * * * *Flora R. P. R.*, vol. V, Edit. Academiei, București, 1957.
3. * * * *Flora Europaea*, vol. II, University Press, Cambridge, 1968.
4. KUPRIANOVA L. A., ALESINA L. A., *Pilița doudolnih rastenii Flori Evropeiskoi ciasti U. R. S. S.*, Izd. Nauka, Leningrad, 1978.
5. RAIMANN RUD., in: Engler A. și Prantl K., *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, W. Engelmann, Leipzig, vol. III, Abt. 7, 1893.

Primit în redacție
la 20 februarie 1991

Universitatea din București
Facultatea de biologie
Aleea Portocalilor nr. 1-3



b

Fig. 1 — *Trapa natans*. a, vedere apicală, creste și pori; b, *idem* plan mai profund.

PREVENIREA PUTREGAIULUI ALB (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BARY) LA FLOAREA SOARELUI ȘI LEGUMINOASELE ANUALE PRIN AGENTUL BIOLOGIC *CONIOTHYRIUM MINITANS* CAMPBELL

TATIANA ȘESAN * și N. CSÉP **

There are presented the results concerning the use of a new biological agent — the hyperparasitic fungus *Coniothyrium minitans* — for the prevention of white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) in sunflower and annual legumes (soybean, field bean). Under glass-house and field conditions there has been achieved the protection of sunflower and soybean plants by the application of soil biological treatments with *Coniothyrium minitans*; the effectiveness of these treatments was similar with the one of the seed treatments using dried biomass of *Trichoderma viride* and a little lower than the effectiveness of the specific fungicides used as chemical standards.

Bolile produse de ciupercile scleroțiale din genurile *Sclerotinia*, *Sclerotium*, *Botrytis* ș.a. produc pagube importante în diferite culturi și prezintă dificultăți mari în ceea ce privește prevenirea și combaterea lor. Utilizarea ciupercilor antagoniste și hiperparazite poate constitui o alternativă în combaterea acestor patogeni scleroțiali telurici, iar *Coniothyrium minitans* Campbell este un astfel de hiperparazit specific pentru patogenii scleroțiali, cu perspective în combaterea lor.

În literatura străină de specialitate există referiri la capacitatea ciupercii *Coniothyrium minitans* Campbell de a parazita patogenii: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *S. minor* Jagger, *S. trifoliarum* Eriksson, *S. narcissiflora* Gregory, *Botrytis cinerea* Pers. etc. (4).

De aceea, de la semnalarea în țara noastră a acestui hiperparazit (5), urmată de parcurgerea literaturii (4), s-au inițiat experiențe „in vitro” pentru stabilirea parametrilor de cultivare și multiplicare a ciupercii (5), urmate de experiențe „in vivo” pentru a testa capacitatea ciupercii de a asigura protecția biologică a unor culturi afectate de sclerotinioze. Aceste rezultate preliminare sînt prezentate în lucrarea de față.

MATERIAL ȘI METODE

Oa material biologic au fost folosite pentru floarea soarelui — soiurile și hibridii HS 82, Florom 305, Record, Fundulea 90, pentru soia — soiul Evans și pentru fasolea de cîmp — soiul Ardeleanca, provenite de la I.C.C.P.T. Fundulea.

Experiențele de seră au fost realizate la I.C.P.P. București, iar cele de cîmp la S.C.A.Z. Oradea — jud. Bihor, în perioada 1988—1990. Condițiile meteorologice ale acestei perioade sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Caracterizarea climatică a anilor agricoli 1987—1990 după stația meteorologică
Oradea — jud. Bihor

Anul și luna		Temperatura medie aer (°C)	Precipitații (suma lunară mm)	Umiditate medie (%)
1987	X	11,0	23,8	78
	XI	5,8	70,2	90
	XII	0,9	49,6	92
1988	I	3,2	52,2	91
	II	2,7	36,6	86
	III	4,2	115,8	85
	IV	9,7	23,7	75
	V	16,1	54,3	74
	VI	18,1	82,0	77
	VII	22,3	26,1	71
	VIII	20,9	37,8	66
	IX	15,6	94,6	82
	X	9,7	19,8	79
	XI	-0,8	14,2	86
	XII	0,7	50,5	93
1989	I	-1,8	6,8	97
	II	3,2	24,9	87
	III	7,5	19,5	70
	IV	13,4	48,2	74
	V	15,2	89,4	75
	VI	17,1	114,3	85
	VII	21,1	42,3	74
	VIII	19,9	114,5	86
	IX	15,7	11,7	84
	X	10,8	22,0	83
	XI	3,8	63,9	84
	XII	1,1	18,2	80
1990	I	-10,4	23,7	90
	II	4,5	19,8	79
	III	8,7	8,0	65
	IV	10,7	30,4	68
	V	16,4	20,9	62
	VI	18,7	56,0	67
	VII	20,5	75,8	62
	VIII	20,7	36,5	63
	IX	14,0	27,8	74

Variantele experimentale au avut câte 3 repetiții și au fost amplasate randomizat.

S-a lucrat în condiții de inoculare artificială a solului cu culturi în vîrstă de 7—10 zile din patogenul *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, crescute pe boabe de ovăz autoclavate.

Tratamentele cu ciuperca *Coniothyrium minitans* Campbell, crescută pe mediul C G A agarizat, s-au aplicat la sol în doză de 250 g la m² sol.

Aprecierea eficacității tratamentelor s-a făcut comparativ cu o variantă de tratament biologic la sămință cu biomasă uscată de *Trichoderma viride* Pers. ex S. F. Gray, izolatul Td₅₀ (2 g/kg sămință), cu o variantă de tratament chimic standard cu un fungicid specific pentru *Sclerotinia sclerotiorum* (Sumilex 50 WP și Metoben 70, în doză de 2 g/kg sămință) și cu martorul fără tratament.

Datele de frecvență și producție s-au calculat statistic prin analiza varianței.

REZULTATE

La floarea soarelui, hibridul HS 82, în condiții de seră (tabelul nr. 2), eficacitatea tratamentului biologic cu *Coniothyrium minitans* a fost apropiată ca valoare (64,4%) de cea a tratamentului biologic al seminței cu biomasă uscată de *Trichoderma viride* (67,8%), ceea ce reprezintă un efect de combatere față de standardul chimic Sumilex 50 WP de 90,7% și, respectiv, 95,5%.

Tabelul nr. 2

Eficacitatea, în condiții de seră, a tratamentelor biologice la sol cu *Coniothyrium minitans* pentru prevenirea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) la floarea soarelui, hibridul HS 82

1989

Variantă	F %	E %	Efect de combatere față de standarde (%)
<i>Coniothyrium minitans</i> 250 g/m ² sol	14,7	64,4	90,7
Td ₅₀ 2 g/kg sămință	13,3	67,8	95,5
Sumilex 50 WP 2 g/kg sămință (standard)	12,0	71,0	—
Netratat (martor)	41,3	—	—
DL 5 %	10,7		
DL 1 %	15,3		
DL 0,1 %	22,0		

În condițiile de la S.C.A.Z. Oradea — jud. Bihor (tabelul nr. 3), în perioada 1988—1989, eficacitatea tratamentelor biologice ale solului cu *Coniothyrium minitans* a fost de 96,0—60,0%, ceea ce înseamnă un efect de combatere față de standardul chimic de 93,0% și, respectiv, 79,0%. În anul 1990, foarte secetos, rezultatele au fost mai slabe, eficacitatea fiind de 43,7%, iar efectul de combatere față de standard de 57,5%. Comparînd eficacitatea tratamentului biologic al solului cu *Coniothyrium minitans* cu cea a tratamentului biologic al seminței cu biomasă uscată de *Trichoderma viride* se constată o ușoară superioritate a celui din urmă în anii 1989—1990 și o eficacitate egală cu a celor două tipuri de tratamente biologice în anul 1988. Ambele modalități de tratare biologică la floarea soarelui — la sol cu *Coniothyrium minitans* și la sămință cu *Trichoderma*

viride — au avut eficacități ridicate comparativ cu mariorul fără tratament, ceea ce s-a reflectat și în sporuri de producție în anul 1990, când aceasta a putut fi apreciată gravimetric.

Tabelul nr. 3

Eficacitatea tratamentelor biologice la sol cu *Coniothyrium minitans* pentru prevenirea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) la floarea soarelui

S.C.A.Z. Oradea — jud. Bihor

Varianta	1988 Florim 305			1989 Record			1990 Fundulea 90			
	F (%)	E (%)	Efect de combatere față de standard (%)	F %	E %	Efect de combatere față de standard (%)	F %	E %	Efect de combatere față de standard (%)	Producție (kg/ha)
<i>Coniothyrium minitans</i> 250 g/m ² sol	7,0	96,0	93,0	5,0	60,0	79,0	20,0	43,7	57,5	1 580
Td ₅₀ 2 g/kg sămință	7,3	96,0	93,0	4,3	65,6	86,0	19,0	46,5	61,2	1 500
Metoben 70	10,9	41,0	—	3,0	76,0	—	8,5	76,0	—	1 750
2 g/kg sămință (standard)										
Netratat (marior)	19,0	—	—	12,5	1	—	35,5	—	—	1 450

DL 5% 180 kg/ha
DL 1% 245 kg/ha
DL 0,1% 350 kg/ha

La soia, în condiții de seră (tabelul nr. 4), eficacitatea tratamentului biologic al solului cu *Coniothyrium minitans* a fost de numai 22,3%, în timp ce eficacitatea tratamentului biologic al seminței cu biomasă uscată de *Trichoderma viride* a fost cu puțin mai ridicată, și anume, 30,6%. Având

Tabelul nr. 4

Eficacitatea, în condiții de seră, a tratamentelor biologice la sol cu *Coniothyrium minitans* pentru prevenirea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) la soia, soiul Evans

1989

Varianta	F %	E %	Efect de combatere față de standard (%)
<i>Coniothyrium minitans</i> 250 g/m ² sol	52,3 ^{oo}	22,3	61,1
Td ₅₀ 2 g/kg sămință	46,7 ^{oo}	30,6	84,0
Sumilex 50 WP	42,7 ^{oo}	36,5	—
2 g/kg sămință (standard)			
Netratat (marior)	67,3	—	—
DL 5%	8,5		
DL 1%	12,9		
DL 0,1%	20,7		

în vedere că și în varianta standard eficacitatea produsului Sumilex 50 WP a fost destul de scăzută (36,5%), prin calcularea efectului de combatere față de standard s-au obținut valori destul de mari, și anume, de 61,1% pentru tratamente la sol cu *Coniothyrium minitans* și de 84,0% pentru tratamentele la sămință cu *Trichoderma viride*.

În condiții de câmp (tabelul nr. 5), eficacitatea tratamentului biologic al solului cu *Coniothyrium minitans* a avut valori între 86,9 și 63,4%, efectul său de combatere în cei 3 ani de experimentare, comparativ cu standardul chimic, fiind între 120,0 și 99,0%. Comparativ cu tratamentul biologic al seminței cu biomasă uscată de *Trichoderma viride*, a cărei eficacitate a variat între 72,7 și 91,7%, cu un efect de combatere față de standardul chimic între 106,0 și 133,0%, eficacitatea tratamentului la sol cu *Coniothyrium minitans* a fost doar cu 4,3—9,3% mai redusă. Aceste constatări se reflectă și în producțiile de semințe obținute, cu numai 20—50 kg/ha mai mici în varianta de tratare a solului cu *Coniothyrium minitans*, valori care nu au însă semnificație statistică. Față de mariorul fără tratament, ambele tipuri de tratamente biologice cu cele două ciuperci antagoniste și hiperparazite au avut eficacități bune, iar sporurile de producție au fost între 75 și 190 kg/ha. În toți cei 3 ani, valorile producțiilor obținute nu au depășit granițele semnificației.

La fasolea de câmp (tabelul nr. 6), datele sînt mai puțin concludente deoarece această cultură a fost foarte puternic afectată, mai ales în câmp, de deficitul hidric și temperaturile maxime ridicate ulterioare înfloritului din acest an agricol; acestea au determinat practic compromiterea producției de fasole, deși pînă la înflorire dezvoltarea plantei a fost relativ normală. Aceasta presupune continuarea cercetărilor pe o perioadă mai îndelungată în cultura fasolei.

DISCUȚII

Analizînd rezultatele noastre prin prisma datelor existente în literatura de specialitate, constatăm că acestea reprezintă primele rezultate de acest fel în protecția plantelor din țara noastră; din literatura consultată se cunosc lucrări referitoare la prevenirea putregaiului alb la floarea soarelui și fasolec (1), (2), (3), (6), (7), în timp ce pentru soia nu am găsit încă astfel de date.

Rezultatele obținute de noi la floarea soarelui în ceea ce privește protecția în condiții de seră față de putregaiul alb confirmă pe cele obținute în U.R.S.S. de Bogdanova și Klimenko (2), iar cele din câmp se aseamănă cu constatările lui Huang (8), (9), în condițiile din Canada.

Cercetările noastre privind protejarea culturii de soia față de putregaiul alb nu pot fi comparate cu ale altor cercetători, deoarece nu am găsit încă în literatură astfel de date.

Rezultatele noastre de câmp din anul 1990 de la fasole nu au fost concludente, ele urmînd a fi reluate, deoarece, în Australia, Trutmann și colab. (6), (7) au reușit să realizeze protecția acestei culturi prin utilizarea hiperparazitului *Coniothyrium minitans*, mai ales în condițiile toamnei australiene a anilor 1979—1982. Rezultatele din seră la fasole sînt asemănătoare în România și Australia (6), (7), date fiind condițiile controlate de experimentare pe care le oferă serele de cercetare.

Tabelul nr. 5
Eficacitatea tratamentelor biologice la sol cu *Coniothyrium minitans* pentru prevenirea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) la soia, soiul Evans

Varianta	1988				1989				1990			
	F %	E %	Efect de combatere față de standard 1 (%)	Pro-ducție (kg/ha)	F %	E %	Efect de combatere față de standard 2 (%)	Pro-ducție (kg/ha)	F %	E %	Efect de combatere față de standard 1 (%)	Pro-ducție (kg/ha)
<i>Coniothyrium minitans</i> 250 g/m ² sol	1,9	86,9	101	1 425	1,9	77,6	120	1 960	6,3	63,4	99	840
Td ₅₀ 2 g/kg sămânță	1,2	91,7	106	1 475	1,2	85,9	133	1 990	4,7	72,7	114	860
AC-8 2 g/kg sămânță (standard 1)	2,0	86,2	—	1 520	3,0	64,7	—	2 000	—	—	—	—
Tiradin 75 PP	—	—	—	—	3,2	62,4	—	1 960	6,2	64,0	—	825
4 g/kg sămânță (standard 2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Netratat (martor)	14,5	—	—	1 350	8,5	—	—	1800	17,2	—	—	750
				DL 5% DL 1% DP 0,1%				202 297 459				162 245 370

S.C.A.Z. Oradea — jud. Bihor

Tabelul nr. 6

Eficacitatea tratamentelor biologice la sol cu *Coniothyrium minitans* pentru prevenirea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) la fascea de cimp, soiul Ardeleana

1990

Varianta	Seră ICPP — București			Cimp SCAZ — Oradea		
	F %	E %	Efect de combatere față de standard 1 (%)	F %	E %	Efect de combatere față de standard 2 (%)
<i>Coniothyrium minitans</i> 250 g/m ² sol	37,3	33,4	215,5	1,8	58,1	108,6
Td ₅₀ 2 g/kg sămânță	40,0	28,6	184,5	1,5	65,1	121,7
Sumilex 70 WP	47,3	15,5	—	—	—	—
1 g/kg sămânță	—	—	—	—	—	—
Tiradin 75 PP	—	—	—	2,0	53,5	—
4 g/kg sămânță (standard 2)	—	—	—	—	—	—
Netratat (martor)	56,0	—	—	4,3	—	—

Pe baza acestor rezultate, considerăm că trebuie continuate cercetările în acest domeniu, deși eficacitatea tratamentelor biologice nu se poate ridica la nivelul celei obținute imediat prin tratamente cu fungicide specifice. Nu trebuie însă pierdută din vedere posibilitatea de a oferi în tehnologia de protecție a florii soarelui și leguminoaselor anuale a încă unei alternative de asigurare a reducerii putregaiului alb — ciupercile antagoniste și hiperparazite; problema este de a pune la punct metoda și a reuși aplicarea tratamentelor la sol cu hiperparazitul *Coniothyrium minitans*, care ar asigura, prin înmulțirea sa în sol de la un an la altul, reducerea rezervei biologice de scleroți a patogenului *Sclerotinia sclerotiorum* și evitarea poluării ecosistemului edafic.

BIBLIOGRAFIE

1. BOGDANOVA V. N., KLIMENKO F.F., *Mikrobiologiceskii metod borit s bolezniami i prediteliami rastenii*, Akad. Seliskokhoziaistvennih Nauk, Edit. Știința, Chișinău, p. 70—79, 1984.
2. HUANG H. C., Can. J. Botany, 55: 289—295, 1977.
3. HUANG H. C., Can. J. Plant Pathology, 2: 26—32, 1980.
4. ȘESAN TATIANA, Probl. Prot. Plant., XVII (1): 29—44, 1989.
5. ȘESAN TATIANA, CRIȘAN AURELIA, St. cerc. biol., Seria Biol. veget., 40 (2): 71—77, 1988.
6. TRUTMANN P., KEANE P. J., MERRIMAN P. R., Soil Biol. Biochem., 12 (5): 461—465, 1980.
7. TRUTMANN P., KEANE P. J., MERRIMAN P. R., Trans. Br. mycol. Soc., 78 (3): 521—529, 1982.

Primit în redacție
la 21 decembrie 1990

* Institutul de cercetări
pentru protecția plantelor
București—Băneasa
E-dul Ion Ionescu de la Brad nr. 8
** Stațiunea de cercetări agrozootehnice
3700 Oradea, Calea Aradului nr. 5

CIUPERCI IMPLICATE ÎN USCAREA UNOR ARBORI ORNAMENTALI DIN ROMÂNIA

TATIANA ȘESAN și MARIA OPREA

It has been identified certain fungi implied in drying of some ligneous dendrological plants, such as : *Botryodiplodia theobromae* Pat. on *Magnolia grandiflora* L., *Schizophyllum commune* Fr. on *Rhus typhina* Thorne, *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. on *Pinus silvestris* L. For the first time the pathogen *Botryodiplodia theobromae* has been recorded on the mycoflora in our country. *Rhus typhina* and *Magnolia grandiflora* represent new plant hosts for the signaled pathogens in Romania. European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) drying is not induced by parasitic biotic factors but stress abiotic factors, especially the severe drought and atmosphere pollution, factors which marked the general aspect of dendrological flora in the studied area of Bucharest (Herăstrău park).

Având în vedere că în vara anului 1990, deosebit de secetoasă, s-a constatat uscarea mai multor specii de arbori și arbuști ornamentali din parcurile Bucureștiului s-a luat în studiu acest fenomen.

Din cercetările întreprinse în mai multe spații verzi ale capitalei, în parcul Herăstrău s-a găsit pe *Magnolia grandiflora* L. ciuperca *Botryodiplodia theobromae* Pat., specie nouă pentru micoflora țării, care a produs uscarea magnoliei.

În primele faze de atac s-au observat simptome de îngălbenire și uscarea a frunzelor și ramurilor tinere (planșa I), urmate de brunificarea și exfolierea scoarței, care a dus în final la pieirea plantei.

Din ramurile uscate sau în curs de uscarea a fost izolată, în condiții de umiditate ridicată, ciuperca *Botryodiplodia theobromae* Pat., syn. *Lasiodyplodia theobromae* Griff. et Maubl., *Botryodiplodia elastica* Petch, *Diplodia theobromae* (Pat.) Nowell, *Diplodia cacaoicola* Henn., *Macrophomina vestita* Prill. et el., din familia *Sphaeropsidaceae*, ordinul *Sphaeropsidales*, grupul *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*), cu telemorfa *Physalospora rhodina* Berk et Curt.

Pe ramurile uscate, ciuperca a format picnidii globuloase, pe o stromă dezvoltată în țesutul lemnos. Pienosporii, formați în picnidii, s-au maturat lent, au fost la început hialini, apoi au devenit bruni, de formă ovală, bicelulari, de $20-25 \times 11-15 \mu\text{m}$. Coloniile ciupercii formate pe mediul OGA agarizat au avut la început culoare deschisă, apoi, după 12-14 zile, culoare negricioasă și aspect pîslos, cu miceliul dezvoltat abundent.

Botryodiplodia theobromae Pat. este un parazit polifag pe număr foarte mare de genuri de plante cultivate din zona tropicală și subtropicală, în țările mediteraneene și central-europene.

Până în prezent, în țara noastră, în fenomenul de pieire prematură la *Magnolia grandiflora* L. au fost semnalate numai ciupercile *Phomopsis magnoliicola* (Syd.) Died., *Ph. viridarii* (Sacc.) Trav. et Spersa și *Tubercularia magnoliae* Pers. (1). Astfel, izolarea ciupercii patogene *Botryodiplodia theobromae* Pat. reprezintă prima semnalare pentru țara noastră a acestui patogen, iar *Magnolia grandiflora* L. este gazdă nouă pentru parazit.

Rhiz typhina Thorner este semnalat ca gazdă nouă pentru ciuperca *Schizophyllum commune* Fr. (syn. *S. lobatum* Went, *S. alneum* (L.) Schroet.) din familia *Agaricaceae*, ordinul *Hymenomycetales*, clasa *Basidiomycetes*. Această ciupercă foarte polifagă (2) parazitează esențele forestiere (3), în general plantele debilitate, cu ramuri sensibilizate din cauze meteorologice.

Analizând materialul cercetat s-au observat diferite grade de manifestare a atacului ciupercii *Schizophyllum commune* Fr. (planșele II și III), începând cu ramuri și frunze uscate de la vîrf spre baza trunchiului, apoi ramuri defoliate, pe care ulterior s-au format corpurile de fructificație caracteristice ciupercii, iar în final scoarța lor s-a exfoliat puternic și arborii s-au uscat total.

În țara noastră, ciuperca a fost semnalată pînă în prezent pe următoarele gazde: *Fagus* spp., *Quercus* spp. (3), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula* sp., *Carpinus betulus* L., *Carpinus* sp., *Quercus cerris* L., *Populus nigra* L., *Tilia cordata* Mill., *Tilia* sp., *Cydonia oblonga* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Prunus avium* L., *Prunus cerasus* L., *Prunus* sp. (1), (4), (5), *Malus floribunda* Sieb., *Prunus pissardii* Car., *Prunus triloba* Ldb., *Prunus laurocerasus* L. (6).

Menționăm și uscarea la *Pinus silvestris* L. (planșa IV), care se repetă an de an, manifestîndu-se prin îngălbeniri ale frunzelor, apoi brunificări, urmate de căderea acestora, determinînd defolierea ramurilor, uscarea și moartea acestora.

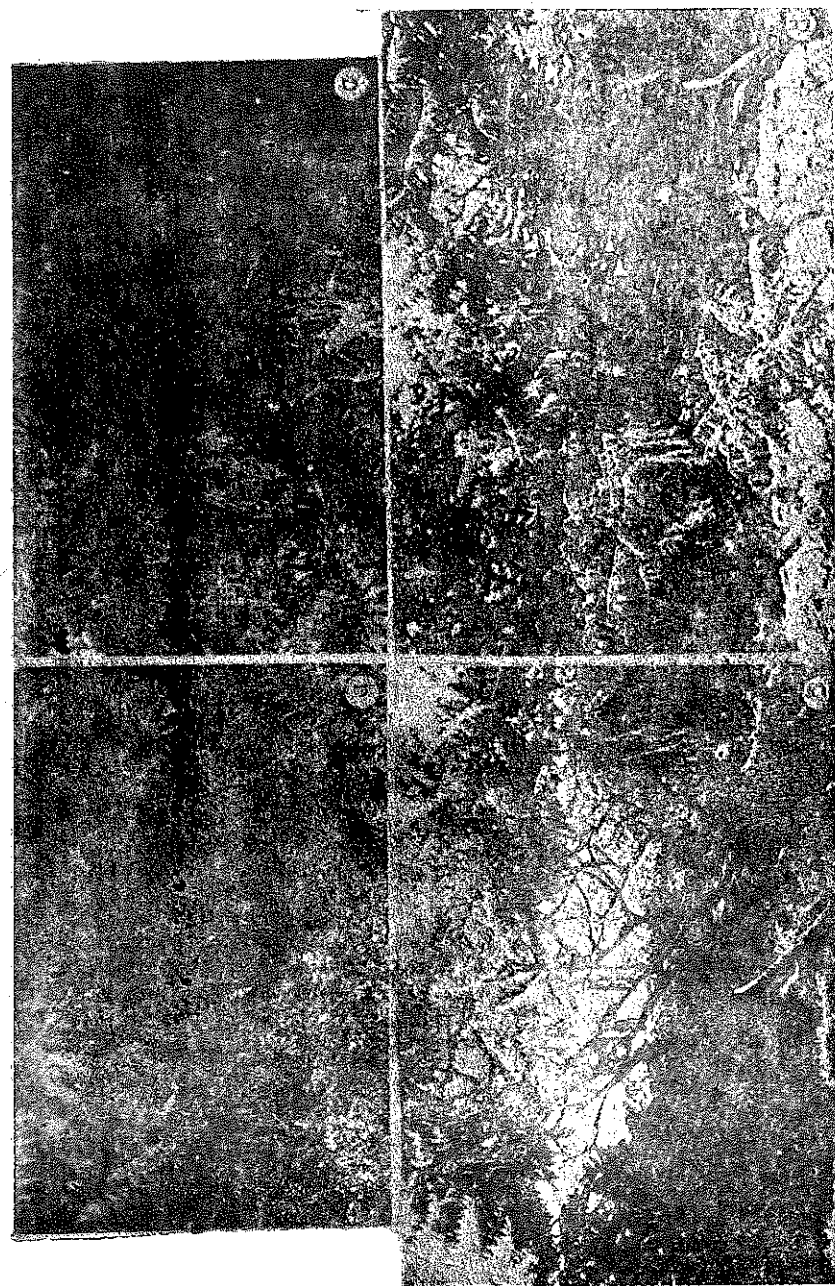
Agentul patogen al uscării pinului este ciuperca *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev., cu anamorfa *Leptostroma pinastri* Desm., din familia *Hypodermataceae*, ordinul *Hysteriales*, clasa *Ascomycetes*, cunoscut în literatură (1), (3).

Uscarea castanului comestibil (*Castanea sativa* Mill.) nu a fost cauzată de un agent patogen, ci de factori abiotici, de stress, cum au fost seceta prelungită din ultimii ani și insolamția foarte puternică. De pe ramurile cu fenomene de uscare nu a fost izolată nici o ciupercă.

Pentru preîntîmpinarea urmărilor negative ale apariției și evoluției acestor patogeni se recomandă ca măsuri practice aplicarea igienei culturale, prin îndepărtarea ramurilor și trunchiurilor bolnave, și distrugerea lor prin ardere, ca și înlocuirea arborilor uscați cu alții sănătoși. Acordarea unei atenții sporite măsurilor de protecție și igienă culturală a florei dendrologice ornamentale ar avea efectul benefic al păstrării minunatelor parcuri bucureștene, adevărate oaze de verdeață în peisajul de beton al capitalei.



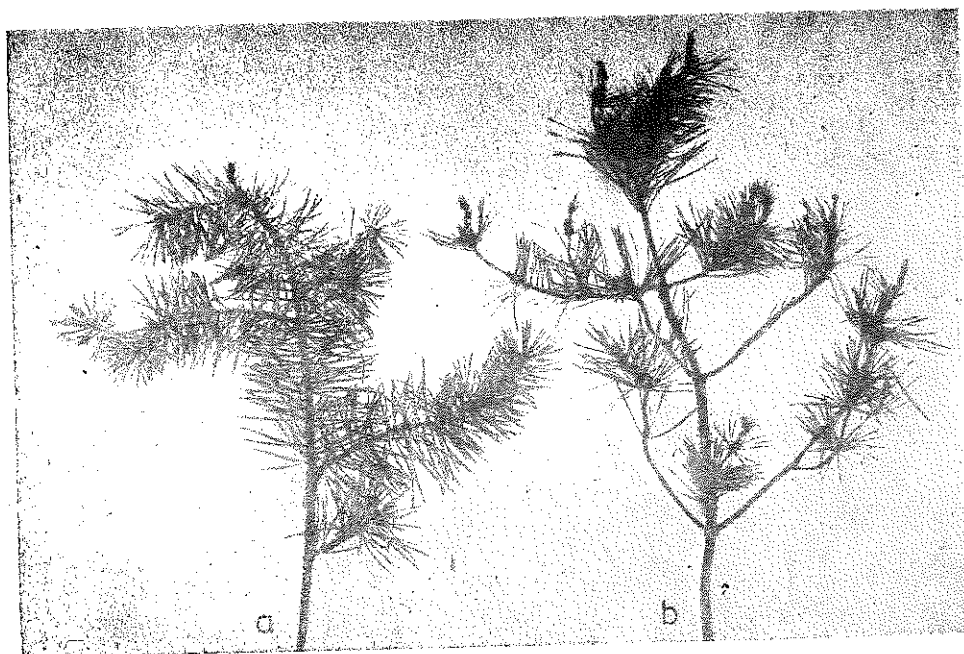
Planșa I — Uscarea magnoliei (*Magnolia grandiflora*) produsă de ciuperca *Botryodiplodia theobromae*: a — ramură uscată; b — picnidiiile ciupercii observate la cameră umedă pe ramuri uscate.



Planşa II — Uscarea oțetarului (*Rhus typhina*) produsă de ciuperca *Schizophyllum commune* : a — arbore sănătos ; b — d — arbori cu simptome de uscare în diferite grade.



Planşa III — Uscarea oțetarului (*Rhus typhina*) produsă de ciuperca *Schizophyllum commune* : a — c — fragmente din trunchi acoperite cu corpuri de fructificație ale ciupercii ; d — trunchi uscat cu corpuri de fructificație ale ciupercii ; e — trunchi cu corpuri de fructificație ale ciupercii și exfolieri ale scoarței ca urmare a atacului patogenului ; f — corp de fructificație cu lamele dispuse în formă de evantai.



Plasa IV — Uscarea pinului (*Pinus silvestris*) produsă de ciuperca *Lophodermium pinastri* :
a — ramură sănătoasă; b — ramură uscată.

Materialul biologic recoltat este depus în colecția laboratorului de micologie din I. O. P. P. București.

Pentru verificarea materialelor pe baza cărora s-a întocmit prezenta notă adresăm mulțumirile noastre doamnelor dr. doc. Ana Hulea și dr. doc. Vera Bontea.

BIBLIOGRAFIE

1. BONTA VERA, *Ciuperci parazite și saprofite din România*, Edit. Academiei, București, 1: 62—67, 91—92, 230—231, 430—431, 1985.
2. COOKE W. B., *Mycologia*, LIII, 6: 575—599, 1961.
3. GEORGESCU C. C., PETRESCU M., ENI M., ȘTEFĂNESCU M., MIRON V., *Bolii și dăunători ai pădurilor. Biologie și combatere*, Edit. Agrosilvică de Stat, București 110, 231, 237, 249, 245, 285, 1957.
4. HULEA ANA (sub redacția), *Bul. Prot. Plant.*, 2—3, 19—21, 1984.
5. HULEA ANA (sub redacția), *Bul. Prot. Plant.*, 2—3: 17—114, 1987.
6. SĂVULESCU OLGA, BARBU VALERIA, ELIADE EUGENIA, NÄGLER M., TUDOS-SESCU-BÄNESCU VERONICA, *Bolile plantelor ornamentale*, Edit. Academiei, București, 199, 325, 369, 1969.

Primit în redacție
la 26 octombrie 1990

Institutul de cercetări
pentru protecția plantelor
București — Eăncasa
B-dul Ion Ionescu de la Brad nr. 8

ANALIZA VEGETAȚIEI LEMNOASE XEROTERME
(ORD. QUERCETALIA PUBESCENTIS) ȘI DE
TUFĂRIȘURI (ORD. PRUNETALIA) DIN ROMÂNIA

A. POPESCU și V. SANDA

The paper analyses the xerothermophilous vegetation of degraded forests and shrubs strongly influenced by human activity and totaling a number of 32 associations. Based on the comparative study of relevé, numerous synonymies were accomplished thus managing a uniform treating of this kind of vegetation.

QUERCETALIA PUBESCENTIS Br.-Bl. 31 em.
So6 64

Ordinul reunește pădurile zonale xeroterme de stejari și foioase amestecate, ca și enclavele azonale condiționate edatic sau orografic.

Specii caracteristice: *Achillea nobilis*, *Asparagus officinalis*, *Campanula bononiensis*, *C. cervicaria*, *C. rapunculus*, *Carex tomentosa*, *Coronilla varia*, *Lembotropis nigricans*, *Hierochloë odorata*, *Iris graminea*, *Lactuca quercina*, ssp. *chaixii*, *Peucedanum oreoselinum*, *Prunus mahaleb*, *Rosa gallica*, *R. pimpinellifolia*, *Silene nutans*, *Arabis glabra*, *Veratrum nigrum*, *Verbascum nigrum*, *Viola hirta*.

Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 31 emend. Tx. 31
(Syn.: *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs 57)

Cuprinde pădurile de stejari xerotermi și păduri xeroterme de stincării de pe substrat bazic.

Specii caracteristice: *Cotoneaster integerrima*, *Chamaecytisus supinus*, *Cruciata laevipes*, *Himantoglossum hircinum*, *Hypericum montanum*, *Lathyrus niger*, *Laserpitium latifolium*, *Orchis purpurea*, *Potentilla alba*, *Ranunculus polyanthemos*, *Vicia cassubica*.

1. *Quercetum petraeae-cerris* So6 57, 69

(Syn.: *Quercio-Potentilletum albae* Knapp 42 p.p.)

Se dezvoltă pe versanți puternic înșoriți, cu expoziție sud, sud-estică, trecând uneori și pe cei nordici, pe pante cu înclinație de regulă mijlocie. În majoritatea cazurilor este instalată la limita dintre versanți, unde formează vegetația de trecere dintre asociația *Quercetum farnetto-cerris*, ocupând, de regulă, versanții sudici și *Quercio petraeae-Carpinetum* de pe cei nordici. Solurile pe care vegetează sînt brun-gălbui acide, sărace în humus și substanțe minerale, cu un accentuat grad de levigare. Stratul arborilor este dominat de *Quercus petraea* și *Q. cerris*, alături de care se mai întîlnesc *Carpinus betulus* și, uneori, exemplare rare de *Fagus sylvatica*.

În stratul arbustiv cu o acoperire de pină la 40% se găsesc: *Ligustrum vulgare*, *Fraxinus ornus*, *Prunus avium*, *Pyrus pyraeaster*, *Chamae-cytisus austriacus*, *Ch. albus* și *Fraxinus excelsior*.

În stratul ierbos participă cu o acoperire mai ridicată *Festuca heterophylla*, *F. drymeia*, *Luzula luzuloides*, *Poa nemoralis*, *P. angustifolia*, *Veronica chamaedrys* și *Cruciata glabra*.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile *banaticum* Boșcaiu 70, 71 și *transsilvanicum* Soó 47.

2. *Lathyro (collini)-Quercetum pubescentis* (Klika 32) em. Jakucs 60

Fitocenozele asociației prezintă o largă răspîndire în Moldova, formînd păduri poienite, pe versanți divers orientați sau pe platouri. Solurile de sub pădure sînt cernoziomuri levigate, formate pe substrat de loess sau nisip.

În stratul superior domină *Quercus pubescens*, alături de care mai apar sporadic: *Quercus virgiliana*, *Q. pedunculiflora*, *Pyrus pyraeaster*, *P. elaeagrifolia* și *Acer tataricum*.

În stratul arbustiv se întîlnesc frecvent: *Crataegus maongyna*, *Prunus spinosa* var. *dasyphylla*, *Rhamnus catharticus*, *Rosa canina* etc.

Stratul ierbos, foarte bogat, acoperă pină la 50% din suprafața solului. În afara speciilor nemorale, se întîlnesc multe specii din *Festuco-Brometea*, care pătrund din poienile și pajiștile xerofile apropiate.

Subasociația *paeonietosum peregrinae* Sârbu 78

Se caracterizează prin dominanța în stratul ierbos a speciei *Paeonia peregrina*, care prezintă afinități aproape exclusive față de pădurile edificate de *Quercus pubescens*.

3. *Cytiso-Quercetum cerris* Boșcaiu et al. 66

Asociație paralelă cu *Cytiso-Quercetum petraeae* Paucă 41. Vegetează pe soluri brune, acide, cu o accentuată podzolire de criptogeneză. Caracteristice pentru asociație sînt: *Quercus cerris*, *Lembotropis nigricans* și *Melampyrum bihariense*. Dintre speciile caracteristice ordinul *Quercetalia pubescentis* întîlnite în ceretele din defileul Crișului Repede amintim: *Quercus pubescens*, *Cornus mas*, *Rosa canina*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Genista elata*, *Astragalus glycyphyllos*, *Trifolium medium*, *Sedum maximum*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Carex montana*, *Lathyrus niger*, *Viola hirta*, *Arabis turrata* etc.

Asociația este asemănătoare cu *Quercus cerris-Carpinetum* cu care, probabil, ar putea fi sinonimizată.

4. *Cytiso-Quercetum petraeae* Paucă 41

(Syn.: *Querceto-Cytisetum nigricantis* Paucă 41).

Asociația se dezvoltă pe terenuri puternic înclinate, cu soluri scheletice, nisipoase, friabile, pe substrat de gnais, cu expoziții sudice, sud-estice, est-sud-estice, mai rar nordice.

Tufărișurile de *Lembotropis nigricans* întîlnite de noi (Sanda, Popescu, Doltu, 1973) în Defileul Oltului, rămase în urma tăierii arborilor

de *Quercus petraea*, ating înălțimea de 0,8—1,5 m și constituie fitocenoză foarte bune fixatoare pentru grohotișurile și bolovănișurile de pe pantele abrupte, repezi și puternic erodate. Numărul redus de specii care formează stratul ierbos, precum și abundența — dominanța și constanța ridicate ale speciilor acidofile ca: *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Lembotropis nigricans* și *Veronica orificinalis* din cenozele respective indică reacția acidă a solului. Prezența unor specii termofile ca *Potentilla micrantha*, *Sedum cepaea* și *Festuca drymeia* în compoziția floristică a acestei asociații imprimă un colorit sudic aparte față de *Luzulo-Quercetum* cu care parțial se aseamănă.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *fagetosum* Mariana Cîrța 70 și *cytisetosum nigricantis* (Soó 47) Doltu, Popescu, Sanda, 80 (Syn.: *Cytisetum nigricantis* Soó 47).

5. *Festuco (drymeiae)-Quercetum petraeae* Morariu et al. 70

Vegetează pe soluri brune, acide, montane. Stratul arborescent apare cu un grad de acoperire între 70 și 90%. În structura asociației, fagul se întîlnește destul de frecvent. Dintre arbuști, mai frecvenți sînt: *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Rubus hirtus*, *Crataegus monogyna* etc.

Vegetația ierbaceă este bine reprezentată, formînd un covor aproape continuu. Mai frecvente sînt: *Festuca drymeia*, *Carex pilosa*, *Cardamine bulbifera*, *Campanula persicifolia*, *Poa nemoralis* etc.

În cadrul asociației sînt descriși următorii infracenotaxoni: subass. *festucetosum* Ularu 72, subass. *caricetosum pilosae* Morariu et al. 70, subass. *poactosum nemoralis* (Morariu et al. 70) comb. nova (Syn.: *Poa (nemoralis)-Quercetum petraeae* Morariu et al. 70), facies cu *Melica uniflora* (Morariu et al. 70) comb. nova (Syn.: *Poa (nemoralis)-Quercetum petraeae melicetosum* Morariu et al. 70), subass. *vaccinetosum myrtilli* (Morariu et al. 70) comb. nova (Syn.: *Vaccinio-Quercetum petraeae* Morariu et al. 70), facies cu *Luzula luzuloides* (Ularu 72) comb. nova (Syn.: *Vaccinio-Quercetum petraeae luzuletosum* Ularu 72), facies cu *Calamagrostis arundinacea* Ularu 72.

6. *Corno-Fraxinetum orni* Pop et Hodișan 64

Pădurile de mojdrean de pe versanții sudici și vestici ai dealurilor de lângă Godinești (Munții Apuseni) vegetează la altitudinea de 450—640 m. Coastele dealurilor sînt accidentate și uneori abrupte, cu o înclinare ce variază între 40 și 80°. Stîncile calcaroase sînt acoperite parțial cu un strat subțire de sol brun, bogat în humus.

Stratul arborilor și arbuștilor este dominat de *Fraxinus ornus* însoțit peste tot de *Cornus sanguinea*.

Stratul ierbos acoperă solul în proporție de 15—60%. Un rol fitocenotic deosebit îl au: *Asplenium trichomanes*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium vulgare*, *Bilderdykia convolvulus*, *Arabis turrata*, *Cardaminopsis arenosa*, *Sedum telephium* ssp. *maximum*, *Lathyrus venetus* și *Gerranium robertianum*.

7. *Genisto(pilosae)-Quercetum petraeae* (Magyar 33) Zólyomi, Jakucs et Fekete 58.

Pilcure fragmentare condiționate edafic de prezența substratului acidofil au fost întâlnite pe valea Cernei (N. Boșcaiu, 1971). În compoziția asociației se remarcă *Quercus petraea*, *Fraxinus ornus* și *Fagus sylvatica*, iar dintre caracteristicile ierboase *Antennaria dioica*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea stenolepis* și *Euphorbia stricta*.

În componența stratului ierbos, predominanța numerică o dețin hemicriptofitele, iar geofitele au valori procentuale mai reduse.

8. *Deschampsio-Quercetum robori-cerris* Csapody ex Soó 69

Arboretele asociației sînt descrise fragmentar de S. Pașcovschi (1952) din Banat unde *Quercus robur* și *Q. cerris* se mai amestecă cu *Quercus pubescens* și *Q. farnetto*. Stratul arborescent mai este format din *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *A. tataricum* și *Fraxinus excelsior*.

În stratul arbustiv participă: *Ulmus minor* f. *suberosa*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *Cornus mas* și *Ligustrum vulgare*.

N. Roman (1959) arată că în zonele Snagov și Brănești ocupă mari suprafețe, fiind cantonată pe soluri brun-roșcate humcose sau brun-roșcate-deschise.

Ca specii ierboase sînt indicate: *Asperula taurina*, *Melica uniflora*, *Carex divulsa*, *Lychnis viscaria*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia amygdaloides* și *Veronica officinalis*.

9. *Quercetum roboris-petraeae dacicum* Borza (28) 59

(Syn.: *Quercetum petraeae-roboris* auct. rom. non Fekete 61; *Cynancho-Quercetum roboris* auct. rom. non Pass. 57).

Acest tip de păduri xerofile, de largă răspîndire în bazinul Transilvaniei, vegetează pe versanți, în general, cu expoziție sudică. Speciile edificatoare și dominante care vegetează luxuriant și imprimă o notă caracteristică acestor păduri sînt *Quercus robur* și *Quercus petraea*. Alături de acestea sînt prezente și speciile: *Acer tataricum*, *Quercus cerris*, *Frangula alnus*, *Potentilla alba*, *Genista tinctoria* ssp. *ovata* și *Melampyrum bihariense*.

Pe terenurile plane și în luncile văilor, pe soluri cu o puternică diferențiere texturală vegetează în condiții optime *Quercus robur*, avînd ca însoțitoare fidele pe *Potentilla alba* și *Pulmonaria mollis*.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *graminosum* Soó apud Mititelu și Vițalariu 67, *quercetosum petraeae* Pașc. et Leandru ap. Mititelu et Vițalariu 67, *caricetosum* Soó apud Mititelu et Vițalariu 67, *melicetosum* Raclaru et Bărcă 59.

10. *Quercetum pubescentis* Borza 37
(Syn.: *Quercetum lanuginosae*

Borza 31 n.n.; *Quercetum pubescentis typicum* Pașc. et al. 56).

Vegetează la altitudini mici, pe pante abrupte și stîncose. Datorită tăieturilor repetate, aceste păduri se găsesc de multe ori în stadiul de tufărișuri, cu intercalări de pajiști de *Botriochloa*, *Chrysopogon* și *Festuca*

valesiaca. În compoziția acestor păduri intră și *Carpinus orientalis*, specie care indică tendința de evoluție a acestor fitocenoze.

S. Pașcovschi și colaboratori (1956) întîlnesc aceste arborete în pădurea Groasa pe malul înalt al Ialomiței, vegetînd pe cernoziom slab degradat cu mulți carbonați.

Ca cenotaxoni de rang inferior au fost descriși: subass. *calcareum* (Gergely 62) comb. nova (Syn.: *Quercetum pubescentis calcareum* Gergely 62 pro ass.) și facies cu *Melica uniflora* (Gergely et Fl. Rătiu 65) comb. nova (Syn.: *Quercetum pubescentis calacream* Gergely 62 subass. *melicetosum uniflorae* Gergely et Fl. Rătiu 65).

- Aceri (tatarico)-Quercion* Zólyomi et Jakucs 57

Exigențele staționale ale alianței în raport cu climatul sînt totalmente continentale. Cea mai mare parte a precipitațiilor cad vara, iernile fiind aspre și mai sărace în precipitații. Specii caracteristice: *Acer tataricum*, *Adenophora liliifolia*, *Asparagus pseudosaber*, *Carex brevicollis*, *Coronilla elegans*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Doronicum hungaricum*, *Iris hungarica*, *I. variegata*, *Melica altissima*, *M. picta*, *Nectaroscordium dioscoridis*, *Nepeta pannonica*, *Paeonia tenuiflora*, *Prunus fruticosa*, *P. tenella*, *Syrinia cuspidata*, *Trifolium diffusum*, *Vincetoxicum scandens*, *Viola suavis*.

11. *Ceraso (mahaleb)-Quercetum pubescentis* (Jurko 51 p.p.) Jakucs et Fekete 57.

Asociația se întîlnește frecvent la Greaca (jud. Giurgiu) pe platouri sau locuri slab înclinate.

În stratul arborescent, în afară de *Quercus pubescens* și *Prunus mahaleb*, se mai întîlnesc: *Acer campestre* și *Tilia tomentosa*.

Stratul arbustiv este format din: *Crataegus monogyna*, *Euonymus verrucosa*, *Cornus mas*, *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare* etc.

În stratul ierbos se găsesc: *Vincetoxicum hirundinaria*, *Origanum vulgare*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Carex humilis*, *Veronica chamaedrys*, *Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*, etc.

12. *Aceri tatarico-Quercetum (pubescenti-roboris)* Zólyomi 57

(Syn.: *Quercetum sessiliflorae bessarabicum* Borza 37, *Quercetum mixtum molilavicum* Borza 37, As. *Acer tataricum* Borza 65, *Acereto-Tiliethum medio-transsilvanicum* Borza 59, *Aceri (tatarico)-Quercetum pubescentis* Bărcă 73).

Stratul arborescent este dominat de *Quercus robur*, *Q. pubescens*, *Q. virgiliana* și *Acer tataricum*. Alături de acestea, mai apar *Acer campestre* și *Tilia tomentosa*.

Stratul arbustiv este format din: *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *Rosa canina* etc., mai rar *Corylus avellana* și *Ligustrum vulgare*.

În stratul ierbaceu se întîlnește o floră tipică mezofilă din care nu lipsește: *Arum orientale*, *Asarum europaeum*, *Corydalis bulbosa* ssp. *marginaliana*, *Viola reichenbachiana*.

În cadrul asociației este descris faciesul *prunosum tenellae* Oprea et Ligia Purdelea 84.

13. *Convallario-Quercetum roboris* Soó (34 n.n.) 57

(*Quercetum roboris oltenicum* Păun (64) 66).

Asociația se întâlnește frecvent în luncile mai uscate din cîmpia Burnazului (pădurea Comana).

Stratul arborescent, dominat de *Quercus robur*, se prezintă viguros, atingînd 18–20 m înălțime, alături de care se dezvoltă *Tilia tomentosa*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus angustifolia* etc.

Dintre arbuști notăm: *Acer tataricum*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *E. verrucosus*, *Rosa canina*, etc.

În flora stratului ierbos, specia dominantă este *Convallaria majalis*, care imprimă nota caracteristică a asociației.

14. *Lithospermo-Quercetum* Br.-Bl. 29

La noi în țară, pădurile de *Quercus pubescens* sînt, în general, puțin studiate, iar încadrările cenotaxonomice diferă foarte mult.

Stratul arborescent este dominat de *Quercus pubescens*, care atinge înălțimea de 8–10 m și realizează o acoperire de 70–90%.

În stratul arbustiv domină *Ligustrum vulgare*, alături de care se mai întîlnesc: *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Prunus fruticosa*, *Acer campestre*, *Berberis vulgaris* etc.

Speciile cele mai frecvente ale stratului ierbos sînt: *Sedum telephium* ssp. *maximum*, *Dictamnus albus*, *Vincetoxicum hirsutifolium* și *Brachypodium sylvaticum*.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *romanicum* Borza 59, *subboreale* Matuszk. 55, *dacicum* Borza 59, *ornetosum* Ciocîrlan 68 (Syn.: *Querceto-Lithospermetum moldavicum* Borza 59 n.n.) și *cotinosum* Borza (36) 37 (Syn.: *Querceto-Lithospermetum cotinosum* Borza (36) 37).

15. *Quercus farnetti-petraeae* Bărcă (73) 84

Arboretele de gorun cu girniță sînt semnalate din colinele Tutovei și platforma Cotmeana. Ele sînt cantonate atît pe platouri, cît și pe versanți în general însoșiți.

Stratul arborescent este dominat de *Quercus petraea* și *Q. farnetti*.

Stratul arbustiv este format în special din *Acer tataricum*, *Staphyllea pinnata*, *Cornus mas* și *Crataegus monogyna*.

În stratul ierbos participă numeroase specii mezofile în care predomină elementele eurasiatice și europene.

16. *Corno-Quercetum* Jakucs et Zólyomi 58

Reprezintă păduri cantonate, în general, pe relief accidentat.

Stratul arborescent este dominat de *Quercus petraea*, inclusiv *Q. polycarpa* și *Q. dalechampii*, alături de care apar sporadic: *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Prunus avium* etc.

Stratul arbustiv, relativ dezvoltat, este reprezentat prin: *Cornus mas*, *Rhamnus saxatilis*, ssp. *tincioria*, *Acer tataricum*, *Staphyllea pinnata*, *Sorbus domestica*, *Euonymus verrucosus*, *Viburnum lantana*, *Cotinus coggygria*, *Hedera helix*.

Stratul ierbos, destul de expresiv, este compus din *Poa nemoralis*, *Carex pilosa*, *C. brevicollis*, *C. digitata*, *Lathyrus niger*, *Galanthus nivalis*, *Adoxa moschatellina*, *Hieracium sabaudum*, *Melica picta*, *M. uniflora*, *Cephalanthera damassonium*, *Scutellaria altissima*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Cardamina bulbifera*, *Hypericum hirsutum*, *Galium odoratum*.

În cadrul asociației s-a identificat faciesul *cotinosum* Dobrescu et al. 69.

17. *Festuco (rupicolae)-Quercetum roboris* Soó (34) 37.

(Syn.: *Quercetum roboris halșicum* Păun (64) 66).

Stejarul de luncă din regiunea de cîmpie și silvostepă este un tip azonal de pădure, sporadic, mai ales în lunca Prutului (D. Mititelu, 1970), pe soluri aluvionare, lutoase. Arboretul este monoetajat, uniform distribuit, dar pe consistență slabă (0,4–0,5) datorită degradării. Subarboretul este dens, iar stratul ierbos abundent și bogat în specii.

Quercion pedunculiflorae Dolu, Popescu, Sanda 80

Grupează pădurile de stejar brumăriu.

Specii de recunoaștere: *Quercus pedunculiflora*, *Lactuca quercina*, *Acer tataricum*, *Philomis tuberosa*, *Viola suavis*, *V. jordanii*, *Centaurea stenolepis*, *Doronicum hungaricum*, *Poa silvicola*, *Erysimum cuspidatum*, *Peucedanum alsaticum*, *Valeriana officinalis*, *Carex melanostachya*, *Tordylium maximum*, *Melica altissima*.

18. *Viola (suavis)-Quercetum (pedunculiflorae)* Doniță 70

(Syn.: *Centaureo (stenolepi)-Quercetum (pedunculiflorae)* Doniță 70).

Asociația este caracteristică etajului pădurilor xeroterme, fiind localizată pe văi largi sau pe fundul depresiunilor obișnuit lipsite de apă. Solul este cernoziom mediu pînă la puternic levigat, foarte profund, bogat în humus și cu troficitate ridicată.

Stratul arborescent este format în etajul superior din *Quercus pedunculiflora* la care se asociază rar *Ulmus minor*. *U. procera*, *Tilia tomentosa*, *Fraxinus excelsior* și *Fr. coriariifolia*. În etajul inferior participă *Acer tataricum*, *A. campestre*, *Pyrus pyraeaster*.

Stratul arbustiv, destul de discontinuu este compus din *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*.

Stratul ierbos, foarte dezvoltat, prezintă în sinuzia vernală pe *Ornithogalum fimbriatum*, *Anthriscus cerefolium*, *Paeonia peregrina*, *Myrrhoides nodosa* etc. Sinuzia estivală este dominată de specii de *Carex* ca: *C. michelii*, *C. tomentosa*, împreună cu *Doronicum hungaricum*, *Erysimum cuspidatum*, *Viola suavis* și *Centaurea stenolepis*.

19. *Quercetum pedunculiflorae* Borza 37

(Syn.: *Quercetum pedunculiflorae typicum* Morariu 44, *Quercetum pedunculiflorae geticum* Morariu 44).

Asociația a fost descrisă de Al. Borza (1937) din teritoriul dintre Prut și Nistru cu ocazia cercetărilor efectuate în regiune. Autorul arată

că stejarul brumăriu de cele mai multe ori se găsește sub formă de fragmente de pădure și numai rareori constituie păduri de întindere mai mare (pădurea Manzâr). Fitocenozele descrise de I. Morariu (1944) sub denumirea de *Quercetum pedunculiflorae typicum* și *geticum* în cea mai mare parte pot fi încadrate la *Quercetum pedunculiflorae* Borza 37.

Quercus pedunculiflora este o esență mai pretențioasă față de factorul umiditate, preferă solurile cu un spor de umezeală. În stratul arborescent mai pătrund *Quercus peubescens*, *Q. farnetto* și *Q. cerris*.

Stratul arbuștilor este, în general, bine reprezentat și format din: *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Acer tataricum*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre* etc.

Speciile ierbacee mai frecvente sînt: *Geum urbanum*, *Silene vulgaris*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Asparagus tenuifolius*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Carex spicata*, *Astragalus glycyphyllos*, *Polygonatum latifolium* etc.

Fiind păduri, în general, poenite pătrund numeroase elemente aparținînd clasei *Festuco-Brometea* și ordinului *Festucetalia valesiacae* ca: *Poa angustifolia*, *Filipendula vulgaris*, *Festuca valesiaca*, *Carex praecox* și uneori *Botriochloa ischaemum* și *Chrysopogon gryllus* care ajung la abundență — dominanță mare.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *arenosum* Pașc. et al. 56, *xerophytum* Pașc. et al. 56 și *carpinetosum* Borza 58 n.n.

20. *Quercetum pedunculiflorae-cerris* (Morariu 44) Dolu. Popescu, Sanda 80

(Syn.: *Quercetum pedunculiflorae cerretosum* Morariu 44).

Prezintă în principal combinația dintre stejarul brumăriu, cer și gîrnîșă din Cîmpia Română (pădurile: Zoicaru, Teșila, Albele, Bălăscuța, Zevestreni, Letea-Veche, Slătioara, Ciofleu-Copaci, Ghimpați).

Se deosebește de *Carpino (orientalis)-Quercetum pedunculiflorae* în special prin lipsa speciilor ce aparțin ordinului *Orno-Cotinetalia*, deși în ambele asociații este prezentă specia *Quercus cerris*.

Stratul arbustiv este dominat de: *Acer tataricum*, *Pyrus pyraeaster*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* și *Ulmus foliacea*.

Stratul ierbos este format din: *Urtica dioica*, *Carex spicata*, *Geum urbanum*, *Anthriscus trichosperma*, *Viola hirta*, *Ballota nigra* etc., care denotă, în general, o puternică ruderalizare a acestor fitocenoză.

Robinion pseudacaciae Osűrűs-Káptalan 68

Grupează plantațiile de salcîm. Specii de recunoaștere: *Robinia pseudacacia*, *Bromus sterilis*, *Ballota nigra*, *Anthriscus trichosperma*, *Urtica dioica* și *Alliaria petiolata*.

21. *Bromo (sterilis)-Robinietum* (Pócs 45) Soó 64

(Syn.: *Robinietum pseudacaciae* (Arvat 39) Balázs 42, *Agropyro-Robinetum pseudacaciae* Szábó 71).

Plantațiile de salcîm se caracterizează printr-o floră ierbacee foarte heterogenă, ca: *Ballota nigra*, *Anthriscus trichosperma*, *Urtica dioica*, *Physalis alkekengi*, *Galium aparine*, *Bromus sterilis*, *Rubus caesius*, *Leonurus cardiaca* și *Alliaria petiolata*.

În cadrul asociației sînt semnalate subasociațiile: *brometosum sterilis* Mititelu et al. 73, Horeanu 75; *anthriscetosum* Magyar 37 (syn.: *facies anthriscetosum trichospermae* Dobrescu et al. 69); *urtico-ballotetosum* Mititelu et al. 68 (Syn.: *facies ballotetosum nigrae* Dobrescu et al. 69); *chelidonetosum* Toth 58; *secalietosum* Pócs 54 și *cannabinetosum* Mititelu et al. 68. Ca faciesuri este semnalat cel cu *Poa pratensis* — *Poa angustifolia* Lupu 80.

PRUNETALIA Tx. 52

Reunește tufărișurile edificate de *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Prunus teneila* și *P. fruticosa*, cantonate pe coaste uscate, marginea pădurilor, unele apărînd în urma defrișărilor pădurilor și extinzîndu-se mult în ultimele decenii.

Prunion spinosae Soó (30 n.n.) 40

Specii caracteristice pentru ordin și alianță sînt: *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rubus caesius*, *Rosa canina*, *Euonymus verrucosus*, *E. europaeus*, *Pyrus pyraeaster*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea* etc.

22. *Pruno spinosae-Crataegetum* (Soó 27) Hueck 31

(Syn.: *Carpino-Prunetum* Tx. 52, *Prunetum moldavicae* Dihoru (69) 70, *Rubo (caesii)-Prunetum spinosae* Rațiu et Gergely 79, *Crataego-Prunetum dasyphyllae* Jurko 64).

Tufărișurile de *Crataegus monogyna* și *Prunus spinosa* prezintă o largă răspîndire, instalîndu-se de preferință în ochiurile de pădure, la limita dintre acestea și poienile din interior, în locurile defrișate, pe pante însoțite cu expoziție de regulă estică sau sud-estică.

Speciile caracteristice alianței *Prunion spinosae* sînt bine reprezentate, alături de cele caracteristice altor cenotaxoni specifici tufărișurilor: *Origanetalia*, *Geranion sanguinei* și *Trifolion medii*. Cortegiul plantelor însoțitoare este impresionant (tabelul nr. 1).

În cadrul asociației este descrisă subasociația *phragmitetosum* Oprea 76 și var. geogr. *arenosum* Burduja et Horeanu 69.

23. *Spiraeetum crenatae* Morariu et Ularu 81

Fitocenozele semnalate și analizate de pe Timpa (Brașov), dominate de *Spiraea crenata* sînt foarte heterogene; în unele predomină numai *Rosa spinosissima*, considerate de autori ca o variantă, *Spiraeetum crenatae-rosacetosum pimpinellifoliae*, mai mezofilă și cu exigențe ecologice mai largi. Ca diferențiale pentru asociație sînt considerate de autori (p. 290) următoarele specii: *Carduus candicans*, *Jurinea mollis*, *Aster amellus*, *Sempervivum marmoreum*, *Sedum hispanicum*, *Origanum vulgare*, *Thymus dactylus*, *Cephalaria uralensis*, *Iris hungarica*. Pentru variantă diferențială sînt: *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Cotoneaster integerrima*,

Tabelul nr. 1

Pruno spinosae-Crataegum (Soó 27) Hueck 31

Numărul de ordine	1	2	3	4	5
Numărul de relevee	6	4	2	9	17
Caracteristice asociației					
<i>Prunus spinosa</i>	V	V	2	V	V
<i>Crataegus monogyna</i>	IV		2	III	IV
PRUNION SPINOSAE+PRUNETALIA					
<i>Rubus cactius</i>					III
<i>Rosa canina</i>	II		2	IV	II
<i>Euonymus verrucosus</i>					II
<i>Pyrus pyrastrer</i>	I				II
<i>Ligustrum vulgare</i>					I
<i>Rhamnus cathartica</i>					I
<i>Humulus lupulus</i>					II
<i>Clematis vitalba</i>					I
<i>Cornus sanguinea</i>	I				
<i>Euonymus europaeus</i>	II				
<i>Rosa gallica</i>			2		
<i>Potentilla argentea</i>			2	IV	
<i>Veronica chamaedrys</i>			2	III	
<i>Plantago media</i>			2	II	
DIFERENȚIALE PENTRU ALIANȚĂ					
<i>Agropyron repens</i>	III	V	2	III	V
<i>Vicia cracca</i>	III				III
<i>Galium aparine</i>			1	II	II
<i>Knautia arvensis</i>					III
<i>Festuca pratensis</i>					II
<i>Achillea millefolium</i>					III
<i>Arrhenatherum elatius</i>					II
<i>Geranium pratense</i>					II
<i>Anthriscus sylvestris</i>					II
<i>Dactylis glomerata</i>					III
QUERCETEA PUBESCENTI-PETRAEAE, ORIGANETALIA, TRIFOLION MEDII, GERANION SANGUINEI					
<i>Galium mollugo</i>	I		1		IV
<i>Galium verum</i>			1	IV	IV
<i>Calamintha vulgaris</i>	I				III
<i>Coronilla varia</i>				II	II
<i>Agrimonia eupatoria</i>	III			II	IV
<i>Centaurea scabiosa</i>					II
<i>Peucedanum chabrei</i>					II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>					I
<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i>					I
<i>Acer laticorn</i>	II			II	
<i>Ulmus minor</i>	III			III	
<i>Quercus petraea</i>	I				
<i>Quercus robur</i>	I				
<i>Origanum vulgare</i>	I			II	
<i>Carpinus betulus</i>	I				
<i>Prunus avium</i>	I				
<i>Acer campestre</i>	I				
<i>Asarum europaeum</i>	I				

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5
<i>Poa nemoralis</i>	I				
<i>Quercus cerris</i>				II	
<i>Agropyron intermedium</i>				II	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>				II	
<i>Geum urbanum</i>				III	
<i>Tamus communis</i>				II	
CIRSIO-BRACHYPODION					
<i>Fragaria viridis</i>				II	II
<i>Diogenium herbaceum</i>					II
<i>Eupatorium falcatum</i>					I
<i>Onobrychis viciifolia</i>					I
<i>Ononis hircina</i>					II
<i>Seseli annuum</i>					I
<i>Plantago media</i>					II
<i>Filipendula hexapetala</i>			1		I
<i>Brachypodium pinnatum</i>					II
FESTUCETALIA, FESTUCO-BROMETEA					
<i>Scabiosa ochroleuca</i>					II
<i>Festuca valesiaca</i>		III	2		II
<i>Festuca rupicola</i>			2		II
<i>Centaurea micranthos</i>					I
<i>Potentilla recta</i>				II	I
<i>Pimpinella saxifraga</i>					II
<i>Eryngium campestre</i>				II	II
<i>Hypericum perforatum</i>				II	II
<i>Veronica spicata</i>					I
<i>Euphorbia cyparissias</i>					I
<i>Phleum phleoides</i>					I
<i>Medicago falcata</i>	I		1		I
<i>Tragopogon dubius</i>					I
<i>Salvia pratensis</i>			2		I
<i>Teucrium chamaedrys</i>					I
<i>Dianthus carthusianorum</i>					I
<i>Botriochloa ischaemum</i>			2		I
<i>Achillea setacea</i>	II		2		
<i>Salvia verticillata</i>				II	
<i>Daucus carota</i>				II	
<i>Verbascum speciosum</i>				II	
<i>Poa angustifolia</i>				II	
<i>Salvia nemorosa</i>		III	2	II	
<i>Poa pratensis</i>				III	
<i>Calamagrostis epigios</i>				IV	
<i>Achillea millefolium</i>		III		III	
<i>Artemisia absinthium</i>				II	
<i>Cichorium intybus</i>				II	
<i>Euphorbia virgata</i>			2	II	
<i>Viola suavis</i>				II	
<i>Agropyron cristatum</i>		II			
INSOTITOARE					
<i>Lactyrus pratensis</i>	IV		1		
<i>Heracleum spondylium</i>	I				
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	II		2		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>				II	

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5
<i>Agrostis stolonifera</i>		II			
<i>Cynodon dactylon</i>		V			
<i>Asparagus verticillatus</i>		V			
<i>Cichorium intybus</i>		III			
<i>Bromus inermis</i>		III			
<i>Dactylis glomerata</i>		III			
<i>Thalictrum minus</i>		IV			
<i>Achillea pannonica</i>		III			

Froneniența relevelor: 1 — Mihai Gh. 1971, Bazinul Bașcului; 2 — Burduja C., Horeanu Cl., 1969, Dobrogea; 3 — Păun M., 1966, Balș; 4 — Popescu A. și colab., 1984, Cîmpia Munteniei; 5 — Scheider-Binder Erikar. 1972, Depresiunea Sibiului.

Prunus cerasifera, *Berberis vulgaris*, *Clematis recta*, *Veronica chamaedrys*, *Campanula rapunculoides* etc. Asociația vegetează între 750 și 850 m altitudine, pe expoziție sud-estică, pe roci calcaroase, solul fiind subțire, rendzinic, humifer și prezentînd o reacție neutră pînă la slab alcalină.

24. *Coryletum avellanae* Soó 27

În urma tăieturilor rase se instalează tufărișuri de *Corylus avellana*, pe pante nordice cu înclinație diferită. Solul formează un strat continuu subțire, fiind de regulă reavăn și cu troficitate bună.

Stratul arborescent este format exclusiv din alun și cu totul izolat apare și *Populus tremula*.

Originea alunișurilor este secundară, toate aceste locuri au fost ocupate de fâgete, iar prin defrișarea lor s-au instalat fie pajști de *Festuca rubra*, fie că s-a refăcut pădurea de fag, rămînînd pe mici porțiuni și pîlcuri de alun.

Dintre speciile lemnoase mai constante sînt: *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas* și *Crataegus monogyna*.

Flora ierboasă este caracteristică fâgetelor. Dintre speciile mai semnificative amintim: *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis*, *Hepatica nobilis*, *Cardamine bulbifera*, *Saxia glutinosa*, *Myosotis sylvatica* și *Gentiana asclepiadea*.

Caracterul acidofil al asociației este indicat de prezența speciilor: *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Veronica officinalis*, *V. chamaedrys*.

În cadrul asociației este semnalat faciesul *rubosum plicatae* Drăgulescu 84.

25. *Asphodelinetum luteae* Dihoru (69) 70

Vegetează în Podișul Babadag pe versanți înclinați, în rariști ale asociației *Cotino-Quercetum pubescentis*. Asociația se prezintă neîncheiată pe de o parte din cauza solului pietros, iar pe de altă parte din cauza dezvoltării masive a speciilor anuale, care dispar repede, lăsînd numeroase goluri. Speciile componente aparțin ordinului *Orno-Cotinetales* și mai ales clasei *Festuco-Brometea*, ceea ce indică caracterul vegetației de silvostepă.

În cadrul asociației, Gh. Dihoru (1970) descrie și o fitocenoză cu *Caragana frutex*.

Prunion fruticosae Tx. 52

Specii caracteristice: *Prunus fruticosa*, *P. tenella*.

26. *Prunetum tenellae* Soó 46

(Syn.: *Amygdaleum nanae* Soó (27 p.p.) 59; *Phlomid-Amygdaleum nanae* Soó (47) 71, *transsilvanicum* Soó 57; *Prunetum nanae* Borza 31 n.n.).

Se instalează la marginea pădurilor din silvostepă și pe pante însoțite.

Speciile caracteristice ordinului *Prunetalia* și alianței *Prunion fruticosae* întîlnite în cadrul asociației sînt: *Prunus tenella*, *P. spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyrastrer*, *Rhamnus saxatilis* ssp. *tinctorius*, *Rosa canina* și *Rosa dumetorum*. Dintre speciile caracteristice alianțelor *Geranion sanguinei* și *Trifolion medii* cităm: *Linaria genistifolia*, *Fragaria viridis*, *Origanum vulgare*, *Inula hirta*, *Nepeta cataria*, etc. Numărul cel mai mare de specii aparțin clasei *Festuco-Brometea* dintre care amintim: *Teucrium chamaedrys*, *Phlomis tuberosa*, *Festuca valesiaca*, *Euphorbia cyparissias*, *Koeleria macrantha* etc., care imprimă nota caracteristică de xerofilie a acestor fitocenoză.

În cadrul asociației este descrisă subasociația *transsilvanicum* Soó 57 și varianta *sebesiense* Borza 59.

27. *Crataego-Cerasetum (Prunetum) fruticosae* Soó (27) 51, 69

Fitocenozele asociației se dezvoltă de preferință la marginea pădurilor, în ochiurilor din interiorul acestora, atingînd 50—60 cm înălțime și realizînd o acoperire de 70—80%.

Stratul arbustiv este format exclusiv din *Prunus fruticosa* și *Crataegus monogyna*.

Dintre speciile stratului ierbaceu, în majoritate aparținînd clasei *Festuco-Brometea* amintim: *Chamaecytisus austriacus*, *Potentilla argentea*, *Stachys recta*, *Poa angustifolia*, *Euphorbia cyparissias* etc.

28. *Crataegetum danubiale* Jurko 58

Tufărișurile dominate de *Crataegus monogyna* se găsesc destul de frecvent în silvostepa Munteniei, vegetînd în general pe pante ușor înclinate și cu expoziție nord-nord-estică.

În stratul arbuștilor, alături de specia caracteristică, se mai întîlnesc: *Rosa canina*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, iar în cel ierbos domină *Poa pratensis*, *Lamium purpureum*, *Fragaria viridis*, *Cruciata laevipes*, *Veronica chamaedrys*, *Viola suavis*, *Veronica hederifolia*, *Euphorbia salicifolia* etc.

Berberidion Br.-Bl. 50, 53

Specii caracteristice: *Berberis vulgaris*, *Prunus mahaleb*, *P. fruticosa*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*.

Specii diferențiale: *Juniperus communis*, *Arabis turrita*, *Rubus tomentosus*.

29. *Coryleto-Populetum* Br.-Bl. 19, 38

Vegetează pe soluri brun-roșcate de pădure, instalându-se secundar după defrișarea pădurilor, în condițiile unui pășunat periodic.

Specia dominantă și edificatoare este *Corylus avellana*, care atinge pe alocuri o înălțime de 5—7 m și un diametru de 15 cm. Se remarcă un număr mare de specii care se instalează în tăieturile de pădure ca: *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Sorbus aucuparia* etc., precum și cele ierboase caracteristice clasei *Quercu-Fagetea* ca: *Viola sylvestris*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Paris quadrifolia*, *Pulmonaria officinalis*, etc. Dintre speciile însoțitoare amintim: *Luzula luzuloides*, *Vaccinium*, *myrtillus*, *Solidago virgaurea*, *Veronica urticifolia*, *Digitalis grandiflora*.

În cadrul asociației este descrisă subasociația *transsilvanicum* Szabó 71.

30. *Euonymo-Sambucetum nigrae* Moor 67

Asociația este amintită de A. Szabó din teritoriul Sărățel-Chiraleș-Lechința.

31. *Euonymo-Prunetum spinosae* (Hueck 31) Tx. 52 em. Pass. et Hofmann 68

(Syn.: *Pteridio-Crataegum monogynae* Rațiu et Gergely 79;

Carpino-Prunetum Tx. 52; *Rosetum rhamnosum* sensu Borza 59; *Ligustro-Prunetum* auct. rom. non Tx. (28) 52).

Asociația are ca specii caracteristice pe: *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Carpinus betulus* și *Prunus spinosa*.

Speciile caracteristice pentru alianța *Berberidion* sînt: *Berberis vulgaris*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster integerrima*. Dintre speciile caracteristice ordinului *Prunetalia* existente în cadrul asociației amintim: *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Clematis vitalba*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*.

Cele mai frecvente specii ierboase întâlnite în aceste fitocenozes sînt *Poa nemoralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Veronica chamaedrys*, *Hedera helix*, *Brachypodium pinnatum*, *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium chamaedrys*, *Sanguisorba minor*, *Urtica dioica*, *Viola odorata*, *Chelidonium majus*, *Trifolium medium*, *Polygala vulgaris* etc.

32. *Rubo-Corylethum* Oberd. 57

Este citată din Defileul Crișului Repede unde vegetează prin locurile umede ale teritoriului.

Specii caracteristice pentru asociație sînt: *Corylus avellana*, *Rubus fruticosus*, iar dintre taxonii caracteristici ordinului *Prunetalia* amintim: *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba* și *Humulus lupulus*.

BIBLIOGRAFIE

1. BOȘCAIU N., *Flora și vegetația munților Tarcu, Godeanu și Cernei*, Edit. Academiei, București, 1971.
2. DIHORU GH., DONIȚĂ N., *Flora și vegetația podișului Babadag*, Edit. Academiei, București, 1970.
3. MITITELU D., *Analele Șt. ale Univ. „Al. I. Cuza” Iași, Serie nouă, secț. II-a, Biol.*, 16 (2): 323—331, 1970.
4. MITITELU D., VIȚĂLARIU GH., *Analele Șt. ale Univ. „Al. I. Cuza” Iași, Serie nouă, secț. II-a, Biol.*, 18 (1): 131—135, 1967.
5. MORARIU I., ULARU P., DANCUI M., LUNGESCU ELENA, *Bul. Inst. Politeh., Brașov, Seria B, Econ. Forest.*, 12: 97—101, 1970.
6. MORARIU I., ULARU P., *St. și Comunic. Ocrot. Nat.*, Suceava, 5: 287—296, 1981.
7. PAȘCOVSCHI S., *Bul. Șt. Secț. Biol., Agron., Geol. și Geogr.*, 4 (3): 705—714, 1952.
8. PAȘCOVSCHI S., LEANDRU V., RĂDULESCU A., *Bul. Șt., Secț. Biol. și Șt. Agric.*, 8 (1): 179—197, 1956.
9. PAUCĂ ANA, *Studiu fitocenologic în munții Codru și Muma*, București, 1941.
10. POP I., HODIȘAN I., *Contrib. Bot. Cluj*, 229—239, 1964.
11. ROMAN N., *Dări de Seamă, Șed. Comit. Geol.*, 1954—1955, București, 42: 539—559, 1959.
12. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M. I., *St. și Comunic. Șt. Nat. Muz. Brukenthal, Sibiu*, 18: 51—70, 1973.
13. SÂRBU I., *Flora și vegetația bazinului Chinejii și al Prutului între Rogojeni—Mastacani*, Rezumatul tezei de doctorat, Iași, 1978.
14. SCHNEIDER-BINDER ERIKA, *St. și Comunic. Șt. Nat. Muz. Brukenthal, Sibiu*, 17: 183—207, 1972.
15. ULARU P., *Bul. Univ. Brașov, Seria C*, 14: 173—182, 1972.

Primit în redacție
la 26 aprilie 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

VEGETAȚIA FONTINALĂ (CLASA MONTIO-CARDAMINETEA BR.-BL. ET TX. 43) DIN CARPAȚII ROMÂNIEI

V. SANDA și A. POPESCU

The work analyses a number of nine spring-growing associations, grouped in two alliances : *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 25 which included the associations on a silicon substratum and *Cratoneurion commutati* W. Koch 28 which brings together the phytocenosis on a limestone substratum.

The vegetation of this class is characterized by the ecological homeostasis of these cenotaxa and by an oligotherm system which determined, among others, the cantoning in these habitats of some rare species such as *Cochlearia pyrenaica*, *Saxifraga heucherifolia*, *Barbarea lepuznica*, etc.

Clasa *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tx. 43 cuprinde cenozele fontinale, avînd un caracter destul de unitar pe întreaga catenă a Carpaților. Vegetează pe marginea izvoarelor și a pîraielor reci din etajul montan, subalpin și alpin inferior. Compoziția floristică stabilizată de o adevărată homeostazie ecologică este asigurată atât de debitul neîntrerupt al apei, cit și de temperatura relativ constantă a acesteia în decursul întregii perioade de vegetație. Înfrîparea și menținerea cenzelor fontinale este condiționată de cursul rapid al pîraielor care le îmbogățește conținutul în oxigen, ca și de regimul lor oligoterm care arareori se ridică peste + 5° C.

Caracterul stenotop al acestei ambianțe ecologice a selecționat în decursul timpului un complex de specii bine conturat din care se reconstituie, prin integrare selectivă, cenozele fontinale înzestrate cu un remarcabil conservatorism floristic ori de cîte ori procesele erozive interferează pînă la izvoarelor.

MONTIO-CARDAMINETALIA Pawl. 28

Principalele specii caracteristice ale ordinului se identifică și cu cele ale clasei. Acestea sînt : *Callia laeta* var. *alpestris*, *Deschampsia caespitosa* var. *alpina*, *Bryum ventricosus*, *Cratoneuron decipiens*, *Mniobryum albicans*.

Cardamino-Montion Br.-Bl. 25

Grupează vegetația izvoarelor și a pîraielor de pe substrat silicios. Dimensiunile acestor cenoze rămîn reduse, limitîndu-se să vegeteze pe marginea izvoarelor care alimentează pîraiele de munte. O extindere mai mare o dobîndesc, totuși, în cazul formării unor înlăștiniri alimentate

de o rețea de izvoare pe care aceste cenoze ajung în contact și adeseor alcătuiesc mozaicuri cu cenozele turbicole oligo-mezotrofe. S-a preconizat divizarea acestei alianțe (Mass, 1959) în subalianțele *Montion*, care ar cuprinde cenozele fontinale heliofile, și *Cardaminion*, pentru încadrarea cenzelor fontinale sciafile. Totuși, deosebiri floristice determinate de regimul fotic al acestor cenoze sînt prea reduse spre a putea conferi un temei scindării lor în două subalianțe și cu atît mai puțin în două alianțe distincte.

Complexul de specii caracteristice ale alianței este alcătuit din: *Cardamine amara*, *C. opizii*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Epilobium alsinifolium*, *E. nutans*, *E. obscurum*, *Myosotis sylvatica*, *M. caespitosa*, *Montia fontana*, *Stellaria alsine*, *Lysimachia nemorum*. La aceste specii se mai adaugă și un număr mare de briofite caracteristice alianței ca: *Brachythecium rivulare*, *Bryum schleicheri*, *Mnium punctatum*, *Pellia fabronniana*, *Philonotis fontana*, *Ph. seriata*, *Scapania undulata*, *Trichocolea tomentella* (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Structura cenotică a grupărilor alianței *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 25 semnalate din România

Numărul de ordine	1	2	3	4	5
Numărul de relevee	25	5	6	8	3
Indicatori fitocenotici	K	K	K	K	P
CHAR. ASS.					
<i>Saxifraga stelluris</i>	V		IV		3
<i>Philonotis seriata</i>	III				3
<i>Caltha laeta</i> (incl. var. <i>alpesiris</i>)	I	V	I	II	2
<i>Carex remota</i>		V		I	
<i>Cardamine opizii</i> (incl. <i>amara</i>)	III	II	V	V	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	I	II	I	IV	
<i>Chrysosplenium alpinum</i>					
DIP. ASS.					
<i>Glyceria nemoralis</i>		V	I		
<i>Oenanthe banatica</i>		V			3
<i>Doronicum austriacum</i>		II		I	
<i>Telekia speciosa</i>		II			
CARDAMINO-MONTION + MONTIO-CARDAMINETALIA					
(D) <i>Plantago gentianoides</i>	I				
<i>Epilobium alsinifolium</i>	I				
<i>Epilobium nutans</i>	III		III		
<i>Myosotis scorpiodes</i>		IV		IV	
<i>Crepis paludosa</i>		II	I		
<i>Stellaria alsine</i>		II			
<i>Epilobium palustre</i>		I			
<i>Brachythecium rivulare</i>		III		I	
<i>Mnium punctatum</i>		II			
<i>Silene pusilla</i> (transgr.)	I		I		3
(D) <i>Saxifraga heucherifolia</i>	I		II		
<i>Stellaria nemorum</i>				IV	

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5
<i>Veronica beccabunga</i>	I	II	I	III	
<i>Conocephalum conicum</i>				II	
<i>Epilobium anagallidifolium</i>					1
MONTIO-CARDAMINETEA					
<i>Viola biflora</i>	I				2
<i>Saxifraga aizoides</i>	I				
GLYCERIO-SPARGANION					
<i>Epilobium parviflorum</i>		II			
CALTHION					
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	I	III	III		
<i>Ranunculus repens</i>	I	V		III	
<i>Scirpus sylvaticus</i>		II		II	
MONINIETALIA					
<i>Equisetum palustre</i>		III		I	
<i>Filipendula ulmaria</i>		III			
<i>Echinis flos-cuculi</i>	I	II	I		
<i>Galium uliginosum</i>		II	I	III	
<i>Laligrus palustris</i>		I			
<i>Lysimachia vulgaris</i>		I			
<i>Juncus effusus</i>		I		III	
<i>Juncus articulatus</i>				I	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	II		I	II	2
ARRHENATHERETALIA					
<i>Poa trivialis</i>		V			
<i>Cardamine pratensis</i>		III		II	
<i>Prunella vulgaris</i>	I	II			
<i>Rumex acetosa</i>		I			
<i>Festuca pratensis</i>		I			
<i>Cynosurus cristatus</i>		I			
INSOTITOARE					
<i>Myosotis caespitosa</i>	I		II		
<i>Carex acicula</i>	I				
<i>Carex echinata</i>	I	I	I		
<i>Cardamine melitoliol</i>	I				
<i>Poa alpina</i>	I		I		
<i>Lysimachia nummularia</i>		V			
<i>Impatiens noli-tangere</i>		II			
<i>Mentha longifolia</i>		III			
<i>Mnium undulatum</i>		III			
<i>Glechoma hederacea</i>				II	
<i>Urtica dioica</i>				IV	
<i>Symphitum cordatum</i>				II	
<i>Oxalis acetosella</i>				II	
<i>Pulmonaria officinalis</i>				II	
<i>Petasites albus</i>			I	II	
<i>Taraxacum officinale</i>				II	

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul de ordine	1	2	3	4	5
<i>Geranium phaeum</i>				II	
<i>Veronica chamaedrys</i>				II	
<i>Geum urbanum</i>				II	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				II	
<i>Ajuga reptans</i>				II	
<i>Fragaria vesca</i>				I	
<i>Carex sylvatica</i>				I	
<i>Potentilla erecta</i>				II	
<i>Hypnum cupressiforme</i>				I	
<i>Marcantia polymorpha</i>				I	
<i>Ctenidium molluscum</i>				I	
<i>Cratoneurum commutatum</i>			I		1
<i>Cerastium cerastioides</i>					2
<i>Luzula alpino-pilosa</i>					1
<i>Taraxacum alpinum</i>					2
<i>Drepanocladus exannulatus</i>				I	
<i>Poa trivialis</i>	I				

Specii în 1—2 relevee: 1: *Alchemilla vulgaris*, *Dactylorhiza cordigera*, *Geum rivale*, *Carex pallescens*, *Carex flava*, *Carex canescens*, *Polygonum bistorta*, *Cruciata glabra*, *Rumex alpinus*, *Viola dacica*, *Galium uliginosum*; 3: *Alopecurus geniculatus*, *Alchemilla hybrida*, *Doronicum carpatum*, *Lamium maculatum*; 4: *Cystopteris fragilis*, *Climacium dendroides*, *Carex divulsa*, *Luzula multiflora*, *Aposeris foetida*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria glandulosa*, *Stellaria aquatica*, *Carex pendula*, *Acrocladium cuspidatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Cratoneurum filicinum*, *Mnium longirostre*, *Mnium albicans*.

Proveniența și apartenența releveelor: 1. *Philonoto seriatae-Saxifragetum stellaris*, Boșcaiu, 1971, Țarcu—Godeanu, Cernei; 2. *Carici remotae-Calthetum laetae*, Coldea, 1978, Plopiș; 3. *Cardaminetum opizii*, Boșcaiu, 1971, Țarcu, Godeanu, Cernei; 4. *Chrysosplenio-Cardaminetum amarae*, Coldea, 1978, Plopiș; 5. *Chrysosplenio alpini-Saxifragetum stellaris*, Coldea et Pinzaru, 1986, Plopiș.

1. *Philonoto seriatae-Saxifragetum stellaris* (Borza 34) Horv. 94 (Syn.: *Philonotidetum seriatae* Borza 34, *Epilobio (anagallidifolii)-Saxifragetum alpigenae* Rejmánek et Rejmánková 79).

Asociația a fost descrisă din Munții Retezatului, de Al. Borza (1934) sub denumirea inedită de *Philonotidetum seriatae*. Recent, asociația a fost redescrisă din Munții Făgărașului, de Rejmánek și Rejmánková (1979), ca o asociație nouă sub denumirea *Epilobio (anagallidifolii)-Saxifragetum alpigenae*. Cenozele fontinale descrise din Munții Făgărașului de W. Voik (1976) nu se pot deosebi de cele din Munții Retezatului și Țarcu-Godeanu.

Grupul de specii care definește compoziția floristică a asociației din Carpații românești se regăsește însă cu similitudini izbitoare și în alte masive din Europa centrală și meridională.

Astfel, faciesul cu *Philonotis seriata* descris de J. Braun-Blanquet (1948) din Munții Pirinei, în cadrul asociației *Bryetum schleicheri*, rămâne identic cu asociația *Philonoto seriatae-Saxifragetum stellaris*. Aceleași similitudini le regăsim și între asociația noastră și cenozele din Alpii elvețieni reunite în asociația *Philonotidetum seriatae* (Lucquet 26) Oberd. et Philippi. În

acest fel, distingerea asociației *Philonoto seriatae-Saxifragetum stellaris* rămâne adesea dificilă de grupările reunite în cadrul cenotaxonului *Bryophilonotidetum seriatae* Lucq. 26 (syn.: Ass. à *Bryum schleicheri* et *Philonotis seriata* Lucq. 26) în cadrul căreia E. Oberdorfer (1977) reunește grupările fontinale subalpine din masivele din Europa meridională și centrală (Ass. à *Bryum schleicheri* et *Montia rivularis* Br.-Bl. 26, *Bryetum schleicheri* Br.-Bl. 48, *Dioboloneo-Montietum* Maas 59). Totuși, se pare că asociațiile din Carpați sînt mai bine precizate în privința apartenenței lor la alianța *Cardamino-Montion* decît cele din Alpi și Pirinei, întrucît *Bryum schleicheri* apare și în unele din asociațiile fontinale calcofile aparținente alianței *Cratoneurion commutati* W. Koch 28.

Asociația este identificată din Carpații Meridionali (Făgăraș, Căpăținei, Cibin, Retezat, Țarcu, Godeanu) și Apuseni (masivul Biharia).

2. *Carici remotae-Calthetum laetae* Krajina 33; Coldea 72, 78 (Syn.: *Carex remota-Cardamine amara* ass. Dihoru 64)

Spre deosebire de asociația *Philonoto seriatae-Saxifragetum stellaris* care cuprinde specii hidrofile, cenozele alcătuite de *Caltha laeta* și *Carex remota* sînt de cele mai multe ori hidrofile, vegetînd pe marginea pîraielor și a izvoarelor. Amplitudinea altitudinală a asociației este destul de largă, vegetînd din etajul montan inferior pînă în cel subalpin. Ca urmare a acestei extinderi altitudinale, cenozele din etajul montan inferior ajung adeseori în contact cu asociațiile alianței *Calthion (Scirpetum sylvatici)*, în timp ce în etajul subalpin ajung în contact cu asociații din alianța *Aconition firmi*.

Dintre speciile diferențiale pentru asociație întîlnite în Munții Plopiș amintim: *Glyceria nemoralis*, *Oenanthe banatica*, *Doronicum austriacum* și *Telekia speciosa*. Sub aspect singenetic precizăm că între această asociație și cea descrisă de E. Oberdorfer (1977) din Germania (*Carici remotae-Cardaminetum flexuosae*) există o evidentă analogie în ceea ce privește atât ecotopurile pe care le populează, cît și compoziția floristică.

Asociația a fost identificată pînă în prezent din masivele Siriu, Baraolt, Țarcu, Godeanu și Plopiș.

3. *Cardaminetum opizii* Szafer, Pawl. et Kulcz. 23

Asociație hidrofilă descrisă din Tatra, studiată amănunțit de Krajina (1933) care i-a stabilit poziția cenotaxonomică în raport cu celelalte grupări din alianță. Ulterior a fost semnalată de Al. Borza (1934) din Retezat unde are o largă extindere. Întrepătrunderea populațiilor de *Cardamine opizii* cu cele de *Cardamine amara* ridică dificultăți în privința distingerei acestei asociații de *Cardaminetum amarae* (Rübel 12) Br.-Bl. 26 descrisă din Alpi. Este o asociație neutrofilă sau slab acidofilă ce vegetează în apropierea izvoarelor din etajul subalpin, în locuri adăpostite de vînturi, ajungînd uneori în contact cu cenozele edificate de *Saxifraga stellaris*.

4. *Chrysosplenio-Cardaminetum* (T.x. 37) Maas 59

(Syn.: *Cardaminetum amarae* (Rübel 12) Br.-Bl. 26 s.str.).

Cenozele sciafile dominate de *Cardamine amara* și *Chrysosplenium alternifolium* sînt foarte frecvente în jurul izvoarelor din cursul văilor montane atît din etajul făgetelor, cît și în cel al molidișurilor.

În etajul montan inferior se distinge o subasociație cu diferențiala *Impatiens noli-tangere*, iar în etajul montan superior subasociația are ca specie diferențială pe *Chaerophyllum hirsutum*. Odată cu creșterea altitudinii, compoziția acestor cenoze este contaminată tot mai mult de elemente provenite din ordinul *Adenostyletalia*. Cenozele identificate de N. Boșcaiu (1971) din lunca Berhinei adăpostese pe *Torria alpina* și endemitul *Barbarea lepusnica*. În cadrul asociației sînt identificate subasociațiile: *stellarietosum alpinis* Raftiu et Gergely 75 din Valea Sebeșului, *circacetosum lutetianae* Maas 59 din Munții Bistriței și *chrysosplenio-cardaminetosum* Lungu 71 din Munții Bistriței. Al. Borza (1959) descrie de pe Valea Sebeșului varianta geografică *daica-plantaginifolia gentianoidis*, pe care C. Drăgulescu (1986) o consideră ca subasociație — *plantaginifolia gentianoidis*.

5. *Chrysosplenio alpini-Saxifragetum stellaris* Pawl. et Walas 49

Cenozele acestei asociații endemice pentru Carpații românești sînt semnalate de Gh. Coldea și Gh. Pinzaru (8) din Masivul Rodnei. Acestea se grupează în jurul izvoarelor și piraielor de pe versantul orientat al piscului Inău.

Speciile caracteristice și edificatoare sînt *Saxifraga stellaris* și *Chrysosplenium alpinum* care acoperă 50% din suprafața relievelor. Din punct de vedere floristic, aceste cenoze se aseamănă cu cele descrise de Pawlowski și Walas (1949) din Munții Czywczyn.

Cratoneurion commutati W. Koch 28

Alianța grupează cenozele ce alcătuiesc vegetația izvoarelor și a piraielor de pe substrat calcaros. Spre deosebire de cenozele alianței *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 25, grupările fontinale de pe substratul calcaros sînt mult mai rare datorită proceselor de infiltrare care sînt mai intense pe acest substrat.

Speciile caracteristice acestei alianțe sînt: *Arabis jacquini*, *Cochlearia pyrenaica*, *Pinguicula vulgaris*, *P. alpina*, *Saxifraga aizoides*, *Silene pusilla*, la care se mai adaugă briofitele: *Cratoneurum commutatum*, *Cr. filicinum*, *Eucladium verticillatum* și *Philonotis calcarea*.

6. *Saxifragetum aizoides* Horv. 35

(Sy.: *As. Saxifraga aizoides-Philonotis-Cratoneurum* Soó 44. *Heliosperma quadrifidum-Saxifraga aizoides* Evd. Pușcaru-Soroceanu et al. 77. n.n.).

Fitocenozele acestei asociații au fost întâlnite pe marginea piraielor care se scurg printre grohotișurile și lespezile de calcar de la Groapa Bistrei și Obirșia Hidegului (1). Pe lângă edificatoarea *Saxifraga aizoides*, un rol important îl deține diferențiala daco-balcanică *Saxifraga heucherifolia*

Adeseori se infiripează stadii de tranziție determinate de intensitatea drenajului substratului acestor cenoze fontinale și cel al asociației *Saxifragetum moschatae-aizoidis* Boșcaiu 71 de pe grohotișuri. Extinsa disjuncție arcto-alpină a arealului speciei *Saxifraga aizoides* constituie un argument în favoarea originii preglaciare a acestor cenoze. Asociația este citată la noi din munții Bucegi, Făgăraș, Rodnei și Țarcu-Godeanu.

7. *Carici lepidocarpae (falsae flavae)-Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 58

Asociația a fost identificată la noi de C. Dobrescu și V. Ghenciu (4) din Carpații Orientali (Lacul Roșu), apoi de M. Danciu (1974) din Munții Baraolt și din Nemirei (Victoria Barabaș, 1982). În cadrul asociației domină: *Cratoneurum filicinum*, *Drepanocladus uncinatus* și *Carex lepidocarpa*.

8. *Cratoneureto-Arabidetum* W. Koch 26

Asociația a fost amintită de Al. Borza (1963) în contextul asociațiilor din Carpați. Este descrisă de P. Pascal (1973) și de P. Pascal și D. Mititelu (1971) din Bazinul Bistriței Ariei. Cenozele sînt dominate de *Cratoneurum commutatum* și *Arabis jacquini*.

9. *Cratoneuretum filicino-commutati* (Kuhn 27) Oberd. 77 (Syn.: *Cratoneureto filicini-Cardaminetum amarae* Maas 59).

Asociația a fost identificată de Lucia Lungu (1971, 1981) în lunca Neagra Broștenilor la Criștor (jud. Suceava). În cadrul asociației au fost identificate subasociațiile: *cratoneuro-cardaminetosum* Maas 59, *vaucherio (terrestris)-cratoneuretosum (filicini)* Lungu (71) 81 și *cochlearietosum* (Ștefureac 72) comb. nova (Syn.: *Cochlearieto-Cratoneurietum commutati* Ștefureac et Pinzaru 78; *Carici flavae-Cratoneuretum filicini* Kovács-Felföldy 58, 60; Soó 61, 62 *cochlearietosum* Ștefureac 72).

Tr. Ștefureac (1972) o descrie de la Răchitișul Mare (Bucovina), iar împreună cu Gh. Pinzaru (1978) de la Silhoi (Maramureș). E. Oberdorfer (1957, p. 150) descrie din Germania grupări cu *Cochlearia pyrenaica*. Populațiile de *Cochlearia* de la Silhoi se dezvoltă într-un strat masiv, compact și dominat aproape exclusiv și monospecific de *Cratoneurum commutatum* și cu participarea relativ slabă a unor specii hidro-higrofile și mezofile de briofite aparținînd genurilor: *Conopsephalum*, *Pellia*, *Calypogeia*, *Bryum*, *Mnium*, *Brachythecium*.

Cormofitele sînt slab reprezentate prin elemente ca: *Myosotis scorpioides*, *Stellaria nemorum*, *Cardamine amara*, *C. impatiens*, *Caltha lacta*, *Agrostis canina*, *A. stolonifera*, *Poa trivialis*.

BIBLIOGRAFIE

1. BOȘCAIU N., St. și Comunic. Șt. Niat. Mus. Brukenthal, Sibiu, 16: 123—133, 1971.
2. COLDEA GH., St. cerc. biol. Seria biol. veget., 3 (2): 125—134, 1978.
3. COLDEA GH., PINZARU GH. Contrib. Bot., Cluj-Napoca, 153—169, 1986.

4. DOBRESU C., GHENCIU V., St. și Comunic. Muz. Șt. Nat. Bacău, 129—136, 1970.
5. DRĂGULESCU C., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 189—193, 1986.
6. HUML O., LEPS J., PRACH K., REJMANEK M., Preslia, Praha, 51 (1): 35—45, 1979.
7. LUNGU LUCIA, St. și Comunic. Ocrot. Nat., Suceava, 5: 413—419, 1981.
8. PUȘCARU-SOROCEANU EVDOCHIA, CSÜRÖS ȘT., GHIȘA E., SSB. Comunic. de Bot., 17—34, 1977.
9. ȘTEFUREAC TR., St. și Comunic. Ocrot. Nat., Suceava, 2: 179—190, 1972.
10. ȘTEFUREAC TR., PÎNZARU GH., Ocrot. Nat. și med. înconj., 22 (1): 39—42, 1978.
11. ULARU P., CARDAȘOL V., Cumidava, Brașov, 12 (3): 149—161, 1979.
12. ULARU P., DANCIU M., BÎRSAN M., SSB. Comunic. de Bot., 10: 231—237, 1969.
13. ULARU P., PARASCAN D., Ocrot. Nat., 14 (1): 69—72, 1970.
14. VOIK W., St. și Comunic. Șt. Nat. Muz. Brukenthal, Sibiu, 20: 47—64, 1976.

Primit în redacție
la 15 iulie 1990

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

REZERVAȚIILE ȘTIINȚIFICE DE PLANTE PSAMOFILE DE LA DĂBULENI (JUD. DOLJ) ȘI IANCA (JUD. OLT)

GH. POPESCU

The paper presents a list of all species in the Dăbuleni SCCCNP reservation (Dolj county) and Ianca (Olt county) at the point called "the Trout-Breeding Spring". The reservation of the Dăbuleni SCCCNP lies in the midst of fruit and wine growing plantations covering an area of 8 ha, while the reservation of Ianca an area of 12 ha, on a slope standing N—S, at a level difference of about 30 m. The latter reservation is enclosed by a barbed wire fence and shelters the water collection for the trout-breeding of the locality. Considerations are presented on the typically psam-mophyllous species in the two reservations, locally protected, as well as the possibilities of preserving these species for posterity, under the conditions of taking under cultivation the sands of our whole country.

Nisipurile din Oltenia, în suprafață totală de circa 200 000 ha, sînt repartizate astfel: în stînga Jiului, circa 65 000—80 000 ha, iar pe terasele Dunării, între Ostrovul Corbului la sud de Drobeta Turnu-Severin pînă aproape de Corabia, suprafața totală cu nisipuri și soluri nisipoase este evaluată la circa 120 000 ha. Cele două rezervații se află pe terasele Dunării, zona Dăbuleni-Corabia. Aceste terenuri, în marea majoritate a lor, au fost luate în cultură, executîndu-se lucrări de nivelare, fertilizare și irigare etc., pentru valorificarea lor prin plantații pomiviticele, culturi cerealiere, legumicole, furajere etc. Odată cu schimbările profunde în peisajul geomorfologic, prin dispariția dunelor și interdunelor, apariția mlaștinilor cu floră acvatică și palustră, se modifică profund și condițiile ecologice ale plantelor de nisipuri.

Schimbările în structura florei și vegetației constau, în esență, în lărgirea arealului și înmulțirea unor specii de buruieni ruderales și segetale (10), ca și restrîngerea arealului sau dispariția altor specii pentru care se restrîng continuu și condițiile ancestrale de mediu.

Pentru a conserva diversitatea genetică a florei psamofile, pe teritoriul S.C.C.C.P.N. Dăbuleni (jud. Dolj) a fost repartizată, încă de la înființarea stațiunii, în anul 1965, o suprafață de circa 8 ha ca rezervație psamofilă, numită încă „parcela-muzeu” în care să se păstreze, cît mai puțin influențată de factorul zoo-antropogen, flora specifică pe dune și interdune. În această parcelă s-au făcut observații de dinamică a florei și vegetației între anii 1979 și 1981 (11) și în continuare pînă în anul 1988, în cadrul unui contract de cercetare științifică fundamentală. Începînd cu anul 1990, prin grija prof. univ. dr. P. Baniță, directorul stațiunii, această suprafață este împrejmuită cu gard de sîrmă ghimpată pentru a se evita la maximum influențele zoo-antropogene și a se păstra pentru posteritate acest fragment cu floră spontană naturală, în mijlocul unor plantații pomiviticele și culturi cerealiere care au schimbat fundamental

peisajul din fosta „Sahară a Olteniei”. Rămâne de văzut, în perspectivă, care vor fi consecințele asupra speciilor de plante și animale din această lume insulară chiar protejată: se va conserva diversitatea genetică vegetală și animală în aceste teritorii foarte restrinse sau pot începe unele inevitabile extincții?

Alături de această rezervație științifică, pe teritoriul localității Ianca (jud. Olt), la circa 10 km de Dăbuleni, se conturează o posibilă rezervație cu plante psamofile, în punctul numit „Izvorul de la păstră-vărie”, pe o suprafață de circa 12 ha.

Rolul acestor rezervații din Oltenia, ca și cea din Moldova de la Matca Ivesti-Hanu Conachi, jud. Galați (5), în conservarea și protecția globală a florei, faunei și peisajului original de pe terenurile nisipoase, crește foarte mult în condițiile actuale și mai ales în perspectiva intensificării acțiunilor umane asupra nisipurilor.

Rezervația de la S.C.C.C.P.N. Dăbuleni. Primele note floristice și de vegetație asupra acestei rezervații (11) se referă la cercetările din perioada 1979–1981. Lista floristică (tabelul nr. 1) reprezintă revizuirea și completarea inventarului floristic pe baza observațiilor din anii 1983, 1987 și 1988, incluzând toate speciile din perimetrul rezervat, altele psamofile, cât și cele de pe teritoriul interdunelor umede, bălți, specii antropofile (ruderales și segetale).

Din numărul total de 172 de specii (tabelul nr. 1), repartizarea acestora pe categorii de bioforme se prezintă astfel: Th=79; H=50; G=11; Hd=9; Th+TH=7; Th+H=7; TH=4; Ch=2; cîte o specie: nPh, MPh, H(G). Se remarcă o mare diversitate de bioforme, datorită diversificării habitatelor prin apariția bălților și mlaștinilor în interdune. În variate biotopuri predomină, prin numărul de indivizi, anumite bioforme, alcătuind fitocenoză caracteristice.

Elementele fitogeografice: Eua=22; Cosm=22; Eu=14; Adv=10; Eua(sMd)=10; sMd=7; SMd-P=6; Ec=3; P-Pan-B=3; sAtl-sMd=2; Eu(sMd)=2; Eua(sMd-Ct)=2; Ec(sMd)=2; B=2. Cîte 1=P, P-Pan-sMd, Ct, Am N, Pan, P-Pan, Ct-sMd, Ct(Eua). Pe un fond general al speciilor eurasiatice se află indivizi mai numeroși sau mai puțin numeroși ai unor elemente sudice, cum sînt cele submediteraneene, pontice, balcanice, biregionale sau pluriregionale cu mare importanță fitogeografică.

Ca aspect general, suprafața rezervației este aproape plană: cuprinde dune și interdune, în forma originală, dar și unele gropi rezultate în urma scoaterii pămîntului pentru diverse acțiuni. Interdunele prezintă un strat variabil de apă, provenit mai ales prin infiltrare de la irigații. Cele două perdele de salcîm delimitează parcela la est și vest.

Din totalul speciilor, cele mai multe au o largă răspîndire pe terenuri nisipoase, dar și pe alte tipuri de soluri zonale. Specii tipic psamofile sînt considerate cele care se află pe virful dunelor de nisip recente, supuse continuu deflației eoliene (4). Între acestea se enumeră: *Achillea ochroleuca*, *Centaurea arenaria*, *Chenopodium multifidum*, *Euphorbia sequieriana*, *Jasione dentata*, *Kochia laniflora*, *Mollugo cerviana*, *Plantago arenaria*, *Polygonum arenarium*, *Potentilla arenaria*, *Silene borystenica*, *S. conica*, *Tribulus terrestris*, *Tragopogon floccosus*, *Tragus racemosus*. Ca o considerație ecologică generală, toate aceste specii psamofile se află pe dune

Tabelul nr. 1
ENUMERAREA SPECIILOR SPONTANE

Forma biologică	Elem. fito-geografice	Denumirea speciei	Rezer-vația Dăbuleni (D. II)	F.b.	E.f.	Denumirea speciei	Rezer-vația Dăbuleni (D. II)
Hd	Cp	<i>Thelypteris palustris</i> Schott.	+	Th	Eu-sMd	<i>V. lychnitis</i> L.	+
G	Cp	<i>Equisetum ramossimum</i> Desf.	+	TH	Eua (sMd)	<i>V. thapsus</i> L.	+
G	Cosm	<i>E. arvense</i> L.	+	H	Eua	<i>V. blattaria</i> L.	+
MPh	Eua	<i>Salix fragilis</i> L.	+	H	Eua	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	+
MPh	Eua	<i>S. alba</i> L.	+	H	Ec	<i>L. genistifolia</i> (L.) Mill.	+
MPh	Eua	<i>S. triandra</i> L.	+	H	Eua	<i>Gratiola officinalis</i> L.	+
MPh	Eua	<i>Populus nigra</i> L.	+	Th	Eua	<i>Veronica arvensis</i> L.	+
MPh	Eua	<i>P. alba</i> L.	+	Th	Eu (sMd)	<i>V. triphyllos</i> L.	+
Th	Cosm	<i>Chenopodium album</i> L.	+	Th	Eua	<i>V. hederifolia</i> L. ssp. <i>triloba</i>	+
Th	Adv	<i>Ch. multifidum</i> L.	+	Th	Cp	<i>V. hederifolia</i> L.	+
Th	Cosm	<i>Ch. borys</i> L.	+	Hd	Eua (sMd)	<i>V. calceolata</i> Parnell	+
Th	Ec	<i>Ch. strictum</i> Roth.	+	Hd	Eu	<i>Mentha aquatica</i> L.	+
Th	Eua	<i>Kochia laniflora</i> (Gmel) Borb	+	Hd	Eu	<i>M. longifolia</i> L.	+
Th	Eua	<i>Salsola ruthenica</i> Iljin	+	H (ch)	Eua	<i>Marrubium vulgare</i> L.	+
Th	Eua	<i>Bildbergia convolvulus</i> (L.) Dumort.	+	H (ch)	Eu	<i>M. peregrinum</i> L.	+
Th	P-Pan-SMd	<i>Polygonum arenarium</i> W. et K.	+	Th	Eua	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	+
H	Cosm	<i>Fumex acetosella</i> L.	+	Th	Eua	<i>L. purpureum</i> L.	+
Th	Cosm	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	+	Th	Eua	<i>Leonurus cardiaca</i> L.	+
Th	Cosm	<i>P. persicaria</i> L.	+	Th+TH	Eu (sMd)	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	+
Th	Eua	<i>Rumex dentatus</i> ssp. <i>halacetyl</i> (Rehb.) Rech.	+	Hd	Eua	<i>Lycopus europaeus</i> L.	+
Th	Eua	<i>R. conglomeratus</i> Murray	+	Th	sMd	<i>L. exaltatus</i> L.	+
Th	Eua	<i>R. palustris</i> Sm.	+	H	Eua	<i>P. actago arvensis</i> Wet. K.	+
Th	Adv	<i>Amaranthus albus</i> L.	+	Th	Eu	<i>Crucifera laevis</i> Opiz. em.	+
Th	Adv	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	Th	Cp	<i>Gallium aparine</i> L.	+
Th	Eu S	<i>Mollugo cerviana</i> (L.) Ser.	+	Th	Eua	<i>G. verum</i> L.	+
Th	Cosm	<i>Portulaca oleracea</i> L.	+	Th	Eu	<i>Sambucus ebulus</i> L.	+
Th	cont	<i>Cerastis ruderalis</i> Janisch	+	Th	P	<i>Sedum album</i> L.	+
Th	Eua	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	+	Th	B	<i>Jasione dentata</i> (DC) Wal.	+
Th+TH	Eu	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	+	Th	Adv	<i>Erigeron canadensis</i> L.	+
				Th	P-sMd	<i>Filago arvensis</i> L.	+

Tabelul nr. 1 (continuare)

Forma biologică	Elem. fito-geografice	Denumirea speciei	Rezer-vația Dăbuleni (Dolj)	Rezer-vația lanca (Olt)	F.b.	E.f.	Denumirea speciei	Rezer-vația Dăbuleni (Dolj)	Rezer-vația lanca (Olt)
Th	Eua	<i>Holostium umbellatum</i> L.	+	-	Th	Cosm	<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	+	-
Th	Eua	<i>Gypsophila muralis</i> L.	+	-	Th	Eua	<i>Xanthium strumarium</i> L.	+	+
H	P	<i>Dianthus platyodon</i> Klokov	-	+	Th	Adv.	<i>X. italicum</i> Morr.	+	+
H	Eua	<i>Saponaria officinalis</i> L.	+	-	Th	Eua	<i>Bidens tripartita</i> L.	+	+
Th	Eua	<i>Scleranthus annuus</i> L.	+	-	Th	Eua	<i>B. cernuus</i> L.	+	+
H	Eua	<i>Silene vulgaris</i> Garcke	+	-	Th, H	Eua	<i>Carduus nutans</i> L.	+	+
Th	Eua	<i>Silene conica</i> L.	+	-	Th	Adv.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	+	+
Th-H	Eua	<i>S. borystenica</i> (Gruner) Walters	+	-	Th	Eu (cont)	<i>Anthemis austriaca</i> Jacq.	+	+
Th-H(Ch)	P	<i>Minuartia glomerata</i> (Bieb.) Deg.	+	+	Th	Eu cont	<i>A. ruthenica</i> M.B.	+	+
H SA-H	sMd	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.B. Ball et Heyn.	-	+	H	P-Pan	<i>Achillea ochroleuca</i> Ehrh.	+	+
H	Eua	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	+	+	H	Eu-cont	<i>A. setacea</i> Weet K.	+	-
H	Eua	<i>E. virgata</i> W. et K.	+	+	H	Eua	<i>Artemisia absinthium</i> L.	+	+
H	Eua	<i>E. cyparissias</i> L.	+	+	Th (H)	Eua-const	<i>Senecio vernalis</i> W. et K.	+	+
Th	Eu	<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray	+	+	G	Eua	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+	+
H(G)	sMd	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	+	+	TH	Eua	<i>Onopordion acanthium</i> L.	+	-
Th	Eua	<i>Fumaria schleicheri</i> Soyer-Will.	+	+	H	Eu-cont	<i>Centaurea micranthos</i> Gmel	+	+
Th-TH	Eua	<i>Papaver rhoeas</i> L.	+	+	Th	osm	<i>C. cyanus</i> L.	+	+
Th-TH	Eu (sMd)	<i>Arabisidopsis thaliana</i> (L.) Heimb.	+	+	TH-H	Eua	<i>C. stoebe</i> L.	+	+
Th	Cosm	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	+	+	H	P-Pan-B	<i>C. arenaria</i> M.B.	+	+
Th	Eu	<i>Allyssum alyssoides</i> (L.) L.	+	+	Th-TH	Eua (sMd)	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) Gou.	+	+
Th-H	Eua cont	<i>A. rostratum</i> Stev.	+	+	H	Cosm	<i>S. arvensis</i> L.	+	+
Th	P	<i>A. desertorum</i> Stapf.	+	+	H	Eua	<i>Cichorium intybus</i> L.	+	+
Ch	Eua	(<i>A. montanum</i> ssp. Gmelini (A. Jord.) Hegiet et E. Sch.	-	-	Th	sMd-P	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	+	-
Th	Eua	<i>Erophylta verna</i> (L.) Chevall.	+	+	Th	Pan	<i>T. floccosus</i> W. et K.	+	+
Th	P-sMd	<i>Sisymbrium orientale</i> Torn.	+	+	H	Eua	<i>Chondrilla juncea</i> L.	+	+
Th	Eua	<i>S. altissimum</i> L.	+	+	Th	Eua	<i>Lactuca scariola</i> Torn.	+	+
Th-H	Eua	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	+	+	Th	sMd-P	<i>Crepis foetida</i> L.	+	+
							ssp. <i>rhoadifolia</i> (Bieb.)	+	+

Tabelul nr. 1 (continuare)

Th	Eua	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	+	+	Hd	Eua	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	+	+
H	Eua	<i>Cardaria draba</i> Desv.	+	+	Hd	aMd-P	<i>X. foetidum</i> Minch.	+	+
HP	P	<i>Syrénia eura</i> (Pill. et Mitterp.) Neill.	-	+	H	Eua	<i>Tussilago farfara</i> L.	-	+
Th	P-sMd	<i>Viola kitalibelliana</i> Roem. et Sch.	+	+	Hd	Cosm	<i>Typha latifolia</i> L.	+	+
H	Cp	<i>Potentilla argentea</i> L.	+	+	Hd	Eua (sMd)	<i>T. angustifolia</i> L.	+	+
H	Eua	<i>P. reptans</i> L.	+	+	Hd	Eua	<i>Sparanium erectum</i> L.	+	+
H	Eu	<i>P. arenaria</i> Borkh.	+	+	G	Ec (sMd)	<i>Gagea arvensis</i> (Pers.) Dum.	+	+
Th-H	sMd-Ct	<i>Medicago sativa</i> L.	+	+	G	Eua cont	<i>G. pusilla</i> (Sch.) R. et S.	+	+
Th	Eua (sMd)	<i>M. lupulina</i> L.	+	+	G	Ec (sMd)	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	+	+
Th	Eu	<i>M. minima</i> (L.) Grafb.	+	+	G	P-sMd	<i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill.	+	+
H	Eua	<i>Trifolium campestre</i> L.	+	+	G	Eua (sMd)	<i>Asparagus officinalis</i> L.	+	+
Th	Eua	<i>T. repens</i> L.	+	+	Hd	p	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	+
Th	Eua	<i>T. fragiferum</i> L.	+	+	G	Eua	<i>Juncus inflexus</i> L.	+	+
H	Eu	<i>T. arvense</i> L.	+	+	G	p	<i>J. articulatus</i> L.	+	+
H	Eua	<i>T. hybridum</i> L.	+	+	H	Eua	<i>Holcuschoenus vulgaris</i> Link.	+	+
Th	Eua	<i>T. pratense</i> L.	+	+	G	Eua	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	+	+
Th	P-sMd	<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	+	G	Cp	<i>Cyperus serotinus</i> Roth	+	+
MPH	Am de N	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	+	+	G	Eua	<i>C. glomeratus</i> (Torn.) Palla	+	+
nPh	P-Pan-B	<i>Cytisus austriacus</i> L.	+	+	H	Eua (sMd)	<i>Carex praecox</i> Schreb.	+	+
TH	Eua	<i>Viola angustifolia</i> L.	+	+	H	Eua cont	<i>C. acutifolia</i> Ehrh.	+	+
Th	Eua	<i>V. tetrasperma</i> L.	+	+	Hd	Eua (sMd)	<i>C. vesicaria</i> L.	+	+
H	sMd (Eua)	<i>V. villosa</i> Roth.	+	+	Hd	Cp	<i>C. riparia</i> Curt.	+	+
Th	Eua	<i>V. hirsuta</i> (L.) S.F. Gray	+	+	Hd	Eua (sMd)	<i>Pycnopus flarescens</i> (L.) Reeh.	+	+
Th-TH	Eua (sMd)	<i>Geranium pusillum</i> Burm.	+	+	Th	Cosm	<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	+	+
Th	Cp	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) Herit.	+	+	Th-TH	Eu	<i>B. squarrosus</i> L.	+	+
Th	P-Pan-B	<i>E. hoefftianum</i> C.A. Mey	+	+	Th	Eua	<i>B. sterilis</i> L.	+	+
Th	sMd	<i>Tribulus terrestris</i> L.	+	+	Th	Eua	<i>Festuca valesiaca</i> Sch.	+	+
H	Cp	<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	+	H	Ct (Eua)	<i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmel.	+	+
H (Ch)	Eua	<i>Epilobium parviflorum</i> Scherb.	+	+	Th	Ec	<i>Poa bulbosa</i> L. și monstr. <i>vinipara</i> Koel.	+	+
TH	Eua	<i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>carota</i>	+	+	H	Eua	<i>Agropyron repens</i> (L.) Pall.	+	+
Th	sMd	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link.	+	+	Th	Cp	<i>Hordeum murinum</i> L.	+	+
Th-H	Eua (sMd)	<i>Falcaria stoides</i> (Wibb.) Asch.	+	+	Th	Eua	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Pers.	+	+
Hd	Cp	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	+	+	Th	Cosm			
Th	Cosm	<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	+					

Tabelul nr. 1 (continuare)

Forma biologică	Elem. fito-geografice	Denumirea speciei	Rezer-vația Dăbuleni (Doli)	Rezer-vația Ianca (Olt)	F.b.	E.f.	Denumirea speciei	Rezer-vația Dăbuleni (Doli)	Rezer-vația Ianca (Olt)
Th	Adv	<i>Cuscuta pentagona</i> Engelm. pe <i>Chondrilla juncea</i> și <i>Polygonum arenarium</i>	+	+	Th G	Cosm Cosm	<i>E. poloides</i> P. Beauv. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers <i>Agrostis stol. onifera</i> L.	+	+
Th E	Eua	<i>Mysotis stricta</i> Link.	+	+	H	Cp	<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	+	+
H	B	<i>Anchusa proceru</i> Bess.	+	+	Th	Eua	<i>Tragus race mosus</i> (L.) Scop.	+	+
H	P-Cauc	<i>A. leptophylla</i> Roem. et Schult.	+	+	Th-TH	sMd	<i>Echinocloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	+	+
Th	Eua	<i>Lithospermum arvense</i> L.	+	+	Th	Cosm	<i>Setaria Intescens</i> (Wieg.) Hubn.	+	+
H	sMd	<i>Alkanna tinctoria</i> (L.) Tausch.	+	+	Th	Eua	<i>S. viridis</i> (L.) Beauv.	+	+
TH-H	Eua	<i>Echium vulgare</i> L.	+	+	H	Eua (sMd)	<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.	+	+
TH-H	P-Pan	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.	+	+	Hd (G)	Cosm	<i>Phragmites australis</i> (L.) Trin.	+	+
nPh	sMd	<i>Lycium halimifolium</i> L.	+	+	H	Eua (sMd)	<i>Poa sibiricola</i> Guss.	+	+
TH	Eua	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	+	+	H	Eu	<i>P. trivialis</i> L.	+	+
Th	Cosm	<i>Solanum nigrum</i> L.	+	+	Hd	Cosm	<i>Leersia oryoides</i> (L.) Sw.	+	+
Th	Cp	<i>Datura stramonium</i> L.	+	+	G	Adv	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	+	+
Th	Cosm	<i>Verbena officinalis</i> L.	+	+	Th	Eua cont	<i>Secale sibiricum</i> Guss.	+	+
Th	Ct-sMd	<i>Verbascum phytolomoides</i> L.	+	+					

în locuri unde nu este un tapet continuu de plante ci spații ± apreciable între indivizii diverselor specii.

Rezervația de la Ianca, jud. Olt. Terenul respectiv, pe care noi îl considerăm rezervație psamofilă, adăpostește un izvor cu mare debit de apă ce alimentează păstrăvăria din localitate. Întreg perimetrul, de 12 ha, a fost împrejmuit, cu sîrmă ghimpată, de către organele silvice, pentru a se proteja plantațiile și amenajările din incintă, în vederea asigurării cu apă corespunzătoare, din toate punctele de vedere, păstrăvăria modernă din comuna Ianca. În mijlocul incintei împrejmuite se află o baltă, în suprafață de 300–500 m², cu vegetație acvatică și palustră caracteristică. Aceasta s-a format în anii 1982–1983, cînd s-au făcut investigații pentru captarea unui izvor de pantă, cu mare debit, pentru înființarea păstrăvăriei, după cum ne-a relatat ing. agronom V. Briceag. Noaptea s-a scufundat pămîntul. Deși cele două țevi de captare aveau înălțimea de 50 cm deasupra solului, prin scufundarea pămîntului, cea dinspre vest a rămas la 50 cm, iar cea dinspre est se află la circa 5 m deasupra pămîntului.

În incinta respectivă, pentru a preveni deplasările de teren, organele silvice au plantat saleini, mălini nord-americani (*Padus serotina*), sălcioară (*Eleagnus angustifolia* L., *E. umbellata*), duzi (*Morus alba*), cătina de garduri (*Lycium halimifolium*), lemn ciinesc (*Ligustrum vulgare* L.), corcoduș roșu (*Prunus pissardii*), tuia (*Thuja orientalis*), precum și gard de fascine de jur împrejurul bălții.

Astfel de izvoare de pantă, cu debit mare, se mai află și în alte locuri pe terenurile nisipoase, ca, de exemplu, la Dobrotești, Tocenii, Dăbuleni, Călărași etc.

Prin aceste scufundări de pămînt s-au schimbat brusc geomorfologia și peisajul în ansamblul său, dar mai ales flora și vegetația. Pe distanțe mici se succed, în funcție de umiditatea solului, vegetație acvatică, palustră, mezofilă, mezo-xerofilă, xerofilă de pe dunele de nisip (fig. 1). Vechimea mică a acestor formațiuni (circa 10 ani), precum și dinamica vegetației pînă la stabilirea unui echilibru relativ, atît între speciile spontane și cele cultivate, cît și între acestea și mediul abiotic, în condițiile unei influențe foarte neînsemnate a factorului zoo-antropogen, prezintă mare importanță teoretică și științifică. De aceea, ne-am propus studierea periodică a acestor terenuri pentru a se putea trage concluzii și a se putea face generalizări cuprinzătoare cu privire la dinamica în mod natural a vegetației psamofile în paralel cu aspectele de dinamică a vegetației ierboase pe nisipurile luate în cultură prin nivelări, irigații, fertilizări etc.

În incinta împrejmuită, cercetată în anii 1982–1989, au fost identificate 150 de specii (tabelul nr. 1).

Formele biologice: Th=66; H=43; Hd=11; G=9; Th-H=8; Th-TH=7; MPh=5; cite 1 specie: TH, Ch, H(G), nPh.

Elementele fitogeografice: Eua=66; Cosm=18; Cp=13; Eua(sMd)=11; Eu=8; sMd=6; sMd-P=5; Eua(sMd)=5; P=5; Adv=4; Ec=2; P-Pan-B=2; Ct-sMd=2; P-Pan=2; cite 1 specie: B, sAtl-sMd; P-Pan-sMd; Ct, Am N, Pan. După cum rezultă din această prezentare, numeroase specii sînt cu răspîndire generală eurasiatică și cosmopolite, care cresc în bălți, liziere de salem, stuărișuri, mlaștini etc. Speciile pe care le considerăm psamofile sînt: *Dianthus platyodon* (D. polymorphus var. platyodon), *Silene conica*, *S. borystenica*, *Minuartia*

5. MITITELU D., MOTIU TAMARA, BAARABAS N., St. și Com., Muz. Șt. Nat. Bacău, 6; 359-376, 1973.
6. PĂUN M., Bul. Șt., Craiova, 8; 9-26, 1967.
7. PĂUN M., POPESCU GH., St. cerc. COMN, Slatina, p. 127-129, 1975.
8. PĂUN M., POPESCU GH., Acta Bot. Horti București, 1970-1971, București, p. 569-587, 1972.
9. PĂUN M., POPESCU GH., Analele Univ. Craiova, VII (XVII): 37-42, 1976.
10. PĂUN M., POPESCU GH., *Combaterea integrată a buruienilor*, Edit. Ceres, București, p. 35-42, 1988.
11. PĂUN M., POPESCU GH., MALOȘ C., St. cerc., S.C.C.C.P.N. Dăbuleni-Dolj, p. 345-349, 1982.
12. POP L., MATEI I., CHICHEA I., *Agrrotehnica pe terenurile nisipoase*, Edit. Ceres, București, 1977.
13. PETROV P. M., *Deserturile Terrei*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București, 1988.
14. POPESCU A., SANDA V., St. cerc. biol. Seria Bot., 25 (2): 113-130, 1973.
15. PRODAN I., *Flora nisipurilor din România*, București, 1925.
16. RESMERIȚĂ I., SPÎRCHES Z., CSÜRÖS Șt., Contrib. Bot., Cluj, p. 349-371, 1967.
17. RESMERIȚĂ I., SPÎRCHES Z., CSÜRÖS Șt., MOLDOVAN I., Com. de Bot., S.S.B. București, p. 39-75, 1971.
18. SANDA V., St. cerc. biol., Seria Bot., XXI (3): 189-195, 1969.

Primit în redacție
la 14 ianuarie 1991

Universitatea din Craiova
Catedra de biologie
1100 Craiova, Str. Libertății nr. 15

FITOPLANCTONUL DIN SECTORUL ROMÂNESC AL DUNĂRII ÎN ANUL 1988

EUGENIA STANCU-STOIANOVICI

On a analysé, au cours de l'année 1988 dans 12 sections (du Km 20 au Km 1071) la structure taxonomique du phytoplancton dans le secteur roumain du Danube. Le travail met en évidence de grandes différences par rapport à la situation qui existait il y a 25-30 ans. Parmi les causes qui ont déterminé ces modifications biocénologiques on doit mentionner la forte réduction de la surface inondable, la dynamique ascendante de la concentration en substances organiques et minérales, l'apparition des lacs de barrage.

Fitoplanctonul reprezintă o componentă importantă a biocenozelor planctonice ce populează sectorul românesc al Dunării. Bibliografia de specialitate consemnează o serie de date referitoare la structura taxonomică a cenozei menționate. Se constată, totuși, că acestea provin din investigații efectuate într-un număr relativ redus de stații în raport cu lungimea și implicit cu gradul de complexitate al sectorului. Ele vizează perioade diferite, neputând oferi, prin corelație, o imagine dinamică de succesiune în spațiu și evoluție în timp (1), (2), (3), (4).

Efectuarea unor studii de ansamblu ar putea oferi date utile pentru aprecierea calității apelor, ca și pentru analiza efectelor exercitate la nivel biocenotic de impactul antropic (construirea de lacuri de baraj, creșterea gradului de încărcare organică și minerală a apelor sale etc.). O astfel de analiză a structurii fitoplanctonului din întregul sector românesc al Dunării, în anul 1988, o constituie lucrarea de față, în care sînt prezentate date referitoare la structura taxonomică, densitatea numerică și biomasa.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat în lunile aprilie, iunie, august și octombrie în 12 secțiuni fluviale: 1. Baziaș (km 1071); 2. Aval Moldova Veche (km 1058); 3. Amonte Svinița (km 995); 4. Amonte Orșova (km 957); 5. Amonte Turnu Severin (km 935); 6. Pistoil (km 834); 7. Confluență Argeș (km 434); 8. Ceatal Borcea (km 371); 9. Confluență Ialomița (km 224); 10. Confluență Siret (km 155); 11. Confluență Prut (mila 75); 12. Vilcov (mila 20). Probele fiecărei secțiuni provin din zona de mal și medial.

Analiza densității numerice s-a făcut prin numărare la camera Koltwitz, rezultatele sînt exprimate în mii exemplare/litru. Biomasa fitoplanctonului a fost estimată prin metoda volumetrică, pe baza analizei numerice a fitoplanctonului, utilizînd volumele medii specifice și considerînd densitatea specifică a conținutului celular egală cu 1. Exprimarea rezultatelor s-a făcut în mg substanță umedă / litru.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1-2, p. 57-62, București, 1991

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările efectuate asupra fitoplanctonului din sectorul românesc al Dunării, în anul 1988, au fost orientate în sensul cunoașterii structurii calitative și cantitative și a biomasei algelor planctonice, ca și a dinamicii lor sezoniere.

Structura calitativă a fitoplanctonului evidențiază existența în biotop a unui număr total de 202 taxoni și infrataxoni. Algele identificate în cele 12 secțiuni studiate ale sectorului românesc al Dunării sunt repartizate în cinci grupe taxonomice: cianofite, euglenofite, pirofite, bacilariofite și clorofite. Din totalul taxonilor determinați, 26 (reprezentând 12,87%) aparțin cianofitelor, 16 (7,92%) euglenofitelor, 5 (2,47%) pirofitelor, 98 (48,01%) bacilariofitelor și 57 (28,21%) clorofitelor. În ansamblu, fitoplanctonul aparține, din punct de vedere calitativ, tipului diatomee — cloroficee, raportul dintre aceste două grupe determinând în cea mai mare parte fizionomia acestuia (3/4 din numărul total al algelor identificate aparțin celor două grupe; restul taxonilor aparțin unor grupe fără importanță calitativă).

Din totalul de 202 specii identificate, în cursul anului 1988, în sectorul românesc al Dunării, un număr de 46 de specii, reprezentând un procent de 22,77% sunt constante și accesorii (tabelul nr. 1), iar dintre acestea, 20 de specii (43,47%) sunt constante și 26 de specii (56,53%) sunt accesorii. Din totalul speciilor constante și accesorii, bacilariofitele realizează o proporție de 50%, urmate de clorofite cu 30,44%.

Cantitativ, fitoplanctonul sectorului românesc al Dunării a prezentat, în cursul anului 1988, variații substanțiale din punctul de vedere al numărului de specii de alge determinate în fiecare secțiune (au fost identificate între 6 și 41 de taxoni și infrataxoni/probă). În majoritatea cazurilor însă, au fost determinate între 30 și 41 de specii/probă (tabelul nr. 2). În anul 1988, valorile cantitative ale fitoplanctonului au fost cuprinse între milioane și sute de mii de exemplare/litru. În mod excepțional au fost înregistrate valori de zeci de mii de exemplare/litru (la km 957 și km 834). Diatomeele au dominat net, în toată perioada cercetată, atât ca număr de specii determinate, cât și ca număr de exemplare/litru, iar cloroficeele s-au situat la valori apropiate.

În condițiile actuale, dinamica fitoplanctonului, mai puțin dependentă ca în trecut de aportul zonei inundabile, reflectă într-o măsură însemnată dinamica parametrilor fizico-chimici ai apei, evoluția ascendentă a bazei trofice, schimbările produse de crearea lacurilor de baraj, atât în perimetrul acestora, cât și în zone situate în aval. Dinamica spațială a spectrului taxonomic al fitoplanctonului evidențiază maxime în zonele de confluență cu unele râuri din treimea inferioară a sectorului fluvial (Argeș, Ialomița), dar și în puncte situate în extremitatea de amonte (Bazias, Moldova Veche). Valori ridicate se întâlnesc și în zonele de confluență cu râurile Siret, Prut și în dreptul Ceatalului Borcea. Minimele caracterizează zonele de confluență cu Oltul la Pristol și amonte Orșova (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 1

Lista speciilor constante și accesorii din sectorul românesc al Dunării, în anul 1988

	Constante	Accesorii
CYANOPHYTA		
<i>Chroococcus dispersus</i>	+	—
<i>Chroococcus turgidus</i>	—	+
<i>Dactilococcopsis raphidioides</i>	+	—
<i>Lyngbia limnetica</i>	+	—
<i>Merismopedia punctata</i>	—	—
<i>Microcystis flos-aque</i>	—	+
<i>Microcystis pulverea</i>	—	+
<i>Oscillatoria tenuis</i>	—	+
EUGLENOPHYTA		
<i>Trachelomonas volvocina</i>	+	—
BACILLARIOPHYTA = DIATOMEA		
<i>Asterionella formosa</i>	—	+
<i>Asterionella gracillima</i>	+	—
<i>Cyclotella calenata</i>	—	+
<i>Cyclotella chaetoceras</i>	+	—
<i>Cyclotella compta</i>	—	+
<i>Cyclotella kützingeriana</i>	+	—
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	—
<i>Cyclotella stelligera</i>	+	—
<i>Cymbella cistula</i>	—	+
<i>Diatoma vulgare</i>	—	+
<i>Gomphonema ventricosum</i>	—	+
<i>Melosira granulata</i>	—	+
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	+	—
<i>Melosira italica</i>	+	—
<i>Nitzschia acicularis</i>	+	—
<i>Nitzschia actinastroides</i>	+	—
<i>Nitzschia hantzschiana</i>	—	+
<i>Nitzschia palea</i>	—	+
<i>Synedra acus</i>	+	—
<i>Synedra ulna</i>	+	—
<i>Stephanodiscus astraea</i>	+	+
<i>Surirella ovata</i>	—	+
CHLOROPHYTA		
<i>Actinastrum hantzschii</i>	+	+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	+	—
<i>Chlorella vulgaris</i>	—	+
<i>Closterium prorum</i>	—	+
<i>Coelastrum microporum</i>	—	+
<i>Crucigenia triangularis</i>	—	+
<i>Desmidium schwartzii</i>	—	+
<i>Elakatothris gelatinosa</i>	+	—
<i>Pandorina morum</i>	—	+
<i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>biseriatus</i>	—	+
<i>Scenedesmus ecoris</i>	—	+
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	—
<i>Tetrastrum stauroneiaeforme</i>	—	+
<i>Ulothrix zonata</i>	—	+

Tabelul nr. 2

Dinamica numărului de taxoni din fitoplanctonul din sectorul românesc al Dunării în anul 1988

GRUPE TAXONOMICE													
Luna	Sec- țiunea	Cy.		Eugl.		Pirr.		Bacill.		Chl.		TOTAL	
		nr. sp.	mii ex./l	nr. sp.	mii. ex./l	nr. sp.	mii ex./l	nr. sp.	mii ex./l	nr. sp.	mii ex./l	nr. sp.	mii ex./l
IV	1	1	2	2	22	0	0	32	2 952	5	82	40	3 058
	2	1	20	6	18	0	0	29	2 190	5	68	41	2 296
	3	1	2	2	18	0	0	37	1 506	3	38	43	1 562
	4	1	36	2	29	0	0	26	1 625	2	20	31	1 710
	5	3	32	0	0	0	0	27	1 168	5	54	35	1 264
VI	1	5	104	2	60	1	20	17	890	11	362	36	1 436
	2	4	36	1	2	0	0	20	752	11	674	36	1164
	3	4	26	0	0	0	0	7	39	6	42	17	106
	4	2	12	2	4	1	2	11	16	6	14	22	46
	5	1	4	1	0	0	0	10	78	7	16	19	100
	6	2	32	4	2	0	0	10	30	6	36	22	100
	8	2	42	1	14	1	28	22	710	11	296	37	1 090
	9	2	36	0	0	0	0	17	676	9	1 765	28	2 478
	10	4	50	1	2	1	4	10	734	14	456	30	1 246
	11	3	104	0	0	0	0	13	1 056	11	1 018	27	2 198
	12	2	70	1	70	0	0	14	1 738	9	590	25	2 438
	VIII	7	9	504	3	30	3	24	9	676	11	2 120	35
8		7	88	1	4	3	16	11	132	11	670	33	910
9		8	672	2	4	3	10	8	148	14	610	35	2 446
10		8	142	3	10	2	20	8	156	20	798	41	1 126
11		12	70	2	6	2	16	11	146	13	702	40	940
12		10	218	0	0	0	0	10	366	10	358	30	944
X	1	6	156	1	2	0	0	20	1 908	14	584	41	2 650
	2	7	74	1	2	0	0	19	1 842	16	704	43	2 622
	3	7	76	1	2	0	0	15	774	11	206	34	1 138
	4	3	18	0	2	1	0	4	32	5	14	13	66
	5	6	20	1	2	0	0	11	84	4	12	21	118
	6	1	2	0	0	0	0	3	18	2	4	6	24
	7	4	116	0	0	0	0	18	380	12	62	34	558
	9	4	24	2	4	1	2	23	1 022	10	184	40	1 236
	10	6	90	1	2	0	0	16	1 146	13	330	36	1 568
	11	6	146	0	0	0	0	17	436	13	152	36	734
	12	9	144	2	4	0	0	20	1 096	10	200	41	1 444

NOTA: 1 = Baziaș; 2 = Aval Moldova Veche; 3 = Amonte Svinița; 4 = Amonte Orșova; 5 = Amonte Turnu Severin; 6 = Pristol; 7 = Confluență Argeș; 8 = Ceatal Borcea; 9 = Confluență Ialomița; 10 = Confluență Siret; 11 = Confluență Prut; 12 = Vilcov.

Biomasa fitoplanctonică, în sectorul românesc al Dunării prezintă variații ample, de la o secțiune la alta (tabelul nr. 3). Au fost calculate valori cuprinse între 0,070 și 22,080 mg substanță umedă/litru. În general, valorile biomasei se situează între 2 și 8 mg substanță umedă/litru. Minimele biomasei sunt obținute în secțiunile în care se înregistrează și un minim al valorilor numerice: amonte Orșova, Pristol. Valori peste 11 mg substanță umedă/litru sunt înregistrate în treimea inferioară a Dunării și au fost datorate, în special, algei filamentoase *Ulothrix zonata*, care realizează în această zonă valori cuprinse între 3,690 și 11,424 mg substanță umedă/litru.

Tabelul nr. 3

Dinamica biomasei fitoplanctonului în sectorul românesc al Dunării în anul 1988 (mgs. umedă/litru)

Luna	Secțiunea	Cy.	Eugl.	Pirr.	Bacill.	Chl.	Total
IV	1	0,006	0,294	0,000	7,776	0,055	8,131
	2	0,030	0,107	0,000	3,702	0,153	3,992
	3	0,000	0,041	0,000	2,546	0,438	2,935
	4	0,004	0,060	0,000	3,159	0,005	3,228
	5	0,050	0,000	0,000	2,721	0,139	2,910
VI	1	1,461	0,302	0,530	1,135	0,642	4,070
	2	0,230	0,004	0,000	0,900	1,007	2,141
	3	0,019	0,000	0,000	0,042	0,261	0,322
	4	0,017	0,007	0,000	0,009	0,131	0,184
	5	0,004	0,000	0,020	0,141	0,401	0,569
	6	0,003	0,004	0,000	0,040	0,023	0,070
	8	0,006	0,056	0,840	5,046	0,478	6,426
	9	0,072	0,000	0,000	2,017	20,310	22,080
	10	1,573	0,004	0,056	1,842	0,732	4,203
	11	0,035	0,000	0,000	3,510	7,714	11,303
	12	0,930	0,126	0,000	5,646	11,563	18,265
VIII	7	6,604	0,144	0,660	1,804	4,797	14,099
	8	1,406	0,007	0,289	0,328	3,720	5,750
	9	4,915	0,013	0,262	0,784	1,914	7,892
	10	2,046	0,120	0,552	0,388	1,001	4,107
	11	1,811	0,038	0,384	4,438	0,726	7,379
	12	0,607	0,000	0,000	1,271	0,462	2,340
X	1	0,053	0,015	0,000	5,753	0,525	6,361
	2	0,173	0,009	0,000	3,854	0,854	4,871
	3	0,248	0,004	0,000	2,153	0,435	2,840
	4	0,302	0,000	0,000	0,702	0,014	1,078
	5	0,026	0,004	0,000	0,289	0,019	0,334
	6	0,00	0,000	0,000	0,063	0,004	0,071
	7	0,031	0,000	0,000	0,857	0,405	1,293
	9	00,33	0,008	0,053	7,686	4,224	12,004
	10	0,056	0,000	0,000	3,743	10,058	13,906
	11	0,088	0,000	0,000	2,478	3,580	6,146
	12	0,211	0,011	0,000	3,423	3,509	7,154

NOTA: 1 = Baziaș; 2 = Aval Moldova Veche; 3 = Amonte Svinița; 4 = Amonte Orșova; 5 = Amonte Turnu Severin; 6 = Pristol; 7 = Confluență Argeș; 8 = Ceatal Borcea; 9 = Confluență Ialomița; 10 = Confluență Siret; 11 = Confluență Prut; 12 = Vilcov.

CONCLUZII

1. Spectrul taxonomic al fitoplanctonului din sectorul românesc al Dunării însumează, în condițiile anului 1988, 202 taxoni și infrataxoni.
2. Structura taxonomică reflectă aportul determinant al bacilariofitelor (48, 01% din totalul componentelor) și al clorofitelor (28,21%).
3. Speciile constante și accesorii realizează 25% din numărul de specii determinate, din care numai 12% sunt constante.
4. Dinamica spațială a fitoplanctonului evidențiază maxime în zonele de confluență cu unele râuri din treimea inferioară a sectorului românesc al Dunării (Ialomița, Siret, Prut), ea și în puncte situate în ter-

imea superioară (Bazias, aval Moldova Veche), în timp ce minimele caracterizează zonele de confluență cu Oltul la Pristol și amonte Orșova.

5. Biomasa fitoplanctonică prezintă valori ridicate, bacilariofitele și clorofitele fiind grupele cu aport determinant în realizarea acesteia.

BIBLIOGRAFIE

1. BRĂTESCU D., Hidrobiologia, București, 9 : 269—278, 1968.
2. OLTEAN M., St. cerc. biol., seria Biol. veget., București, XII (4) : 445—459, 1960.
3. OLTEAN M., Trav. Staț. „Stejarul”, Limnol., 7 : 125—134, 1979.
4. OLTEAN M., Hidrobiologia, București, 19 : 43—56, 1986.

Primit la redacție la
28 ianuarie 1991

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

EFFECTUL POLUANȚILOR DIN ZONA INDUSTRIALĂ A DEJULUI ASUPRA CONȚINUTULUI DE PIGMENȚI ASI- MILATORI AL SPECIILOR DE LICHENI *PHYSICIA AIPOLIA* ȘI *XANTHORIA PARIETINA*

KATALIN BARTÓK și VICTOR BERCEA

This paper presents the study of assimilatory pigments at *Physcia aipolia* and *Xanthoria parietina* species, in natural vegetation or transplanted, under air pollutants emanated by the Cellulose Manufacture from Dej (Cluj county). In natural conditions, the content of assimilatory pigments is influenced by the position of the experimental station towards the pollution source. Chlorophyll *a* accumulation is deeply inhibited by air pollutants both upstream and downstream the pollution source. Chlorophyll *b* and carotenoid accumulation follow a similar evolution.

As a consequence of lichen transplantation into areas exposed to pollution, the physiological response of the body is subordinated both to the specific features of the species, as well as to the position of the station towards the pollution source. The *Physcia aipolia* species has proved to be more sensitive to pollutants than the *Xanthoria parietina* one.

Lichenii sînt organisme ideale pentru indicarea poluării atmosferice, posedînd caracteristici structurale care le fac vulnerabile acțiunii substanțelor chimice din mediu. Deși această proprietate a lor a fost cunoscută încă din secolul trecut, numai în ultimele 3—4 decenii s-au început cercetări intense, folosindu-se lichenii ca bioindicatori sau, mai recent, în monitoringul mediului înconjurător (13). Multe lucrări se referă la influența SO₂ asupra lichenilor (4), (11), (15), (18), la absorbția și acumularea metalelor grele din atmosferă (2), (7), (9), (10), (16). Cercetări intense s-au efectuat și cu privire la acțiunea poluanților asupra pigmentilor asimilatori din licheni (5), (10), (12), (14), (17).

Lucrarea de față este continuarea studiului nostru efectuat asupra unor parametri biochimici ai lichenilor *Physcia aipolia* și *Xanthoria parietina* afectați de poluarea din zona Dejului. Rezultatele referitoare la schimbările de pH, conținutul de amoniac și respirația (viabilitatea) speciilor au fost publicate anterior (3). Scopul lucrării noastre este prezentarea acumulării pigmentilor asimilatori (clorofila *a* și *b*, și carotenoizi) la speciile de licheni studiate în raport cu distanța acestora față de sursa de poluare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Sursa de poluare o constituie Fabrica de celuloză din Dej (jud. Cluj).

Staționările experimentale sînt așezate astfel: sursa de poluare: Dealul Tirului (așezare vestică); aval: Barajul de pe Someș; amonte: Intersecția drumurilor Bistrița — Baia Mare; Dealul Florilor; Stația de benzină PECO. Martorul este situat pe malul Someșului, lângă parcul „V. Babeș” din Cluj.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1—2, p. 63—69, București, 1991

S-au luat în studiu speciile de licheni *Physcia alpicola* și *Xanthoria parietina*, care vegetează în mod natural (A — condiții naturale), ori au fost transplantate în zona respectivă pe o durată de 110 zile (B — transplantate).

Pentru extragerea pigmentilor asimilatori, materialul vegetal s-a mojarat în prezență de CaCO_3 și acetonă, iar identificarea componentilor pigmentari s-a făcut pe baza coeficienților specifici de absorbție. Clorofila *a* și *b* s-a determinat după metoda Arnon (1), iar pigmentii carotenoidici după metoda Davies (6). Rezultatele sînt raportate la substanță proaspătă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele cuprinse în fig. 1 evidențiază un proces de acumulare a pigmentilor asimilatori mai intens la specia *Physcia*, care crește pe trunchiurile arborilor cu expoziție nordică și nord-vestică, față de *Xanthoria*, care ocupă porțiunile expuse la lumina solară. Raportat sursei de poluare, acest proces de acumulare a pigmentilor asimilatori este inhibat în toate staționările experimentale comparativ matorului. Din cercetările la plante superioare se cunoaște faptul că plantele umbrofile dețin o cantitate mai mare de pigmenti asimilatori comparativ cu exemplarele heliofile. Legaz și colab. (14) constată și la licheni că indivizii de *Cladonia verticillata* crescuți la umbră au un conținut mai ridicat în pigmenti fotosintetici, comparativ celor crescuți la soare.

În condiții naturale, conținutul în pigmenti asimilatori este influențat de poziția staționarului experimental față de sursa de poluare. Acumularea clorofilei *a* este puternic inhibată de poluanții atmosferici atît în aval (Baraj), cît și amonte sursei de poluare (fig. 1, A). Mai sensibilă se dovedește specia *Physcia*, care înregistrează cantitatea cea mai scăzută de clorofilă *a* în zona sursei de poluare. În staționările amonte sursei de poluare (Intersecție, Stația de benzină), conținutul în clorofila *a* la *Physcia*, cu toate diminuările produse, rămîne superior celui de la *Xanthoria*, la care reducerea cantitativă se face treptat cu îndepărtarea față de sursa de poluare. Astfel se înscrie cantitatea cea mai scăzută de clorofila *a* în staționarul Intersecția (fig. 1, A). În acest context, probabil, intervine poluarea cu metale grele (sursa — traficul rutier), la care specia *Xanthoria* este mai sensibilă. Acumularea clorofilei *b* urmează o evoluție asemănătoare (fig. 1, A). S-a determinat o cantitate scăzută de clorofila *b* la *Physcia* în zona sursei de poluare, iar în amonte sursei de poluare (staționarul Intersecție) pentru specia *Xanthoria*.

Cît privește evoluția conținutului în pigmenti carotenoidici, nu există diferențieri semnificative. Se înregistrează o scădere a carotenoizilor în zona sursei de poluare pentru *Physcia* și în staționarul Intersecție pentru *Xanthoria*, comparativ cu valorile matorului (fig. 1, A).

Componentii aparatului fotosintetic analizați individual evidențiază o similaritate în procesul evolutiv de acumulare și, indirect, atestă acțiunea sinergică a factorilor poluanți asupra inhibării biosintezei tuturor acestor componente.

Modificările cantitative evidențiate la nivelul componentilor fotosintetici se oglindesc în raporturile dintre aceștia. Astfel, în condiții na-

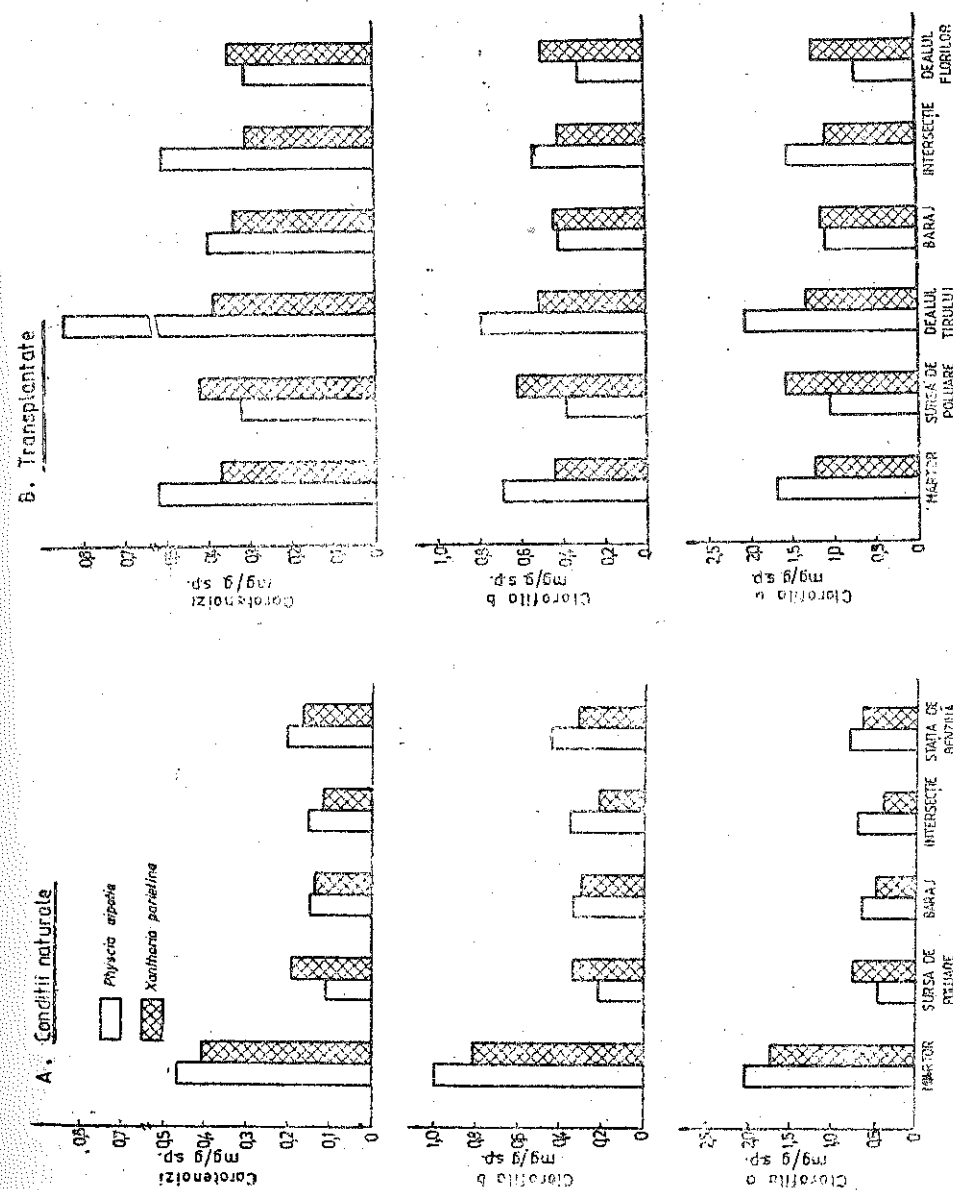


Fig. 1. — Modificările conținutului de pigmenti asimilatori la speciile *Physcia alpicola* și *Xanthoria parietina*: A, în condiții naturale; B, în licheni transplantati.

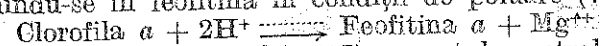
turale, valorile acestor raporturi la specia *Physcia* reunesc diferențe semnificative raportate poziționării diferite față de sursa de poluare (tabelul nr. 1). În toate staționarele experimentale, valorile scăzute ale raportului a/b evidențiază schimbările în biosinteza clorofilelor prin diminuarea cantităților acumulate, ieșind în relief sensibilitatea pronunțată a clorofilei a , care constituie componentul principal asupra căruia acționează factorii poluanți. Referitor la valorile raportului clorofile/carotenoizi se întâlnesc două situații: valori mai scăzute în raport cu martorul produse de diminuarea accentuată a clorofilelor și valori superioare martorului datorate conținutului scăzut în carotenoizi (staționarul Intersecție).

Tabelul nr. 1

Valorile raporturilor dintre componentii pigmentari la *Physcia aipolia*

	Clorofila a + b (mg/g s.p.)	a/b	a + b carotenoizi	D_{435}/D_{415}	Total pig- menți (mg/g s.p.)
A. Condiții naturale:					
Martor	3,046	2,05	6,54	1,12	3,512
Sursa de poluare	0,687	1,96	6,24	1,13	0,797
Baraj	0,990	1,96	6,83	1,47	1,135
Intersecție	1,071	1,97	7,00	1,08	1,224
Stația de benzină	1,242	1,68	5,94	1,10	1,451
B. Transplantate:					
Martor	2,390	2,42	4,56	1,14	2,913
Sursa de poluare	1,416	2,68	4,39	1,12	1,738
Baraj	1,534	2,58	3,85	1,16	1,932
Intersecție	2,038	2,83	3,99	1,12	2,548
Dealul Florilor	1,038	2,18	3,38	1,13	1,243
Dealul Tirului	2,892	2,57	3,41	1,12	3,739

Clorofila a este componentul pigmentar cel mai afectat, descompunându-se în feofitină în condiții de poluare (7), (19), după formula:



După Ronen și Galun (17), raportul spectral de absorbție D_{435}/D_{415} este preferabil pentru evaluarea degradării clorofilei. Valorile ridicate ale raportului D_{435}/D_{415} la specia *Physcia* în condiții naturale indică existența produsului de degradare — feofitina, între cantitățile diminuate de pigmenți asimilatori ale staționarelor aflate în raza de acțiune a factorilor poluanți (tabelul nr. 1). Cantitatea cea mai ridicată de feofitină se estimează în staționarul — Baraj, aval sursei de poluare.

În condiții naturale, diferențe notabile se întâlnesc și la specia *Xanthoria*. Raportul dintre clorofila a și b evidențiază modificări funcționale numai în zonele Baraj și Intersecție, modificări datorate scăderii semnificative a cantității acestor componente fotosintetici (tabelul nr. 2). Aceste modificări duc la obținerea unor valori inferioare martorului în privința raportului dintre clorofile/carotenoizi. Diminuarea accentuată a conținutului în pigmenți verzi precizează indirect locul primar de acțiune al factorilor poluanți. Existența produsilor de degradare se relevă prin valorile raportului D_{435}/D_{415} , care se mențin superioare martorului în toate staționarele experimentale.

Rezultatele obținute în urma transplantării celor două specii de licheni în zonele supuse noxelor atmosferice sînt redată în fig. 1, B. Răspunsul fiziologic al lichenilor la efectul poluanților se subordonează caracterului specific de specie și locului de situarea staționarului experimental față de sursa de poluare. Astfel, prin expunerea pe o durată de aproximativ 4 luni a speciei *Physcia* la diferite noxe atmosferice, conținutul în clorofila a scade în staționarele apropiate sursei de poluare, comparativ cu valorile martorului. Valorile cele mai scăzute se înregistrează în staționarul sursei de poluare și Dealul Florilor (amonte) (fig. 1, B). Acumularea clorofilei b rămîne inhibată în majoritatea staționarelor, valorile cele mai scăzute înregistrîndu-se în zonele enunțate anterior. Pigmenții carotenoidici se modifică mai puțin cantitativ, cu excepția staționarelor enunțate pentru clorofila unde se acumulează cantități reduse de carotenoizi.

Specia *Xanthoria* se dovedește mai tolerantă față de acțiunea poluanților. Conținutul în clorofila a și b rămîne nemodificat în majoritatea staționarelor experimentale. Semnificativă ne pare acumularea de clorofilă a și b în zona sursei de poluare comparativ cu valorile martorului (fig. 1, B). Stimularea se datorează reacției de apărare a organismului ca răspuns la toxicitatea factorului extern, avînd la bază specificitatea caracterului de specie (8). Acumularea pigmentilor carotenoidici este influențată puternic de către poluanți, cu excepția zonei sursei de poluare. Schimbările survenite în conținutul de carotenoizi afectează capacitatea fotosintetică de captare a luminii prin diminuarea cantitativă a acceptorilor secundari.

De remarcat este staționarul Dealul Tirului, unde pentru ambele specii de licheni se înregistrează cantități ridicate de pigmenți asimilatori. Fiînd un staționar foarte apropiat de sursa de poluare, situat la vest de ea, stimularea componentilor pigmentari s-ar datora condițiilor naturale de creștere favorabile unei activități fotosintetice mai intense. Deși este un staționar situat în apropierea sursei poluante, ca urmare a coșului înalt prin care poluanții se dispersează la distanțe mari, pe Dealul Tirului există condiții care favorizează o activitate fotosintetică mai normală.

Raporturile dintre componentii fotosintetici contribuie la clarificarea schimbărilor survenite pe durata transplantării speciilor de licheni. Astfel, la specia *Physcia*, raportul a/b evidențiază ușoarele modificări în procesul de biosinteză a clorofilelor, mai semnificativ în staționarul Dealul Florilor, susținînd inhibarea cantitativă înregistrată. Valorile raportului clorofile/carotenoizi atestă schimbări în biosinteza componentilor pigmentari, care duc la diminuarea pigmentilor verzi în raport cu carotenoizii. Între aceste schimbări, survenite în procesul de biosinteză, se desfășoară și procese de degradare cum este staționarul Baraj (aval sursei de poluare) unde valorile D_{435}/D_{415} se măresc.

La specia *Xanthoria*, modificările în biosinteza componentilor fotosintetici se oglindesc pregnant în valorile raportului dintre aceștia, mai semnificativ apare stimularea carotenoizilor în staționarul sursei de poluare, unde raportul clorofilă/carotenoizi se mărește (tabelul nr. 2). Raportul D_{435}/D_{415} favorizează sinteza fără a se produce procese de degradare a componentilor fotosintetici.

Tabelul nr. 2

Valorile raporturilor dintre componenții pigmentari la *Xanthoria parietina*

	Clorofila a + b (mg/g s.p.)	a/b	a + b carotenoizi	D ₄₃₅ /D ₄₁₅	Total pig- menți (mg/g s.p.)
A. Condiții naturale :					
Martor	2,565	2,07	6,21	1,14	2,978
Sursa de poluare	1,060	2,11	5,46	1,25	1,254
Baraj	0,778	1,58	5,68	1,23	0,915
Intersecție	0,605	1,09	5,22	1,17	0,721
Stația de benzină	0,975	2,05	5,80	1,17	1,143
B. Transplantate :					
Martor	1,653	2,75	4,49	1,19	2,021
Sursa de poluare	2,171	2,52	5,13	1,16	2,594
Baraj	1,567	2,68	4,64	1,18	1,901
Intersecție	1,512	2,65	4,89	1,19	1,821
Dealul Florilor	1,718	2,44	4,95	1,15	2,065
Dealul Tirului	1,842	2,59	4,73	1,22	2,231

CONCLUZII

Față de martor, procesul de acumulare a pigmentilor asimilatori este inhibat în toate staționările experimentale. La speciile de licheni, în vegetație naturală, conținutul în clorofila *a* este diminuat atât aval, cât și amonte sursei de poluare. Mai sensibilă se dovedește specia *Physcia*. La specia *Xanthoria* reducerea cantitativă se face treptat cu îndepărtarea față de sursa de poluare.

Acumularea clorofilei *b* și a carotenoizilor urmează o evoluție asemănătoare, cu un minim cantitativ în staționarul de lângă sursa de poluare pentru *Physcia* și staționarul Intersecția pentru *Xanthoria*.

Valorile raporturilor dintre componenții fotosintetici înregistrează diferențe semnificative raportate poziționării diferite față de sursa de poluare. Pentru specia *Physcia*, valorile scăzute ale raportului *a/b* evidențiază schimbările în biosinteza clorofilelor prin diminuarea cantităților acumulate, ieșind în evidență sensibilitatea pronunțată a clorofilei *a*, care constituie componentul principal asupra căruia acționează factorii poluanți.

Existența produșilor de degradare, la cele două specii, se relevă prin valorile raportului D₄₃₅/D₄₁₅ care se mențin superioare martorului în toate staționările experimentale. Acest raport fiind, în consecință, preferabil pentru evaluarea degradării clorofilei.

Componenții aparatului fotosintetic analizați individual evidențiază o similaritate în procesul evolutiv de acumulare și, indirect, atestă acțiunea sinergică a factorilor poluanți asupra inhibării biosintezei tuturor acestor componenți.

Urmărind rezultatele obținute în urma transplantării lichenilor în zonele expuse noxelor atmosferice, răspunsul fiziologic se subordonează atât caracterului specific de specie, cât și poziției staționarului experimental față de sursa de poluare. Acumularea pigmentilor asimilatori la specia *Physcia* este inhibată în staționarul sursei de poluare și Dealul Florilor. Specia *Xanthoria* se dovedește mai tolerantă față de acțiunea poluanților.

Semnificativă ne apare acumularea intensă a pigmentilor asimilatori în zona sursei de poluare. Pigmenții carotenoidici sînt inhibați în majoritatea staționarelor, ceea ce afectează capacitatea fotosintetică de captare a luminii de către cloroplaste. Valorile raportului D₄₃₅/D₄₁₅ evidențiază procesele de degradare a componenților fotosintetici numai pentru specia *Physcia*.

BIBLIOGRAFIE

1. ARNON D. I., Plant Physiol., 24 : 1—15, 1949.
2. BARTÓK KATALIN, Rev. Roum. Biol., Biol. Veget., 33 (2) : 127—139, 1988.
3. BARTÓK KATALIN, OSVÁTH T., Contrib. bot., 1990 — sub tipar.
4. BELANDRIA G., ASTA J., NURIT F., Lichenologist, 21 : 79—86, 1989.
5. CZECZUGA B., ALSTRUP V., Biochem. Syst. Ecol., 15 : 297—301, 1987.
6. DAVIES B. H., Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments (T. W. Goodwin, ed.), Acad. Press, London, New York, 1965, p. 489—531.
7. DERUELLE E., Bull. Ecol., 9 (2) : 87—107, 1978.
8. DÖSLER H. G., Einfluss von Luftverunreinigungen auf die Vegetation, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1976.
9. GALUN M., RONEN R., Handbook of Lichenology, III, CRC Press, Inc., Boca Raton 1988, p. 55—72.
10. GARTY J., RONEN R., GALUN M., Environ. Exp. Bot., 25 : 67—74, 1985.
11. GILBERT O. L., New Phytol., 69 : 629—634, 1970.
12. KARDISH N., RONEN R., BUBRICK P., GARTY J., New Phytol., 106 : 697—706, 1987.
13. JONES H. C., HECK W. W., in : Biological Monitoring for Environmental Effects (D. L. Wolf, ed.), D. C. Heath and Comp. Lexington, p. 117—121.
14. LEGAZ M. E., VICENTE C., Biochem. Syst. Ecol., 14 : 575—582, 1986.
15. OLKKONEN H., TAKALA K., Ann. Bot. Fennici, 18 : 275—279, 1975.
16. PUCKETT K. J., Lichens, Bryophytes and Air Quality, 1988, p. 231—267.
17. RONEN R., GALUN M., Environ. Exp. Bot., 24 : 234—245, 1984.
18. SEAWARD M. R. D., in : International Symposium on Sulphur Emissy and the Environment, London, 1979, 255—258.
19. SKYE E., Acta Phyto geogr. Suecica, 52 : 5—124, 1968.

Primit în redacție
la 2 mai 1990

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

CERCETĂRI ECOFIZIOLOGICE LA GRAMINEELE DIN PAJIȘTILE MASIVULUI CĂLIMANI

ANCA ANTOHE, ALEXANDRINA MURARIU și ALISA PISICĂ-DONOSE *

Glucidic metabolism of species of alpine lawns indicates their reduced fodder value by big amounts of water insoluble glucides and a reduced content of directly reductory and water soluble glucides. In the mountain lawns, among the analysed species, *Festuca rubra* contains the biggest amount of water soluble glucides followed by *Agrostis tenuis* and *Nardus stricta*.

The grazed plants succeed in balancing their mineral and glucidic metabolism until the autumn, a fact that argues their way of operation.

În Masivul Călimani, suprafețe întinse sînt ocupate de pajiști. Acestea sînt exploatate intensiv, fără o compensare cu o gospodărire rațională, bazată pe principii ecologice. Se ajunge astfel la scăderea potențialului lor bioproductiv.

În acest sens, s-au întreprins o serie de cercetări ecofiziologice privind aspecte ale metabolismului glucidic și mineral ale speciilor din aceste pajiști.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe două tipuri de pajiști: 1, pajiști alpine: altitudine 800—2 000 m și 2, pajiști montane din etajul molidului: altitudine 800—1 300 m.

Glucidele totale și pe forme s-au determinat după micrometoda Bertrand—Iljin.

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

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În procesul de fotosinteză, principalii compuși primari sînt glucidele — substanțe care se situează pe primul loc în ceea ce privește importanța lor în metabolismul celular. Ele conțin materialul energetic, de nutriție și de protecție a plantei.

Cercetările noastre asupra metabolismului glucidic la speciile dominante din pajiștile alpine (fig. 1) au determinat cantități mari de glucide insolubile în apă. Predominarea acestora indică un conținut ridicat de amidon, care constituie principala lor substanță de rezervă. Știm că valoarea furajeră a unei plante este dată de conținutul ei în glucide solubile

și mai puțin de cele insolubile. Deci, valoarea furajeră a acestor specii este scăzută.

Glucidele insolubile în apă au o amplitudine de variație mică în timpul perioadei de vegetație. Mai mult variază glucidele direct reducătoare și cele solubile în apă.

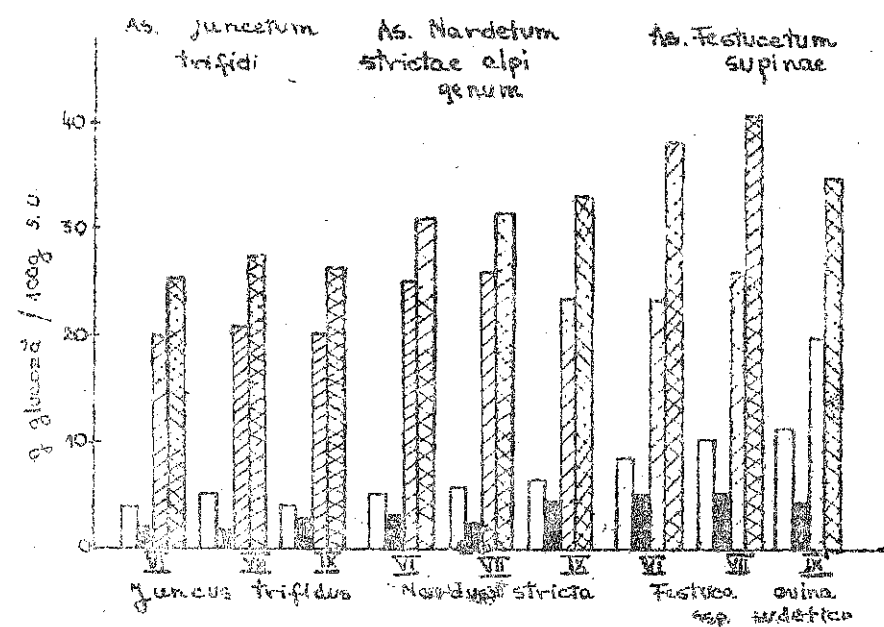


Fig. 1. — Variația glucidelor la speciile dominante ale pășunilor alpine din Masivul Călimani.

□ Glucide direct reducătoare; ▨ Glucide solubile în apă; ▩ Glucide insolubile în apă; ×× Glucide totale.

Festuca ovina ssp. *sudetica* are cele mai multe glucide solubile în apă și direct reducătoare, fapt care îi conferă o valoare furajeră mai bună. Aceste forme de glucide, ușor accesibile plantelor, sporesc în faza înfloriturii și se mențin la valori ridicate până toamna.

În pășunile montane (fig. 2), în regim de fîneață, indiferent de asociația vegetală, populațiile de *Festuca rubra* își măresc cantitatea de glucide. Acest fapt se datorește nu atât acumulărilor de glucide insolubile în apă, ci mai ales fracțiunilor de glucide solubile (în special cele direct reducătoare). Aceste forme cresc de aproximativ 3—4 ori față de cele de la începutul perioadei de vegetație.

În regim de pășunat, valorile glucidelor solubile în apă sînt mai mari în primul ciclu vegetativ. Acest lucru se semnalează și în literatura de specialitate (1), (2), (3).

Fenomenul confirmă utilizarea glucidelor solubile în apă în procesele de creștere și într-un metabolism activ cu sinteze și eliberări de energie ce au loc într-un ritm mai intens.

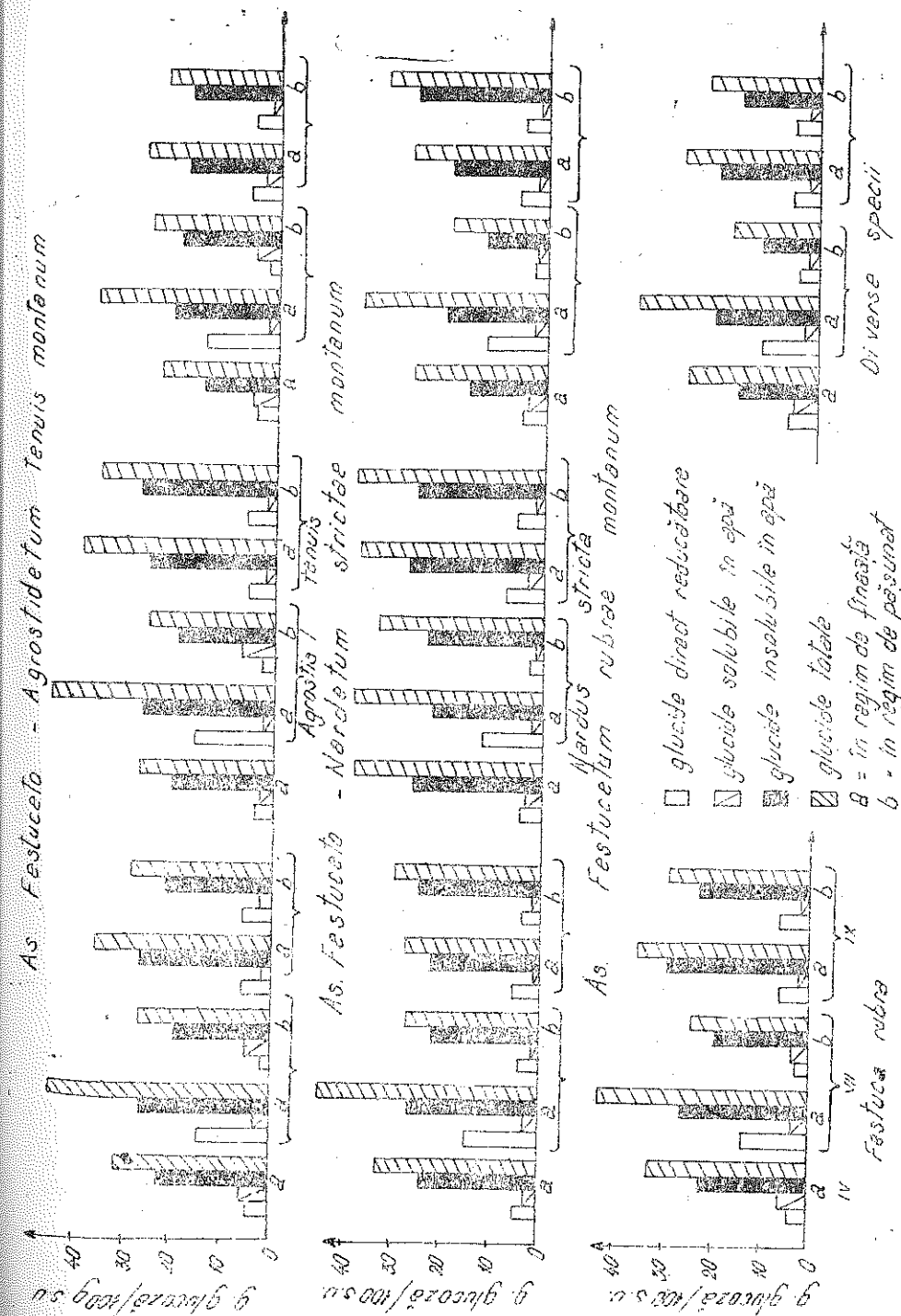


Fig. 2. — Variația glucidelor la speciile pășunilor montane din Masivul Călimani.

Spre toamnă, dinamica glucidelor se caracterizează prin diferențe cantitative mai reduse între formele de glucide analizate și este asemănătoare la toate populațiile de *Festuca rubra*, indiferent de regimul de exploatare al pășitei. Deci, plantele pășunate au reușit să-și echilibreze metabolismul glucidic.

La populațiile de *Nardus stricta*, în regim de fineață, glucidele solubile în apă și cele direct reducătoare cresc evident în luna iulie.

La populațiile de *Agrostis tenuis*, dinamica formelor de glucide se caracterizează prin creșterea cantitativă a glucidelor insolubile în apă din vară până toamna și prin cantitatea maximă a glucidelor solubile în apă (glucide direct reducătoare) în luna iulie (la plantele aflate în regim de fineață).

La celelalte specii de ierburi analizate „per total masă aeriană”, sinteza și acumularea glucidelor au o dinamică asemănătoare cu a speciilor dominante.

Pentru creșterea și dezvoltarea lor, plantele ierboase au nevoie de o serie de elemente minerale pe care plantele le iau din sol (4), (6). În afară de substanțele minerale, pentru nutriția plantelor, cea mai mare importanță o are rezerva de substanță organică a solului, care poate fi utilizată numai prin degradarea ei cu ajutorul microorganismelor (5), (6).

Unul din cele mai importante macroelemente este azotul total, care participă în plante la alcătuirea substanței proteice, a acizilor nucleici, a clorofilei, a unor vitamine și fermenți. Plantele dominante din pășistile montane în regim de fineață au cea mai mare cantitate de azot la începutul perioadei de vegetație (fig. 3). Acest element se consumă apoi în diferite procese de metabolism, pe măsura creșterii și dezvoltării plantelor. Cantitatea cea mai mare de azot total o au plantele de *Festuca rubra* din asociația *Festucetum rubrae montanum*, urmate de cele din asociația *Festucetum - Agrostidetum tenuis montanum* și de cele din asociația cu *Nardus stricta*.

Speciile diverse, analizate „per total” conțin azot în cantități apropiate față de speciile dominante și prezintă o dinamică asemănătoare acestora.

Fosforul este luat de plante din sol sub formă de oxizi, care, nefiind reduși, participă la formarea substanțelor complexe cum sînt acizii nucleici, esterii fosforici ai zaharurilor, fosfatidelor, fermenți oxidativi etc. În cercetările întreprinse de noi, cea mai mare cantitate de fosfor se află la începutul perioadei de vegetație, apoi scade spre toamnă, mai accentuat în asociația de *Festuca rubra* cu *Nardus stricta* (fig. 3). În regim de pășunat, valorile înregistrate sînt mai mici, în special în primul ciclu.

Potasiul se găsește sub formă de ioni, cu o mobilitate foarte mare. El intervine în fotosinteză, participă la sinteza glucidelor, micșorează transpirația și menține turgescența celulelor (2), (5). În regim de fineață, speciile analizate au două maxime ale conținutului de potasiu: una la începutul sezonului de vegetație și alta spre toamnă. În regim de pășunat, în general, valorile potasiului sînt mai mari în primul ciclu (fig. 3).

Sodiul influențează schimbul glucidic și mărește potențialul osmotic al celulelor, putînd înlocui potasiul. În cercetările noastre, sodiul se află în cantități mici, prezentînd o dinamică asemănătoare, cu amplitudini și variații reduse (fig. 3).



Fig. 3. — Variația elementelor minerale la speciile pășistilor montane din Masivul Călimani.

În ceea ce privește calciul, acesta se găsește în plante sub formă de compuși anorganici (azotați, fosfați) și compuși organici (oxalat și pectat de calciu). Din punct de vedere fiziologic, este antagonist potasiului, magneziului și sodiului. În plantele aflate în regim de pășunat conținutul de calciu este mai mare. De asemenea, mai mult calciu conțin diversele specii analizate „per total”.

CONCLUZII

1. Metabolismul glucidic al speciilor *Juncus trifidus* și *Nardus stricta* indică o valoare furajeră redusă, prin cantități mari de glucide insolubile în apă și un conținut redus în glucide direct reducătoare și solubile în apă. Ele se caracterizează printr-o amplitudine de variație mică a glucidelor totale și pe forme, de-a lungul perioadei de vegetație.

2. La *Festuca ovina* ssp. *sudetica*, cantitatea glucidelor insolubile este mai mică, glucidele direct reducătoare cresc spre toamnă, iar cele solubile în apă se mențin la valori aproximativ constante. Acest fapt indică o valoare furajeră mai bună pentru această specie.

3. În pajiștile montane, la plantele aflate în regim de fineață, indiferent de specie și asociație vegetală, acumularea glucidelor direct reducătoare este maximă în luna iulie. În acest fenomen intervin atât factorii interni ai plantelor, cit și condițiile de mediu.

4. Dintre speciile analizate, *Festuca rubra* are cea mai mare cantitate de glucide totale și solubile în apă, urmată de *Agrostis tenuis* și *Nardus stricta*. Aceasta indică și valoarea lor furajeră.

5. La plantele aflate în regim de pășunat, indiferent de specie și asociație vegetală, glucidele solubile în apă și cele direct reducătoare au valori mici după cosire. Ele sînt utilizate în procesele de creștere, precum și în sinteze și eliberări de energie ce au loc într-un ritm alert.

6. În general, plantele pășunate reușesc să-și echilibreze pînă în toamnă metabolismul glucidic. Acest fapt este un argument pentru folosirea pajiștilor în regim de pășunat.

7. Speciile dominante ale pajiștilor montane conțin mai mult azot în regim de pășunat — element folosit în procesele de creștere și regenerare a plantelor.

8. Dintre elementele analizate, fosforul se găsește în cantitatea cea mai mare la începutul perioadei de vegetație, apoi scade pregnant spre toamnă.

9. Potasiul descrește în vară (luna iulie), cînd este utilizat în procesele de înflorire și fructificare.

BIBLIOGRAFIE

1. FILIMONOV D. A., Him. S.-h, U.R.S.S., 10 (5): 611, 1973.
2. LEFEBVRE J. M., JOLIET E., Ann. Agronom., 18 (5): 529—543, 1967.
3. LEFEBVRE ELISABETH, Ann. Agronom., 24 (1): 63, 1973.
4. MIHĂILESCU I. GR. și colab., St. cerc. biol., Seria Bot., 25 (3), 1973.
5. STOICOVICI LUCIA, CSALLO ST., Rev. Roum. Biol., série Bot., 24 (1): 43—49, 1979.
6. SATILOV I. S., VERBITKAIA M. M., *Nakoplenie elementov mineral nogo pitaniia v mnogoletnih zlakooth travah*, Izd. Timiriazev S.-h Akad., U.R.S.S., nr. 3, p. 40—49, 1971.

Primit în redacție
la 15 martie 1990

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

ACUMULAREA DE BIOMASĂ ȘI DE PROTEINE, ȘI MODIFICĂRI ALE ULTRASTRUCTURII APARATULUI FOTOSINTETIC SUB INFLUENȚA DIFERITELOR SURSE DE AZOT LA *CHLORELLA VULGARIS* ȘI *SCENEDESMUS* *OBLIQUUS*

O. BOLDOR, L. ATANASIU, H. TIȚU, DOINA STANCA, GABRIELA VLĂDEANU
și LUCIA POLESCU

Les cultures obtenues sur le milieu Arnon, utilisé comme témoin, ainsi que sur des milieux Arnon auxquels l'azote était administré uniquement comme NH_4Cl dans une variante, comme NH_4NO_3 dans une autre et comme urée dans la troisième, ont mis en évidence le fait que les sources de l'azote influençaient différemment la croissance, l'accumulation de la biomasse et des protéines, ainsi que l'ultrastructure de l'appareil photosynthétique chez les algues *Chlorella vulgaris* et *Scenedesmus obliquus*. Les processus de la croissance et de l'accumulation de biomasse se sont développés avec une efficacité maximum dans le milieu Arnon utilisé comme témoin, chez les deux souches algales. Pour ce qui est de l'efficacité de certaines sources de l'azote pour la production de biomasse et l'accumulation des protéines, le témoin s'est révélé le meilleur pour *Chlorella vulgaris*, tandis que pour *Scenedesmus obliquus*, le milieu contenant l'azote uniquement comme NH_4NO_3 . Au niveau de l'ultrastructure, les modifications de l'appareil photosynthétique sont moins manifestes, à l'exception des membranes tylacoidales dont l'épaisseur était influencée par les sources de l'azote administrées aux milieux de culture.

Microalgele sînt cunoscute ca cele mai eficiente „mașini” fotosintetice pentru transformarea energiei solare în biomasă. În plus, cantitatea și calitatea proteinei din aceste organisme pot fi dirijate să crească simțitor prin administrarea, în mediul de cultură, a unor surse diferite de azot. Crescute în condiții de cultură strict controlate, algele verzi unicelulare au, raportat la unitatea de masă uscată, un conținut de proteine foarte ridicat (2), (10), (11). Astfel, în timp ce în frunzele plantelor terestre conținutul de proteine per unitatea de masă uscată variază de la 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 a fost de aproximativ 1/2 din masa uscată a biomasei (3), (6), (17). Acest nivel poate fi comparat cu cel găsit în făina de pește sau în drojdia de bere, folosite ca surse binecunoscute de proteine (7), (10).

Capacitatea algelor unicelulare de a utiliza diferite forme de azot a făcut obiectul unor cercetări intense atât în străinătate (1), (3), (5), (16), cit și în țara noastră (14) și rezultatele obținute justifică continuarea unor astfel de studii, întrucît ele pot duce la găsirea unor soluții care să favorizeze mărirea capacității de acumulare de biomasă și îmbunătățirea calității acesteia.

În același timp, algele verzi unicelulare, în special *Chlorella* și *Scenedesmus*, reprezintă modele adecvate în studiile referitoare la organizarea

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1—2, p. 77—83, București, 1991

structurală și funcțională a organismelor fotosintetizante. Astfel, o serie de lucrări au fost consacrate analizei modificărilor morfologice și fiziologice în condiții extreme: pe medii fără azot (9), (10), la temperaturi ridicate (15), în prezența unor inhibitori (18). În alte lucrări s-a urmărit influența diferitelor intensități de lumină asupra raportului clorofilor a/b și ultrastructurii aparatului fotosintetic (12).

În cele ce urmează prezentăm rezultatele cercetărilor noastre referitoare la influența diferitelor surse de azot asupra creșterii, acumulării de biomasă, conținutului în proteine și ultrastructurii aparatului fotosintetic la *Chlorella vulgaris* și *Scenedesmus obliquus*.

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Ca material biologic am utilizat două tulpini algale — una de *Chlorella vulgaris* și alta de *Scenedesmus obliquus* — care, în urma cercetărilor efectuate în anii anteriori (2), s-au dovedit a fi mai productive.

Culturile s-au realizat pe mediul Arnon, care a servit ca martor și care conține azot atît sub formă de NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, cît și sub formă organică (uree), și pe medii Arnon în care întreaga cantitate de azot indicată de rețeta pentru mediul martor era administrată într-un caz numai sub formă de NH_4Cl , într-o altă variantă numai sub formă de NH_4NO_3 , iar în al treilea caz numai sub formă de azot organic (uree).

La prepararea acestor medii de cultură s-a ținut seama de necesitatea de a păstra, în cazul înlocuirii unora dintre substanțele azotate din mediul martor, anionul sau cationul cu care diferitele forme de azot erau asociate în combinațiile chimice indicate pentru pregătirea mediului Arnon original. Astfel, la prepararea mediului în care azotul era administrat exclusiv sub formă de NH_4Cl s-a menținut nivelul fosforului din mediul de cultură prin adăugarea unei cantități corespunzătoare de Na_2HPO_4 . În același mod s-a procedat și în cazul preparării mediului care conținea ca sursă de azot numai NH_4NO_3 , precum și în cazul mediului în care sursa de azot era reprezentată exclusiv prin uree. Prin folosirea acestui procedeu s-a putut asigura, în fiecare variantă, menținerea nivelului tuturor elementelor în cantitățile prevăzute pentru mediul martor, de referință pentru aprecierea efectului diferitelor surse de azot asupra creșterii, acumulării de biomasă, conținutului în proteine și ultrastructurii aparatului fotosintetic al tulpinilor algale luate în studiu.

Culturile s-au realizat într-o cameră obscură, într-o instalație de tip colcană care avea în componență 12 tuburi de cultură cu o capacitate de 0,5 litri, în care suspensiile algale erau agitate în permanență prin barbotare cu un curent de aer cu debit constant, furnizat de o serie de pompe vibratoare. În timpul culturii, suspensiile algale au fost iluminate în permanență din lateral cu o lumină de tip „day light” cu intensitatea de 4 000 lux, furnizată de o baterie de tuburi fluorescente, iar temperatura a variat între 18 și 22 °C. Culturile s-au realizat în cîte trei repetiții pentru fiecare variantă, pe un interval de timp de 10 zile. Toate mediile de cultură au fost inoculate astfel încît să se realizeze în fiecare variantă o densitate numerică inițială de 200 000 celule/ml suspensie. Pentru inoculare s-au folosit culturi inițiale crescute pe mediul nutritiv Prat, care este foarte

sărac în nutrienți și ca atare nu putea să aibă o influență pregnantă asupra rezultatelor referitoare la influența diferitelor surse de azot în cazul proceselor urmărite.

Pe parcursul experimentelor s-a urmărit, la toate variantele, la intervale de cîte două zile, densitatea numerică a suspensiilor algale cu ajutorul unei rețele Fuchs-Rosenthal, iar la sfîrșitul ciclurilor de cultură s-a determinat pe cale gravimetrică biomasă rezultată, iar în aceasta conținutul de proteine după procedeu Kjeldahl (4).

Pentru studiile de electronmicroscopie suspensiile de alge au fost centrifugate la 4.000 g, iar sedimentul a fost fixat 6 ore cu 4% glutaraldehidă în tampon fosfat 0,1 M, la 4°C. După cîteva spălări cu tampon fosfat, probele au fost postfixate 3 ore cu tetraxid de osmiu 1% în tampon veronal, la temperatura camerei. Au urmat deshidratarea în seria de alcooli, spălarea cu propilenoxid și incluziunea în Epon 812 (8). Toți reactivii folosiți în operațiunile de fixare și incluziune ne-au fost furnizate de Firma SERVA. Ultrasecțiunile s-au tăiat cu cuțite de sticlă montate într-un ultramicrotom de tip Tesla BS 420 A, s-au colorat cu acetat de uraniu și citrat de plumb (13). Examinarea ultrasecțiunilor s-a făcut la un microscop electronic Philips.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Experimentele efectuate au reliefat faptul că procesul de creștere al acestor tulpini algale, evaluat după densitatea numerică a suspensiilor, se desfășoară în general, după curbe de tip sigmoid pe care se pot distinge o fază de lag, urmată de o fază exponențială și o fază caracterizată prin încetinirea procesului de creștere în ultimele două zile ale ciclului de cultură.

La *Chlorella vulgaris* (fig. 1), creșterea cea mai intensă s-a înregistrat în varianta martor, urmată, în ordinea descrescîndă în mediul în care azotul a fost administrat sub formă de NH_4NO_3 , apoi în mediul în care a fost administrat sub formă de NH_4Cl și de cel în care sursa de azot a fost reprezentată exclusiv prin uree.

La *Scenedesmus obliquus* (fig. 2), eficiența cea mai mare a avut-o tot mediul Arnon utilizat ca martor, urmat de mediul Arnon numai cu NH_4Cl , apoi de cel în care azotul a fost administrat sub formă de uree și de mediul în care sursa de azot a fost NH_4NO_3 , dar în toate variantele creșterea acestei tulpini a fost de peste două ori mai intensă decît cea manifestată de tulpina de *Chlorella vulgaris*.

Datele referitoare la influența diferitelor surse de azot asupra acumulării de biomasă și proteine (tabelul nr. 1) evidențiază faptul că aceste surse acționează în mod diferit asupra celor două procese. Pentru a avea o reprezentare mai clară asupra modului în care sursele de azot își pun amprenta asupra acestor procese, am recurs la reprezentarea grafică în spațiu tridimensional a sensului de variație a acumulării de biomasă și de proteine, funcție de sursele de azot administrate în mediile de cultură.

Din datele prezentate în tabelul nr. 1 și figura 3 rezultă că tulpina de *Chlorella vulgaris* valorifică cel mai eficient mediul Arnon care a fost folosit ca martor, deși biomasă algelor cultivate pe mediul în care azotul a fost administrat exclusiv sub formă de uree conține o cantitate mai mare

de proteine (47,80% față de 45,19% la martor). Eficiența mai mare a mediului martor se explică prin faptul că el asigură producerea celei mai mari cantități de biomasă, chiar dacă aceasta este mai săracă în proteine (cu 2,61%) decât biomasă algală cultivată în prezența ureei, deoarece pe acest mediu se înregistrează cea mai redusă producție de biomasă. Celelalte medii au o eficiență mai redusă decât mediul martor și se situează, în ordine descrescândă, în următoarea succesiune: mediul cu azot administrat sub formă de NH_4NO_3 , mediul cu NH_4Cl și cel în care sursa de azot a fost ureea.

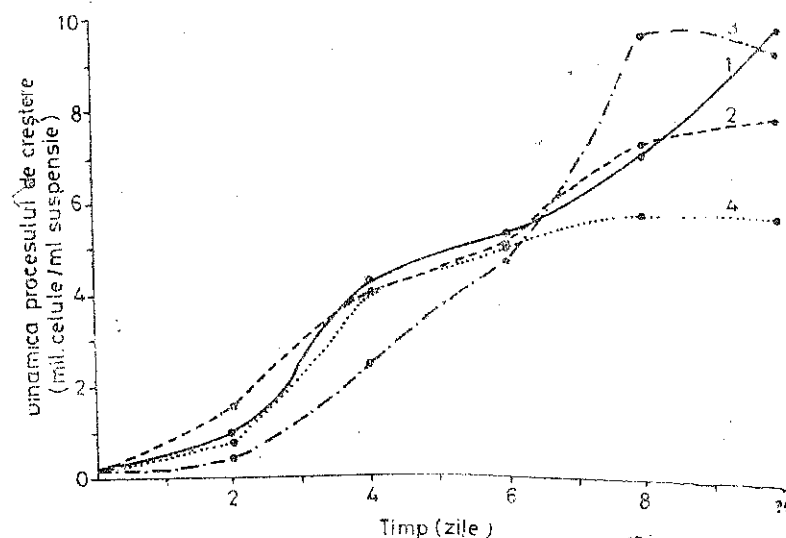


Fig. 1. — Influența diferitelor surse de azot administrate în mediul Arnon asupra procesului de creștere la *Chlorella vulgaris*.

1 — mediul Arnon original (martor); 2 — mediul Arnon numai cu NH_4Cl ; 3 — mediul Arnon numai cu NH_4NO_3 ; 4 — mediul Arnon numai cu uree,

În cazul tulpinii de *Scenedesmus obliquus* (tabelul nr. 1 și figura 4), eficiența mediului Arnon original (martor) este apropiată de cea a mediului în care azotul a fost administrat exclusiv sub formă de uree. În mediul în care sursa de azot a fost ureea, conținutul de proteine în biomasă a avut valoarea cea mai ridicată (0,291 g substanță uscată/litru) la o producție de biomasă de 0,610 g substanță uscată/litru, în timp ce în varianta martor, cele 0,680 g substanță uscată/litru conțin cu 0,027 g mai puține proteine. Celelalte variante (mediul cu NH_4Cl și cel cu NH_4NO_3) au o eficiență extrem de redusă în procesele de acumulare de biomasă și de proteine, în comparație cu celelalte două variante menționate.

În ceea ce privește influența acestor surse de azot asupra ultrastructurii celor două tulpini alge, cercetările de electrono-microscopie au reliefat o serie de modificări, îndeosebi la nivelul aparatului fotosintetic.

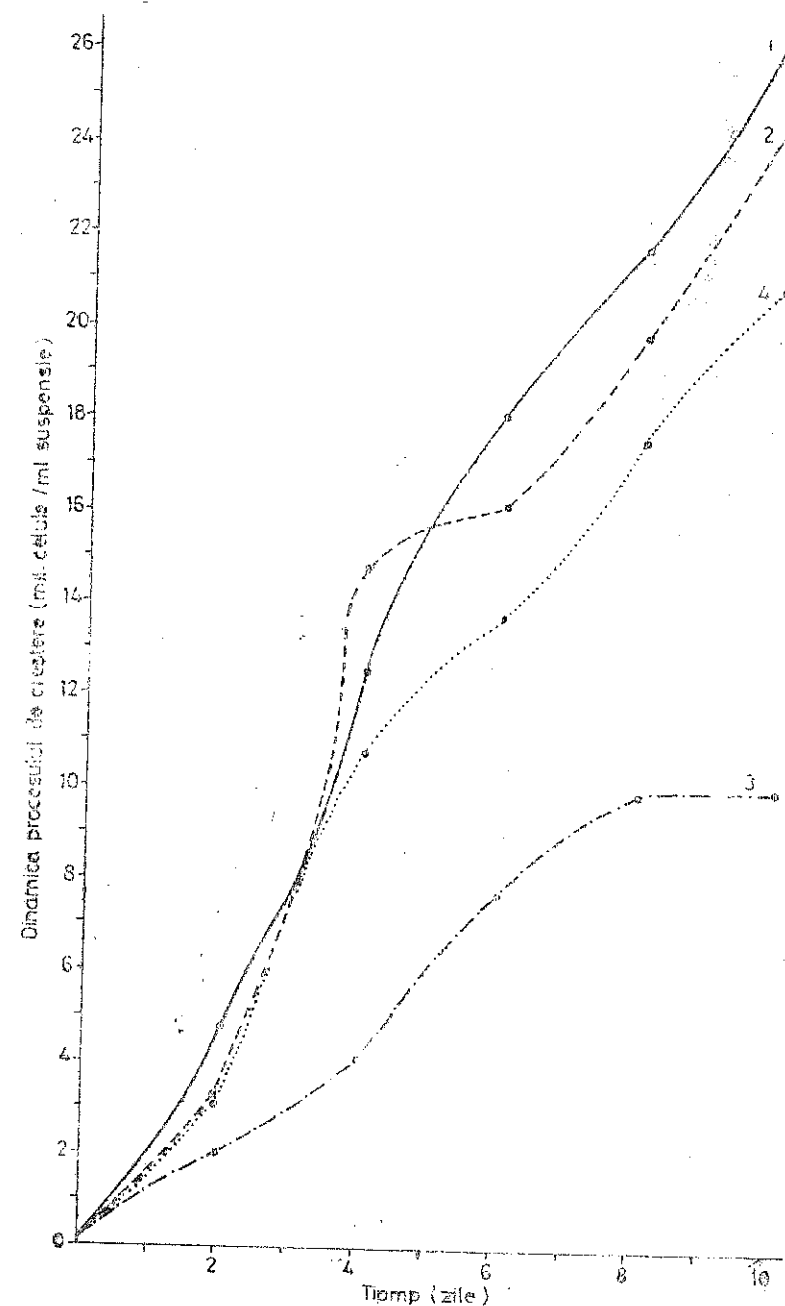


Fig. 2. — Influența diferitelor surse de azot administrate în mediul Arnon asupra procesului de creștere la *Scenedesmus obliquus*.

1 — mediul Arnon original (martor); 2 — mediul Arnon numai cu NH_4Cl ; 3 — mediul Arnon numai cu NH_4NO_3 ; 4 — mediul Arnon numai cu uree.

Tabelul nr. 1

Efectul diferitelor surse de azot asupra acumulării de biomasă și proteine la *Chlorella vulgaris* și *Scenedesmus obliquus*

Specia	Mediul de cultură și sursa de azot	Biomasă (g s.u./l)	Proteine (%)	Proteine în biomasă (g s.u./l)
<i>Chlorella vulgaris</i>	Arnon (martor)	0,252	45,19	0,113
	Arnon cu NH_4Cl	0,190	26,01	0,049
	Arnon cu NH_4NO_3	0,251	42,75	0,107
	Arnon cu uree	0,162	47,80	0,077
<i>Scenedesmus obliquus</i>	Arnon (martor)	0,680	38,94	0,264
	Arnon cu NH_4Cl	0,380	29,63	0,112
	Arnon cu NH_4NO_3	0,185	51,11	0,094
	Arnon cu uree	0,610	47,80	0,291

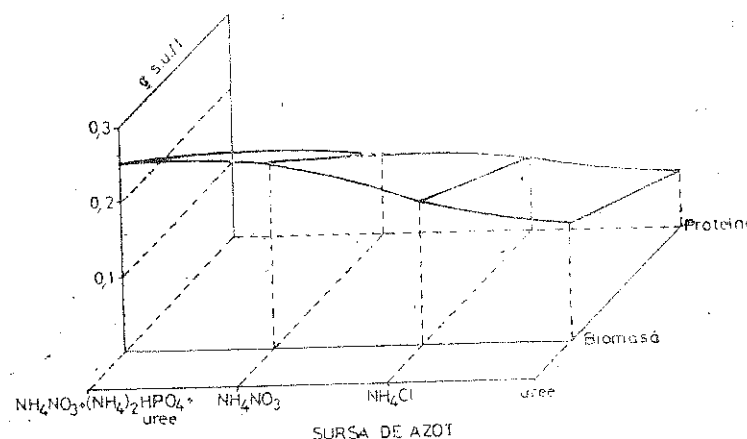


Fig. 3. — Efectul diferitelor surse de azot administrate în mediul Arnon asupra acumulării de biomasă și proteine la *Chlorella vulgaris*.

Astfel, la *Chlorella vulgaris* cultivată pe mediul Arnon, care a servit ca martor, celulele conțin cloroplasti bine dezvoltati, cu fascicule de tilacoizi strâns lipiți unii de alții, pirenoizi, material de rezervă, incluziuni osmiofile, ribosomi (fig. 5 și 6). Interiorul tilacoizilor este umplut cu o substanță de densitate moderată, astfel că membranele externe ale tilacoizilor distali sînt mai greu de delimitat. Din contră, membranele interne despărțitoare, care iau naștere prin fuzionarea membranelor aparținînd la doi tilacoizi adiacenți, sînt puternic osmiofile, ceea ce facilitează măsurarea grosimii lor, care este de 140 Å. Pe alte imagini pot fi văzute fragmente de reticul endoplasmic și vacuole de talie redusă. Nucleul ocupă o poziție parietală, este delimitat de un înveliș tristratificat care se învecinează pe zone relativ întinse cu membrana citoplasmatică.

Pe mediul Arnon care conține ca sursă de azot numai NH_4NO_3 se dezvoltă o cultură de organisme cu un aparat fotosintetic asemănător cu

7. Biomasă și ultrastructura aparatului fotosintetic la *Chlorella* și *Scenedesmus* 83

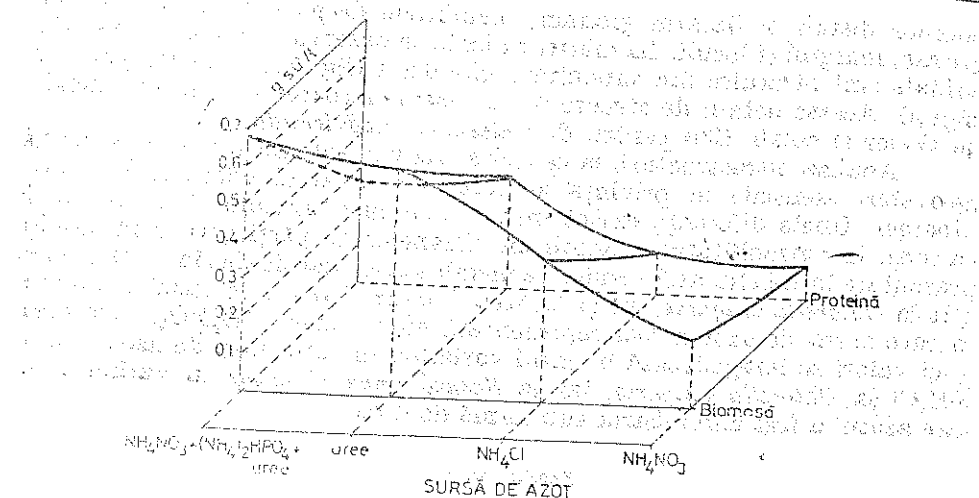


Fig. 4. — Efectul diferitelor surse de azot administrate în mediul Arnon asupra acumulării de biomasă și proteine la *Scenedesmus obliquus*.

cel din cultura martor, deosebirea constînd doar în aspectul pirenoizilor a cărui stromă este înconjurată de un număr mai mare de granule de amidon, separate unele de altele prin membrane tilacooidale (fig. 7). În stratul extern al stromei pirenoizilor se observă, de asemenea, incluziuni mici de substanțe de rezervă, fapt ce confirmă rezultatele diferitelor cercetări privind participarea acestei formațiuni în procesul de fotosinteză (19). Conținutul citoplasmei este bogat structurat și conține numeroși ribosomi liberi și legați de membranele reticulului endoplasmic.

În figura 8 este prezentată o celulă din cultura realizată în mediul Arnon numai cu NH_4Cl ca sursă de azot, în care se observă o asimetrie la nivelul aparatului fotosintetic: unul dintre cloroplasti conține un pirenoizid și numeroase fascicule de tilacoizi, iar celălalt cloroplast este mai slab dezvoltat, conține mai puține membrane fotosintetice și substanțe de rezervă. În citoplasmă se observă numeroase mitocondrii situate la extremitățile celor doi cloroplasti. Majoritatea organismelor prezintă, de asemenea, deformări ale peretelui celular și numeroase ondulații ale membranei citoplasmatică.

În varianta cu mediul Arnon numai cu uree ca sursă de azot, cultura algală se caracterizează prin organisme cu aparat fotosintetic normal dezvoltat, dar în zonele intertilacooidale se produce o acumulare masivă de amidon (fig. 9). Un procent redus de celule (circa 5%) se află într-un stadiu incipient de degradare, constînd în dilatarea tilacoizilor și depunerea lor în cercuri concentrice în jurul pirenoizilor (fig. 10).

În figura 11 este reprezentată o imagine a unei ultrasecțiuni la *Scenedesmus obliquus* cultivat pe mediul martor, în care se disting strati-ficarea peretelui celular, membrana citoplasmatică și o parte din aparatul fotosintetic. Se remarcă alcătuirea aparatului fotosintetic din tilacoizi dispuși în granumuri asemănătoare în mare măsură cu cele de la plantele superioare: membrane terminale externe mai subțiri aparținînd tila-

coizilor distali ai fiecărui granum, membrane despărțitoare interne mai groase, margini și loculi. La mărimi ridicate se observă că membranele tilacoidale sînt alcătuite din subunități globulare (fig. 12, zona marcată cu săgeți). Aceste detalii de structură sînt asemănătoare cu cele comunicate de Weier și colab. (20) pentru *Scenedesmus quadricauda*.

Analiza ultrastructurii la celelalte trei variante nu a pus în evidență deosebiri esențiale în privința aspectului general al conținutului citoplasmei. Unele diferențe există însă la nivelul aparatului fotosintetic și constau în variabilitatea grosimii membranelor despărțitoare. Din datele prezentate în tabelul nr.2 rezultă că membranele tilacoidale sînt mai groase atît la *Chlorella vulgaris*, cît și la *Scenedesmus obliquus* în cazul variante în care sursa de azot a fost reprezentată numai prin NH_4NO_3 . Cele mai mici valori se înregistrează în cazul variantei în care sursa de azot a fost NH_4Cl la *Chlorella vulgaris*, iar la *Scenedesmus obliquus* la varianta în care azotul a fost administrat sub formă de uree.

Tabelul nr. 2

Influența diferitelor surse de azot asupra grosimii membranelor tilacoidale la *Chlorella vulgaris* și *Scenedesmus obliquus*

Mediul de cultură și sursa de azot	Grosimea membranelor tilacoidale (Å)	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	<i>Scenedesmus obliquus</i>
Arnon (martor)	140	160
Arnon cu NH_4Cl	130	154
Arnon cu NH_4NO_3	146	168
Arnon cu uree	134	150

CONCLUZII

Cercetările noastre referitoare la posibilitățile de dirijare a biosintezei proteinelor la algele microscopice și la influența diferitelor surse de azot asupra ultrastructurii aparatului lor fotosintetic au dus la următoarele concluzii de ordin general:

1. Dintre mediile de cultură utilizate la determinări, cel mai eficient s-a dovedit, atît pentru *Chlorella vulgaris*, cît și pentru *Scenedesmus obliquus*, mediul Arnon, care a fost folosit ca martor. Eficiența acestuia se datorește faptului că pune la dispoziția algelor azotul atît sub formă de anion (NO_3^-) și de cation (NH_4^+), cît și sub formă organică (uree).

2. Dintre speciile testate, productivitatea tulpinii de *Scenedesmus obliquus* a fost de peste două ori mai mare, în toate variantele experimentale, decît productivitatea tulpinii de *Chlorella vulgaris*.

3. În ceea ce privește eficiența diferitelor surse de azot asupra creșterii acestor tulpini algale, se remarcă faptul că *Chlorella vulgaris* valorifică mai bine mediul în care azotul a fost administrat numai sub formă de NH_4NO_3 , mediu în care valorile înregistrate sînt foarte apropiate de cele găsite la martor, iar cea de *Scenedesmus obliquus* utilizează mai bine NH_4Cl .

4. În privința acumulării de proteine în biomasa algală, tulpina de *Chlorella vulgaris* valorifică cel mai bine azotul organic administrat sub

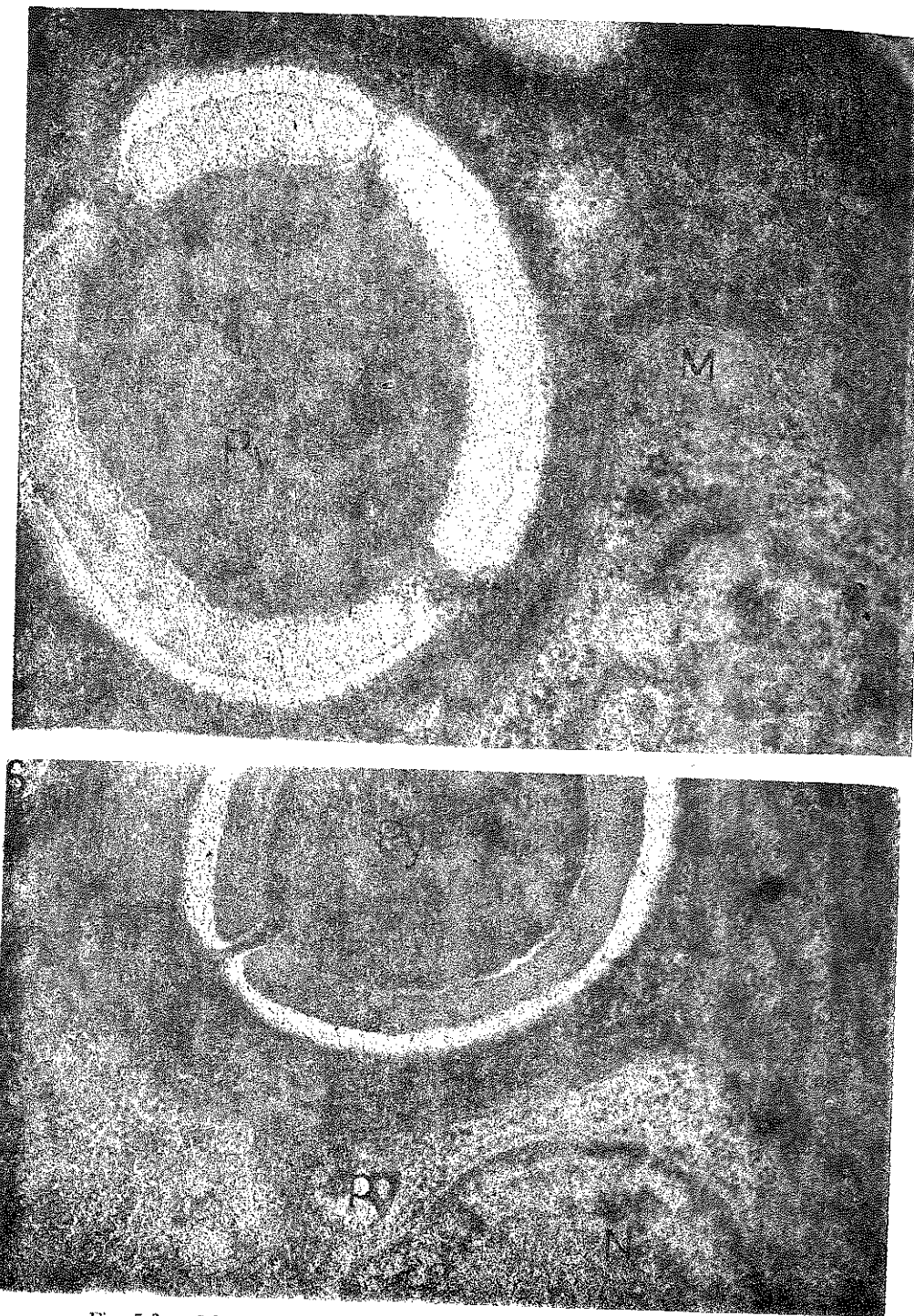


Fig. 5.6. — Ultrastructura celulară la *Chlorella vulgaris* din cultura martor. M — mitocondrie; N — nucleu; P — peroxisom; Py — pirenoide traversate de fascicule de tilacoizi (63 000 x și 52 000 x).

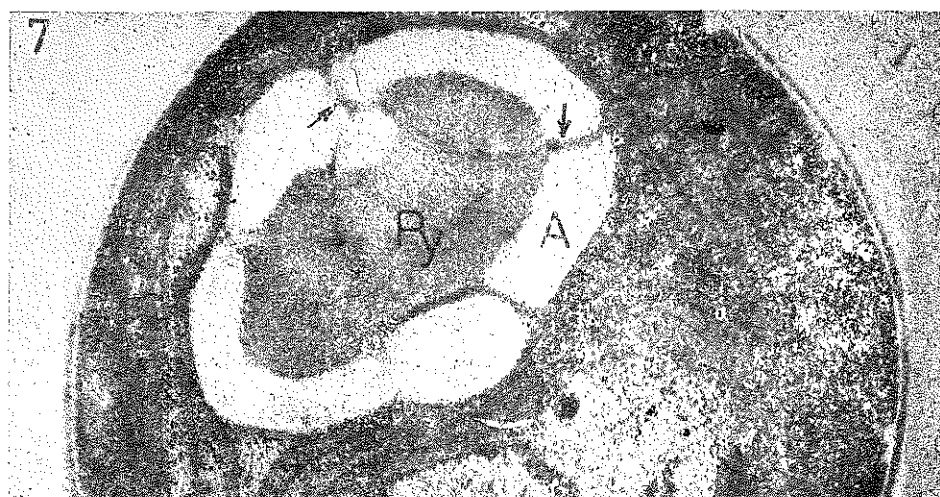


Fig. 7. — Ultrastructura celulară la *Chlorella vulgaris* cultivată pe mediul Arnon numai cu NH_4NO_3 ca sursă de azot. Teaca de amidon din jurul pirenoidei este penetrată de tilacoizi (zonele marcate cu săgeți).

A — amidon; Py — pirenoid (26 000 x).

Fig. 8. — *Chlorella vulgaris* cultivată pe mediul Arnon numai cu NH_4Cl ca sursă de azot. Celula conține doi cloroplasti, dar septul de diviziune nu este format. Explicațiile în text.

A — amidon; M — mitocondrie; N — nucleu; Py — pirenoid (38 000 x).

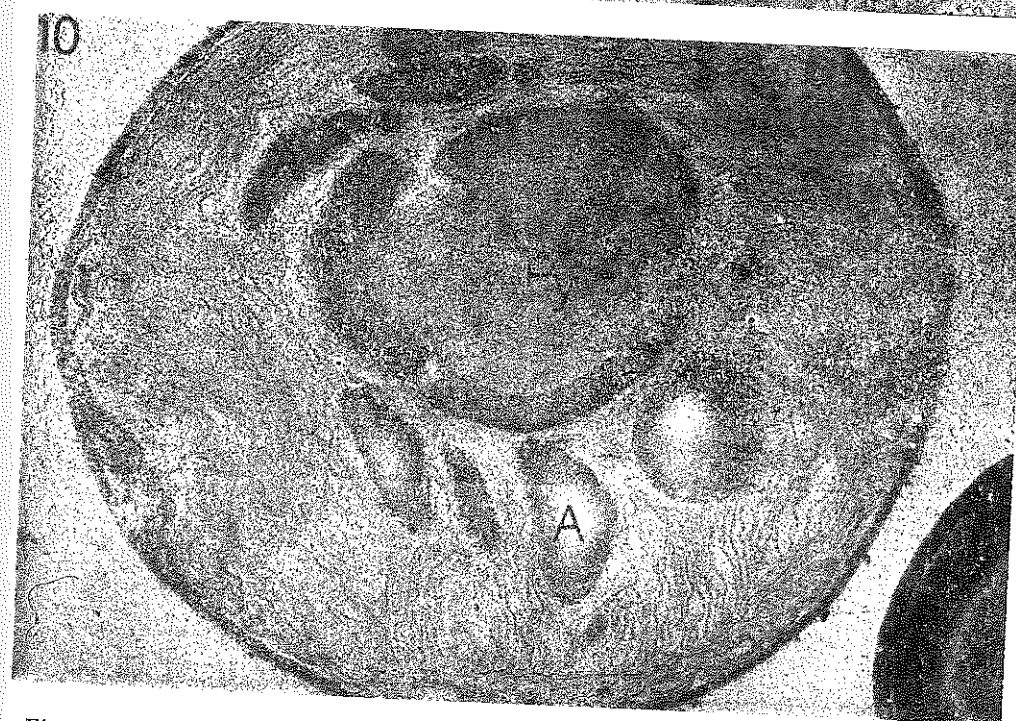
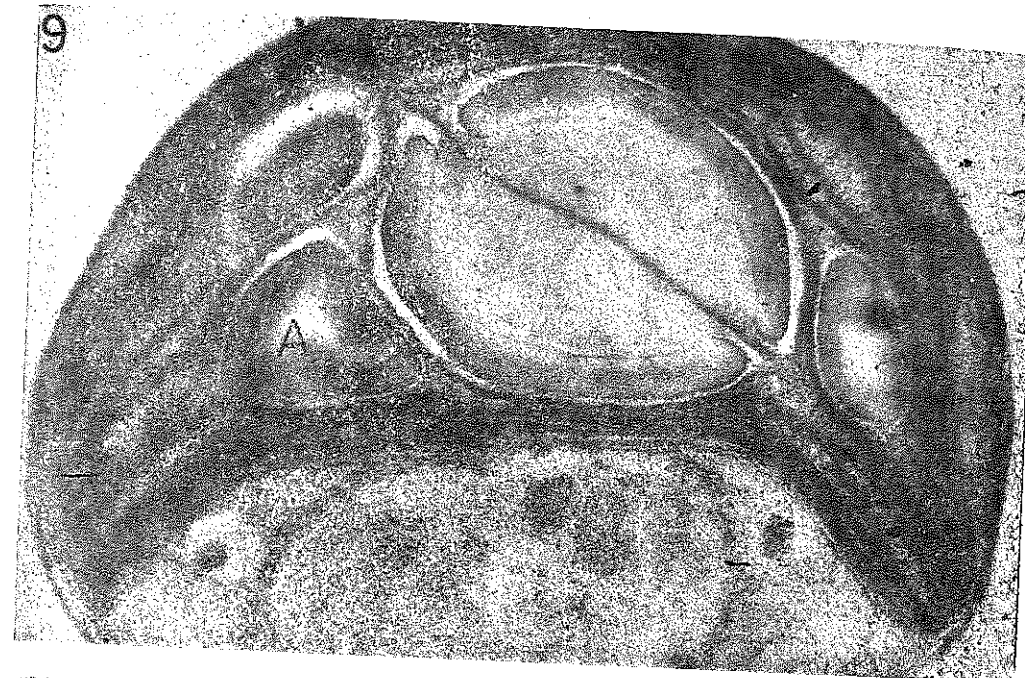


Fig. 9. — *Chlorella vulgaris* cultivată pe mediul Arnon numai cu uree. Cloroplastul conține incluziuni voluminoase de amidon (A). (33 000 x).

Fig. 10. — *Chlorella vulgaris* cultivată pe mediul Arnon numai cu uree. Se observă modificări degradative ale tilacoizilor. Explicațiile în text.

A — amidon; Py — pirenoid (32 000 x).

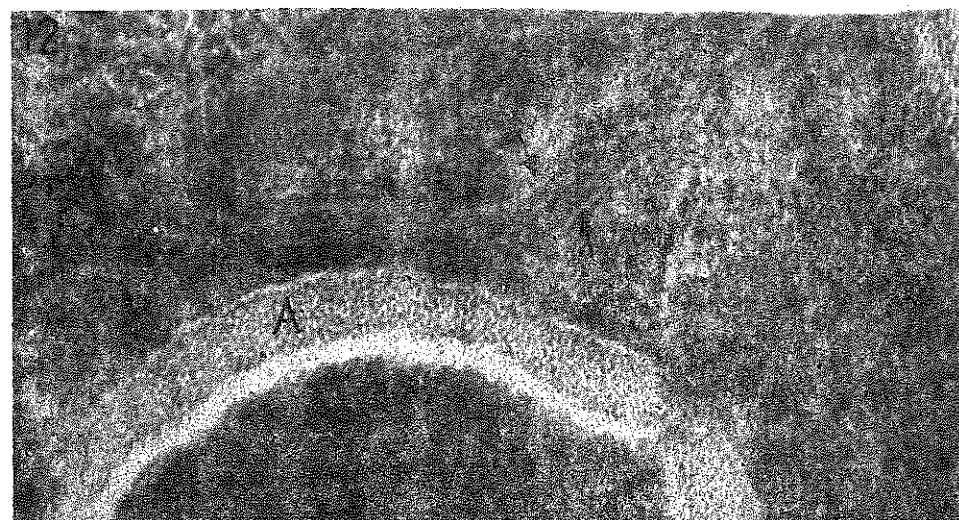


Fig. 11, 12. — *Scenedesmus obliquus* cultivat pe mediul martor. Porțiuni de celule care cuprind zone din aparatul fotosintetic și pirenoid. Explicațiile în text.
A — amidon; Py — pirenoid (56 000 x și 124 000 x).

formă de uree, iar cea de *Scenedesmus obliquus* azotul administrat sub formă de NH_4NO_3 .

5. Sub aspectul eficienței diferitelor surse de azot în producerea de biomasă și acumularea de proteine, la *Chlorella vulgaris* rezultatele cele mai bune se obțin pe mediul Arnon original, care a servit ca martor, iar la *Scenedesmus obliquus* pe mediul Arnon în care azotul a fost administrat exclusiv sub formă de NH_4NO_3 . Pe acest mediu, producția de biomasă a fost ceva mai mică decât cea realizată pe mediul Arnon original (martor), dar cantitatea de proteine din această biomasă o depășește pe cea acumulată în varianta martor.

6. La nivel ultrastructural, modificările aparatului fotosintetic sînt mai puțin evidente, cu excepția membranelor tilacoidale, a căror grosime este influențată de sursele de azot administrate în mediile de cultură.

BIBLIOGRAFIE

1. ARNON P., OLESON J. J., WILLIAMS J. H., Amer. Journ. Bot., 40 : 100—104, 1953.
2. ATANASIU L., STANCA DOINA, POLESCU LUCIA, TIȚU H., St. cerc. biol., Seria biol. veg., 41 (2) : 113—119, 1989.
3. AUBREY W. N., Ann. N. Y., Acad. of Sci., 175 : 511—523, 1970.
4. BUDD T. W., TJOSTEM Y. L., DUYSSEN M. E., Amer. Journ. Bot., 56 : 540—545, 1969.
5. CAIN J., CAN J., Botany, 43 : 1367—1378, 1965.
6. FISHER A. W. jr., BURLEW J. S., in : *Algal culture from laboratory to pilot plant*, Carnegie Institution of Washington, D. C., p. 303—315, 1953.
7. KETCHUM B. H., REDFILD A. C., J. Cell Comp. Physiol., 33 : 281—299, 1949.
8. LUFT J. H., Journ. Biophys. Biochem. Cytol., 9 : 409—414, 1961.
9. MAYER F., GZYGAN F., CH., Planta, 86 : 175—180, 1969.
10. MILNEN H. W., in : *Algal culture from laboratory to pilot plant*, Carnegie Institution of Washington, D. C., p. 285—302, 1953.
11. POPOVICI GH., BOLDOR O., STANCA DOINA, SPIRESCU IOANA, BARBU GABI Rev. roum. biol., Biol. végét., 25 (1) : 49—54, 1980.
12. REGER B. J., KRAUS R. W., Plant Physiol., 46 : 568—575, 1970.
13. REYNOLDS E. S., J. Cell Biol., 17 : 208—215, 1963.
14. SĂLĂGEANU N., IONĂȘESCU LUCIA, Anal. Univ. Buc., XIX : 117—126, 1970.
15. SEMENENKO V. E., VLADIMIROVA M. G., ORLENSKAIA O. B., RAIKOV N. I., KOVANOVA E. S., Fiziol. rast., 16 : 210—216, 1969.
16. SHIHARA I., KRAUS W., *Chlorella: Physiology and Taxonomy of Forty-one Isolates*, Univ. of Maryland, College Park, Md., 1964.
17. SPOEHR H. A., MILNER H. W., Plant Physiol., 24 : 120—149, 1956.
18. VANKA F., Protoplasma, 66 : 105—109, 1968.
19. VLADIMIROVA M. G., Fiziol. rast., nr. 1180—1186, 1976.
20. WEIER T. E., BISALPUTRA T., HARRISON A., J. Ultr. Res., 15 : 38—45, 1966.

Primit în redacție
la 28 ianuarie 1991

Universitatea din București
Facultatea de biologie
Alea Portocalilor, nr. 1—3

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FLUCTUAȚIILOR MULTIANUALE ALE PRODUCȚIEI VEGETALE ÎN CORELAȚIE CU STAREA TIMPULUI

AL. TISSESCU *, I. DUMITRIU-TĂTĂRANU * și ȘT. APETROAEI **

The paper analyzed the influence of climatic factors (represented by synthetic indicative P/ETP : precipitation on potential evapotranspiration) on agricultural and silvicultural vegetal production.

The adjust of chronological data series, both climatic and regarding the two vegetal production categories were made with the Ballot-Besson method. The strength of the connection between the concomitant variation of the temporal series were pointed out by the correlation coefficients (r).

The research confirm that the climatic factors, especially the precipitation, have a determinant influence on the dynamic of the vegetal production, either agricultural or silvicultural, forestry ecosystems proved to be more stable to the climatic disturbances. The analyses of sequential tendency of variations of the studied elements (P/ETP, corn production and radial tree growth) allowed us to point out, in the same time, the cyclicity of the vegetal production processes, in fact the alternation of the high and low vegetal production periods.

1. INTRODUCERE

În urma proceselor metabolice, plantele își asigură necesarul de substanță și energie în vederea supraviețuirii și, totodată, pentru creștere. Mărimea acesteia este determinată, pe de o parte, de condițiile de mediu în care vegetează planta, iar, pe de altă parte, de structura genetică și de starea ei de sănătate.

Depunerile de biomasă în corpul plantei, respectiv creșterile, prezintă o dinamică diurnă, săptămînală, lunară, anuală, iar în cazul plantelor perene, și o dinamică multianuală. Cunoașterea fluctuațiilor creșterii oferă informații prețioase privind calitatea factorilor de mediu și evoluția acestora, precum și la starea de sănătate a plantei. Speciile lemnoase arborescente, îndeosebi cele cu o longevitate remarcabilă, pot oferi, datorită corelațiilor adesea foarte strînse dintre creștere și elementele menționate anterior, scenarii fidele privind diagnoza factorilor de mediu pe perioade foarte îndelungate. Utilitatea acestora, într-o multitudine de domenii, este incontestabilă.

Determinarea mărimii creșterii — considerată ca volumul total al depunerilor de biomasă în corpul plantei pe o perioadă dată, respectiv ca producție vegetală — este, îndeosebi în cazul arborilor, foarte dificil de realizat. Cum, în marea majoritate a lucrărilor de cercetare se apelează la valori medii pentru mai multe exemplare, operațiunea — în ipostaza de mai sus — este practic imposibil de efectuat. Din acest considerent se

lucrează în mod curent cu creșterea radială care, în valori relative, aproapează în mod corespunzător ($\pm 2\%$) creșterea în volum.

Creșterea radială se poate determina relativ ușor pe probe de creștere extrase cu burghiul Pressler sau pe rondelile, recoltarea acestora din urmă implicând obligatoriu decoborirea arborelui. Pentru lucrarea de față s-au prelevat câte două probe de creștere de la exemplarul luat în studiu. S-a putut preciza astfel mărimea unei creșteri medii (pe cele două carote) pentru fiecare an al perioadei cercetate.

În cele ce urmează ne propunem a evidenția comparabilitatea caracteristicilor variațiilor ciclice ale creșterilor radiale ale arborilor cu cele ale producției medii la hectar de porumb, precum și concomitența acestora cu oscilațiile stării timpului, sintetizată de indicele climatic P/ETP (raport între precipitații și evapotranspirația potențială).

2. MATERIALE

Au fost folosite:

a. Carote de sondaj prelevate de la un stejar secular (*Quercus robur* L.). Această se găsește în parcul natural în care se află situată Stația meteorologică București — Filaret și are următoarele caracteristici biometrice: diametrul de bază 95,0 cm, înălțimea 23,0 m, diametrul mediu al coroanei 18,5 m; starea de vegetație este bună.

Din cauza dimensiunilor mari ale arborelui nu s-au putut preleva carote pe întreaga rază, pentru precizarea vârstei. Aceasta s-a putut aproxima la 130—150 de ani.

Au fost extrase două carote pe direcțiile N și S, corespunzând creșterilor din perioada 1897—1988 și s-a determinat lățimea medie a inelului de creștere pentru fiecare an.

b. Producția medie de porumb la hectar (chintale), pe țară. Au fost utilizate valorile oficiale publicate în Anuarul Statistic al României pentru perioada 1862—1987, eliminându-se din analiză valorile anuale din perioada 1962—1987, ce corespund perioadei de introducere în masă a soiurilor ameliorate, precum și a tehnicilor de cultură intensive, dar și a unor factori de natură subiectivă.

c. Valori medii anuale P/ETP. Valoarea informațională ecologică a raportului dintre cantitatea anuală de precipitații și evapotranspirația potențială a fost precizată într-o comunicare anterioară (Dumitriu-Tătăranu și Popescu (3)). Seria cronologică de date corespunde perioadei 1862—1961 ($n = 100$), perioadă egală cu cea privind producția medie la hectar de porumb.

3. METODĂ

S-a urmat linia metodologică propusă în lucrările anterioare (Dumitriu-Tătăranu și Popescu (3)) cu următoarele precizări:

— Ajustarea seriilor cronologice de date a fost făcută cu ajutorul metodei Ballot—Besson, bazată pe însumarea abaterilor succesive de la media generală. După această netezire a seriilor cronologice de date, au

fost stabilite tendințele generale și secvențiale caracteristice acestora, precum și concordanța variațiilor.

— Intensitatea legăturilor dintre variațiile concomitente ale seriilor temporale s-a exprimat prin coeficienții de corelație lineară (r).

4. REZULTATELE CERCETĂRILOR

4.1. *Tendințe generale și secvențiale ale seriilor cronologice de date*
În datele prezentate în tabelul nr. 1 se constată:

— Pentru întreaga perioadă 1862—1961, atât raportul P/ETP, cât și producția medie la hectar de porumb înregistrează tendințe generale de descreștere, dar tendința multidecenală descreșcătoare este distinct semnificativă numai pentru P/ETP.

— În intervalul 1897—1961, pentru care dispunem și de valori ale creșterilor radiale pentru stejar, tendințele generale se mențin descreșcătoare, fiind foarte semnificative pentru P/ETP și producția de porumb, dar nesemnificativă pentru stejar.

— În ansamblu, se poate remarca faptul că unei tendințe generale de variație a tipurilor climatice către tipuri climatice mai uscate li corespund și tendințe asemănătoare de variație a valorilor referitoare la producția vegetală (de porumb și creșteri anuale la stejar). Această descreștere este mai semnificativă în ceea ce privește producția medie anuală de porumb.

— Pe fondul particularităților tendințelor generale, sirurile cronologice de date considerate pot fi descompuse în componente secvențiale. Se remarcă caracterul alternativ al perioadelor de creștere cu cele de descreștere, relevate de semnul coeficientului de regresie (b), cât și de coeficientul de corelație lineară (r).

— Coeficientul de corelație (r) are în toate cazurile valori ridicate, asigurate statistic.

4.2. *Variația concomitentă a seriilor cronologice*

În tabelul nr. 2 este prezentată sinteza tendințelor de covariație evidențiate. Se remarcă:

— Între raportul P/ETP, pe de o parte, creșterea radială (i_r) și producția medie de porumb la hectar, pe de altă parte, există de regulă tendințe de variație concordante, corelațiile directe fiind asigurate statistic (semnificative până la foarte semnificative).

— Intervalele caracterizate prin corelații pozitive alternează cu cele negative.

— Tendințe discordante (variații inverse) apar mai rar: 1905—1911, 1929—1941 și 1957—1961. Ele se înregistrează în urma unor succesiuni de ani ușiți.

5. DISCUȚII

Cercetările ale căror rezultate au fost expuse mai sus relevă existența unor corelații statistice între indicii de umiditate P/ETP, producția medie de porumb la hectar și creșterile radiale la stejar.

Tabelul nr. 1
Tendințe secvențiale liniare

Variabila	Ten- dința T_i	Perioada $t_1 = 1 \dots n$	a	b	r	Semni- ficația	Tendința
1	2	3	4	5	6	7	8
P/ETP	T_1	1862-1961	1,0477	-0,0041	-0,250	**	▼
		1...100					
	T'_1	1897-1961	1,5288	-0,0207	-0,758	***	▼
		1...65					
	$T_{1,1}$	1862-1875	-0,1270	-0,0560	-0,784	***	▼
		1...14					
	$T_{1,2}$	1874-1901	-1,0310	0,4840	0,814	***	▲
		1...28					
	$T_{1,3}$	1901-1911	1,5670	-0,0920	-0,925	***	▼
		1...11					
	$T_{1,4}$	1911-1917	0,5757	0,1307	0,948	**	▲
		1...7					
	$T_{1,5}$	1917-1938	0,3985	-0,0343	-0,881	***	▼
		1...22					
	$T_{1,6}$	1938-1944	-0,3379	0,0925	0,957	***	▲
		1...7					
	$T_{1,7}$	1944-1953	0,2737	-0,1704	-0,977	***	▼
		1...10					
i_r Stejar	$T_{1,8}$	1953-1957	-0,4520	0,1500	0,943	*	▲
		1...5					
	$T_{1,9}$	1957-1961	0,2660	-0,0680	-0,911	**	▼
		1...5					
	T_2	1897-1961	-9,1101	-0,0090	-0,048	NS	▼
		1...65					
	$T_{2,1}$	1897-1911	-1,1341	-0,9071	-0,973	***	▼
		1...15					
	$T_{2,2}$	1911-1917	-13,0541	0,5046	0,966	***	▲
		1...7					
	$T_{2,3}$	1917-1929	-9,2303	-0,2587	-0,784	*	▼
		1...13					
	$T_{2,4}$	1929-1941	-13,3715	0,5315	0,835	***	▲
		1...13					

▼ descrescătoare; ▲ crescătoare

Tabelul nr. 1 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
q/ha Porumb	$T_{2,5}$	1941-1953	-2,9470	-0,7230	-0,951	***	▼
		1...13					
	$T_{2,6}$	1953-1961	-9,3640	1,1420	0,910	***	▲
		1...9					
	T_3	1862-1961	9,2604	-0,0129	-0,029	NS	▼
		1...100					
	T_3	1897-1961	25,8603	-0,4434	-0,555	***	▼
		1...65					
	$T_{3,1}$	1862-1875	-0,1265	-0,0562	-0,784	***	▼
		1...14					
	$T_{3,2}$	1875-1901	0,1302	0,3492	0,744	***	▲
		1...27					
	$T_{3,3}$	1901-1905	17,6200	-3,2600	-0,900	*	▼
		1...6					
	$T_{3,4}$	1905-1920	1,3925	2,5604	0,917	***	▲
		1...16					
	$T_{3,5}$	1920-1938	40,7598	-1,9586	-0,987	***	▼
		1...19					
	$T_{3,6}$	1938-1944	2,9143	0,9393	0,970	***	▲
		1...7					
	$T_{3,7}$	1944-1953	13,3133	-3,0500	-0,984	***	▼
		1...10					
	$T_{3,8}$	1953-1961	-18,9072	1,9410	0,946	***	▲
		1...9					

Efectuarea unor analize de corelație între cele trei variabile este posibilă din următoarele considerente :

— Cultura de porumb realizează, prin talia și densitatea plantelor, un microclimat comparabil cu cel caracteristic speciilor forestiere zonale.

— Perioada de vegetație anuală la porumb, deși mai scurtă, corespunde într-o măsură mai mare decît a altor culturi cu perioada de vegetație a speciilor forestiere zonale, atît în ceea ce privește fenologia, cît și intervalele caracteristice bilanțului apei din sol.

— Regimul microfiteoclimatic net mai favorabil speciilor forestiere determină regimuri de umiditate accesibile superioare în toată perioada de vegetație, dar cu o dinamică comparabilă cu cea a culturii de porumb.

Pentru exemplificare prezentăm (fig. 1) regimul elementelor bilanțului apei determinate într-un șleau de deal dobrogean tipic, în valori medii pentru perioada 1961-1964, după Popescu-Zeletin (4), comparativ cu datele estimate pentru culturi agricole prin metodologia laboratorului de

Tabelul nr. 2
Corelații seriale

Perioada	n	r	$y = a + bx$	Tendințe	
1	2	3	4	5	6
P/ETP — porumb (q/ha)					
		(x)	(y)		
1862—1875	14	0,747**	$-3,3803 + 9,7495x$	▼	▼
1874—1901	28	0,860***	$-2,1530 + 7,1003x$	▲	▲
1901—1905	5	0,886*	$-13,6394 + 16,7457x$	▼	▼
1905—1911	7	-0,665NS	$35,0300 - 31,0176x$	▼	▲
1911—1919	9	0,849**	$9,4235 + 19,0662x$	▲	▲
1919—1938	20	0,838***	$-17,4636 + 37,9715x$	▼	▼
1938—1944	7	0,995***	$-3,2814 + 9,6230x$	▲	▲
1944—1953	10	0,964***	$-8,5059 + 16,4362x$	▼	▼
1953—1957	5	0,945**	$-12,5693 + 15,3427x$	▲	▲
1957—1961	5	-0,533NS	$-4,7546 - 19,1200x$	▼	▲
P/ETP — i_r (stejar)					
		(x)	(y)		
1901—1911	11	0,935**	$-19,2600 + 8,8966x$	▼	▼
1911—1919	9	0,786*	$-14,0373 + 2,6785x$	▲	▲
1917—1929	13	0,734**	$-17,5435 + 5,3341x$	▼	▼
1929—1941	13	0,610*	$-19,2174 + 11,1687x$	▲	▲
1941—1951	11	0,963***	$-10,9139 + 5,2567x$	▼	▼
1951—1961	11	0,809**	$-4,2812 + 18,0900x$	▲	▲
i_r (stejar) — porumb (q/ha)					
		(x)	(y)		
1901—1905	5	0,963**	$26,2170 + 2,4168x$	▼	▼
1905—1911	7	-0,383NS	$-5,9940 - 1,2989x$	▼	▲
1911—1919	9	0,841**	$96,2700 + 5,9242x$	▲	▲
1919—1929	11	0,854***	$77,6393 + 4,2379x$	▼	▼
1929—1941	13	-0,600NS	$-3,0467 - 1,4459x$	▲	▼
1941—1951	11	0,917***	$18,3378 + 2,1740x$	▼	▼
1951—1961	11	0,760*	$-5,5278 + 0,8937x$	▲	▲

agrometeorologie din I.M.H. pentru perioadele 1895—1989 și 1929—1989, după Apetroaei (1).

Elementele de bilanț reprezentate grafic sînt:

ETR — evapotranspirația reală în condiții naturale de aprovizionare cu apă a solului, fără aport freatic.

ETRM — evapotranspirația reală maximă în cultura considerată (în cazul de față porumb) în raport cu cerințele față de apă pe faze de vegetație și în condițiile unei aprovizionări permanente cu apă a solului

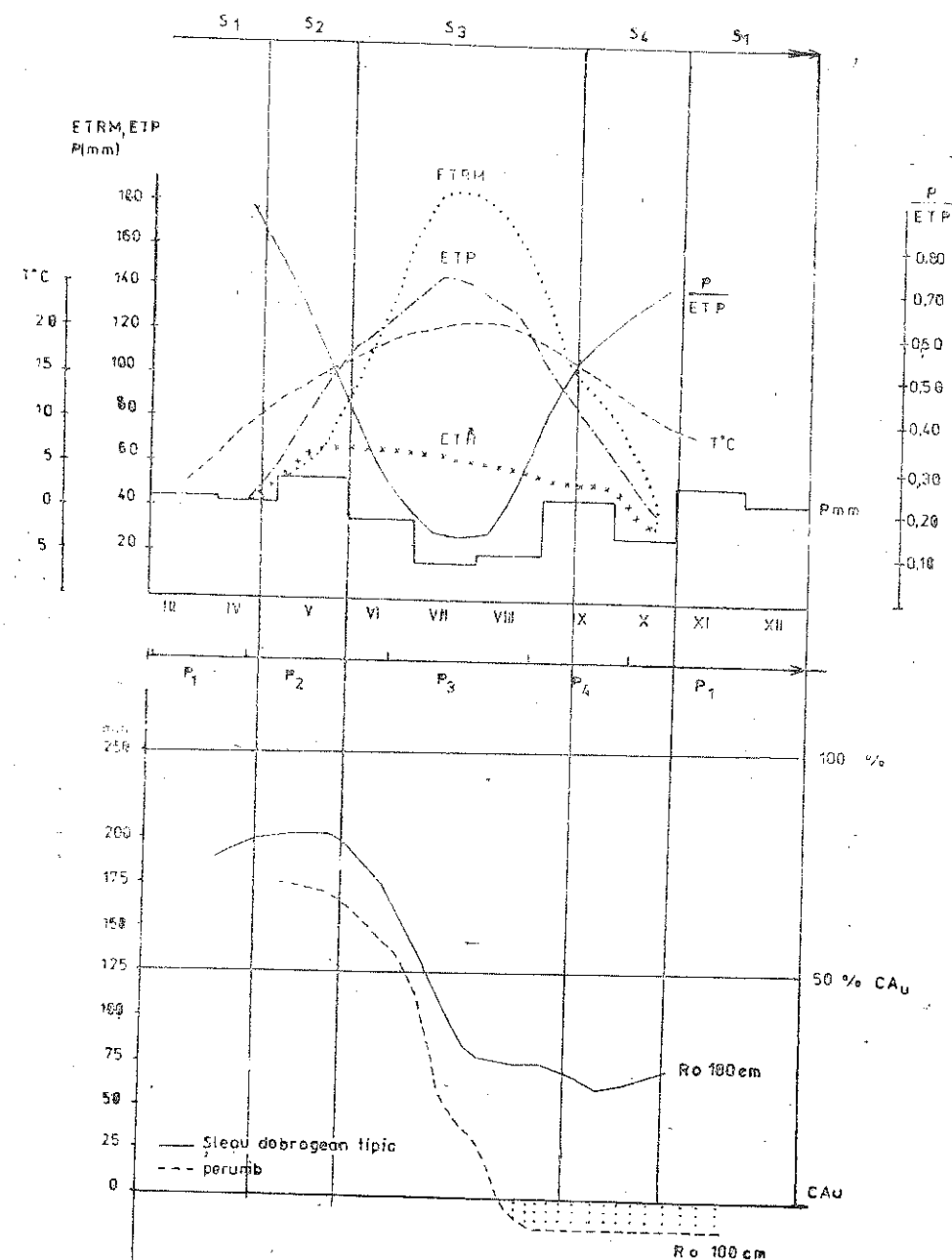


Fig. 1. — Regimul agrometeorologie multianual într-un șleau de deal dobrogean tipic, comparativ cu rezervele de apă din sol.

la capacitatea pentru apă utilă (C Au) accesibilă plantelor, care este mai mare sau cel mult egală cu coeficientul de ofilire.

ETP — evapotranspirația climatic potențială în condițiile unei aprovizionări optime și permanente a solului în perioada de vegetație. Pentru o mai bună evidențiere a ponderii acestui element de bilanț, în condițiile de față s-a utilizat raportul P/ETP.

Perioada de vegetație pentru porumb a fost împărțită în patru intervale caracteristice bilanțului apei din sol ($P_1 \dots P_4$), în care P_1 reprezintă intervalul de acumulare intensă a rezervelor de umiditate, P_2 intervalul de creștere progresivă a consumului de apă, P_3 intervalul cu cerințe maxime față de apă și P_4 intervalul de reducere puternică a consumului de apă.

Intervalele $S'_1 \dots S'_2$ pentru perioada de vegetație a stejarului corespund fenofazelor precizate de Tomescu (6).

Se constată alura asemănătoare a curbilor ETR, P/ETP, și ETRM cu cea a temperaturii aerului și cu cea a valorilor evapotranspirației reale maxime a culturii de porumb.

În partea inferioară a graficului sînt prezentate valorile lineare ale regimului de umiditate accesibilă ($R_0 - 100$ cm) determinate în șleaul de deal dobrogean, comparativ cu cele estimate pentru o cultură de porumb. Se remarcă, și de această dată, alura asemănătoare a celor două curbe, cu toate că în intervalele I_3 și I_4 regimul de umiditate este puternic deficitar în cultura de porumb și numai moderat deficitar în șleaul de deal dobrogean. Rezultă că valorile elementelor de bilanț stabilite în culturile de porumb prin metodele menționate mai sus sînt comparabile cu cele determinate în șleaul de stejar analizat.

Ca un corolar, există o fundamentare fiziologică a studiului legăturilor statistice dintre creșterile radiale ale stejarului și recoltele de porumb, inclusiv al variațiilor concomitente ale seriilor de date.

6. CONCLUZII

Cercetările efectuate în cadrul unui microcolectiv interdisciplinar și succint prezentate în rîndurile de mai sus, au permis desprinderea următoarelor concluzii:

— Factorii climatici au o influență determinantă asupra dinamicii producției vegetale de orice natură (agricolă sau silvică); astfel, perioadelor caracterizate de condiții climatice neprielnice le sînt specifice producții vegetale reduse și invers.

— Raportul P/ETP s-a dovedit a fi un indicator sintetic eficient de caracterizare climatică a anului.

— Se confirmă utilitatea folosirii metodei Ballot—Besson (4) în cadrul cercetărilor de dendroclimatologie, aceasta permițînd netezirea seriilor primitive de date (eliminarea zgomotului de fond) și, în acest fel, evidențierea tendințelor de variație ale elementelor analizate.

— Este evidențiată stabilitatea mai mare a ecosistemelor forestiere, comparativ cu cele agricole, la perturbări de ordin climatic; astfel, pe

fondul unei tendințe generale de aridizare a climatului, producția vegetală a cîmpului (în cazul de față de porumb) a fost mult mai mult afectată decît corespondentul ei silvic: creșterea curentă pe picior.

— Analiza tendințelor secvențiale de variație ale elementelor luate în studiu (P/ETP, producția de porumb, i_r) a permis evidențierea ciclicității proceselor de producție vegetală, respectiv alternanța perioadelor de creștere cu cele de descreștere ale acestora.

— S-a demonstrat existența unui fundament fiziologic al corelațiilor dintre creșterea în grosime a stejarului și recoltele de porumb, reprezentat de similitudinea elementelor de bilanț ale celor două tipuri de ecosisteme.

BIBLIOGRAFIE

1. APETROAEI ȘT., *Metode de evaluare și prognoză a bilanțului apei în sol*. Edit. Ceres, București, 1977.
2. DUMITRIU-TĂTĂRANU I., *Revista pădurilor*, 103 (4): 184—189, 1980.
3. DUMITRIU-TĂTĂRANU I., POPESCU M., *St. cerc. biol.*, 40 (1): 29—30, 1988.
4. POPESCU-ZELETIN I. ș.a., *Cercetări ecologice în Podișul Babadag*. Edit. Academiei, București, 1971.
5. TÎSESCU AL. ș.a., *Cercetări de auxologie și dendrocronologie în arborete de gorun și stejar cu fenomene de uscare*. I.C.A.S., București, 1988.
6. TOMESCU AURORA, *Fazele periodice de vegetație la speciile forestiere*. I.C.S., seria II-a Editura agro-silvică de stat, București, 1957.
7. * * * *Anuarul statistic al României, 1904—1912, 1915—1916, 1922—1940, 1955—1989*.

Primit în redacție
la 20 martie 1991

*Academia de științe agricole și silvice
Secția de silvicultură
Bd. Mărăști nr. 61

*Institutul de meteorologie și hidrologie,
Șoseaua București—Ploiești nr. 97

CONTRIBUȚII PRIVIND STUDIUL CARIOTIPULUI LA *VICIA PANNONICA* CR.

ION TIȚĂ

The author is studying the cariotype of *Vicia pannonica* in Romania. He finds out that the chromosomes number is $2n = 12$. The chromosomes are of subtelocentric and of submetacentric type forming an asymmetric cariotype that proves the species is evolved within the *Vicia* genre.

Vicia pannonica Cr. (măzăricea panonică) aparține din punct de vedere sistematic familiei *Leguminosae*.

A fost luată în cultură la începutul secolului XX, în prezent ocupând mari suprafețe atât în Europa, cât și în Asia.

În țara noastră, planta se cultivă sub formă de borceag de toamnă în regiunile secetoase de stepă și silvostepă, fiind apreciată pentru valoarea ei nutritivă.

Lipsa unui studiu asupra complementului cromozomial și valoarea economică a plantei, care poate căpăta în viitor o mai mare extindere în cultură, ne-a determinat să-i studiem cariotipul, acesta fiind deosebit de util în munca amelioratorului.

MATERIAL ȘI METODE

Materialul vegetal folosit pentru analiza citogenetică a constat din rădăcinuțe obținute din semințe de *Vicia pannonica*, soiul I.C.A.-39, care ne-au parvenit de la Stațiunea de cercetări agricole Turda.

Pentru obținerea metafazelor mitotice, am folosit metoda Feulgen de colorare a cromozomilor cu fucsina 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 măsurăți. Criteriul de aranjare al acestora în cariotip a fost cel al lunginii totale, cromozomii omologi morfologic dispunându-se în ordinea descrescătoare a lunginii 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. 1 b) pe baza căruia s-a efectuat idiograma (fig. 1 c).

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

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Numărul de cromozomi $2n = 12$ al speciei a fost evidențiat de: Sveshnicova (1927), Heitz (1931), Baksay (1954), Schreiter (1962), Lunganu (1975), Dvorak și colab. (1976).

Cu privire la cariotipul plantei, în literatura de specialitate se cunosc numai două studii (1), (3).

În cercetarea noastră, numărul de cromozomi pe care l-am identificat la materialul vegetal românesc a fost tot $2n = 12$ (fig. 1a). Aceștia sînt de două tipuri: submetacentrici și subtelocentrici.

Din analiza statistică a cariotipului (tabelul nr. 1) se constată că lungimea totală a cromozomilor este cuprinsă între $8,86 \mu$ și $4,74 \mu$. Lungimea relativă variază între 24,35% și 13,02%. Valorile indicelui centromeric sînt cuprinse între 36,04 și 21,09.

Tabelul nr. 1

Studiul biometric al cariotipului la *Vicia pannonica* CR.

Studii biometrice al cariotipului la vicia parmen

Cromozomii	Lungimea brațelor (in μ)				Lungimea sateliților (in μ)		Lungimea totală a cromozomului (in μ)	Lungimea relativă a cromozomului (%)	Indice centromeric	Raportul brațelor A/S	Tipul de cromozom
	Braț lung		Braț scurt		$\bar{x}$	s_x					
	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x							
I	6,83	0,16	2,03	0,16	—	—	8,86	24,35	22,91	3,31	ST
II	4,83	0,17	1,50	0,20	—	—	6,33	17,39	23,69	3,22	ST
III	3,85	0,16	2,17	0,07	—	—	6,02	16,54	36,04	1,77	SM
IV	4,16	0,11	1,33	0,15	—	—	5,49	15,09	24,22	3,12	ST
V	3,87	0,11	1,07	0,17	—	—	4,94	13,57	21,65	3,61	ST
VI	3,74	0,15	1,00	0,20	1,67	0,14	4,74	13,02	21,09	3,74	ST-SAT

ratul brațelor între

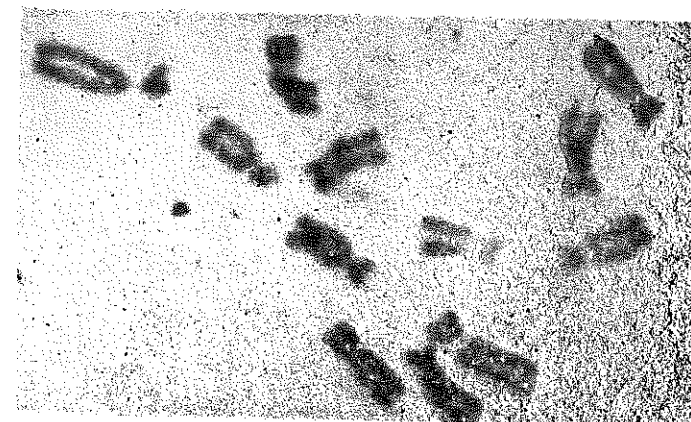
Perechile de cromozomi I, II, IV, V și VI au raportul brațelor între 3,12 și 3,74, sînt de tip subtelocentric, iar cei din perechea a III-a au raportul brațelor de 1,77, fiind de tip submetacentric.

Pe brațul scurt al cromozomilor din perechea a VI-a se află sateliți cu o lungime aproximativă de $1,67 \mu$.

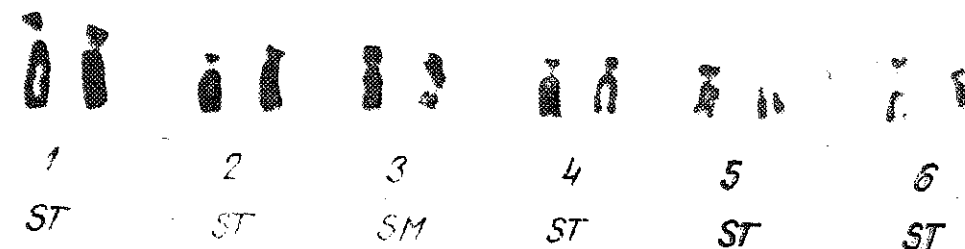
De asemenea, pe brațul lung al perechii a III-a am evidențiat o constricție secundară, care nu delimitează sateliți și care poate fi un marker genetic important pentru această pereche de cromozomi în eventualul proces de ameliorare a plantei. Referitor la această constricție, unii autori (3) consideră că ea delimitează sateliți pe acești cromozomi, fapt care în cercetarea noastră nu se poate confirma, în sprijinul observației noastre venind și observația lui Darlington (1929), după care constricțiile secundare nu delimitează în toate cazurile sateliți.

Analizînd comparativ rezultatele noastre cu cele ale altor cercetători (1), (3), constatăm existența unor deosebiri semnificative.

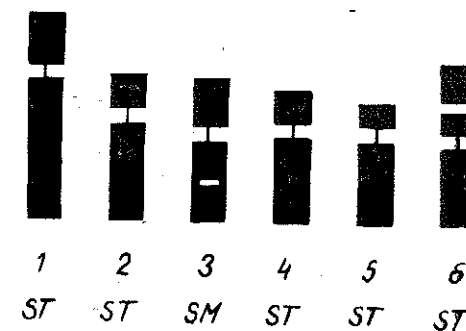
După Cinkura (1), complementul cromozomial la această plantă este alcătuit dintr-o pereche de cromozomi heterobrahiali, care prezintă un centromer median și o constricție secundară, și 5 perechi de cromozomi



a



b

Fig. 1. — Metafază (a), cariotip (b) și idiogramă (c) la *Vicia pannonica* Cr.

hiper-heterobrahiali, cu centromerul subterminal din care o pereche cu constricție secundară și fără sateliți.

Schreiter (3) indică un complement cromozomial constituit din 4 perechi de cromozomi subterminali și două perechi cu centromerul median care prezintă, ambele, sateliți.

Considerăm că deosebirile între aceste analize cromozomiale ale cariotipului se pare că țin și de modul de interpretare a morfologiei cromozomilor, dar și de tehnica utilizată în categorisirea celor 6 perechi de cromozomi.

Pe baza concepției lui Levitzky (1931) și Stebrins (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 justifică plasarea speciei din punct de vedere taxonomic în secția *Vicia* a genului cu același nume.

CONCLUZII

1. *Vicia pannonica* Cr. din flora țării noastre prezintă numărul de cromozomi diploid $2n = 12$. Perechile de cromozomi I, II, IV, V și VI sînt de tip subtelocentric, iar perechea a III-a este de tip submetacentric. Perechea a VI-a de cromozomi prezintă sateliți.

2. Din punct de vedere evolutiv, pe baza analizei cariotipului, se constată că planta este printre cele evolute în cadrul genului *Vicia*.

BIBLIOGRAFIE

1. CINKURA F., Acta facultatis rerum naturalium universitatis comenianae botanica, 7 (6-7) : 349-388, 1962.
2. FEDOROV A., *Hromozomnie cisla tolcovix rastenii*, Acad. nauk, Leningrad, URSS 1969.
3. SCHREITER J., Cytologia, 32 (1) : 59-63, 1967.
4. TIȚĂ I., Teză de doctorat, Univ. București, 1984.

Primit în redacție
la 21 februarie 1991

Liceul „Frații Buzești”
Craiova

ESTIMAREA COMPARATIVĂ A POTENȚIALULUI RADIOPROTECTOR AL UNOR SUBSTANȚE NOU SINTETIZATE

VERONICA STOIAN, ANCA TĂBĂCARU * și P. RAICU

This paper estimates the radioprotective capacity of some substances, derivatives of cistamylne, by cytogenetic tests and statistical method.

Problema testării genetice a substanțelor chimice de sinteză prezintă o importanță deosebită pentru protecția și menținerea integrității speciilor de plante, animale și om.

Pe lângă diversele substanțe chimice cu efect mutagen, se fac tot mai acut simțite radiațiile ionizante și neionizante, care acționează puternic asupra genofondului populațiilor. În mediul extern și intern al omului, în corpul animalelor și al plantelor, ca și în microorganisme, radioactivitatea se acumulează ca o consecință a diverselor emisii naturale și mai ales artificiale. În scopul combaterii efectului dăunător al radiațiilor ionizante, pe plan mondial se încearcă găsirea unor metode de testare eficiente și în final a unor substanțe eficiente.

Lucrarea de față prezintă date asupra efectului radioprotector al unor substanțe chimice sintetizate la Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași. Mulțumim, pe această cale, Institutului de Cercetări Chimico-Farmaceutice din București, pentru suportul financiar, Institutului de Chimie Macromoleculară de la Iași, pentru sinteza de substanțe, și Institutului de Fizică Atomică de la Măgurele, pentru sursa de iradiere și asistența tehnică de specialitate.

MATERIAL ȘI METODE

Substanțele testate sînt compuși cu sulf, derivați ai cistaminei și cisteaminei, precum și polimeri și copolimeri de cistamină și cisteamină. Substanțele respective sînt notate cu denumiri prescurtate: epsilon (*E*), gamma (*G*), kappa (*K*), zetta (*Z*) și cistamina ca substanță de referință. Concentrația de tratament s-a stabilit în funcție de cantitatea de substanță activă.

Dozele de iradiere folosite au fost de 100 r, 200 r, 300 r, 400 r, 500 r și 600 r, administrate la perioade de timp diferite. S-au utilizat radiațiile gamma produse de izotopul ^{60}Co .

Materialul biologic supus testărilor a fost reprezentat de măduva osoasă de hamster auriu (*Mesocricetus auratus*) și rădăcele de ceapă (*Allium cepa*).

Metodele folosite în experiențele de testare a efectului mutagen și radioprotector al substanțelor chimice au fost următoarele: testul micronucleilor, testul aberațiilor cromozomiale în metafază, testul *Allium* și metoda de determinare a semnificației statistice a frecvenței mutațiilor (1).

Testul micronucleilor a fost pus la punct, independent, de către Schmid și Boller (8) pentru tratamentele cu substanțe chimice și de către Heddle (2), (3), (4) pentru radiații.

Testul micronucleilor se bazează pe observația că în urma producerii aberațiilor cromozomiale rezultă fragmente acentrice. Din cauză că aceste fragmente fără centromer nu se pot deplasa la polii celulei cu ajutorul fusului de diviziune, ele sunt frecvent pierdute, nefiind incluse în nucleii celulelor-fiice, formând micronuclei în citoplasma acestor celule. Micronucleii pot rezulta, de asemenea, și din cromozomii retardatari, precum și în urma fenomenelor de aneuploidie.

Modul de lucru. Se selecționează hamsteri de aceeași greutate (50–80 g) și aceeași vîrstă (8–12 săptămîni). Se folosesc 3–4 animale per variantă. Aceștia li se administrează substanțe de testat la diferite intervale de timp înainte de iradiere (10', 4 ore, 24 de ore), prin injectare intraperitoneală. După iradiere, animalele se sacrifică prin asfixie cu cloroform sau eter, după 24 de ore de la iradiere, interval de timp aproximativ egal cu un ciclu mitotic după care micronucleii pot fi găsiți în interfază. Măduva femurală se scoate cu un ac și se pune rapid pe lamă. După uscare, lamele se colorează cu May Grünwald–Geimsa astfel: 3 minute – May Grünwald, 1 minut – apă deionizată și 30 minute – Geimsa 10%. Pentru fiecare animal se prepară 3–4 lame. Pe fiecare lamă se citesc cîte 400 de celule nucleate și anucleate.

Testul aberațiilor cromozomiale în metafază presupune aceleași etape premergătoare ca și testul micronucleilor, cu excepția faptului că, spre deosebire de testul precedent, acesta necesită injectarea animalelor cu colchicină, cu 2 ore înainte de sacrificare (2). Preparatele se efectuează după tehnica folosită curent în laborator (6).

Testul *Allium* (2). Semînțele de ceapă sînt puse la germinat în vase Petri, pe hîrtie de filtru umectată. Cînd rădăcinile ating 1 cm sînt transferate în soluția de tratament (cu substanțe de testat) pentru 45 minute, apoi sînt iradiate. După 10 minute de la iradiere, rădăcinile germinate se trec în apă de robinet unde se lasă 24 de ore.

Prefixarea se face după 6 ore și 24 de ore de refacere după iradiere, în soluție de colchicină 0,05%, timp de 2 ore.

Fixarea, hidroliza și efectuarea preparatelor se realizează după metoda Feulgen.

Tratamentul cu substanțe pentru estimarea efectului mutagen s-a făcut timp de 2 ore, după care rădăcinile au fost lăsate 24 de ore în apă de robinet pentru refacere.

În final se urmăresc la microscop aberațiile cromatidice și cromozomiale în celulele aflate în diviziune, precum și micronucleii în celulele în interfază.

Metoda de determinare a semnificației statistice a frecvenței mutațiilor (Birnbbaum, 1970). Pentru estimarea comparativă a efectelor radioprotectoare ale substanțelor testate s-a utilizat această metodă statistică ce stabilește un coeficient alfa (α), care ne permite să considerăm că certi-

tudinea ipotezei emise de noi în ceea ce privește capacitatea radioprotectoare mai ridicată sau mai scăzută este cuprinsă între 95 și 99%, coeficientul alfa avînd valori mai mici sau egale cu 0,01, respectiv cu 0,05. Coeficientul alfa reprezintă nivelul de semnificație care ne permite verificarea ipotezei de la care pornim și, de asemenea, calcularea celui mai mic număr întreg c pentru care ipoteza noastră este valabilă.

Probabilitatea ca una din substanțe să producă un număr mai mare de aberații decît cealaltă este dată de formula (1):

$$\sum_{r=X_1}^{X_1+X_2} \binom{X_1+X_2}{r} p^r (1-p)^{X_1+X_2-r} \quad (1)$$

unde: X_1 și X_2 reprezintă numărul mutațiilor (aberațiilor) produse de substanțele 1 și 2, peste probabilitatea de verificare a ipotezei, iar r este coeficientul de corelație dintre concentrația substanței și producerea de aberații.

Pe baza acestei formule și ținîndu-se seama de valorile lui alfa, p și n (numărul total de aberații produs de cele două substanțe) s-au calculat valorile lui c și s-au înscris în tabele. Valoarea c reprezintă cel mai mic număr întreg, care, verificînd formula, confirmă sau infirmă ipoteza.

$$\sum_{r=c}^{X_1+X_2} \binom{X_1+X_2}{r} p^r (1-p)^{X_1+X_2-r} \approx \infty \quad (2)$$

Dacă se consideră un nivel superior de semnificație alfa, pentru care:

$$\sum_{r=c}^n \binom{n}{r} p^r (1-p)^{n-r} \leq 0,01 \quad (3)$$

au

$$\sum_{r=c}^n \binom{n}{r} p^r (1-p)^{n-r} \leq 0,05 \quad (4)$$

dacă X_1 este mai mare decît c , număr pe care-l scoatem din tabele (5) atunci ipoteza este infirmată. Dacă însă X_1 este mai mic decît c , ipoteza se confirmă și astfel putem trage concluzii le cu privire la capacitatea

mutagenă, în cazul nostru la capacitatea radioprotectoare a substanțelor testate.

În prelucrarea rezultatelor, biologii nu lucrează cu formulele prezentate mai sus pentru că ele sînt deja centralizate în tabele sintetice (5), care cuprind valorile lui c pentru alfa, cuprinse între 0,01 și 0,05, pentru p , cuprinse între 0,01 și 0,09, și pentru n , cu valori de la 1 la 100.

Modul de lucru cu această metodă statistică este următorul: Se alege coeficientul de certitudine, alfa. Dacă alegem $\alpha = 0,01$ înseamnă că rezultatul va avea o certitudine de 99%. Dacă alegem $\alpha = 0,05$, rezultatul va avea o certitudine de 95%.

Se calculează următoarele valori:

N_1 = numărul de celule analizate pentru substanța 1.

N_2 = numărul de celule analizate pentru substanța 2.

$$\text{raportul } p = \frac{N_1}{N_1 + N_2}$$

X_1 = numărul celulelor afectate în cazul tratamentului cu substanța 1, raportat procentual la totalul celulelor luate în calcul ($N_1 + N_2$).

X_2 = numărul celulelor afectate în cazul tratamentului cu substanța 2, raportat, de asemenea, procentual la totalul celulelor luate în calcul.

$$N = X_1 + X_2$$

Avînd valorile p , N și alfa se urmărește, în tabele, valoarea c . Dacă $X_1 < c$ înseamnă că ipoteza de lucru de la care am pornit este confirmată cu o certitudine de 99% sau de 95% (în funcție de valoarea alfa aleasă).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele testării pentru mutagenză și radioprotecție a substanțelor sintetizate sînt redată în tabelele nr. 1-4.

Conform datelor din literatura de specialitate, frecvența micronucleilor apăruiți spontan poate fi de maximum 3-5‰. Din tabelul nr. 1 se observă că în prima etapă substanțele au fost testate pentru mutagenză. Se constată că frecvența micronucleilor nu depășește în nici unul din cazuri procentul menționat, ci se situează la valori mult mai scăzute (1,25‰, 2,16‰, 3,71‰, 2,12‰, 3,53‰), ceea ce indică faptul că substanțele nu au efect mutagen.

Paralel a fost testat efectul clastogen al iradierii cu doze de 400 și 600 r. În acest caz, frecvența micronucleilor depășește cu mult pragul de 3-5‰ și este direct proporțională cu doza de iradiere (400 r - 12,1‰ și 600 r - 22,53‰).

Efectul radioprotector al substanțelor a fost analizat prin tratamente combinate (substanța + iradiere). S-au înregistrat următoarele rezultate:

- cistamina, ca substanță de referință, are un puternic efect radioprotector, reducînd frecvența micronucleilor de la 12,1‰ și 22,53‰ (pentru iradierea cu 400 și 600 r) la 6,75‰ (cistamină + 400r) și 6,44‰ (cistamină + 600 r);

Tabelul nr. 1

Frecvența micronucleilor în mitoză la *Mesocricetus auratus*

Varianta	Nr. de celule nucleate analizate	Micronuclei	
		nr.	%
Martor	4 000	4	1
Cistamină	4 091	6	1,25
400 r	4 131	50	12,1
600 r	3 950	89	22,53
Substanța G	4 620	10	2,16
Substanța E	4 570	17	3,71
Substanța K	5 172	11	2,12
Cistamină + 400 r	4 000	27	6,75
Substanța G + 400 r	4 639	17	3,66
Substanța E + 400 r	3 256	22	6,75
Substanța K + 400 r	4 060	38	9,5
Cistamină + 600 r	4 033	26	6,44
Substanța G + 600 r	3 955	22	5,56
Substanța E + 600 r	3 316	24	6,28
Substanța K + 600 r	3 769	34	9,02

- substanța G manifestă un puternic efect radioprotector, ducînd la o scădere a frecvenței micronucleilor mai pronunțată decît cistamina ($G + 400 r - 3,66\%$, $G + 600 r - 5,56\%$);

- substanța E manifestă un efect apropiat de al cistaminei (6,75‰, 6,28‰);

- substanța K prezintă cel mai slab efect radioprotector ($K + 400 r - 9,5\%$, $K + 600 r - 9,02\%$).

Datele testului micronucleilor se corelează cu rezultatele testului aberațiilor cromozomiale, care sînt prezentate în tabelul nr. 2. Aplicînd acest test se observă (din tabel) că substanțele testate (G, E, K) nu au efect mutagen, în schimb iradierea cu 400 r are un efect mutagen evident, producînd 26% metafaze aberante. În urma tratamentelor combinate se observă, ca și în testul micronucleilor, că substanța G are efectul radioprotector cel mai puternic, iar substanța K are efectul cel mai scăzut.

Tabelul nr. 2

Frecvența aberațiilor cromozomiale în mitoză la *Mesocricetus auratus*

Varianta	Nr. de metafaze analizate	Metafaze aberante (despiralizări, fragmente, picnoze)	
		%	nr.
Martor	120	1,9	2
400 r	200	26,0	52
Substanța G	100	0,9	1
Substanța E	89	2,0	2
Substanța K	100	3,1	3
Cistamină + 400 r	200	8,3	4
Substanța G + 400 r	82	10,1	8
Substanța E + 400 r	90	12,0	11
Substanța K + 400 r	100	12,3	12

Necesitatea desemnării substanțelor radioprotectoare cele mai eficiente impune verificarea acestor estimări comparative. Pentru aceasta am folosit metoda statistică după Birnbaum (1970), pe care am aplicat-o luând în analiză două câte două substanțele testate și ținând cont ca efectele comparative să fie produse în condiții identice (aceeași doză de iradiere, aceeași concentrații, aceleași metode de investigare). Metoda se poate aplica pentru datele din tabelul nr. 2. Ni s-a confirmat faptul că substanța G manifestă cel mai mare efect radioprotector, din cele trei substanțe analizate, substanța E are efect mai mic decât G, dar mai mare decât K, iar substanța K are cel mai scăzut efect radioprotector.

O altă substanță testată a fost substanța Zetta (tabelele nr. 3 și 4). Din datele prezentate în tabele se observă că substanța Z nu are efect mutagen nici la *Allium cepa*, nici la *Mesocricetus auratus*, pe cînd tratamentele combinate (Z + iradiere) indică un foarte puternic efect radioprotector, valorile frecvenței micronucleilor situîndu-se chiar sub pragul de 3-5‰, de unde putem deduce că substanța Z ar putea anula complet efectul mutagen al iradierii cu 100, 200 și 500 r.

Tabelul nr. 3

Efecte citogenetice la *Allium cepa* în tratamente simple și combinate

Variante	Nr. de celule analizate	Celule cu micronuclei (‰)
Martor	4 000	1,25
Zetta	4 500	2,22
300 r	3 730	10,18
Zetta + 300 r	2 090	3,82
500 r	7 920	12,94
Zetta + 500 r	5 431	2,99

Tabelul nr. 4

Testul micronucleilor la *Mesocricetus auratus*

Varianta	Număr de celule analizate	Micronuclei	
		nr.	‰
Martor	4 000	4	1
Cistamină	3 043	5	1,64
Substanța Z	3 751	11	2,93
100 r	5 314	21	3,98
Cistamină + 100 r	4 000	6	1,5
Z + 100 r	3 300	7	2,1
200 r	3 094	37	6,73
Cistamină + 200 r	3 690	13	3,52
Z + 200 r	6 244	14	2,24

BIBLIOGRAFIE

1. BIRNBAUM A., J. Am. Stat. Ass. 49 : 254-266, 1954.
2. FISKESJO S., *Evaluation of short-term tests for toxicity and mutagenicity with special reference to mercury and selenium*. Doctoral Thesis, University of Lund, Sweden, 1982.
3. HEDDLE A. JOHN, Mutat. Res., 18 (2) : 187-190, 1973.
4. HEDDLE A. JOHN, HARRIS W. JOHN, Radiation Research, 61 : 350-353, 1975.
5. KASTENBAUM M. A., BOUMANK. O., Mutat. Res., 95 : 527-549, 1970.
6. RAICU P., ANGHEL I., STOIAN V., DUMA D., TAISESCU E., BADEA E., GREGORIAN L., *Genetica. Metode de laborator*, Edit. Academiei, București, 1983.
7. REVESZ L., *Chemical protection of the recovery process*, International atomic energy, Viena, 1969.
8. SCHMID W., BOLLER R., Human Genetic., 11 (1) : 35-54, 1970.
9. STOIAN V., RAICU P., OLTEANU V., DUMITRESCU E., NEGOIESCU I., *Analele Univ., București*, XXX : 15-21, 1981.
10. STOIAN V., RAICU P., OLTEANU V., DUMITRESCU E., *Rev. Roum. Biol. serie Biol., veget.*, București, 28 (2) : 123-129, 1983.

Primit în redacție
la 28 ianuarie 1991

Universitatea din București
Facultatea de biologie
Aleea Portocalilor, nr. 1-3
* Universitatea din Suceava

AL IV-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE MICOLOGIE (REGENSBURG—GERMANIA)

IOANA GOMOIU

În perioada 28 august — 3 septembrie 1990 s-au desfășurat la Regensburg lucrările celui de-al IV-lea Congres Internațional de Micologie (IMC.4). Congresul a reunit un număr de 1 664 de specialiști, din 59 de țări și a oferit tuturor participanților posibilitatea atât de a cunoaște principalele direcții și realizări în micologie, cât și de a stabili noi contacte științifice. Congresul a fost sponsorizat de 33 de firme și instituții din Regensburg, Basel, Bonn și a avut ca președinte pe prof. dr. J. Poelt, de la Universitatea din Graz, iar ca secretar general pe prof. dr. A. Bresinsky, de la Universitatea din Regensburg.

Înainte și după congres s-au organizat excursii și mese rotunde după cum urmează:

— 20—27 august, prof. dr. M. Moser, prof. dr. E. Horak și prof. dr. R. Pöder au organizat excursia „Micologia alpină și subalpină” cu referiri speciale la *Agaricales* în Ober-
gurgl, Austria.

— 20—27 august, prof. dr. M. Fischer și prof. dr. N. Luschka au organizat excursia „*Aphyllphorales* și alte ciuperci care se dezvoltă pe lemn” în zonele din vecinătatea orașului Regensburg.

— 20—23 august, prof. dr. M. J. Wingfield a condus masa rotundă cu tema *Ophiostomales* în Bad Wirsbheim, Germania.

— 3—11 septembrie, prof. dr. E. Müller a organizat excursia „Ciuperci parazite *Ascomycetes*, *Deuteromycetes*, *Basidiomycetes*” în Davos, Elveția.

— 3—9 septembrie, prof. dr. H. Besl și prof. dr. A. Bresinsky au organizat excursia „*Agaricales* și alte ciuperci noi din Regensburg”.

— 4—6 septembrie, prof. dr. I. Nuss și prof. dr. H. Grosse-Brauckmann au organizat excursia „*Aphyllphorales* în pădurile din Bavaria”.

— 3—8 septembrie, prof. dr. R. Agerer a organizat masa rotundă „Caracterizarea și identificarea ectomicorizelor recoltate” în München.

În incinta Universității din Regensburg s-au organizat 5 expoziții: Istoria Botanicii la Regensburg în perioada 1790—1990; Istoria micologiei în Bavaria; Picturi ce reprezintă „ciuperci superioare”; Timbre care au ca subiect ciupercile, precum și un stand cu cărți științifice care abordează subiecte din micologie.

Programul științific a inclus o conferință de deschidere, o conferință de onoare, 13 conferințe generale, 62 de expuneri, 27 de mese rotunde și 1 408 postere. Toate acestea au fost prezentate în cadrul celor 7 secții: Sistematică și evoluție; Morfologie și ultrastructură; Ecologie; Genetică și fiziologie; Biotehnologie și micologie aplicată; Patologie; Cercetări speciale.

În cadrul secției *Sistematică și evoluție*, lucrările s-au prezentat în 12 subsecții: Bazele taxonomiei ciupercilor; Noutăți în sistematica ascomicetelor, inclusiv a lichenilor; Taxonomia lichenilor; Heterobasidiomycetes I—II; Homobasidiomycetes; Drojdii I—II; Fungi imperfecti; Ciuperci tropicale I—II; Ciuperci licheniale și 7 mese rotunde: *Myxomycetes*; *Peronosporaceae*; *Systema Ascomycetum*; *Xylariaceae*; *Terminologia la Uredinales*; *Cortinariaceae*; *Entolomataceae*.

Secția de *Morfologie și ultrastructură* a avut 8 subsecții: Structura și funcțiile rizomorfeilor; Anatomia și structura la Endogonales; Structura ectomicorizelor; Aspecte structurale și funcționale în timpul diferențierii structurilor infectate; Morfogeneza la ascomicete; Morfogeneza la basidiomicete; Diferențierea hifelor; Ultrastructura diviziunii nucleare.

Secția de *Ecologie* și-a desfășurat lucrările în cadrul celor 10 subsecții: Ecologia micorizelor; Recolonizarea muntelui St. Helens; Biologia populațiilor fungice; Ecologia hifomicetelor; Chimia interacțiilor ciuperci—insecte; Ecologia ciupercilor marine; Biologia endofitelor fungice; Distribuția ciupercilor în Emisfera Sudică; Rolul ecologic al lichenilor; Ecologia oomicetelor și a 8 mese rotunde: Mucegaiuri termofile; Ciuperci coprofile; Lichenologia mediteraneană; Lichenii și poluarea; Cartarea macromicetelor; Evidențierea ciupercilor pe rădăcini; Micologie alpină și arctică; Chitride anaerobe.

Lucrările secției de Genetică și Fiziologie s-au prezentat în cadrul celor 9 subsecții: Structura și biosinteza peretelui celular; Aspecte biochimice și fiziologice ale dimorfismului; Mecanisme prin care ciupercile răspund la stres; Aspecte biochimice și genetice ale interacțiunii plantă-patogen; Cercetări de genetică moleculară efectuate în timpul morfogenezei; Elemente de genetică extracromozomială; Sisteme de transformare; Fiziologia și genetica micorizelor; Cartarea unor procese, și a unei mese rotunde intitulată Metabolismul carbohidraților.

Secția de Biotehnologie și Micologie aplicată a avut 6 subsecții: Biosinteza metabolitelor I-II; Ciuperci folositoare; Ciuperci și alimente; Biotehnologia ciupercilor putregaiului alb; Metode pentru examinarea ciupercilor dezvoltate pe alimente și a organizat 4 mese rotunde: *Serpula lacrymans*; Importanța ciupercilor pentru biotehnologie; *Aspergillus* și sănătatea omului; Efectele benefice ale ciupercilor.

În cadrul secției de Patologie, lucrările s-au desfășurat pe 7 subsecții: Ciuperci patogene ale cerealelor; Ciuperci fitopatogene din sol; Patologia pădurilor I-II; Folosirea ciupercilor pentru biocontrol; Epidemiologia ciupercilor patogene la plante; Mecanismele de acțiune ale fungicidelor și o masă rotundă: Diagnoza genului *Phytophthora* la plante și animale.

Lucrările secției Cercetări speciale s-au prezentat în cadrul a 7 subsecții: Chemotaxonomia I-II; Colecții de cultură; Nomenclatura în codul botanic; Tehnici și aparatură; Asimilarea metalelor grele și a elementelor radioactive; Teste de imperechere în cercetările de sistematică și populații de bazidiomicete și 3 mese rotunde: Demonstrații pe computer; Lucrări despre *Uredinales*; Micologia în China.

De un interes deosebit, pentru majoritatea participanților la congres, s-a bucurat programul de filme științifice (Ciclul de viață la *Ascomycetes*; Ciclul de viață la drojzii; Ciclul de viață la *Puccinia graminis*; Răspindirea sporilor la bazidiomicete; *Physarum polycephalum* — un model de cercetare a actomicozinei citoplasmice; Penicilina — primul medicament miraculos; Capturarea nematodelor de către *Arthrobotrys oligospora*. Atât filmele prezentate, cât și videodiscurile (Identificarea ciupercilor superioare; Ciuperci inferioare — posibilități de învățare a micologiei în universități) reprezintă mijloace didactice excepționale pentru învățământul universitar. Acestea pot fi folosite, de asemenea, și pentru studiul individual.

Lucrările prezentate la Congresul al IV-lea de Micologie de la Regensburg au demonstrat că micologia este o știință de importanță majoră, care oferă domenii de studiu nelimitate, un izvor permanent pentru cercetările fundamentale și aplicative, un magnet care atrage noi generații de tineri pasionați.

Participarea masivă a tinerilor la Congresul Internațional de Micologie a fost un efect evident al interesului față de această știință.

Prof. dr. J. Poelt și prof. dr. A. Bresinsky, precum și întregul comitet de organizare au creat un cadru de desfășurare excepțional pentru lucrările congresului, care au avut un înalt nivel științific. Dezbaterile lucrărilor s-au desfășurat în stil colegial, critic și au avut la bază cele mai recente realizări din fiecare domeniu de cercetare micologică obținute prin folosirea unei baze tehnico-materiale moderne. Au fost spectaculoase acele cercetări care ajungeau la concluzii identice prin folosirea unor metode și mijloace tehnice diferite (ex: biosinteza enzimelor lignolitice de către ciupercile putregaiului alb din cadrul secției Biologia ciupercilor putregaiului alb). Congresul a constituit și un remarcabil succes pentru organizatori și un beneficiu excepțional pentru toți participanții.

PROF. DR. ANTON NYÁRÁDY

(1920—1982)

S-a născut la 5 iunie 1920, la Tirgu Mureș, în familia, cu cinci copii, a lui Erasmus Nyárády (botanist și membru al Academiei Române) și Paraschiva (casnică).

Școala primară (1926—1930) și liceul (1930—1938) le-a urmat la Cluj. În 1940 obține licența în științe naturale la Universitatea din Cluj, unde este numit preparator (1941) și apoi asistent (1943) la catedra de botanică sistematică și geobotanică. În 1942 obține titlul de doctor în biologie, cu teza *Die Papaver-Arten Ungarns* (sub conducerea prof. dr. R. Soó). După stagiul militar și o concentrare de trei ani, devine profesor la Școala Normală de băieți din Cluj (1947—1949), iar din 1949 este numit profesor universitar suplinitor și apoi titular (1957) la Institutul Agronomic din Cluj, unde a fost șeful catedrei de botanică până în 1975, când se pensionează din motive medicale. Din 1949 a cumulat și funcția de cercetător principal în colectivul de elaborare a colecției „Flora R.P.R.—R.S.R.” de la Cluj și în baza acestei activități obține titlul de doctor docent în științe (1953). Între anii 1972 și 1975 a fost și șeful

Sectorului de geobotanică al Filialei din Cluj a Academiei. În 1967 a fost delegat al României la consfătuirea din Cehoslovacia asupra cartării florei Carpaților. A fost membru al Asociației Internaționale de Taxonomia Plantelor. A murit la 21 august 1982, la Cluj, după o îndelungată suferință.

În decursul a 36 de ani (1941—1977), A. Nyárády a publicat, singur sau în colaborare, circa 40 de articole și studii, precum și 15 volume de lucrări științifice sau didactice, din diverse domenii ale botanicii. Ca botanist sistematician a prelucrat, în șapte din cele 13 volume din „Flora R.P.R.—R.S.R.” 293 de specii, din 85 de genuri și 12 familii. În calitate de profesor de botanică a multiplicat două volume ale cursului predat la Institutul Agronomic din Cluj-Napoca (1950, 1961) și a publicat alte trei manuale de botanică, în colaborare cu botaniștii de la celelalte institute din țară (1965, 1967, 1975); numai aceste cărți totalizează 2048 pagini. Lucrări de deosebită importanță practică sint și cărțile sale *Buruienile din terenurile cultivate* (1952, 250 p., în lb. maghiară), *Plante melifere* (1958 434 p., în lb. maghiară), *Determinator pentru recunoașterea buruienilor din semănături* (în colaborare cu D. Pázmány, în mai multe ediții: 1973, 1974, 1975, 1977). Preocuparea sa pentru descrierea caracterelor de recunoaștere a plantulelor de buruieni segetale a fost concretizată prin mai multe studii (în colaborare) publicate în anii 1960, 1962 și 1970.

Cercetînd numeroase aspecte ale botanicii aplicative, a publicat și: *Studii asupra biologiei unor graminee* (1957), *Cercetări privind producția de nectar la unele soiuri de floarea soarelui* (1961), *Contribuții la cunoașterea răspîndirii speciilor de Cladiceps parazite pe graminee* (1961), *Studii comparative asupra structurii limbului foliar la unele graminee* (1964), *Cazuri teratologice* (1967), *Tipurile de pajști de pe teritoriul C. A. P. Hida-Sălaj* (1974). Un merit de prioritate are prin publicarea articolelor: *Contribuții la un proiect pentru cartarea florei României* (1969), *Metoda de lucru pentru cartarea speciilor din flora României* (1967), *Organizarea și eșalonarea cartării florei* (1967).

Împreună cu tatăl său, E. I. Nyárády, a publicat un amplu *Studiu taxonomic și corologic asupra speciilor genului Festuca* (1964, 1966); cu E. C. Vicol, a publicat *Corologia speciilor de Ceterach în România* (1967), iar singur, a adus consistente *Contribuții la flora României* 1966—1970, semnalînd ca specie nouă în flora țării pe *Aphanes microcarpa* (1957). Deși a studiat flora și vegetația din mai multe regiuni ale țării, munții Rodnei l-au atras în mod deosebit și intenționa să elaboreze o monografie botanică a acestui teritoriu. Studiile sale geobotanice se referă la:

Flora și vegetația munților Breeza-Făgăraș (1942), Adnotații și date noi la cunoașterea răspindirii unor graminee în munții Rodnei (1950), Contribuții la studiul pășistilor subalpine și alpine din munții Rodnei (1961-1963), Răspindirea și caracteristicile eco-fitecenologice ale stațiilor de Festuca porcii (1966), Contribuții la clasificarea unor asociații din ord. Seslerietalia coeruleae (1967), Aspecte privind flora și vegetația munților Rodnei și Maramureșului (1971, în colaborare).

În urma unor meticuloase studii fitecenologice, A. Nyárady a descris ca asociații noi: Dianthus compacti-Festucetum porcii A. Nyár. 1966, Biforo-Vicietum pannonicum A. Nyár. et al. 1969 și a semnalat, pentru prima oară din țară, asociațiile Petasitetum kablikiani (1968), Leersio-Bidentetum (1970) ș.a.

Profesorului A. Nyárady i se datorează inițiativa de a fi editat Index seminum Horti agrobotanici Ins. Agr. Cluj (1962, 9 fascicule) și Notulae botanice (1965, 10 fascicule). Nu poate fi uitat meritul său de a fi antrenat, în diferite direcții de cercetare, pe colaboratorii săi mai tineri, ca și acela de a fi lăsat la Institutul Agronomic din Cluj-Napoca un consistent ierbar, cu plante adunate nu numai din România, dar și din alte țări unde a făcut călătorii de studii. Valoroșul ierbar al familiei Nyárady a fost echiziționat de Muzeul Bruckenthal din Sibiu.

D. Mititelu

GIURGIU V. (sub red.), Fundamente ecologice pentru silvicultură și practicantură. ICAS, seria a II-a, Centrul de material didactic și propagandă agricolă, București, 1990, 200 pag.

Lucrarea a apărut ca o sinteză a opiniilor specialiștilor ecologi, biologi, silvicultori, practici și pedologi întruniți, pentru dezbaterile tematicii anunțate în titlu, la Sesiunea de prezentare organizată de Comisia de Ecologie din România, în septembrie 1988. Din toate materialele prezentate rezultă necesitatea fundamentării ecologice a întregii activități de întreținere și exploatare a pădurilor și a pășistilor, a pământului, implicit a celor din România. Aceasta decurge din caracterul primordial al pădurilor și pășistilor — acela de ecosistem terestru — în care cele două subsisteme, biocenoză și biotopul (stațiunea) se află în strinsă interdependență și condiționare reciprocă.

Colectivul larg de autori, prin experiența personală și o amplă documentare, concretizează, fiecare, în domeniul lui, raportul dintre ecologie și economie. De exemplu, N. Doniță arată că noua tipologie forestieră pe bază ecosistemică fundamentează gospodărirea pădurilor pe legile naturii și frânează luarea de măsuri neconforme cu aceste legi. I. Florescu și D. Târziu prezintă orientarea ecologică a silviculturii spre regenerarea naturală a arboretelor, ca și spre lucrările de întreținere și conducere ale arboretelor, cu finalizare în constituirea codrului grădinar, având ca susținere argumente de natură ecologică, cum ar fi utilizarea fondului genetic autohton, divers și valoros, bine adaptat la condițiile de mediu specifice pădurilor noastre, sau obținerea structurilor de arborete eficiente, stabile și rezistente prin imitarea celor din pădurile naturale sau regenerate prin sămânță etc.

Alături de aceste probleme generale ale ecologiei forestiere, la care se adaugă și cele privind echilibrul natural în ecosistem (V. Soran, I. Puia), ocrotirea naturii (V. Soran, Margareta Borcea, V. Giurgiu), poluarea pădurilor (M. Ianculescu, A. Tisescu), protecția pădurilor de pericolul dăunătorilor (P. Scutăreanu), reîncălzirea pădurilor pe terenuri degradate (C. Traci) sunt tratate și probleme de detaliu ale ecosistemului forestier cum ar fi: ecofizologia puieților arborilor dominanți, rolul stratului ierbos în autoreglarea ecosistemului forestier (Mihaela Paucă-Comănescu, Aurelia Tăcină) sau acumularea radionuclizilor din emisii necontrolate (A. Popa, O. Constantinescu), solul forestier, cit și cel agricol cu probleme specifice de degradare, monitoring (C. Răuță, Șt. Cârstea).

Problemele prafologiei, mai puțin abordate, s-au rezumat la contribuția lui V. Cardașol, referitoare la grupele ecologice de specii ce alcătuiesc pășistele din Depresiunea Birsei și mai teoretică intervenție a lui A. Covăcs privind originea adaptărilor populațiilor ierboase, ca punct de plecare în alegerea amestecurilor de semințe folosite în însămânțarea pășistilor artificiale în corelație cu valoarea indicatoare a anumitor plante practice utilizate în îmbunătățirea tehnologiilor de profil.

În final, ca o completare a imaginii complexe a ecologiei în cadrul economiei umane, N. N. Constantinescu și M. Petrescu analizează sub aspect economic funcțiile ecologice ale pădurii. Prin tratarea diferitelor aspecte ale ecologiei ecosistemelor forestiere și practice într-o imbinare logică, științifică, lucrarea are un aspect unitar cu toate că reprezintă contribuții independente ale diferiților specialiști, obținând prin aceasta un plus de valoare.

Ecaterina Fodor

DONIȚĂ N., CHIRIȚĂ C., STĂNESCU V. (sub red.), Tipuri de ecosisteme forestiere din România, Centrul de material didactic și propagandă agricolă, București, 1990, 389 pag.

Lucrarea este rodul unui numeros și competent colectiv de lucru, silvicultori, pedologi, biologi etc. (H. Almășan, C. Arion, S. Armășescu, C. Bindu, V. Caracăș, I. Celanu, C. Chiriță, G. Coldea, A. Costea, N. Doniță, I. Florescu, Viorica Honciuc, Doina Ivan, T. Ivansch, V. Leandru, V. Mihalciuc, N. Nanu, Liliana Oromulu, V. Pascovici, N. Pătrășcoiu, Mihaela Paucă-Comănescu, V. Pop, A. Popescu, Iuliana Popovici, C. Rang, C. Reșu, V. Sanda, I. Secleanu, P. Scutăreanu, V. Stănescu, Aurica Tăcină), care a reușit să ne prezinte atât o

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 43, nr. 1-2, p. 113-115, București, 1991

sinteză a realizărilor din domeniul tipologiei ecosistemice forestiere din țara noastră, cit și o valoroasă lucrare științifică de un interes mai larg (ecologie teoretică și aplicativă, protecția mediului, geobotanică și fitocenologie etc.).

După ce se prezintă un succint istoric al sistemelor de clasificare a pădurilor, în general și în România, autorii definesc într-un mod extrem de clar concepția ecosistemică, modul cum a fost aplicată la noi în tipologia ecosistemică forestieră, premisele teoretice și criteriile care au stat la baza definirii tipurilor ecosistemice.

Semnificativ și meritoriu trebuie apreciat faptul că autorii lucrării au adoptat, în mod firesc, linia clasificării, respectiv a estimării calitative a ecosistemelor și nu cea a ordonării cantitative a ecosistemelor, care nu se potrivește formațiunilor forestiere din zona temperată. Această cale a condus la conturarea unităților tipologice principale: de rang superior (formațiune ecosistemică forestieră); de bază (tipul de ecosistem forestier) și de rang inferior (varianta geografică a tipului de ecosistem forestier). La aceste criterii de bază au fost adăugate și componente determinante ale factorilor staționali (grupele de humificare și seriile de humificare). Criteriile de codificare și caracterizarea tipurilor sunt bine stabilite, conținând chiar multe elemente calitativ noi în activitățile de tipizare a învelișului vegetal.

Lucrarea a abordat nu numai unitățile de păduri naturale, ci și problema rariștilor, a pădurilor artificiale și derivate, problemele stadiilor de vîrstă și a tranzițiilor, ceea ce a condus, în final, la realizarea unei lucrări complexe și complete, deschizind largi perspective în dezvoltarea tipologiei forestiere din țara noastră.

Cea mai mare parte din volumul lucrării îl ocupă descrierea principalelor tipuri de ecosisteme forestiere, partea cu cel mai ridicat volum de muncă și originală. În finalul lucrării, autorii anexează o serie de liste și tabele sintetice, care, și acestea, aduc, la rîndul lor, o mulțime de elemente noi de mare utilitate atât pentru silvicultori, cit și pentru un cerc larg de specialiști din domeniul biologiei și ecologiei vegetale.

N. Roman

EUGENIA ELIADE, *Monografia Erysiphaceelor din România*, Acta Botanica Horti Bucurestiensis, Lucrările Grădinii Botanice din București, 1989–1990, București, 1990, p. 107–574, 4 tab., 45 fig., 28 planșe.

Lucrare de excepție în literatura micologică românească, *Monografia Erysiphaceelor din România* poate fi așezată alături de alte două lucrări monumentale ale micologiei românești și internaționale, și anume cele referitoare la Uredinalele și Ustilaginele din România ale lui Traian Săvulescu. La apariția *Monografiei Uredinalelor*, în anul 1953, Gala Galaction îi scria lui Traian Săvulescu: „Oricare ar fi deosebirile dintre opera științifică și opera artistică, în expresiile lor cele mai izbutite, Dumneavoastră aveți dreptul să exclamați azi ca Horațiu: „Exege monumentum aere perennius”. Urmașii noștri vor vedea mai tirziu cine se va încumeta să vă dispute cununa câștigată azi. Credem că doamna dr. docent Eugenia Eliade, elevă și colaboratoare apropiată a lui Traian Săvulescu, prin lucrarea sa asupra erizifaceelor din România, poate să-și dispute această cunună.

Rod al unei munci de 35 de ani, *Monografia Erysiphaceelor din România* este structurată pe două părți mari.

În partea I-a sunt prezentate morfologia și ontogenia erizifaceelor, relațiile erizifacee – gazdă, erizifacee – alți paraziți, distribuția geografică, precum și probleme de taxonomie și sistematică a acestor ciuperci. În această parte, pe baza observațiilor proprii și a unei vaste bibliografii, autoarea analizează miceliul, organele de fixare, organele de absorbție, stadiul asexuat (imperfect, anamorfi), stadiul sexual (perfect, telemorfi), iernarea, perpetuarea, însușirile parazitare și specializarea biologică a erizifaceelor.

În capitolul referitor la relațiile erizifacee – gazdă este prezentată, reacția plantelor la atacul acestor ciuperci, manifestată prin reacția de sensibilitate (susceptibilitate sau receptivitate), ce se evidențiază prin modificări fiziologice și anatomomorfologice, precum și reacția de rezistență. În cadrul relațiilor erizifacee – alți paraziți sunt discutate relațiile erizifaceelor cu virusurile și bacteriile fitopatogene, cu alte ciuperci, în care un loc aparte ocupă micoparaziții, iar apoi fauna însoțitoare a acestor ciuperci.

Cu privire la distribuția geografică a erizifaceelor, autoarea arată că în România acestea aparțin la 12 genuri, cu 147 de specii ce parazitează 1 272 de taxoni (specii, subspecii, varietăți, forme), din 419 genuri, din 76 de familii de angiosperme. Din acestea, 35 de familii sunt atacate de o singură specie de erizifacee, 24 de familii sunt atacate de două specii de erizifacee, restul

familiiilor de plante-gazdă fiind atacate de cite 3 pînă la 14 specii de erizifacee fiecare. Tot în cadrul acestui capitol este analizată influența factorilor de mediu (biotic și abiotic) asupra distribuției erizifaceelor.

În încheierea primei părți a lucrării este discutată problema taxonomiei și sistematicii erizifaceelor.

În partea a II-a a lucrării se dau caracterele generale ale ordinului *Erysiphales* și ale familiei *Erysiphaceae*, cheile pentru determinarea subfamiliilor, secțiilor, genurilor și speciilor, li se prezintă materialul biogeografic. Pentru fiecare specie se indică literatura (selectivă), sinonimiile, diagnoza, răspindirea pe glob și în România; plantele-gazdă sunt aranjate alfabetic, iar localitățile, pe provincii și județe.

În continuare se prezintă un index general de genuri și specii de *Erysiphaceae*, un index general de familii și genuri de plante-gazdă și un index de gazde pentru erizifaceele din România.

În partea a II-a a lucrării, de fapt cea mai voluminoasă, contribuția originală a autoarei este masivă. Se poate spune că aici este materializată munca de o viață în domeniul micologiei, în special a cercetării erizifaceelor, ceea ce face ca doamna dr. Eugenia Eliade să fie recunoscută ca unul dintre marii erizifologi al lumii.

Privită în ansamblu, lucrarea se impune nu numai prin acuratețea și înaltul nivel științific, dar ea reprezintă un model care arată tuturor cercetătorilor că pasiunea și dăruirea în munca științifică duc, totdeauna, la realizări remarcabile.

Alexandru Manoliu

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

Autorii sunt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rânduri, în două exemplare.

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlul cărților (subliniat) sau al revistelor (prescurtat conform uzanțelor internaționale); volumul, urmat — în cazul în care este menționat — de număr, în paranteză, despărțit prin : de pagină și an. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rânduri. 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” parait 2 fois par an.

Toute commande de l'étranger sera adressée à ROMPRES-FILATELIA, Département d'Exportation-Importation (Presse.) Boîte Postale 12-201, télex 10376 prsfir, Calea Grivitei nr. 64-66, 78104, Bucaresti, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

ANDY Z. LEHRER, MARIA M. LEHRER, *Cartografierea faunei și florei României (coordonate arealografice)*, Editura Ceres, București, 1990, 290 p., 27 fig.

Editarea în anul 1962 a monumentalei lucrări arealografice, întocmită de F. H. Perring și S. N. Walters, intitulată *Atlas of the British Flora*, apărută printr-un îndelungat efort și o participare impresionantă a numeroși botaniști profesioniști și amatori, a pus bazele cartografiei moderne și a impulsionează cercetările ulterioare de biogeografie. În ultimele decenii s-a impus în biogeografia modernă decupajul kilometric *Universal Transverse Mercator*, cunoscut sub sigla U. T. M.

Față de lucrarea anterioară „*Codul biocartografic*” (Lehrer A. Z., 1977), autorii prezentei opere au codificat toate localitățile din România, însumând circa 14 000 de toponime oficiale, grupate în 3 rețele cartografice. În funcție de scopul și finețea analizei bioecologice se poate folosi una din cele 3 rețele ale codului U.T.M. (grila cu ochiuri de 10×10 km, 5×5 km sau 2×2 km). Înșiruirea localităților țării noastre în ordine alfabetică, însoțite de cele 3 rețele ale codului U.T.M. și de subordonarea actuală administrativ-teritorială, ușurează mult găsirea și transpunerea pe hartă a punctelor, reușindu-se astfel stabilirea arealelor speciilor de plante și animale, pe baza datelor acumulate la un anumit moment.

Lucrarea este indispensabilă tuturor specialiștilor, în vederea cartografierii florei și faunei României, pentru înscrierea țării noastre în proiectele internaționale coordonate de I.U.B.S. (Uniunea Internațională a Științelor Biologice) din cadrul U.N.E.S.C.O.

Dr. V. Sanda

ISSN 0365—5962

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 43, NR. 1—2, P. 1—116, BUCUREȘTI, 1991

S.C. „UNIVERSUL” S.A. c. 3163

Lei 60