

P. 1695/18.866

17
ACADEMIA
REPUBLICII
SOCIALISTE
ROMÂNIA

Melg

Studii și
cercetări
de

BIO
LOGIE



seria
biologie
vegetală

1 TOMUL 36

ianuarie-iunie 1984

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII
SOCIALISTE
ROMÂNIA

Redactor responsabil:

Academician N. SĂLĂGEANU

Redactor responsabil adjunct:

Prof. I. MORARIU

Membri:

Academician N. CEAPOIU; prof. ȘT. CSÜRÖS; dr. G. DIHORU; prof. TR. I. ȘTEFUREAC; prof. I. T. TARNAVSCI; prof. G. ZARNEA; dr. GEORGETA FABIAN-GALAN și dr. L. ATANASIU — secretari științifici de redacție.

Prețul unui aboament este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ILEXIM, Serviciul export-import presă, P.O.B. 136—137, telex 11 226, str. 13 Decembrie nr. 3, 79517 București, R. S. România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală”, iar cărțile și revistele pentru schimb pe adresa Institutului de științe biologice, 79651 București, Splaiul Independenței nr. 296.

APARE DE 2 ORI PE AN

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

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

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 36, NR. 1

ianuarie — iunie 1984

S U M A R

G. DIHORU și ALEXANDRINA DIHORU, Informații taxonomice și morfoanatomice asupra speciei <i>Pistia stratiotes</i> L. (fam. Araceae)	3
A. POPESCU, <i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godron și <i>Polygala anatolica</i> Boiss. et Heldr., specii noi pentru flora României,	20
KATALIN BARTÓK, Răspîndirea speciei <i>Senecio carniolicus</i> Willd. în Carpații românești	24
T. CHIFU, N. ȘTEFAN, D. DĂSCĂLESCU, D. MITITELU, GH. VIȚALARIU și GH. MIHAI, Molidișul de limită cu zîmbru (<i>Cembreto-Piceetum abietis</i> nov. ass.) din Munții Călimani	28
I. MORARIU, M. DANCIU și ATT. KOVÁCS, Corologia speciei <i>Cardamine glanduligera</i> O. Schwarz (<i>Dentaria glandulosa</i> W. et K.) în România	35
O. BOLDOR, GABRIELA VLĂDEANU, TEODORA TOMA și GH. POPOVICI, Particularități ale desfășurării fotosintezei la unele fanerogame submerse în funcție de intensitatea luminii	42
ANA ROȘU și ANCA GRIGORESCU, Multiplicarea clonală prin tehnici de culturi de țesuturi la <i>Paulownia tomentosa</i> (Thumb.) Sieb. et Zucc	47
S. M. BADER, DORINA CACHIȚĂ-COSMA și C. CRĂCIUN, Ultrastructura celulelor din calus de <i>Forsythia suspensa</i> obținut din explante caulinare	53
VICTOR BERCEA și ALEXANDRU POLIZU, Efectul tratamentului cu erbicide triazine asupra acumulării pigmentilor asimilatori la porumb (<i>Zea mays</i> L.)	57
TATIANA ȘESAN, Contribuții la studiul biologiei unor ciuperci antagoniste. IV. Influența temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii <i>Trichoderma viride</i> Pers. ex Fr.	62
OAMENII DE ȘTIINȚĂ ȘI PACEA	70
VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ	72
REGENZII	75

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 1 — 78, București, 1984

INFORMAȚII TAXONOMICE ȘI MORFOANATOMICE ASUPRA SPECIEI *PISTIA STRATIOTES* L. (FAM. ARACEAE)

DE

G. DIHORU și ALEXANDRINA DIHORU

The taxonomic and morpho-anatomical investigation of species *Pistia stratiotes* L. is required considering the numerous experiments performed in our country both on its depollution role of waste waters and on the production of phytomass. The plant has a typically phytomorphic structure because of its aquatic habitat, with many cells containing calcium oxalate showing that it belongs to fam. Araceae. A spongy parenchyma made of lobated cells is found in the stem. It could be called pseudoporiferous parenchyma as seen under microscope. Some nutritive indicators are also given.

În ultimii ani se cercetează intens la noi posibilitatea valorificării apei uzate prin diferite specii de plante acvatice sau palustre, mai ales din *Tracheophyta*. Una dintre acestea, considerată de specialiști a da satisfacție prin producerea unei cantități impresionante de fitomasă proaspătă, de 5—8 t/zi/ha¹, este *Pistia stratiotes* L., cunoscută și sub denumirile de lăptuca de apă, lăptuca de râu și varza de apă (fig. 1).

Din punct de vedere taxonomic, *Pistia stratiotes* aparține fam. *Araceae*, ord. *Arales* (*Spadiciflorae* = *Spathiflorae*), cl. *Liliopsida* (*Monocotyledones*).

Araceele sînt plante erbacee perene, de obicei glabre, terestre (uneori ca liane) sau epifite, cu rizomi sau tuberculi, cu frunze de regulă radicale, în unele cazuri pînă la 2—3 m, întregi sau divizate, cu baza cordată sau hastată. Florile sînt mici și reduse, hermafrodite sau unisexuat-monoice, mai rar dioice, așezate înghesuit într-o inflorescență carnoasă (spadix), învelită, cel puțin în tinerețe, de o frunză protectoare (spatha), care este verde sau, de obicei, viu colorată pentru a atrage insectele în vederea polenizării, fiind mai ales plante entomofile. La unele specii, partea terminală sterilă a spadixelui emană un miros, care de asemenea atrage insectele. Învelișul floral, prezent, dar mic la florile hermafrodite, este de obicei absent la cele unisexuate. Florile masculine, așezate superior pe spadice, sînt alcătuite dintr-un număr variabil de stamine, de la 9 la 3—2 sau 1. Florile femele, așezate sub cele masculine, au gineceul trimer, 3-1-locular, cu numeroase ovule. Sămînța cu endosperm abundent. Fructul este o bacă. Diseminarea se realizează de obicei de către păsări.

Importanța economică a reprezentanților acestei familii este redusă, deoarece conțin substanțe iritante sau toxice (saponine, alcaloizi, nitro-

¹ Informații verbale de la diferite ședințe ale Institutului de științe biologice București*

glicozide, uleiuri eterice și substanțe tanante), de care se pot elibera însă prin fierbere, prăjire sau uscare. Ca plantă alimentară este larg cultivată *Colocasia esculenta*. Alte specii sînt ornamentale (de *Anthurium*, *Zantedeschia*, *Monstera*, *Caladium* etc.) sau medicinale (*Acorus calamus*). Din informațiile pe care le avem (S. M. Agababian, 1950), speciile de *Araceae* nu sînt consumate de animale. Cele care dau produse utile sînt menționate în literatură (J. Hutchinson, 1959).

Cresc cu precădere în țările tropicale și subtropicale, dar și în cele temperate. Unele dintre ele: *Acorus calamus* L., *Arum maculatum* L., *A. orientale* Bieb., *Calla palustris* L., precum și cele cultivate ornamental (*Monstera deliciosa* Liebm., *Zantedeschia aethiopica* (L.) Sprengel, *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., *Alocasia indica* (Roxb.) Schott, *Anthurium scherzerianum* Schott, *Scindapsus aureus* Engler) se află și în flora României.

Familia *Araceae* este divizată în mai multe subfamilii (H. Melchior, 1964), între care și *Pistioideae*, cuprinzînd plante acvatice, natante, cu frunze sesile la pețiolate, lipsite de vase laticifere, cu inflorescențe dintr-o floare femelă și un verticil de flori masculine. În privința rangului acestui taxon apar două tendințe, una care ar intenționa să o separe ca fam. *Pistiaceae* (H. Melchior, 1964), alta care o coboară la tribul *Pistieae* (J. Hutchinson, 1959). Particularitățile ecologice și morfoanatomice ale speciei cuprinse aici o îndepărtează evident de celelalte *Araceae*, ceea ce ar pleda mai curînd spre individualizarea fam. *Pistiaceae*. Deci, în subfamilia *Pistioideae* se încadrează numai specia pe care o analizăm.

PISTIA STRATIOTES L.
Sp. Pl. 963 (1753), (fig. 1)

Numele genului provine probabil de la grecescul *pistos* = apăsător, referire la habitatul acvatic, iar cel de specie (*stratiotes* = în formă de sabie) de la un nume de plantă dat de Dioscorides.

Specia mai este cunoscută sub alte 21 de denumiri științifice, simbolizînd nume de persoane (*P. weigeltiana* Presl), de țări (*P. brasiliensis* Klotzsch) sau de diagnome (*P. crispata* Blume, *P. obcordata* Schleiden, *P. spathulata* Michx) etc.

Este singura specie natantă de apă dulce dintre *Araceae* (uneori înrădăcinîndu-se în mil), care după habit nici nu seamănă cu ceilalți reprezentanți ai familiei. De altfel, subfam. *Pistioideae* face trecerea spre familia înrudită *Lemnaceae* (A. Engler, 1889).

Pistia stratiotes este o plantă stoloniferă, care se înmulțește foarte repede pe cale vegetativă (dar și prin semințe), formînd muguri pe lăstari scurți, care devin rozete-fiice (fig. 1), astfel că poate acoperi repede o suprafață de apă imensă, asemănător cu *Lemna*.

Locul de origine este America de Sud, dar a devenit foarte frecventă la tropice și subtropice (America, Africa, Asia). $2n = 28$ (K. Blackburn, 1933, citat din Z. Bolhovskih și colab., 1969).

CARACTERIZAREA MORFOANATOMICĂ

În afara descrierii botanice a speciei *Pistia stratiotes*, inserată în diferite tratate (L. H. Bayley, 1949; H. Mühlberg, 1980), menționăm că

referiri la morfologia și la anatomia plantei, unele foarte interesante, se găsesc și în lucrări clasice (A. De Bary, 1877; K. Goebel, 1928, 1931).

După cum rezultă din valoroasa lucrare publicată de Agnes Arber (1920), *Pistia stratiotes* a fost intens cercetată sub diferite aspecte încă

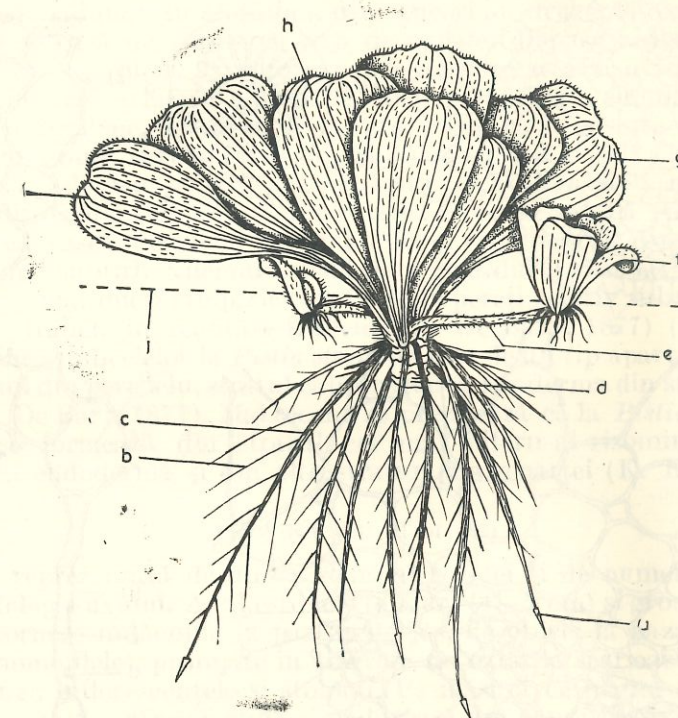


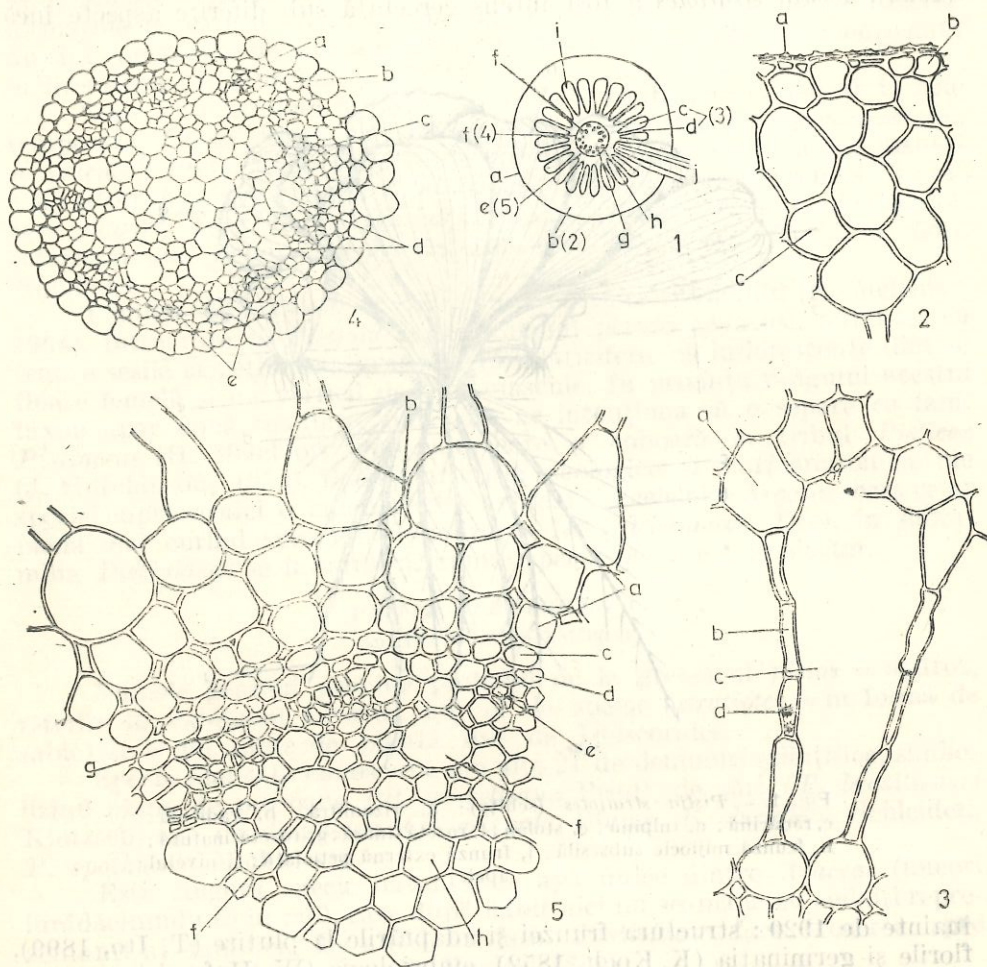
Fig. 1. — *Pistia stratiotes* (schiță): a, rizomită; b, radiculă; c, rădăcină; d, tulpină; e, stolon; f, rozetă tină; g, rozetă matură; h, frunză mijlocie subsesilă; i, frunză externă pețiolată; j, nivelul apei.

înainte de 1920: structura frunzei și adaptările la plutire (T. Ito, 1899), florile și germinația (K. Koch, 1852), embriologia (W. Hofmeister, 1858), morfologia și înmulțirea vegetativă (A. Engler, 1877; A. Arber, 1919), taxonomia (J. Schleiden, 1838), conținutul de aer în frunze (F. Unger, 1854). Am mai aminti interpretarea morfogenetică a inflorescenței (K. Goebel, 1931) și diferitele aspecte anatomice (A. De Bary, 1877) etc.

RĂDĂCINA (pl. I)

Morfologie. Rădăcina este șnuriformă, de tip fascicular, groasă de circa 2 mm, cu numeroase ramuri laterale (radicule), mult mai subțiri, de circa 0,2 mm. Rădăcinile se găsesc de regulă grupate sub locul de fixare a frunzelor pe tulpină. Unele rădăcini tinere sînt lipsite la început de radicle. Atît rădăcinile, cît și radiclele sînt prevăzute cu rizomitre vizibile, de culoare măslinie-cenușie și lipsite de peri absorbantși (fig. 1).

Anatomie. În secțiune transversală se deosebesc mai multe straturi. Rizoderma, din celule evident turtite, cu lumen mic, late de 2,5–9 μ , cu



Planșa I. — Structura rădăcinii de *Pistia stratiotes*.

1, Secțiune transversală în rădăcină ($\times 18$): a, rizoderma; b, zona externă a scoarței; c, canal aerifer; d, septă (ambele din zona centrală a scoarței); e, zona internă a scoarței; f, cilindru central; g, xilem; h, floem; i, idioblastă cu rafide de oxalat de calciu; j, radiculă. 2, Zona externă a scoarței ($\times 120$): a, rizoderma; b, celule parenchimatiche mici; c, celule parenchimatiche mari. 3, Zona centrală a scoarței ($\times 400$): a, celule din zona externă; b, celule ale septe; c, canal aerifer; d, druză de oxalat de calciu. 4, Cilindru central ($\times 120$): a, celule ale zonei interne a scoarței; b, endodermă; c, periciclul; d, xilem; e, floem. 5, Zonă din scoarța internă și din cilindru central ($\times 240$): a, scoarța internă; b, spațiu intercelular; c, endodermă; d, periciclul; e, floem; f, metaxilem; g, protoxilem; h, parenchim medular.

o creastă centrală externă (pl. I, 2), este independentă de scoarță și rizomită (K. Esau, 1969). Scoarța, foarte dezvoltată, este alcătuită din trei

zone. Cea externă este formată din parenchim cortical cu patru straturi de celule poliedrice, mari (76–87 μ) și un strat subepidermal, întrerupt, din celule mult mai mici (15–25 μ); exoderma lipsește (I. Grințescu, 1928–1934) (pl. I, 2). Spre interior, o zonă mijlocie constă din parenchim aerifer (aerenchim), alcătuit din septe subțiri, formate din 4–5 șiruri de celule înguste și lungi (în secțiune), care uneori au druze de oxalat de calciu, ce delimitează de regulă 21–25 de canale, dispuse radial, mai late la capătul extern (pl. I, 3). Sub canalele aerifere se află o zonă internă, formată din trei straturi de celule, dispuse aproape circular, cu spații intercelulare rombice, destul de frecvente, sub care se găsește endoderma, din celule mai mici, turtite (pl. I, 5). Sub endodermă se află cilindru central vascular, de tip poliarh (caracteristic cl. *Liliopsida*), mărginit de periciclul, din celule turtite sau neregulate. Floemul se află spre exterior, alternativ cu vasele de xilem spre interior, și este alcătuit din celule mici cu pereții mai subțiri. Xilemul constă de regulă din 9 vase largi spre interior și câteva mai mici spre periciclul, toate cu pereți relativ subțiri, descrise cindva ca trahei, în realitate traheide (A. De Bary, 1877) (pl. I, 4, 5).

Originea radiclelor la *Pistia stratiotes* este de un tip aparte: pleromul și periblem din periciclul, stratul caliptrogen și rizoderma din stratul endodermic (A. De Bary, 1877). Mai recent se precizează că la *Pistia* rizoderma radiclei se formează din stratul cel mai intern al rizomitrei, care ar proveni din endodermă și din alte straturi ale scoarței (K. Esau, 1969).

TULPINA (pl. II și III)

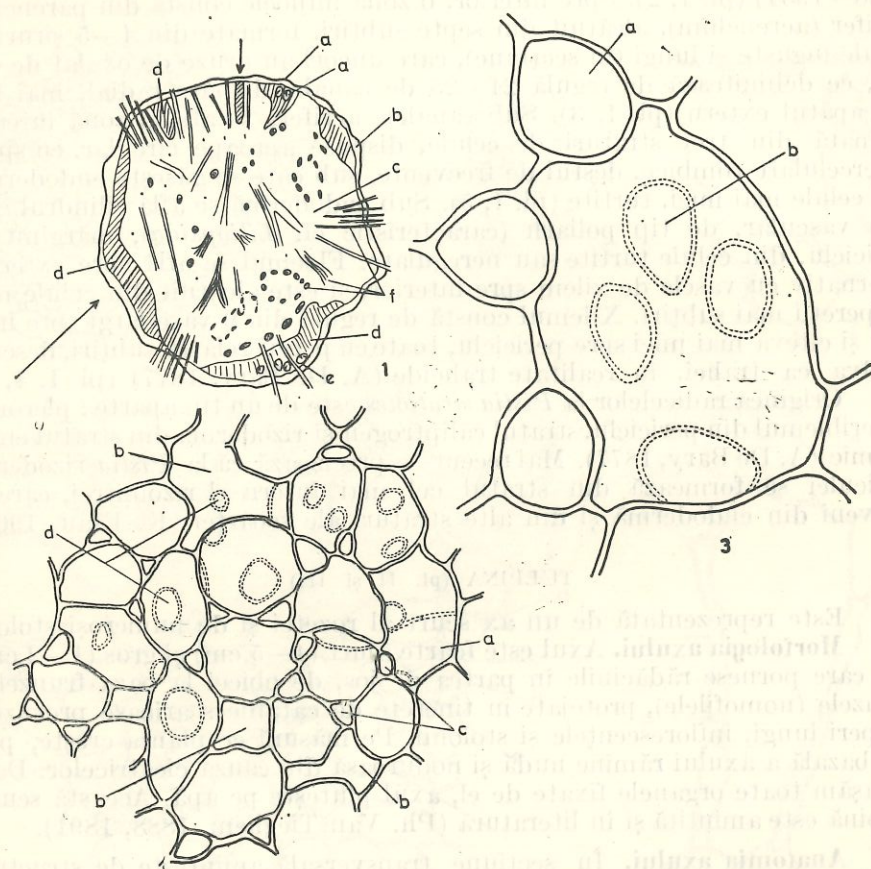
Este reprezentată de un ax scurt al rozetei și de numeroși stoloni.

Morfologia axului. Axul este foarte scurt (4–5 cm) și gros (1–2 cm), din care pornesc rădăcinile în partea de jos, de obicei la baza frunzelor, frunzele (nomofilele), protejate în tinerețe de catafile scarioase prevăzute cu peri lungi, inflorescențele și stolonii. Pe măsură ce planta crește, partea bazală a axului rămâne nudă și noduroasă din cauza cicatricelor. Dacă detașăm toate organele fixate de el, axul plutește pe apă. Această scurtă tulpină este amintită și în literatură (Ph. Van Tieghem, 1888, 1891).

Anatomia axului. În secțiune transversală amintește de structura coletului altor plante. Se distinge o epidermă din celule pătrate, relativ mici (văzute din exterior, sint alungite, (2) 3(5)/1, și neregulate ca formă). În unele puncte, sub epidermă se găsesc celule mici, cu conținut bogat (celule secretoare). Urmează un parenchim cortical (incolor la secționare), alcătuit din celule de formă diferită, de la poligonale la alungite, cu pereți foarte subțiri. Pe alocuri sint celule cu druze de oxalat de calciu.

Sub parenchimul cortical se găsește un țesut parenchimatice spongios, alb la secționare, dispus în arii neregulate, mai gros decât primul, alcătuit din celule lobate, care se unesc între ele prin lobii respectivi, lăsând spații intercelulare variabile ca mărime, de obicei circulare, ai căror lobi, secționați transversal, precum și spațiile intercelulare, văzute în planul al doilea, dau impresia unor pori (parenchim pseudoporifer). Acest țesut este de fapt un aerenchim cu celule ramificate (K. Esau, 1969; A. A. Nikitin și I. A. Pankova, 1982). Între celule apar și lacune aerifere neregulate, puțin adânci (pl. II, 1–3). În cadrul acestui țesut se observă și canale aerifere cu numeroase celule fusiforme conținând rafide (idioblaste).

Urmează parenchimul fundamental, din celule poligonale sau alungite, în care abundă țesutul conducător (pl. II, 1).



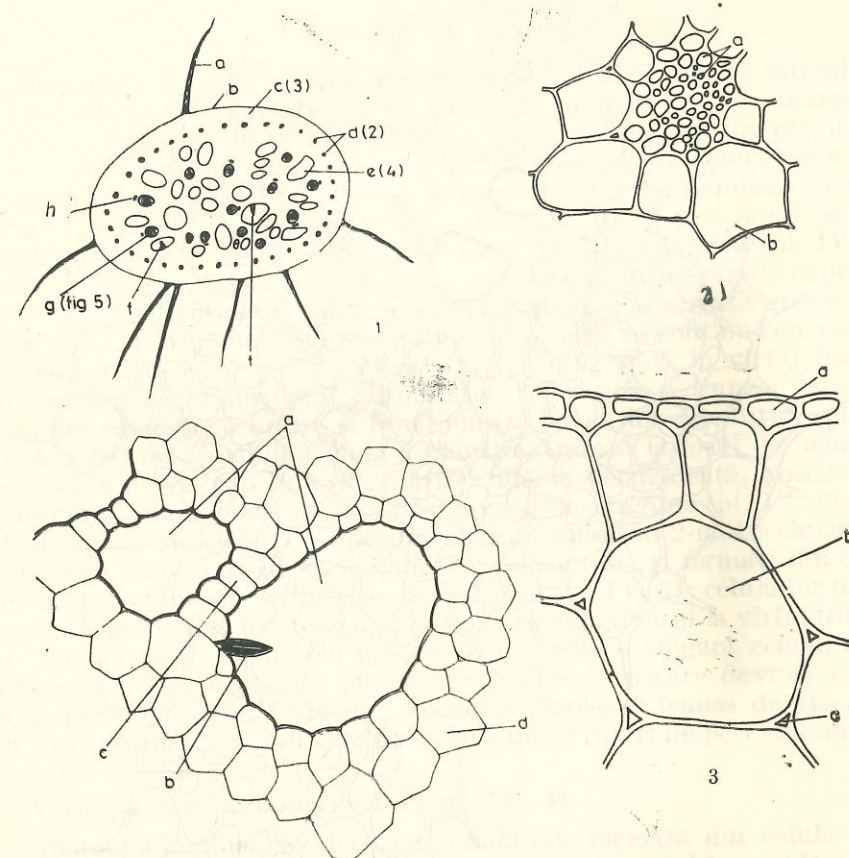
Planșa II. — Structura tulpinii de *Pistia stratiotes*.

1, Aspectul general al secțiunii în tulpină: a, epidermă; b, parenchim cortical; c, parenchim fundamental; d, parenchim spongios (pseudoporifer); e, lacune aerifere cu idioblaste; f, fragmente de țesut conducător care merge spre frunze și rădăcini. 2, Parenchim spongios din tulpină: a, celulă parenchimatice lobată; b, lacune; c, spații intercelulare; d, spații intercelulare din planul inferior ($\times 480$). 3, Celulă parenchimatice lobată ($\times 1140$): a, spațiu intercelular; b, idem, din planul inferior.

Morfologia stolonului. Stolonii sînt ramuri laterale (orizontale), scurte, care apar pe ax între două frunze vecine în mici adîncituri, așa cum se face înmugurirea la *Lemna*. Ei sînt ovali în secțiune și acoperiți cu peri lungi, multicelulari (pl. III, 1). Prin formarea rozetelor-fiice la capătul lor distal, stolonii, mai mulți la un specimen, îndeplinesc importanta funcție de înmulțire vegetativă, deosebit de intensă la această specie.

Anatomia stolonului. Epiderma este alcătuită din celule mici, turtite, cu pereți subțiri, neregulate; cele din dreptul pereților radiali ai celulelor subepidermale sînt mai mari și adîncite (pl. III, 3).

În parenchimul fundamental al stolonului, din celule poligonale (de regulă hexagonale), cu pereți subțiri și spații intercelulare, se observă următoarele structuri (pl. III, 1):



Planșa III. — Structura stolonului de *Pistia stratiotes*.

1, Secțiune transversală în stolon (schiță): a, păr multicelular; b, epidermă; c, parenchim cortical; d, cordoane colenchimatice; e, canal aerifer; f, idioblaste cu rafide de oxalat de calciu; g, fascicul libero-lemnos; h, cordon colenchimatic fascicular. 2, Cordon colenchimatic ($\times 40$): a, celule colenchimatice; b, celulă parenchimatice. 3, Zona superficială a scoarței ($\times 320$): a, epidermă; b, parenchim fundamental; c, spațiu intercelular. 4, Arie de parenchim fundamental ($\times 84$): a, canale aerifere; b, idioblaste cu rafide de oxalat de calciu; c, septă; d, parenchim fundamental.

— Un inel de cordoane colenchimatice, situat în zona periferică (în scoarță, care nu este precis delimitată de cilindrul central) (pl. III, 2).

— Cilindrul central, de tip atactostel, cu fascicule conducătoare, dispuse neregulat în parenchimul fundamental. Un fascicul libero-lemnos, de tip colateral închis, este alcătuit spre interior din cîteva (1—5) vase lemnoase, situate de obicei în 1(3) lacune protoxilematice. Spre exterior

sînt elementele liberiene, formate din vase și celule anexe, înglobate în parenchimul liberian, din celule mici, cu îngroșări angulare slabe (fig. 2).

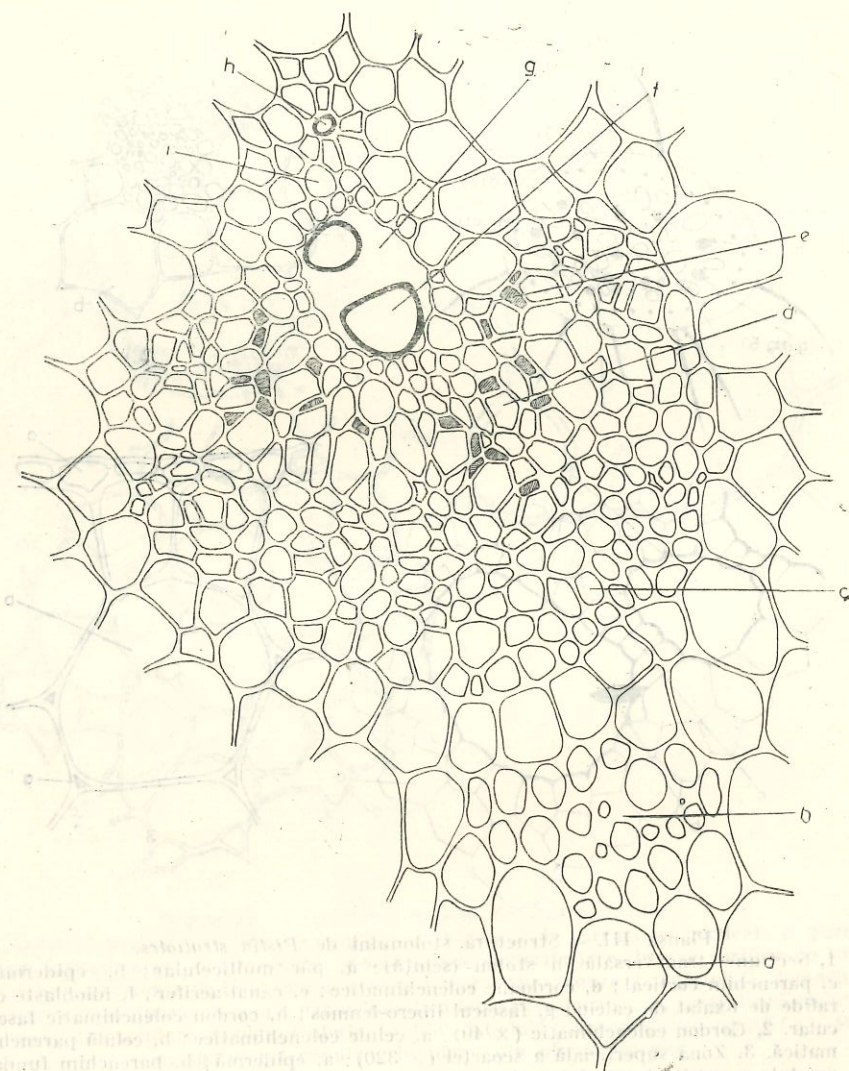


Fig. 2. — Fascicul libero-lemnos din stolon ($\times 240$): a, parenchim fundamental; b, cordon colenchimatic fascicular; c, parenchim floematic; d, vas floematic; e, celulă anexă; f, vas metaxilematic; g, lacună xilematică; h, vas protoxilematic; i, parenchim xilematic.

Majoritatea fasciculelor au în apropiere, spre exterior, un cordon colenchimatic, similar cu cordonul extern din scoartă, dar mai mic.
— Tot în parenchimul fundamental, dar numai în zona cilindrului central, se află numeroase canale aerifere, ovale în secțiune, de obicei gru-

pate, înconjurată de celule parenchimatice mai mici, în care uneori proeminează idioblaste (pl. III, 4).

Comparativ cu celelalte organe vegetative, stolonul prezintă atît țesutul de conducere, cît și cel mecanic mai dezvoltate.

FRUNZA (pl. IV și V)

Morfologia frunzei. *Pistia stratiotes* are frunze simple și întregi, de formă caracteristică, obovate (3 : 2), cu virful rotunjit și ușor emarginat, de obicei ondulat, cu baza cuneată și bruse îngustată într-un pețiol mai lung sau mai scurt sau sesile, după cum sînt situate spre exterior sau spre interior, formînd rozete de 5—25 cm în diametru (fig. 1). Lamina este multicostată, verde viu și velutinoasă, cu coaste înalte și peri lungi pe fața abaxială, cu coaste joase și peri mai scurți pe fața adaxială (pl. IV, 3); unele sulcuri de pe fața abaxială devin spre baza frunzei canale căptușite cu peri. Nervurile principale din coastele adaxiale se păstrează groase pînă la circa $2/3$ din lungimea frunzei mature, după care se continuă cu nervuri foarte subțiri. Cele de pe crestele abaxiale ajung pînă în virful frunzei, unde converg către mediană. Jumătatea inferioară a frunzei este mai groasă, are canalele amintite și funcționează ca mijloc de plutire (pl. IV, 1, 2). Adaxial este vizibilă o linie de plutire, trasată la locul de îngustare a frunzei: zona de sub linia de plutire, udă în permanență, posedă peri rari, uniserial-multicelulari, cu celule $\pm$ egale în lungime (pl. IV, 6); restul frunzei are peri deși, de diferite lungimi, uniserial-2-multicelulari, cei mai mari cu virful curbat spre epiderme (falciformi), și formați din celule din ce în ce mai mici și noduroase (mamiloase) (pl. IV, 5); celula lor bazală este semiglobuloasă și foarte mare; pe coastele adaxiale și la virful frunzei, peste celula bazală, inclusă în epidermă, mai este o singură celulă, disciformă, apărînd ca o glandă punctiformă, care la uscarea devine o mică alveolă. Perii, cu virful noduros (?secretori), izolează frunza de apă printr-un strat de aer. Abaxial, spre bază, cele două tipuri de peri sînt amestecate.

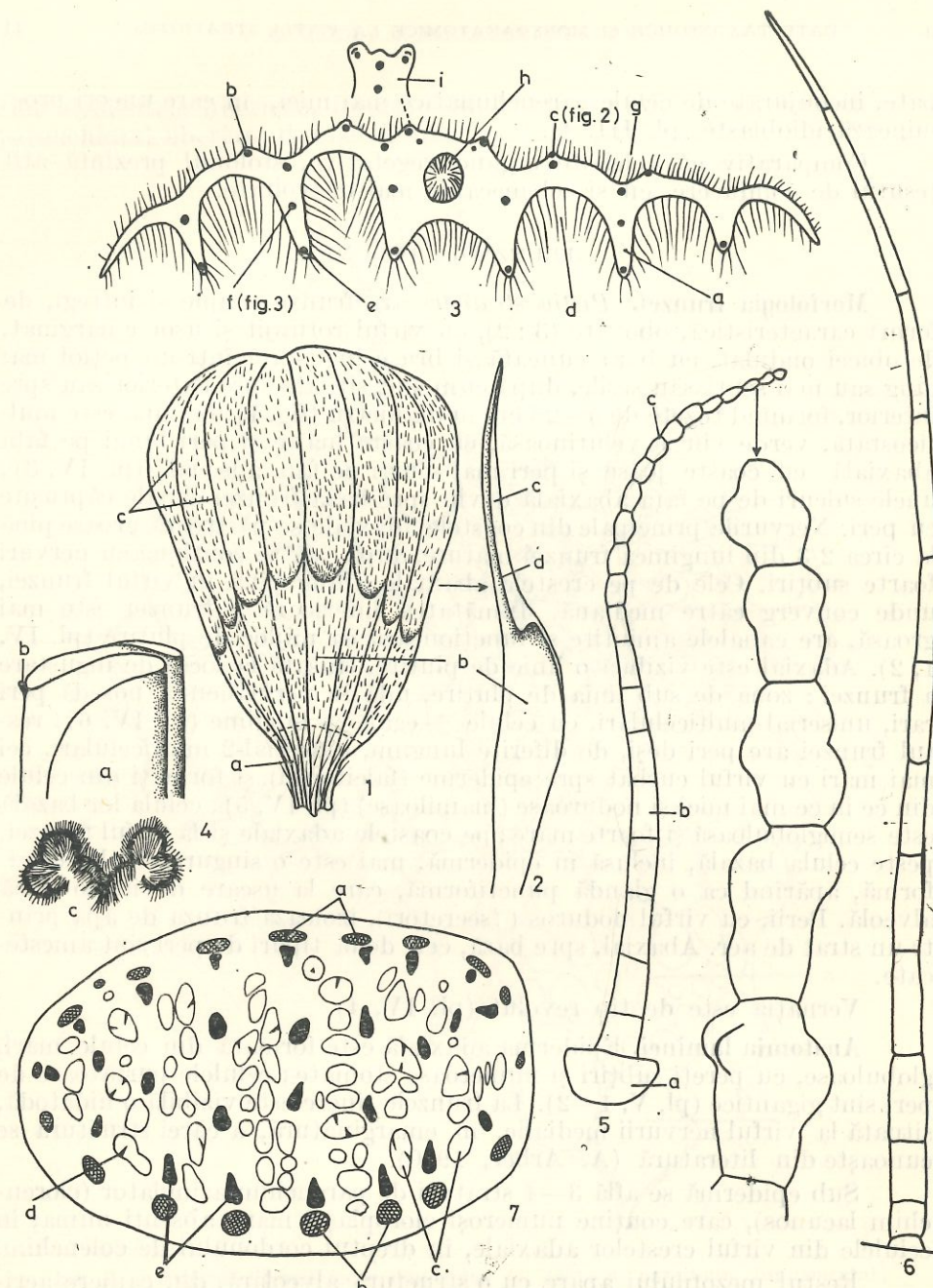
Vernația este de tip revolut (pl. IV, 4).

Anatomia laminei. Epiderma adaxială este formată din celule mari, globuloase, cu pereți subțiri și numeroase stomate; celulele purtătoare de peri sînt gigantice (pl. V, 1—2). La frunzele tinere este vizibilă o hidatodă, situată la virful nervurii mediane, în emarginatură, a cărei structură se cunoaște din literatură (A. Arber, 1920).

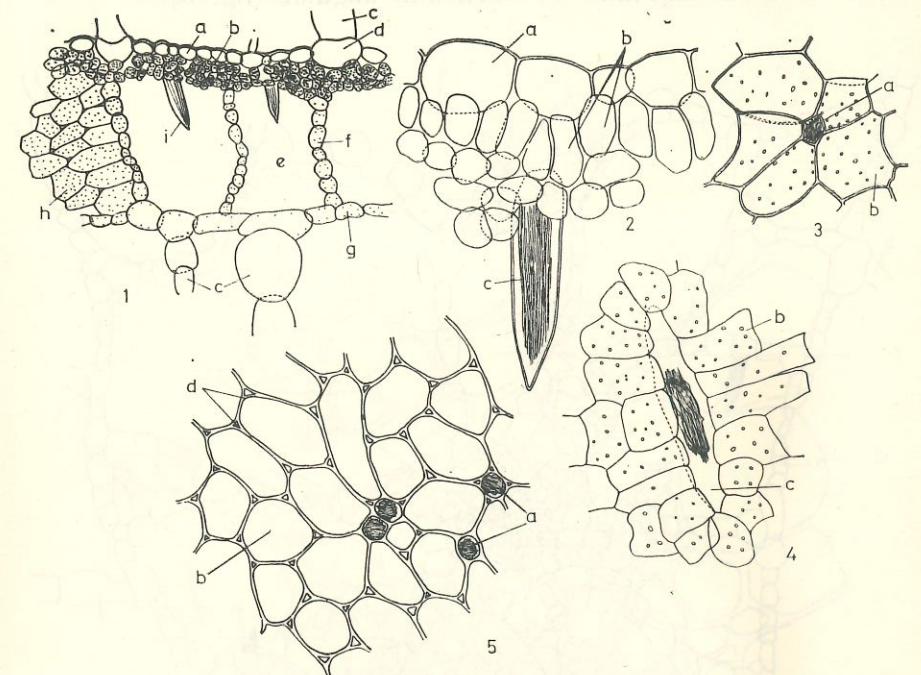
Sub epidermă se află 3—4 straturi de parenchim asimilator (clorenchim lacunos), care conține numeroși cloroplasti mari, absenți numai în celulele din virful creștelor adaxiale, în dreptul cordonului de clorenchim.

Restul mezofilului apare cu o structură alveolară, din camere aerifere scurte, poliedrice, de diferite forme și mărimi, de la 0,15 la 0,5 mm, reprezentînd un parenchim aerifer (aerenchim) (pl. V, 1). În secțiuni foarte fine, aerenchimul apare în formă de ochiuri neregulate, separate de șiruri de celule umflate, cu pereți subțiri, cele nodale fiind de obicei mai mari (fig. 3). Mijlocul septelor este de regulă alcătuit din celule mai mici, de formă diferită, cu spații intercelulare relativ mici (parenchim diafragmatic) (pl. V, 5). În celulele septelor se găsesc cloroplasti mai puțini, mai mici și

slab colorați; pe alocuri se află celule mici, cu druze de oxalat de calciu, înconjurate de celule parenchimatiche mari (pl. V, 3, 5).



Planșa IV. — Frunza (lamina, pețiolul și trihomul) de *Pistia stratiotes*.
1, Frunză subsesilă pe fața abaxială (mărime naturală): a, zona permanent umedă; b, zona de plutire; c, creste abaxiale proeminente. 2, Idem, în secțiune longitudinală; d, mezo-filul frunzei. 3, Idem, în secțiune transversală: a, creastă abaxială înaltă; b, creastă adaxială joasă; c, nervură în creștele adaxiale (uneori dublă); d, peri lungi pe fața abaxială; e, nervură în virful crestei abaxiale; f, nervură în mijlocul crestei abaxiale; g, peri scurți pe fața adaxială; h, canal cu peri în mezofilul zonei de plutire; i, aspectul nervurilor în unele coaste adaxiale spre baza frunzei (nervurile de sus au cordon de colenchim). 4, Vernația: a, frunză tinăvă văzută lateral; b, hidatodă; c, frunză tinăvă în secțiune transversală (schiță). 5, Păr articulat ($\times 40$, respectiv $\times 480$): a, celula bazală; b, celule netede; c, celule noduroase (mamiloase). 6, Păr articulat din zona bazală (umezită) a frunzei ($\times 40$). 7, Secțiune transversală în stolon (schiță): a, cor-doane colenchimatice dorsale, elipsoidale; b, cordoane colenchimatice ventrale, circulare; c, canale aerifere; d, idioblastă cu rafide; e, fascicule libero-lemnoase.



Planșa V. — Anatomia laminei frunzei de *Pistia stratiotes*.

1, Structura laminei între nervuri ($\times 63$): a, epiderma superioară (adaxială); b, clorenchim; c, păr; d, celula bazală a părului; e, lacună aeriferă; f, septă; g, epiderma inferioară (abaxială); h, septă văzută de sus; i, idioblastă cu rafide de oxalat de calciu. 2, Clorenchimul ($\times 240$): a, epidermă; b, celule clorenchimatice; c, idioblastă. 3-5, Porțiuni de septe (diafragme) din lamină (3,4: $\times 120$; 5: $\times 240$): a, celule mici cu druze de oxalat de calciu; b, celule parenchimatiche ale septei; c, idioblastă pe septă; d, spații intercelulare.

Din clorenchim și din septele aerenchimului se observă destul de frecvent celule mari, fusiforme, pline cu rafide de oxalat de calciu (idioblaste), proiectate în camerele aerifere, fixate fie la un capăt, fie la mijloc și cu capetele libere în două camere (A. De Bary, 1877). Iritarea pe care o simțim când mestecăm în gură o frunză de *Pistia stratiotes* se datorește rafidelor de oxalat de calciu (pl. V, 1, 2, 3; fig. 3).

După cercetări mai vechi (F. Unger, 1854, citat din A. Arber, 1920; K. Esau, 1969), în frunzele de *Pistia stratiotes* conținutul de aer este de 71,3%.

Țesutul conducător este reprezentat de fascicule libero-lemnoase, repartizate în diferite zone ale mezofilului, depinzând de locul pe unde trece secțiunea (pl. IV, 3): un fascicul libero-lemnos în virful creștelor abaxiale, însoțit spre exterior de un cordon de colenchim angular și prevăzut spre interior cu o lacună xilematică, în care uneori sînt vase xile-

matice; un fascicul în centrul acestor creste, lipsit de țesut mecanic (fig. 4) și deasupra lui, în crestele mari, încă 1–2 fascicule, tot lipsite de țesut mecanic; 1–2 (3) fascicule în crestele adaxiale, imediat sub epidermă, însoțite de 1–2 cordoane de colenchim angular (fig. 5).

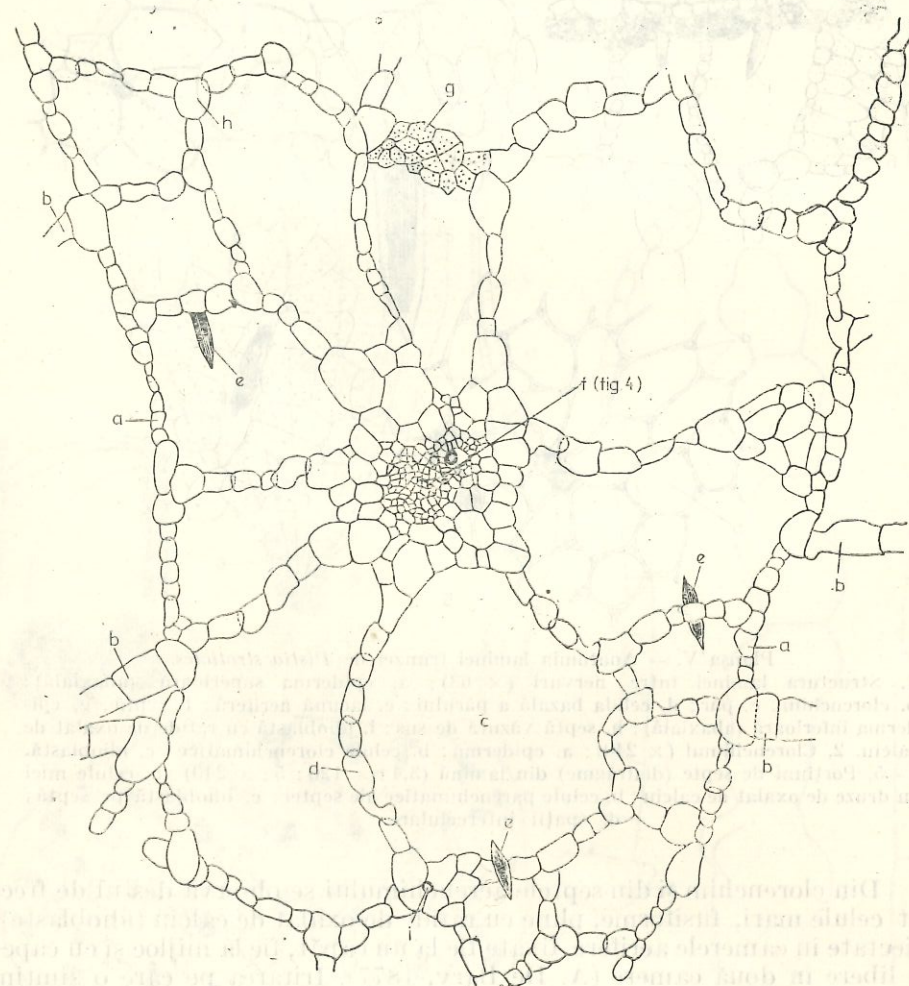


Fig. 3. — Aerenchimul dintr-o creastă abaxială ($\times 30$): a, epidermă; b, peri; c, alveolă aeriferă; d, septă; e, idioblaste; f, fascicul libero-lemnos; g, septă văzută din față; h, celulă nodală; i, vas lemnos izolat.

Anatomia pețiolului. Forma și structura secțiunii seamănă cu cele ale stolonului. Sub epidermă, alcătuită din celule mici, scurt-dreptunghiulare, se dezvoltă un parenchim fundamental din celule poligonale, cu pereți subțiri, ceva mai mici la periferie și împrejurul lacunelor. În acesta se poate observa la periferie un inel de cordoane colenchimatice, cele abaxiale circulare, cele adaxiale ovale sau reniforme. În dreptul lor, spre interior

și neregulat în restul parenchimului, sînt fascicule libero-lemnoase, cu xilemul și 1–2 lacune situate spre interior și cu floemul spre exterior. Numeroase canale aerifere sînt dispuse neregulat în șiruri transversale și conțin idioblaste cu rafide de oxalat de calciu (pl. IV, 7).

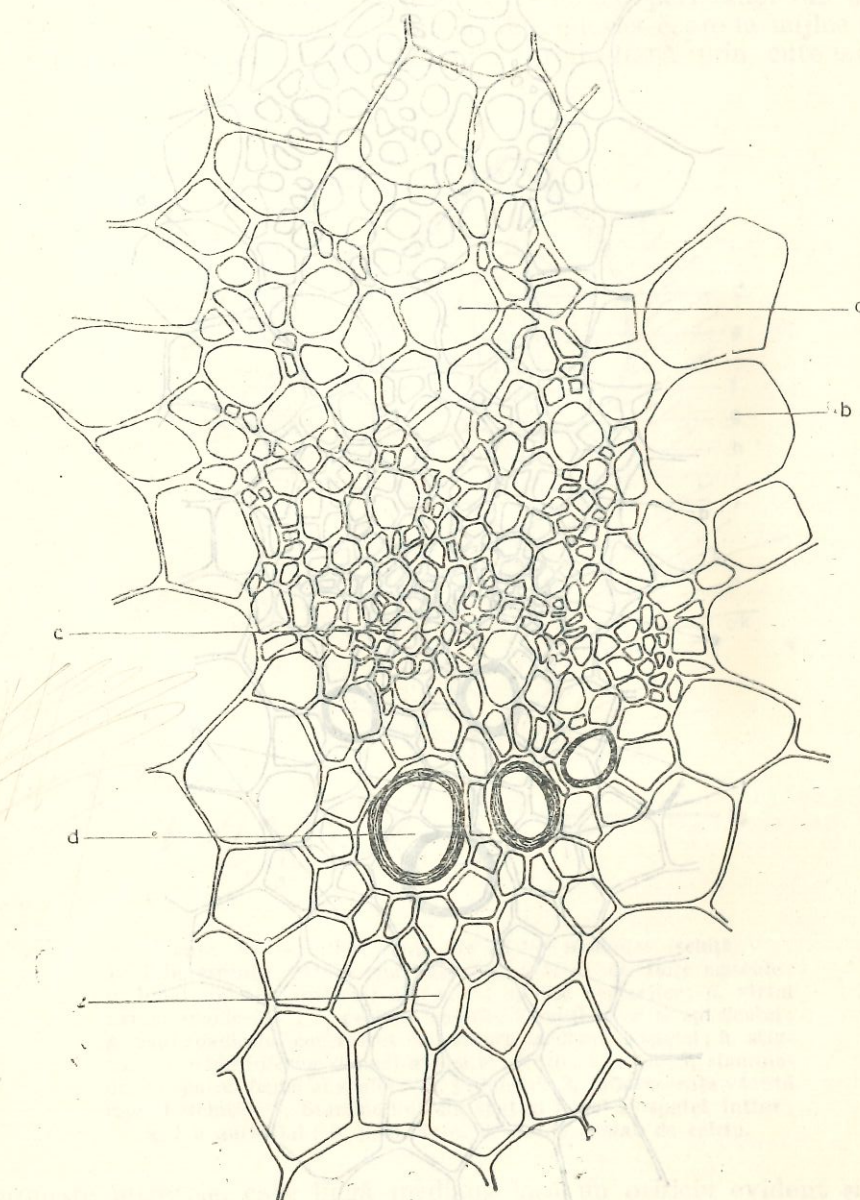


Fig. 4. — Fascicul libero-lemnos din centrul crestei abaxiale a frunzei ($\times 480$): a, parenchim floematic; b, parenchim aerifer; c, floem; d, xilem; e, parenchim xilematic.

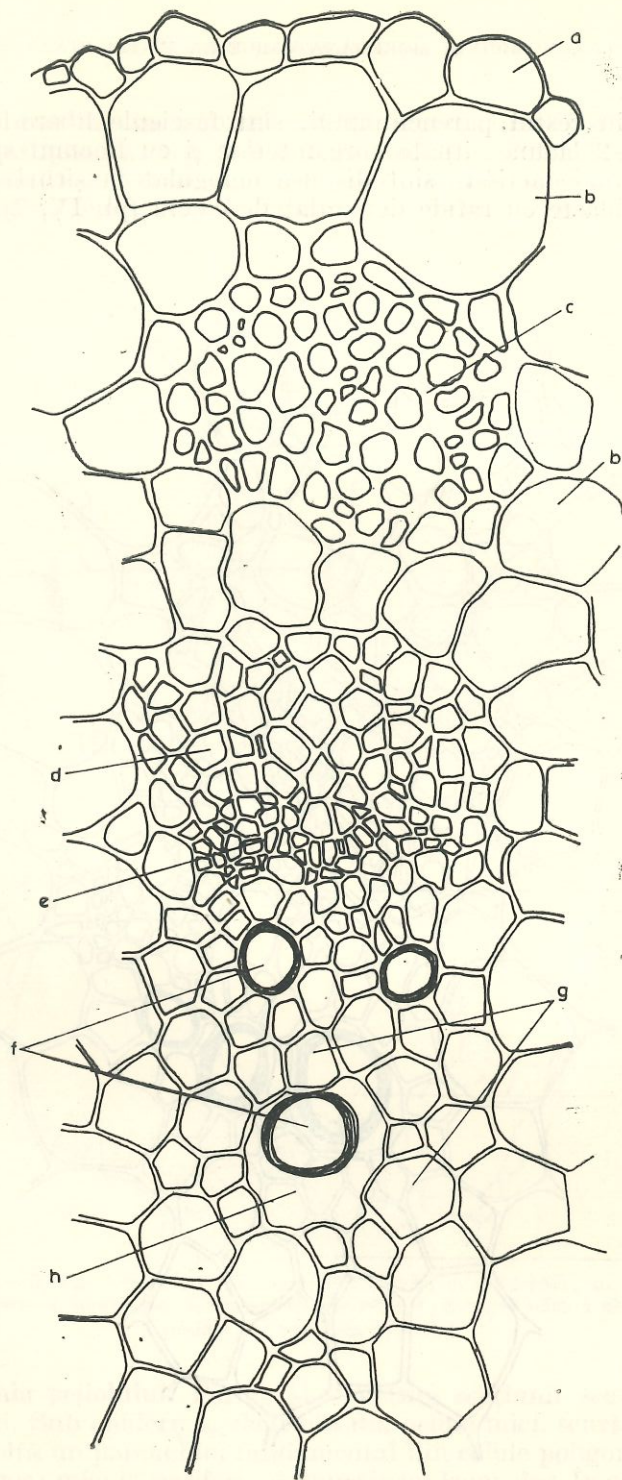
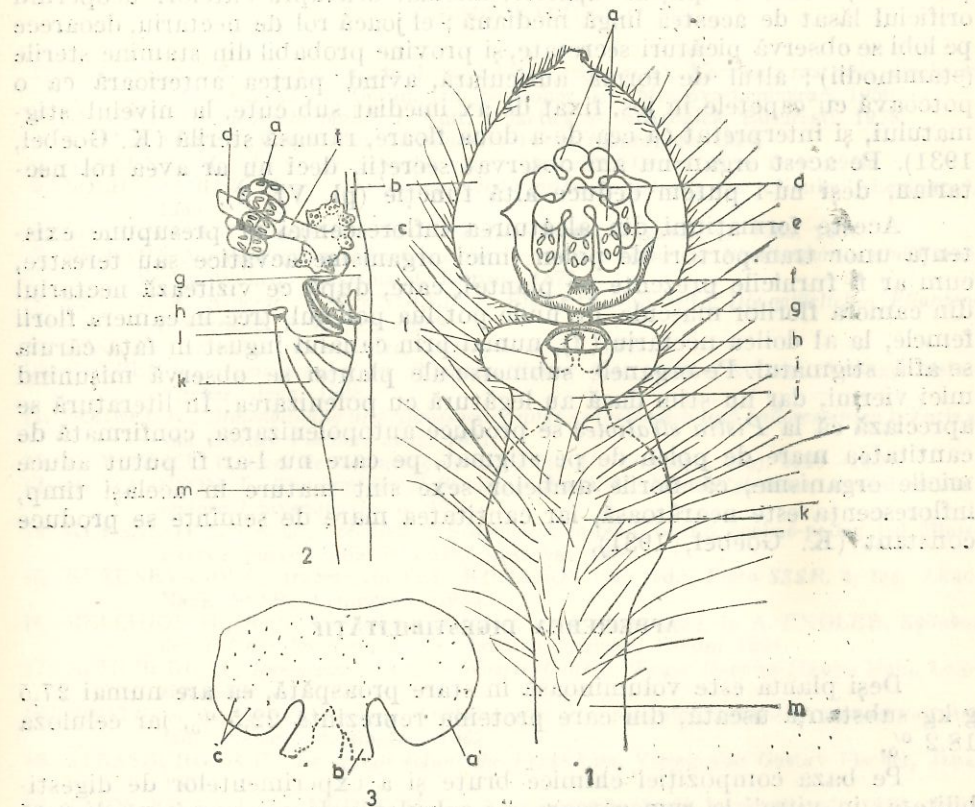


Fig. 5. — Fascicul libero-lemnos din vârful coastelor abaxiale ($\times 450$): a, epidermă; b, celulă parenchimatice; c, cordon colenchimatic; d, sclerenchim; e, floem; f, xilem; g, parenchim lemnos; h, lacună intrafasciculară.

INFLORESCENȚA (pl. VI)

Morfologie. Inflorescențele, spadice cu spată, mai multe într-o rozetă, sînt fixate la subsuoara unor frunze pe ax; sînt scurte (circa 2 cm, inclusiv pedunculul) și nearătoase.

Spata, albă la interior, verde la exterior, cu peri lungi din celule netede, numai pe margine cu peri din celule noduroase, are la mijloc marginile transversal incizate, continuînd spre mediană prin cute interne

Planșa VI. — Inflorescența de *Pistia stratiotes* (schiță).

- 1, Inflorescența văzută din față; a, verticil de flori masculine; b, lobul superior (mascul) al spatei; c, disc nectarifer; d, virful axului spadichelui; e, pori pe anteră; f, axul liber al spadichelui; g, axul spadichelui concrescut cu nervura mediană a spatei; h, stigmat; i, lobul inferior (femel) al spatei; j, stil; k, ovar; l, staminodiu în spațiul femel al spatei; m, peduncul. 2, Inflorescența văzută lateral (schiță). 3, Staminodiul din spațiul femel al spatei, întins; a, lob auriculat; b, pedicel; c, druze de oxalat de calciu.

apropiate între ele, care lingă mediană lasă un orificiu evident și care împart spațiul spatei în două încăperi, una superioară, în care se află florile masculine, și una inferioară, în care se găsește floarea femelă. La exterior, în această zonă apare o ușoară strangulație. Spadicele este redus și

concreșcut pînă la cutele interne cu nervura mediană a spatelui. Florile sînt nude, unisexuate : una femelă cu ovar tricarpelar, unilocular și numeroase ovule ortotrope în spațiul de sub cute și 5—8 flori masculine într-un singur verticil (sinandriu), fiecare din două antere concreșcute, sesile, cu doi pori oblici în spațiul de deasupra cutelor, pe porțiunea terminală a spadiciului, neconcreșcută cu mediana spatelui (pl. VI, 1—2).

Pe axul inflorescenței mai apar două organe verzi-măslinii, cu structură celulară asemănătoare : unul în formă de disc, cu șase lobi mari și șase mici, situat în spațiul superior, imediat deasupra cutelor, acoperind orificiul lăsat de acestea lingă mediană ; el joacă rol de nectariu, deoarece pe lobi se observă picături secretate, și provine probabil din stamine sterile (staminodii) ; altul de formă auriculară, avînd partea anterioară ca o potcoavă cu capetele în jos, fixat de ax imediat sub cute, la nivelul stigmatului, și interpretat ca cea de-a doua floare, rămasă sterilă (K. Goebel, 1931). Pe acest organ nu am observat secreții, deci nu ar avea rol nectarian, deși nu-i putem deduce altă funcție (pl. VI, 3).

Aceste formațiuni din alcătuirea inflorescenței ar presupune existența unor transportori de polen (mici organisme acvatice sau terestre, cum ar fi furnicile prezente pe plante), care, după ce vizitează nectariul din camera florilor masculine, de unde pot lua polenul, trec în camera florii femele, la al doilea nectariu (?), numai prin canalul îngust în fața căruia se află stigmatul. Pe organele submerse ale plantei se observă mișunînd mici viermi, dar nu știm dacă au legătură cu polenizarea. În literatură se apreciază că la *Pistia stratiotes* se produce autopolenizarea, confirmată de cantitatea mare de polen de pe stigmat, pe care nu l-ar fi putut aduce micile organisme, că florile ambelor sexe sînt mature în același timp, inflorescența este nearătoasă, iar cantitatea mare de semințe se produce constant (K. Goebel, 1931).

APRECIEREA DIGESTIBILITĂȚII

Deși planta este voluminoasă în stare proaspătă, ea are numai 27,5 g/kg substanță uscată, din care proteina reprezintă 22,5 %, iar celuloza 18,2 %.

Pe baza compoziției chimice brute și a experimentelor de digestibilitate „in vitro” la rumegătoare, s-a calculat valoarea nutritivă de 0,45 unități nutritive rumegătoare, respectiv 0,79 unități nutritive, egală deci cu a unui fin de calitate medie (tabelul nr. 1). Totuși, prezența oxalaților

Tabelul nr. 1

Indicatori nutritivi (g/kg) la *Pistia stratiotes*

Substanță uscată	Substanță organică digestibilă	Proteină brută digestibilă	Unități nutritive rumegătoare	Unități nutritive
27,5	15,0	4,7	0,012	0,79
1000	547	171	0,45	0,02

de calciu în toate organele plantei, precum și unele caractere morfologice (părozitate excesivă) îi diminuează palatabilitatea și totodată posibilitățile de utilizare a plantei în hrana animalelor rumegătoare.

Sînt de așteptat și alte rezultate din experiențele ce se efectuează pe animalele monogastrice, cărora li se administrează atît masă verde cît și suc extras din aceasta prin presare.

BIBLIOGRAFIE

1. AGABABIAN S. M., *Araceae*, în I. V. LARIN (sub red.), *Kormovle rasteniia senokosov i pastbisei SSSR*, 1, Gosud. Izd. Selskhoz. lit., Moscova-Leningrad, 1950.
2. ANDREI M., *Anatomia plantelor*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1978.
3. ARBER AGNES, *Water plants*, University Press, Cambridge, 1920.
4. BAYLEY L. H., *Manual of cultivated plants*, Macmillan Comp., New York, 1949.
5. BOLHOVSKII Z. et al., *Hromosomte cisla ietkovih rastenii*, Izd. „Nauka”, Leningrad, 1969.
6. BRĂTESCU GH., *Brevetele naturii, brevetele științei*, Magazin, nr. 1263, 1981.
7. DE BARY A., *Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne*, Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1877.
8. ENGLER A., *Araceae*, în A. ENGLER, K. PRANTL (sub red.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 2, 3, Leipzig, 1889.
9. ESAU K., *Anatomia rastenii*, Izd. „Mir”, Moscova, 1969.
10. GOEBEL K., *Organographie der Pflanzen*, Erster Teil, Dritte Auflage, Verlag Gustav Fischer, Jena, 1928.
11. GOEBEL K., *Blütenbildung und Sprossgestaltung (Anthokladien und Infloreszenzen)*, Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1931.
12. GRINȚESCU I., *Curs de botanică generală*, Edit. Universității, Cluj, 1928—1934.
13. HUTCHINSON J., *The families of flowering plants*, II, *Monocotyledones*, second edition, Oxford University Press, 1959.
14. KURSANOV L. I. et al., *Botanika*, 2, *Sistematika rastenii*, Gosud. ucebno-pedag. izd. Ministerstva posvesceniia RSFSR, Moscova, 1951.
15. KUZENEVA O. I., *Araceae*, în V. L. KOMAROV (sub red.), *Flora SSSR*, 3, Izd. Akad. Nauk SSSR, Leningrad, 1935.
16. MELCHIOR H., *Reihe Spathiflorae (Arales, incl. Lemnales)*, în A. ENGLER, *Syllabus der Pflanzenfamilien*, 2, Gebrüder Bornträger, Berlin, 1964.
17. MÜHLBERG H., *Das grosse Buch der Wasserpflanzen*, Wener Dausien Hanau Main, Leipzig, 1980.
18. NIKITIN A. A., PANKOVA I. A., *Anatomiceskii atlas poleznh i nekatorih iadovitih rastenii*, Izd. „Nauka”, Leningrad, 1982.
19. STRASBURGER E., *Das große botanische Praktikum*, Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1923.
20. TARNAVSCI I. T., NEDELCU G., *Acta botanica horti Bucurestiensis* 1972—1973, 1973, 9—27.
21. TARNAVSCI I. T. și colab., *Practicum de morfologie și anatomie vegetală*, București, 1974.
22. VAN TIEGHEM PH., *Éléments de Botanique*, II, *Botanique spéciale*, Librairie F. Savy, Paris, 1888.
23. VAN TIEGHEM PH., *Traité de Botanique*, 1, 2, Librairie F. Savy, Paris, 1891.
24. VVEDENSKII B. A. (sub red.), *Balșaii Sovetskaia Eniklopedia*, 33, Gosud. naucinoe izd. „Balșaii Sovetskaia Eniklopedia”, 1955.

Primit în redacție
la 28 septembrie 1983

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

LENS NIGRICANS (BIEB.) GODRON
ȘI *POLYGALA ANATOLICA* BOISS ET. HELDR.,
SPECII NOI PENTRU FLORA ROMÂNIEI

DE

A. POPESCU

Two new species for the Romanian flora: *Lens nigricans* (Bieb.) Godron and *Polygala anatolica* Boiss. et Heldr. are mentioned; the characters separating them from the related taxa *Lens culinaris* and *Polygala major* are pointed out. Both taxa were collected from Dobroudja, a region with a species-rich flora.

Analiza unor materiale nedeterminate din herbarul Institutului de științe biologice din București ne-a permis identificarea și verificarea a doi taxoni necunoscuți pînă în prezent din flora României: *Lens nigricans* (Bieb.) Godron și *Polygala anatolica* Boiss. et Heldr. Cei doi taxoni, pe care îi semnalăm din Dobrogea, dovedesc încă o dată marea bogăție floristică a acestei provincii.

Lens nigricans (Bieb.) Godron, Fl. Lorr. 1: 173 (1843), *Ervum nigricans* Bieb., Fl. Taur. 2: 164 (1808), *Vicia nigricans* (Bieb.) Cosson et Germ., Obs. (1840).

Plantă anuală, înaltă de 15–30 cm, mult mai mică decît *L. culinaris*. Tulpina este fin pubescentă și tetraunghiulară. Frunzele au 2–4 (5) perechi de foliole, obovate la cele inferioare și lineare la cele superioare. Virful frunzei este lipsit de cîrcei, dar prezintă o prelungire scurtă, aristi-formă, care constituie axul median al frunzei. Prin lipsa cîrceilor, *Lens nigricans* se deosebește de *L. culinaris*, la aceasta din urmă găsindu-se 1–2 cîrcei proveniți din ultimele foliole ale frunzelor.

La baza frunzelor se găsesc două stipele semihastate, cu 2–3 dinți pe margine. Existența dinților pe marginea stipelelor constituie un alt caracter de separare de *L. culinaris*, care are marginea stipelelor întreagă sau foarte slab dințată (fig. 1).

Florile se găsesc cîte una, mai rar două, pe pedunculi mai lungi decît frunza bracteantă. Caliciul este prevăzut cu dinți ascuțiți, de 2–4 ori mai lungi decît tubul, depășind corola cînd floarea nu este încă deschisă. Corola are 4–7 mm lungime și este de culoare pal albăstrui sau liliachie. Păstaia, de 9–12 mm lungime și 4–6 mm lățime, conține 1–2 (3) semințe lenticulare.

Cele două specii, *Lens nigricans* și *L. culinaris*, pot fi ușor separate după următoarele caractere:

a. Plantă mică, de 15–20 cm, cu frunze lipsite de cîrcei și cu 3–4 perechi de foliole. Stipelele semihastate cu 3–4 dinți laterali. Inflorescența depășește lungimea frunzei bracteante ... *L. nigricans* (Bieb.) Godron

b. Plantă mai mare, pînă la 70 cm, cu frunze avînd pînă la 7 perechi de foliole, la virf cu 1–2 cîrcei. Stipelele, lanceolate, au marginea întreagă sau foarte slab dințată. Inflorescența, cu una-două flori, nu depășește lungimea frunzei bracteante *L. culinaris* Medicus

Fig. 1. — *Lens nigricans* (Bieb.) Godron: a, aspect general; b, stipeală; c, floare nedeschisă; d, fruct.



Lens nigricans este o specie ponto-mediteraneană (1), răspîdită în sudul Europei din Portugalia pînă în Peninsula Balcanică, în U.R.S.S. (R. S. S. Moldovenească, Crimeea, Caucaz).

A fost recoltată de C. Zahariadi în anul 1946 din Dobrogea, din localitatea Valul lui Traian, de pe terenuri întelenite și uscate.

Traian Săvulescu a semnalat această specie din sudul R. S. S. Moldovenești, de la Furceni-Selitra (6).

Polygala anatolica Boiss. et Heldr. in Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. 3 (1) 57 (1853).

Specie balcanică, foarte apropiată de *P. major*, cu care poate fi ușor confundată, dacă materialul este analizat sumar.

Rădăcina și partea inferioară a tulpinii sînt lemnoase. Tulpina, ramificată de la bază, cu ramuri ascendente sau suberecte, formează tufe de 30–40 cm înălțime. În partea superioară, tulpinile nu sînt ramificate sau mai rar au 1–2 ramuri scurte.

Frunzele variază ca formă: obovate, lanceolate sau chiar linear-lanceolate, glabre, uneori mărunț puberulente pe margini.

Inflorescența este un racem cu număr variabil de flori, (10) 20—30 (40), la maturitate dispuse pe o singură parte a axului floral, ca un standard. Florile au culoarea liliachie-rozee, cu aripile mai scurte decât corola. Ovarul este dispus pe ginofor, lung de circa 2 mm. La fructificare, ginoforul nu depășește 3 mm, fiind mai mic decât jumătate din lungimea fructului, caracter de diferențiere de *P. major*, la care ginoforul depășește ca lungime jumătatea fructului (4), (5) (fig. 2).

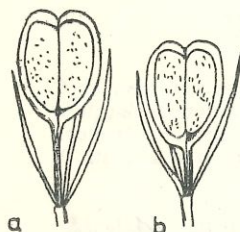


Fig. 2. — a, Fruct de *Polygala major* Jacq.; b, fruct de *Polygala anatolica* Boiss. et Heldr.

Sămînța este ovoidală, păroasă, cu caruncula 3-lobată, iar lobii aproape de aceeași lungime, spre deosebire de *P. major*, la care lobul mijlociu este mic și alipit de sămînță, iar cei laterali lungi aproape cît jumătate din sămînță.

Polygala anatolica crește în Dobrogea pe terenuri înierbate și uscate. Materialul recoltat de la Constanța de C. Zahariadi, rămas nedeterminat, este cel mai reprezentativ din colecția Institutului de științe biologice. Exemplarele recoltate în anul 1910 de I. Prodan de la Babadag, determinate ca *P. major*, poartă un semn de întrebare, ceea ce demonstrează că marele nostru botanist a sesizat încă de atunci că materialul nu corespunde speciei amintite.

O parte din materialul recoltat de G. Dihoru din Podișul Babadag (Dealul Dadovar), încadrat la *P. major*, aparține speciei *P. anatolica*.

Polygala anatolica este un element balcanic, cu aria de răspîndire destul de restrînsă, fiind cunoscut din Turcia europeană, nord-vestul Greciei, Bulgaria, iar în prezent și din România, din Dobrogea.

Cu toate cercetările intensive efectuate asupra florei României, mai pot fi identificate încă specii necunoscute din țara noastră. Semnalarea de noi taxoni demonstrează că activitatea de cunoaștere a inventarului floristic al țării noastre nu s-a încheiat odată cu redactarea volumelor privind flora României, acțiune deosebit de fructuoasă, dar care trebuie completată cu noi date pentru ca studiul florei spontane să fie cît mai complet.

BIBLIOGRAFIE

1. BALL P. W., *Lens*, în *Flora Europaea*, Cambridge, 1968, 2, 136.
2. FEDTSCHENKO B., *Lens*, în *Flora U.R.S.S.*, Moscova-Leningrad, 1948, 13, 476.
3. FIORI A., *Nuova Flora Analitica D'Italia*, Firenze, 1923—1925, 934—935.

4. McNEILL J., *Polygala*, în *Flora Europaea*, Cambridge, 1962, 2, 231—233.
5. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 554—555.
6. SĂVULESCU T., RAYSS T., St. cerc. Acad. Rom., 1934, 24, 118.
7. STOJANOV N., STEFANOV B., KITANOV B., *Flora Bulgarica*, Sofia, 1967, 649.

Primit în redacție
la 16 iunie 1983

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

RĂSPÎNDIREA SPECIEI *SENECIO CARNIOLICUS* WILLD. ÎN CARPAȚII ROMÂNEȘTI

DE
KATALIN BARTÓK

Based on published records and herbarium materials the author carried on the mapping of *Senecio* genus and established the present ecological statute of *Senecio carniolicus* Willd. in Romania.

În continuarea studiului ecologic și corologic al genului *Senecio* (1), (2), în lucrarea de față tratăm specia *Senecio carniolicus* Willd., evaluând statutul ei actual prin cartare pe harta anexată (fig. 1) în sistemul de caroiaj cu pătrate de 10×10 km (19) și notația U.T.M.

Senecio carniolicus Willd. Species plantarum III, 3 (1803) 1993; Fl. R.P.R. IX (1964) 583. *Senecio incanus* Baumg., Heuffel et Auct. transs. vet., non L. Sp. pl. ed. I (1753) 869, nec. Scop. Fl. carniolica ed. II (1772) 166, nom. illeg. Icon. : Fl. R.P.R. IX (1964), pl. 109, fig. 1,1 a. Exs. : FRE nr. 2086.

Planta a fost descoperită și descrisă din Alpii Carnici de către naturalistul italian J. I. Scopoli (25), care i-a dat numele de *Senecio incanus* Scop. Deoarece Linné (20) a descris deja valabil o altă plantă sub numele de *Senecio incanus* L., homonimul posterior al lui Scopoli a trebuit considerat nume nevalabil. Prima nominalizare și descriere valabilă a plantei le-a făcut Willdenow în anul 1803 sub numele, valabil și astăzi, de *Senecio carniolicus* Willd., epitetul indicând locul clasic (Carniolia din Italia) al plantei.

Senecio carniolicus Willd. este îndeaproape înrudită cu *Senecio incanus* L., dar și cu *Senecio cineraria* DC., toate aceste trei specii fiind tratate în lucrările mai recente în cadrul secției Incani DC. (1837), afinitate care a generat confundarea speciei *Senecio carniolicus* Willd. cu *Senecio incanus* L. de către cei mai mulți botaniști transilvăneni din secolul trecut (3), (18) sau considerarea ei (16) drept subspecie (*Senecio incanus* L. ssp. *carniolicus* (Willd.) Br.-Bl.).

Botanistul francez Chodat este de părere (cf. (16)) că *Senecio cineraria*, element floristic mediteranean, încă în epocile preglaciare a migrat spre nord în munții înalți din Europa, dând naștere unor specii vicariante, între care și speciei *Senecio incanus* L. După această ipoteză, apreciem că și *Senecio carniolicus* Willd. trebuie considerată tot ca vicariantă a acestei specii.

Senecio carniolicus Willd. este o plantă poliploidă ($2n = 90$), hemicriptofită, calcofobă, care crește sporadic pe soluri stîncoase andezitice și granitice, pe pajiști și pășuni uscate, pionieră pe grohotișuri, în etajul alpin, între 1900 și 2250 m.

St.Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 24–27, București, 1984

Arealul general al speciei este limitat la munții înalți din Europa, și anume din Italia de nord, Elveția, Tirol, Bavaria și lanțul carpatic (16), (17).

În țara noastră, specia a fost găsită prima dată de P. Kitaibel cu ocazia excursiei sale de botanizare din anul 1796 pe Pietrosul Mare din Munții Rodnei (14).

În cadrul speciei nu a fost descrisă nici o varietate, iar holotipul este necunoscut.

În fitocenologie, specia este caracteristică pentru asociațiile *Primulo-Caricetum curvulae* și *Seslerietum coerulantis alpinum*, dar se întâlnește și în asociațiile alianțelor *Cetrario-Loiseleurion herbaceae* și *Androsacion alpinae*.

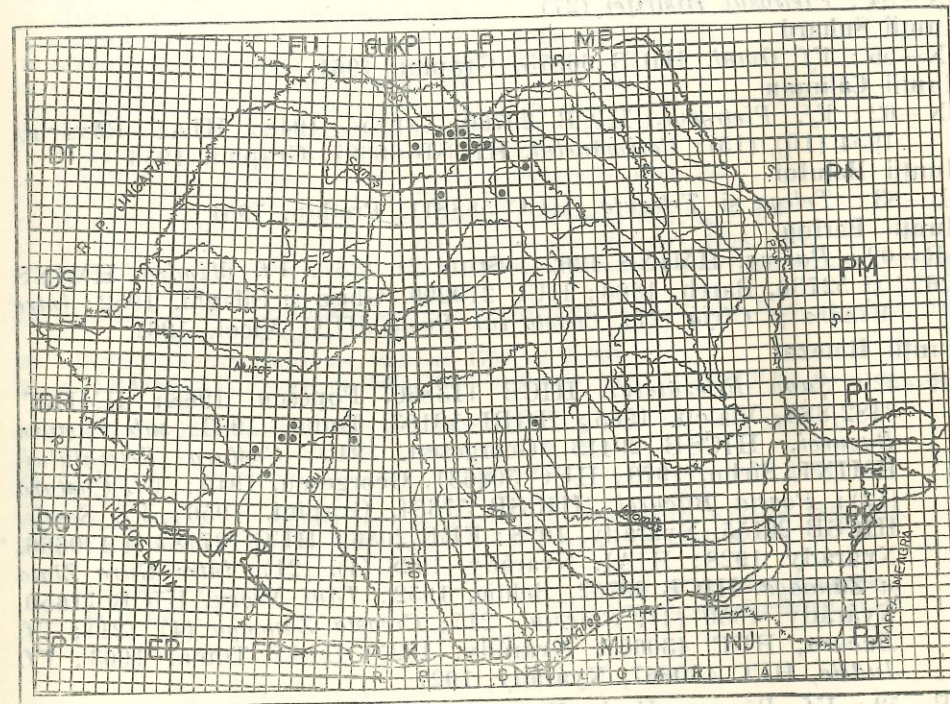


Fig. 1. — Răspîndirea speciei *Senecio carniolicus* Willd. în Carpații românești.

Datele de răspîndire în țară a speciei *Senecio carniolicus* Willd. au fost stabilite pe baza informațiilor bibliografice și a herbarelor din țară¹ (fig. 1).

¹ HMINS — Herbarul Muzeului de Istorie Naturală din Sibiu, HMINT — Herbarul Muzeului de Istorie Naturală din Timișoara, HUC — Herbarul Universității Cluj-Napoca, HICSB — Herbarul Institutului de Cercetări Silvice București, HGBI — Herbarul Grădinii Botanice Iași, HIAI — Herbarul Institutului Agronomic Iași, HICB — Herbarul Institutului Central de Biologie București.

ENUMERAREA LOCALITĂȚILOR

Munții TibleșLN-96 : *Mt. Arsu* (27)**Munții Rodnei**LN-27 : *Pietrosul Mare* HMINI 352, Răvărut, 1950; HICSB 23314, Coman, 1938 (26), (8), (9)LN-46 : *Preluci*, HICSB 67294, Grapini, 1956; *Ineu*, HICSB 66970, LN Grapini, 1961 (8), (9)LN-17 : *Pietrosul la Turnu Roșu*, HICB 22726, Coman, 1950 (7)LN-35 : *Rodna*, HMINI 42623, BielzLN-37 : *Vf. Știol* (13), *Vf. Galați* (13)LN-36 : *Coronghiș* (24)**Munții Bistriței**LN-12 : *Bistrița*, HICB 72682 și 72681, AlexiLN-84 : *Pietrosul Bistriței* (27)**Munții Suhard**LN-56 : *Vf. Omul*, HICB 66973, Grapini, 1961**Munții Căliman**LN-62 : *Vf. Pietrosul*, HICB 29760, Csürös, 1948; HIAI, Răvărut, 1934 (10), (15); *Călimănelul*, HICSB 66697, Grapini, 1956**Munții Baiului**LL-83 : *Telega* și *Teleguța*, HUC 588811, Prodan, 1951**Munții Paring**GR-02 : *Paring*, HMINI 42624, Stur (2), (23); *Vf. Mindra*, HMINI 42622 și 52736, Barth, 1888; HUC 219299, Ghișa și Silaghi, 1952; *între Mindra și Cîrja* (27), *Coasta lui Rusu*, HUC, Vicol, 1961**Munții Retezat**FR-42 : *Săua Retezatului*, HICB 113866, Popescu, 1968; HMINI 3482/884, Vlaicu, 1965; HGBI 13103, Toma, 1963; *sub Custura Bucurei*, HICSB 29415, Georgescu, 1940; *Custura Retezatului*, HMINI, Sirbu, 1970; HUC 504631, Georgescu, 1940; *Vf. Custura* (12); *Poarta Bucurei*, HICSB 57384, Grapini, 1956; *Vf. Sesele*, HICSB 26155, Nyárady, 1928; FRE 2086; HUC 197182 și 430666, Nyárady, 1928; HIAI, Nyárady, 1928 (4), (21); *între Gura Zlata și Zănoaga*, HICB 29762, Beldie, 1952; *Tăul Negru*, HICB 71650, Nyárady, 1950 (4); *Slăveiu* (21); *Creasta Zănoaga* (4), (21); *Vf. Bucura*, HUC 430667, Nyárady, 1925; HIAI, Toma, 1963; *Vf. Judele*, HUC 430667, Nyárady, 1927FR-52 : *Vf. Păpușa*, Herb. Negrean, București, 1968; *Vf. Peleaga și Vf. Mare*, Herb. Negrean, București, 1968, (22), (11), (21); *Valea Galeșu*, HGBI 13083, Toma, 1963FR-53 : *Pietrile*, HICSB 30754, Haret, 1921; *Valea Pietrilor*, HMINI 42621, Ginsberg, 1921; *Valea Superioară și Valea Pietrilor*, HUC 430666, Nyárady, 1928; *Valea Rea* (21); *Valea Stînișoara*, HUC, Váczy, 1959**Munții Țarcu-Godeanu**FR-21 : *Țarcu* (18), (5)**Munții Mehedinți**FQ-39 : *Mt. Oslea*, HICSB 58794, Grapini, 1957

Deși *Senecio carniolicus* Willd. are o răspîndire sporadică în țară, nu necesită măsuri speciale de protecție.

BIBLIOGRAFIE

1. BARTÓK KATALIN, St. cerc. biol., Seria biol. veget., 1982, **34**, 1, 10.
2. BARTÓK KATALIN, St. cerc. biol., Seria biol. veget., 1983, **35**, 1, 12.
3. BAUMGARTEN J.C.G., *Enumeratio stirpium Magno Transsilvaniae Principatus*, Vindobonae, 1816, **3**, 114.
4. BORZA AL., Bul. Grăd. bot. Muz. bot. Cluj, 1934, **14**, 1-2, 1.
5. BOȘCAIU N., *Flora și vegetația munților Țarcu, Godeanu și Cernei*, Edit. Academiei, București, 1971, 338.
6. BUIA AL., Supl. Bul. științ. Inst. agr. Craiova, 1962, 587.
7. COMAN A., Rev. päd., 1939, **51**, 5, 378.
8. COMAN A., Bul. Grăd. bot. Muz. bot. Cluj, 1946, **26**, 3-4, 110.
9. COMAN A., Comunicări de botanică, 1971, 139.
10. CSÜRÖS ST., St. cerc. științ. Cluj, 1951, **2**, 1-2, 127.
11. CSÜRÖS ST. și colab., St. cerc. biol. Cluj, 1956, **7**, 1-4, 57.
12. CSÜRÖS ST. și colab. Contribuții botanice, Cluj, 1964, 167.
13. FUSS M., *Flora Transsilvanica excursoria*, Cibini, 1866, 345.
14. GOMBOCZ E., *A magyar botanika története*, Budapest, 1936, 292.
15. GUBESCH L., Ocrot. nat., 1971, **15**, 2, 15.
16. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, München, 1931, **6**, 2, 767.
17. HERMANN FR., *Flora von Nord- und Mitteleuropa*, Stuttgart, 1956, 1044.
18. HEUFFEL J., *Enumeratio plantarum Banatu Temesiensi sponte crescentium*, Viennae, 1858, 103.
19. LEHRER A. Z., *Codul biocartografic al principalelor localități din R. S. România*, Edit. Dacia, Cluj-Napoca, 1977.
20. LINNÉ C., *Species plantarum*, Holmiae, 1753, ed. I, 869.
21. NYÁRÁDY E. I., *Flora și vegetația Munților Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958, 184.
22. PAWLOWSZKI B., Bul. Grăd. bot. Muz. bot. Cluj, 1939, **19**, 1-2, 18.
23. PÓCS T., Ann. Mus. Hist. Nat. Hung., 1971, **8**, 35.
24. SCHUR F., *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*, Vindobonae, 1866, 351.
25. SCOPOLI J. I., *Flora carniolica*, Viennae, ed. a II-a, 1772, 166.
26. ZAPALOWITZ H., *Roslina szata gor Pakucko-Maramoroshich*, Krakow, 1889, 210.
27. * * * *Flora R.P. Române*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1964, **9**, 583.

Primit în redacție
la 18 mai 1983

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

**MOLIDIȘUL DE LIMITĂ CU ZÎMBRU
(CEMBRETO-PICEETUM ABIETIS NOV. ASS.)
DIN MUNȚII CĂLIMANI**

DE

T. CHIFU, N. ȘTEFAN, D. DĂSCĂLESCU, D. MITITELU, GH. VIȚALARIU
și GH. MIHAI

Cembreto-Piceetum abietis nov. ass. was identified in the Călimani Mountains (East-ern Carpathians), at 1610–1780 m altitude on brown podzolic soil, skeletal, strong-ly acid, siliceous and volcanic rocks. The density of the stand is of 7–8, the density of trees is of 560/ha and the participation of the species: 70.8% *Picea abies*, 27.2% *Pinus cembra* and 2.0% *Sorbus aucuparia*. The whole biomass is of 275,000 kg/ha dry substance, of which 96% is woody biomass and 4% is herbaceous biomass. Also analysed is the proportion of the root, branches and leaves biomass.

Este o fitocenoză forestieră care nu a mai fost descrisă din țara noastră (4), (5) și nici din țările Europei centrale (3).

CARACTERIZAREA TIPOLOGICĂ

A fost identificată, pe suprafețe apreciabile, mai ales pe Piciorul Iancului și pe Petricelul, la altitudini de 1610–1780 m, pe pante cu inclinare între 20 și 45° și cu expoziție predominant nordică. Clima este mon-tan-subalpină, cu temperatura medie anuală sub 4°C și precipitații medii anuale de peste 700 mm (Panaci). Solul este brun podzolic, cu mult mate-rial scheletic, puternic acid, oligotrof, format pe roci albe, silicioase, vul-canice.

Arboretul este constituit din *Picea abies* în amestec cu *Pinus cembra*, avînd constante în strătul erbaceu pe *Calamagrostis villosa* și *Deschamp-sia flexuosa*; toate aceste specii le considerăm caracteristice pentru această nouă asociație forestieră, pe care am denumit-o *Cembreto-Piceetum abietis* nov. ass. Toate arboretele analizate sînt în stadiu de codru secular plurier, de proveniență naturală. Consistența variază între 7 și 8, iar densitatea medie a arborilor este de 560 arbori/ha. Proporția de participare a esențelor este la molid de 70,8%, la zîmbbru de 27,2%, iar la scoruș de 2,0%.

STRUCTURA ȘI COMPOZIȚIA FLORISTICĂ

Structura și compoziția floristică (tabelul nr. 1) cuprind 45 de specii de gimnosperme, angiosperme și ferigi, dintre care doar cîteva specii de arbori, arbuști și subarbuști: *Picea abies* (constantă V), *Pinus cembra* (V) și *Sorbus aucuparia* (I) în stratul arborescent, *Pinus mugo* (II), *Rubus idaeus* (II), *Juniperus communis* (I) și *Salix silesiaca* (I) în stratul arbus-tiv, care este foarte slab reprezentat.

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 28–34, București, 1984

Tabelul nr. 1

Cembreto-Piceetum abietis

Numărul relevului	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	
Altitudinea (m)	1650	1740	1770	1770	1740	1770	1780	1680	1610	1750	
Expoziția	NE	E	N	N	NV	NV	N	V	NV	NV	
Înclinarea (grade)	35	30	30	30	40	35	20	40	30	45	
Acoperirea (%) stratu-lui arborescent	70	75	70	75	70	70	80	70	75	70	K
stratului arbustiv	—	—	5	5	5	10	5	—	—	—	
stratului puiet+se-mințiș	15	10	10	10	10	15	5	10	10	10	
stratului erbaceu	60	45	75	60	70	60	70	70	80	80	
stratului muscinal	40	50	70	65	20	50	15	15	20	—	

<i>Picea abies</i>	4	3	2	2	2	3	4	2	3	3	V
<i>Picea abies</i> (juv.)	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	V
<i>Pinus cembra</i>	1	2	3	3	3	2	1	3	2	2	V
<i>Pinus cembra</i> (juv.)	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Calamagrostis villosa</i>	+	+	+	—	1	2	3	3	2	+	V
<i>Deschampsia flexuosa</i>	—	+	1	+	+	+	+	+	+	1	V

Vaccinio-Piceion

<i>Luzula sylvatica</i>	+	+	+	+	+	1	2	+	1	+	V
<i>Homogyne alpina</i>	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	V
<i>Chrysanthemum rotun-difolium</i>	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	IV
<i>Soldanella hungarica</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
<i>Cicerbita alpina</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	I
<i>Athyrium distentifolium</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	I

Vaccinio-Piceetalia

<i>Dryopteris dilatata</i>	+	+	+	+	—	+	+	—	+	1	IV
<i>Athyrium filix-femina</i>	—	+	—	—	1	+	+	—	+	—	III
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	I
<i>Sorbus aucuparia</i> (juv.)	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	IV
<i>Melampyrum saxosum</i>	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	II
<i>Dryopteris disjuncta</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	I

Streptopus amplexifolius 8 (+); *Lycopodium annotinum* 9 (+).

Vaccinio-Piceetea

<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	3	4	3	3	1	1	2	2	2	V
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Oxalis acetosella</i>	1	+	+	+	1	+	1	—	+	3	V
<i>Hylocomium splendens</i>	3	2	2	2	1	2	+	1	1	+	III
<i>Moneses uniflora</i>	+	+	+	—	—	+	—	—	+	+	III
<i>Luzula luzuloides</i>	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+	II
<i>Campanula abietina</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	II
<i>Pinus mugo</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	II
<i>Ptilium crista-castren-sis</i>	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	II
<i>Polytrichum alpinum</i>	+	+	—	—	+	—	+	—	+	—	II
<i>Rubus idaeus</i>	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	II
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. fuchsii	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	I

Juniperus communis 6 (+); *Salix silesiaca* 7 (+); *Huperzia selago* 6 (+); *Ranunculus carpaticus* 8 (+); *Gentiana asclepiadea* 1 (+); *Hieracium transsilvanicum* 1 (+); *Circaea alpina* 7 (+); *Doronicum austriacum* 1 (+); *Chaerophyllum hirsutum* 1 (+).

* Relevu tip nomenclatural

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul relevului	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	
Altitudinea (m)	1650	1740	1770	1770	1740	1770	1780	1680	1610	1750	
Expoziția	NE	E	N	N	NV	NV	N	V	NV	NV	
Inclinarea (grade)	35	30	30	30	40	35	20	40	30	45	
Acoperirea (%) stratu- lui arborescent	70	75	70	75	70	70	80	70	75	70	K
stratului arbustiv	—	—	5	5	5	10	5	—	—	—	
stratului puiet + se- mințiș	15	10	10	10	10	15	5	10	10	10	
stratului erbaceu	60	45	75	60	70	60	70	70	80	80	
stratului muscinal	40	50	70	65	20	50	15	15	20	—	

Însoțitoare

— <i>Pleurozium schreberi</i>	+	2	3	1	1	3	1	1	1	+	V
— <i>Dicranum scoparium</i>	+	1	+	3	+	1	1	+	—	+	V
<i>Rumex arifolius</i>	+	+	—	—	+	—	+	+	—	+	III
— <i>Brachythecium reflexum</i>	+	+	+	+	—	—	+	—	—	+	III
— <i>Plagiothecium laetum</i>	+	+	+	—	—	—	+	—	+	+	III
— <i>Dicranum fuscescens</i>	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	II
— <i>Dryopteris carthusiana</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	+	1	II

Dryopteris cristata 1 (+); *Dryopteris filix-mas* 5 (+); *Gentiana punctata* 2 (+); *Majanthemum bifolium* 9 (+); *Pulmonaria rubra* 7 (+); *Viola biflora* 7 (+); *Poa nemoralis* 1 (+); *Deschampsia caespitosa* 7 (+); *Polytrichum strictum* 5 (+); *Rhytidiadelphus triquetrus* 6 (+); *Polytrichum juniperinum* 7 (+); *Polytrichum formosum* 9 (+); *Lepidozia reptans* 9 (+)

Stratul arborescent este constituit, în majoritate, din molid și zîmbu în stadiul de codru și codrișor (56 %); stadiile tinere participă în proporție de 28,5 % păriș și doar 15,5 % prăjiniș; participarea scorușului este nesemnificativă, iar prezența lui este sporadică doar în stadiile de păriș și prăjiniș. Dintre cele două esențe codominante, molidul este mai bine reprezentat în toate stadiile, dar în păriș raportul are valoarea maximă (4,2 Mo : 1 Z), iar în stadiul de codru raportul este minim (1,6 Mo : 1 Z). Numărul de arbori maturi (cu diametrul de 50—90 cm) ai celor două specii este aproape egal. Înălțimea maximă a arborilor este de 27 m la molid și 26 m la zîmbu; la aceeași vîrstă, înălțimea molidului este, de regulă, mai mare decît a zîmbrului, dar în stadiile de păriș și prăjiniș zîmbrul depășește în înălțime molidul. Vîrsta arborilor (apreciată după numărul inelelor de creștere anuală la cîțiva arbori doborîți) se prezintă astfel: codru și codrișor: Mo = 142 ani, Z = 98 ani; păriș: Mo = 65 ani, Z = 57 ani; prăjiniș: Mo = 56 ani, Z = 40 ani.

Stratul arbustiv este slab conturat; spre limita altitudinală superioară participă sporadic jneapănul și iova de munte cu puțin ienupăr; spre limita inferioară de altitudine, acestea dispar, rămînînd sporadic doar zmeurul.

Stratul de puiet și seminiș are o densitate de 366 indivizi/ha, dintre care 293 sînt de molid, 58 de zîmbu și 15 de scoruș; înălțimea puietului variază între 0,5 și 3 m, scorușul fiind mai bine reprezentat pînă la înălțimea de 1,5 m. Din această situație rezultă că regenerarea naturală este normală, evident mai activă la molid decît la zîmbu.

Stratul erbaceu este bine reprezentat, prin 38 de specii, care conferă o acoperire, relativ omogenă, ce variază între 45 și 80 %, dar este

în medie de circa 60 %. Net predominante, constituie faciesuri *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa* împreună cu *Luzula silvatica* și *Oxalis acetosella*. Cu maximă constanță mai participă *Vaccinium vitis-idaea*, *Deschampsia flexuosa* și *Homogyne alpina*, iar mai frecvente (constanța IV) sînt *Chrysanthemum rotundifolium* și *Dryopteris dilatata*. Înălțimea stratului erbaceu este mijlocie, între 20 și 50 cm.

Stratul muscinal (constituit din 13 specii de mușchi) este neuniform reprezentat și are o acoperire între 15 și 70 % și o înălțime de 3—10 cm. Cele mai frecvente specii sînt *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* și *Dicranum scoparium*.

Analiza fitogeografică arată că, pe fondul floristic majoritar al speciilor holarctice (Cp + Eua = 46,7 %), această fitocenoză conține un apreciabil stoc de specii europene (E + Ec + Alp = 24,4 %) și mai ales carpatice (Carp — B + End = 20,0 %), ceea ce definește asociația ca fiind un tip de pădure alpino-carpatică, în care doar 8,9 % din specii (ferigile) sînt cosmopolite.

Analiza bioformelor arată că, toate speciile fiind perene, fitocenoză are o îndelungată stabilitate, aflîndu-se în condiții optime de areal și staționale.

Din analiza exigențelor ecologice ale speciilor (2), 91,2 % din specii sînt moderat-puternic acidofile, 95,6 % sînt moderat oligotrofe și 95,6 % sînt mezohidre, ceea ce denotă (comparînd situația cu analizele solurilor) că toate speciile constitutive se află în condiții optime de climax.

ANALIZA BIOMASEI ȘI PRODUCTIVITĂȚII

Determinarea gravimetrică a masei vegetale s-a făcut astfel: la arboret s-a doborît cîte un arbore (de dimensiuni medii) din fiecare specie și stadiu de vîrstă, care s-a cîntărit pe organe vegetale; la seminiș, nuieliș și arbuști s-au defrișat toți indivizii de pe trei suprafețe de probă a 100 m² fiecare, cîntărindu-se de asemenea pe specii și organe. Din fiecare categorie s-a cîntărit cîte 0,5 kg material proaspăt, care a fost uscat la 105°C pînă la greutatea constantă. Pentru determinarea productivității (cantitatea anuală de biomasă), s-a calculat volumul mediu al ultimelor 10 inele anuale, după formula:

$$V = \frac{\pi}{2} (R_1^2 - R_2^2) \left(h_1 + \frac{m}{2} \right),$$

în care: R_1 = 1/2 din diametrul fusului la nivelul exterior al inelului;

R_2 = 1/2 din diametrul interior al aceluiași inel;

h_1 = 3/4 din înălțimea fusului luată de la nivelul solului;

m = înălțimea de la cioată pînă la diametrul de bază (1 m).

Greutatea inelului cercetat este produsul dintre volum și densitate. Productivitatea rădăcinilor, ramurilor și frunzelor s-a apreciat în funcție de productivitatea fusului, considerîndu-se că aceste organe cresc în aceeași proporție cu fusul. Pentru straturile erbaceu și muscinal s-a procedat după metoda utilizată de Gh. Coldea și colab. (1). Biomasă rădăcinilor stratului

ierbos s-a calculat prin cântărirea rădăcinilor uscate, în urma separării lor din 16 blocuri rizosferice de 625 cm² fiecare. Nu s-a analizat și producția de litieră.

Biomasa și productivitatea straturilor arborescent și arbustiv (tabelul nr. 2). Din cantitatea totală a biomasei lemnoase, 99,3% aparțin stratului arborescent, stratul arbustiv avînd o participare nesemnificativă; biomasa stadiului codru și codrișor reprezintă 93,8%. Se constată de asemenea că molidul participă la constituirea biomasei lemnoase cu 57,9%, iar zîmbrul cu 41,6%. Repartiția biomasei pe organe arată că ponderea este deținută de fusuri, cu o medie de 55,6% (din care molidul cu 62,4%). În ceea ce privește productivitatea speciilor lemnoase, aceasta este evaluată la 6 646 kg s.u./ha/an și este repartizată astfel: 17,3% rădăcini, 40,3% fusuri, 14,2% ramuri, 24,8% frunze și 3,4% fructificații (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 2

Biomasa lemnoasă pe specii (kg s.u./ha)

Specii	Rădăcini	Fusuri	Ramuri	Frunze	Fructificații	Total
<i>Picea abies</i>	27 554	96 029	26 005	4 085	173	153 846
<i>Pinus cembra</i>	32 400	50 872	24 760	2 426	51	110 509
<i>Sorbus aucuparia</i>	48	155	75	21	5	304
<i>Pinus mugo</i>	468	580	101	4	—	1 153
Total	60 470	147 636	50 941	6 536	229	265 812

Tabelul nr. 3

Productivitatea speciilor lemnoase

Specii	Rădăcini	Fusuri	Ramuri	Frunze	Fructificații	Total
<i>Picea abies</i>	502	1 884	472	1 022	173	3 853
<i>Pinus cembra</i>	632	978	470	606	51	2 737
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	3	1	20	5	31
<i>Pinus mugo</i>	12	11	2	—	—	25
Total	1 148	2 676	945	1 648	229	6 646

Biomasa și productivitatea stratului erbaceu (tabelul nr. 4). Dintre speciile covorului ierbos, *Vaccinium myrtillus* și *Vaccinium vitis-idaea* realizează 70% din biomasa aeriană a stratului erbaceu și 58% din productivitatea lor. Cu o cantitate însemnată mai participă *Luzula silvatica*, *Homogyne alpina*, *Calamagrostis villosa* și *Deschampsia flexuosa*. Biomasa totală a rădăcinilor este de 5 040 kg/ha, iar productivitatea acestora de 4 677 kg/ha/an.

Biomasa și productivitatea stratului muscinal (tabelul nr. 5). Analizînd datele cantitative, rezultă că cinci specii, și anume *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum alpinum*, *Pleurozium schreberi* și *Ptilium crista-castrensis*, realizează 90% din biomasa și productivi-

Tabelul nr. 4

Densitatea, biomasa și productivitatea aeriană a ierburilor

Specii	Densitatea, m ²	Greutatea tulp., g	Biomasa		Productivitatea	
			g/m ²	kg/ha	g/m ²	kg/ha/an
<i>Vaccinium myrtillus</i>	117	2,02	234,00	2 340,0	134,50	1 345,0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	42	0,48	20,16	201,6	12,27	122,7
<i>Oxalis acetosella</i>	154	0,05	7,70	77,0	7,70	77,0
<i>Homogyne alpina</i>	54	0,56	30,24	302,4	30,24	302,4
<i>Deschampsia flexuosa</i>	12	1,04	12,48	124,8	12,48	124,8
<i>Calamagrostis villosa</i>	6	2,60	15,60	156,0	15,60	156,0
<i>Luzula silvatica</i>	8	3,88	31,04	310,4	31,04	310,4
<i>Dryopteris dilatata</i>	2	2,93	5,86	58,6	5,86	58,6
<i>Rumex arifolius</i>	1	0,70	0,70	7,0	0,70	7,0
Total			357,80	3 577,8	250,39	2 503,9

Tabelul nr. 5

Acoperirea, biomasa și productivitatea stratului muscinal

Specii	Acoperirea, %	Biomasa		Productivitatea	
		g/m ²	kg/ha	g/m ² /an	kg/ha/an
<i>Hylocomium splendens</i>	9,96	15,30	153,0	5,099	51,0
<i>Dicranum scoparium</i>	7,40	11,37	113,7	3,789	37,9
<i>Polytrichum alpinum</i>	6,50	10,02	100,2	3,339	33,4
<i>Pleurozium schreberi</i>	6,20	9,52	95,2	3,173	31,7
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	3,60	5,54	55,4	1,846	18,5
<i>Polytrichum juniperinum</i>	0,80	1,24	12,4	0,413	4,1
<i>Polytrichum formosum</i>	0,74	1,14	11,4	0,380	3,8
<i>Polytrichum strictum</i>	0,40	0,62	6,2	0,207	2,1
<i>Lepidozia reptans</i>	0,30	0,46	4,6	0,153	1,5
<i>Dicranum fuscescens</i>	0,26	0,40	4,0	0,133	1,3
<i>Plagiothecium laetum</i>	0,24	0,37	3,7	0,123	1,2
Diverse alte specii	0,50	1,02	10,2	0,340	3,4
Total	37,00	57,00	570,0	18,995	189,9

Tabelul nr. 6

Biomasa și productivitatea totală

Categorii	Biomasa(kg/ha)		Productivitatea (kg/ha/an)	
	totală	aeriană	totală	aeriană
Lemnoasă	265 812	205 342	6 646	5 498
Ierboasă	8 618	3 578	6 033	2 504
Muscinală	570	570	190	190
Total	275 000	209 490	12 868	8 192

tatea sinuziei. Cu cantități însemnate participă, de asemenea, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum formosum* și *Polytrichum strictum*.

Datele cantitative privind **biomasa totală** a fitocenozelor (tabelul nr.6) arată că aceasta este evaluată la 275 000 kg s.u./ha, din care partea aeriană participă cu circa 76%. În ceea ce privește productivitatea totală, aceasta este apreciată la 12 868 kg s.u./ha/an, din care partea aeriană realizează circa 64%.

CONCLUZII

Având în vedere că molidișul de limită cu zămbru este unul din puținele tipuri de păduri de productivitate inferioară spre mijlocie de la limita superioară forestieră, trebuie elaborate măsuri practice pentru extinderea acestui amestec în zona subalpină. Sub aspectul protector al înepenișurilor, amestecul ar putea fi realizat și prin plantații pe soluri acide, dar bogate în humus și cu regim normal de umiditate. Datorită faptului că în stadiile tinere zămbrul crește mai repede decât molidul (și nu este stîngenit de jneapăn), acest amestec ar favoriza ridicarea limitei superioare a molidului acolo unde molidul singur nu rezistă. Totodată, amestecul cu zămbru conferă pădurii o rezistență sporită la doborâturile de vînt în toate stadiile de vîrstă.

BIBLIOGRAFIE

1. COLDEA GH., PLĂMADĂ E., PÎNZARU GH., SPÎRCHEZ Z., St. cerc. biol., Seria biol. veget., 1977, 29, 2, 143—149.
2. DONIȚĂ N., PURCELEAN ȘT., CEIANU I., BELDIE AL., *Ecologie forestieră*, Edit. Ceres, București, 1977, 271—363.
3. ELLENBERG H., KLÖTZLI F., *Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz*, Mitteilungen, Zürich, 1972, 48, 4.
4. PAȘCOVSCHI S., LEANDRU V., *Tipurile de păduri din R.P.R.*, Edit. agrosilvică, București, 1958.
5. PURCELEAN ȘT., PAȘCOVSCHI S., *Cercetări tipologice de sinteză asupra tipurilor fundamentale de pădure din România*, Centrul de documentare tehnică pentru economia forestieră, București, 1968.

Primit în redacție
la 25 decembrie 1982

Centrul de cercetări biologice
Iași, Calea 23 August nr. 20 A
și
Universitatea „Al. I. Cuza”,
Facultatea de biologie, geografie și geologie,
Iași, Calea 23 August nr. 20 A

COROLOGIA SPECIEI *CARDAMINE GLANDULIGERA* O. SCHWARZ (*DENTARIA GLANDULOSA* W. ET K.) ÎN ROMÂNIA

DE

I. MORARIU, M. DANCIU și ATT. KOVÁCS

Zum ersten Mal wurde auf dem Gebiet der S. R. Rumänien eine Synthese der Aufzeichnungen der *Cardamine glanduligera* Art verwirklicht. Gleichfalls, werden auch die Variabilität und einige phytozoenologische Betrachtungen über diese Pflanze dargeboten.

Pentru detalierea studiilor cenologice, fitogenetice și ecologice privind specia *Cardamine glanduligera*, a cărei răspîndire se cunoștea doar în mare din unele date adesea disperate, se impunea perfectarea cartării ei, bazată pe verificarea și sistematizarea datelor acumulate.

Deși plantă comună în țara noastră, *Cardamine glanduligera* s-a dovedit a fi dificil de cartat, pentru că materialul herbaristic este relativ sărac; de aceea, elementele preluate din herbare și lucrări floristice au fost completate cu menționările din releveele diferitelor studii de vegetație: N. Barabaș (1977), Al. Borza (1959), Gh. Coldea (1975), M. Danciu (1975), G. Dihoru (1975), I. Gergely (1962), I. Gergely și colab. (1966), E. Ghișă și colab. (1971), Att. Kovács (1973), D. Mititelu (1975, 1977), I. Morariu (1942), A.M. Paucă (1941), M. Păun, Gh. Popescu (1968), I. Pop și colab. (1968), I. Pop, I. Hodișan (1971), Gh. Popescu (1968), O. Rațiu, I. Gergely (1976, 1979), O. Rațiu, I. Moldovan (1974), I. Resmeriță (1977), R. Soó (1940, 1943), P. Ularu (1970), M. Ujvárosi (1947), Vicol și colab. (1971), G. Vida (1963).

Pe lângă observațiile de teren ale autorilor, s-au folosit și cele furnizate cu multă amabilitate de L. Schrott (pentru Munții Banatului) și L. Birlea (pentru Maramureș). Semnalarea de la Secu (jud. Caraș-Severin) ne-a fost comunicată de I. Coste.

VARIABILITATEA SPECIEI

Specie tină, aparținătoare unei familii în plină evoluție, *Cardamine glanduligera* prezintă o remarcabilă plasticitate morfologică (îndeosebi dispunerea și forma frunzelor), în legătură cu condițiile ecologice, mai ales lumina. Față de tipul comun, f. *glandulosa*, cu trei frunze verticilate și foliole ovat-lanceolate, descrisă de Waldstein și Kitaibel (1800), care valorifică cel mai bine condițiile de lumină din aprilie—mai în arborete, apar sporadic (asemănător lui *Cardamine enneaphyllos*, din care probabil s-a desprins în decursul evoluției) exemplare cu frunze distribuite la diferite nivele, care amintesc tipurile ancestrale cu frunze alterne. Astfel de forme nu trebuie totuși interpretate drept cazuri atavice, ci mai degrabă forme ecologice din gama manifestărilor fenotipice circumscrise în ereditatea speciei.

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 35—41, București, 1984

Subunități: f. *alternifolia* Morariu et all. 1969 — frunze dispuse altern; f. *tetraphylla* Zapal. 1912 — frunze 4 verticilate ori cu alte dispoziții, însă nu alterne; subf. *bracteosa* Morariu et all. 1969 — frunze 4: trei verticilate, una superioară dispusă sub inflorescență; f. *quinquefoliata* Morariu et all. 1969 — frunze 5 verticilate ori cu alte dispoziții; f. *bifolia* Morariu et all. 1969 — frunze 2 ± opuse; f. *dolichophylla* Zapal. 1912 — foliole alungit lanceolate, până la 12 cm lungime; f. *subovatifolia* Zapal. 1912 — foliole ovate, până la 7 cm lungime; f. *sublobata* Morariu et all. 1969 — foliole fidate, cu lobii crenat-serați; f. *bicaulis* Zapal. 1912 — baza tulpinii cu doi lăstari; f. *angustior* Zapal. 1912 — foliole înguste (1,8 cm)

FITOCENOLOGIA SPECIEI

Specie caracteristică alianței **Fagion dacicum**, crește în toate asociațiile subalianțelor **Symphyto-Fagion** și **Acerion dacicum**: as. *Symphyto (cordato)-Fagetum*, as. *Pulmonario (rubro)-Abieti-Fagetum*, as. *Chrysanthemo (rotundifolio)-Piceo-Fagetum* și as. *Phyllitidi-Fagetum*. În cadrul subalianței **Carpinion dacicum** este semnalată frecvent în asociația *Carpino-Fagetum*, iar în cadrul subalianței **Tilio-Fagion (orient.-taur.-silv.)** din Podișul Moldovenesc, apare sporadic în asociația *Tilio-Corydali-Fagetum*.

Cardamine glanduligera este, desigur, mult mai veche decât aceste păduri, a căror alcătuire, legată de oceanizarea climatului subatlantic, s-a conturat în ultima fază a postglaciarului. Făgetele, în expansiunea lor din subboreal, legată probabil de apariția unor ecotipuri noi, mai competitive, au integrat în fitomediul pe care îl edifică o parte din speciile pădurilor sud-est-carpate predecesoare, cu plante „care, după ultima glaciațiune, și-au regăsit optimul cenotic în fitomediul edificat de făgetele recente” (3). Alături de *Symphytum cordatum*, *Pulmonaria rubra*, *Ranunculus carpaticus* și *Festuca drymeia*, una dintre cele mai expresive în acest sens este *Cardamine glanduligera*.

Accidental mai vegetează în buruienile din alianța **Adenostylin alliariae**, apoi în as. *Chrysanthemo (rotundifolio) — Piceetum austro-carpaticum* și **Alnion**.

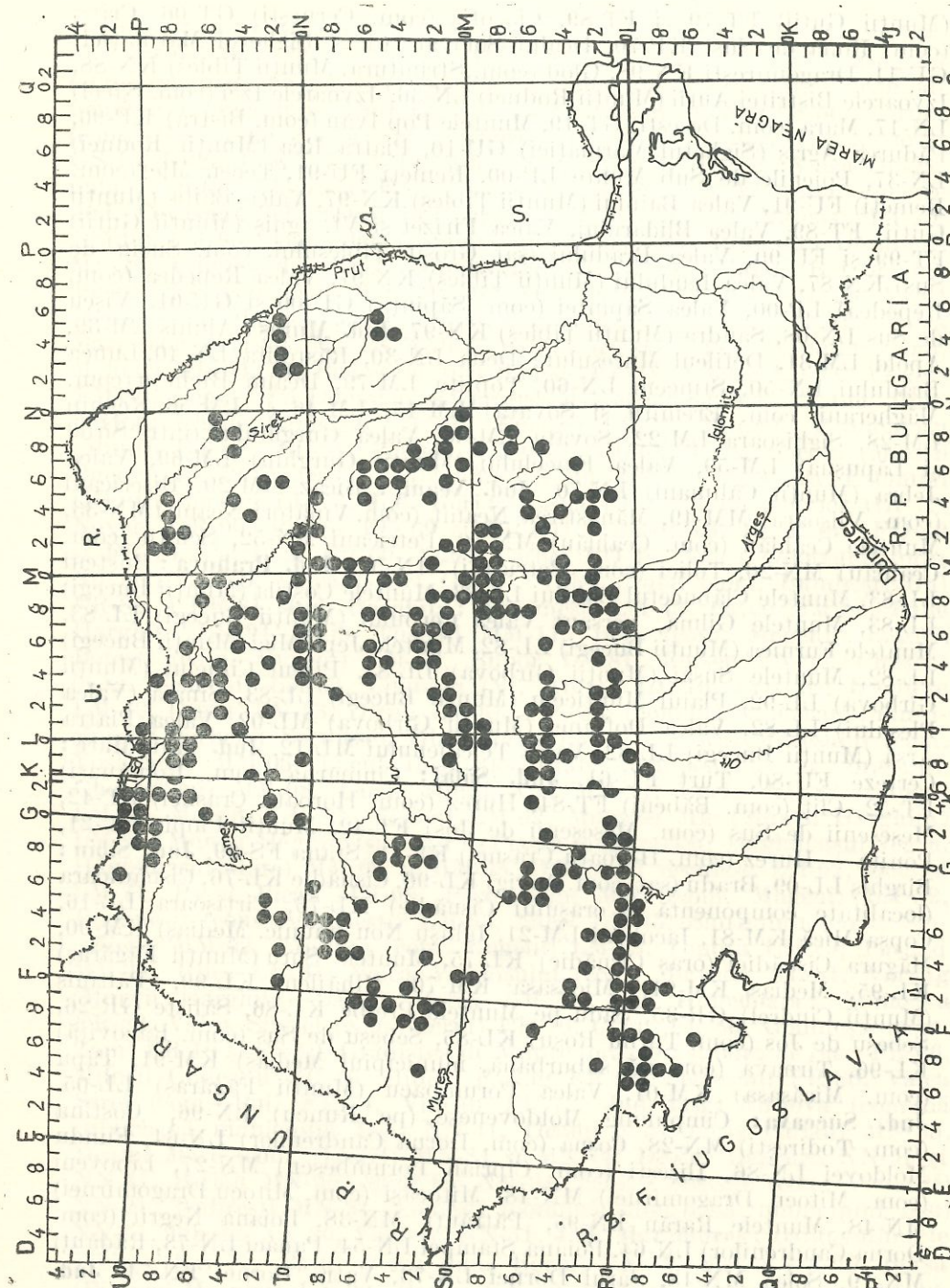
STAȚIUNI CARTATE

Jud. Alba: Abrud FS-52, Cîmpeni FS-53, Colțești (com. Rimetea) FS-94, Izbita (com. Bucium) FS-62, Oașa (com. Șugag) GR-05, Mănărade (oraș Blaj) GS-21, Muntele Piatra Caprii (com. Întregalde) FS-82, Ponor FS-83, Poșaga de Sus (com. Poșaga) FS-75 și FS-84, Rimetea (sub Colții Trascăului) FS-94, Rimeț FS-93, Runc (com. Ocoliș) FS-85, Tău (com. Șugag) GR-06, Sălciua FS-84. **Jud. Arad:** Arăneag (com. Tirnova) ES-62, Chisindia ES-82, Culmea Pleșului (Munții Codru) ES-95, Dealul Măgura (Munții Zarand) ES-92, Dealul Tincasa (Munții Codru) ES-95, Hălmăgel FS-22, Moneasa ES-94, Munții Codru (com. Hășmaș) ES-85, Radna (oraș Lipova) în Valea Șoimoșului ES-62, Răschirata (Munții Codru, com. Dezna) FS-03, Sebiș ES-83, Valea Lupești (com. Vărădia de Mureș) ES-81, Valea Mustești sub Vf. Drocea (com. Gurahont) ES-91, Valea Megheșului (Munții Codru, com. Moneasa) ES-94, Valea

Ursului (Munții Codru, com. Hășmaș) ES-95, Zimbru (com. Gurahont) FS-03. **Jud. Argeș:** Arefu LL-12, Corbi LL-21, Berevoești LL-31, Lerești LL-42, Nucșoara LL-22, Sălătruc LL-02. **Jud. Bacău:** Asău MM-54, Balcani MM-66, Bărnești (com. Pirjol) MM-65, Berzunți MM-73, Comănești MM-54, Coțofănești MM-90, Cucuieți (com. Solonț) MM-65 și MM-66, Dărmănești MM-03, Dofteana MM-62, Mănăstirea Cașin MM-71, Moinești MM-64, Muntele Nemira MM-42, Poiana Sărată (com. Oituz) MM-60, Prăjești (com. Măgirești) MM-65, Slănic Moldova MM-51, Solonț MM-65, Valea Căiuți (com. Căiuți) MM-80 și MM-81, Valea Tazlăului Sărat (sat Bolătău, com. Zemeș) MM-55, MM-56 și MM-46. **Jud. Bihor:** Aleșd FT-01, sub Vf. Bălăteasa (Munții Codru) ES-96, Briheni (com. Lunca) FS-05, Dumbrăvița de Codru (com. Șoimi) ES-96, Cetățile Ponorului (Munții Bihor, com. Pietroasa) FS-26, Huta (Munții Codru) ES-95, Stina de Vale (com. Budureasa) FS-27, Șuncuiș FT-10, Valea Crișului FT-10, Valea Iadului (sat Remetei, com. Bulz) FS-28. **Jud. Bistrița-Năsăud:** Bistrița LN-12, Bistrița Birgăului LN-33, Colibița Birgăului LN-42, Chiochiș KN-80, Dumbrăveni (com. Ciceu-Giurgești) KN-73, Izvoarele Someșului Mare (com. Șanț) LN-45, Maieru LN-25 și LN-35, Năsăud (Pd. Jidovița) LN-04, Muntele Corongiș (Munții Rodnei) LN-36, Rodna LN-35, Valea Anieș (com. Maieru, Munții Rodnei) LN-35, Valea Rebra (com. Parva, Munții Rodnei) LN-25, Valea Strimbă (com. Romuli) LN-06, Valea Telcișor și Valea Seacă (Munții Rodnei) LN-15. **Jud. Brașov:** Bunloc (Muntele Piatra Mare) LL-94, Comana de Sus (com. Comana de Jos) LL-78, Cristian LL-84, Culmea Girbova (Munții Perșani, com. Comana de Jos) LL-78, Fundata LL-63, Măgura Codlei (oraș Codlea) LL-76, Muntele Buceșiu la Prepeleac (alt. 1800 m, Munții Bucegi) LL-83, Muntele Tesla (Munții Ciucas) ML-04, Valea Măierușului (com. Măieruș) LL-88, Muntele Postăvaru LL-84, Muntele Ciuma (Munții Perșani) LL-55, Muntele Tesla (Pd. Babarunca, versantul văii Tărlungului, Munții Ciucas) ML-15, Pădurea Bogății (Munții Perșani) LL-78 și LL-79, Piatra Mare (Șura de Piatră) LL-95, Piriul Racilor (Augustin, com. Ormeniș) LL-89, Pietrele lui Solomon — Brașov LL-84, Rîșnov — Valea Poienii și Valea Cetății LL-84, Vf. Cetatea Crizbavului (com. Crizbav) LL-78, Muntele Vaida, versantul văii Tărlungului ML-15, Valea Curmăturii (Munții Piatra Craiului) LL-64, Valea Hamaradia (com. Vlădeni) LL-77, Valea Prislop (Munții Girbova) LL-92, Valea Răcădău (oraș Brașov) LL-84, Valea Simbăta (Munții Făgăraș) LL-35, Valea Tărlungului, versantul Valea Roșca ML-15, Timpa (oraș Brașov), Vama Buzăului ML-25. **Jud. Buzău:** Chiojdu ML-32, Izvorul Fără Nume și Gura Izvorului Bradului (Munții Siriu, com. Siriu) ML-34, Lopătari ML-63, Pătirlagele ML-41, Nehoiu ML-42 și ML-43. **Jud. Caraș-Severin:** Anina EQ-69, Bazinul Beușnița (Munții Aninei) EQ-68, Băile Herculane FQ-17, Cheile Nerei EQ-66 și EQ-67, Ciclova Montană (com. Ciclova Română) EQ-58, Globurău (com. Mehădia) FQ-67, Munții Cernei FQ-18, FQ-29, FQ-19, FQ-09, Muntele Godeanu FR-41 și FR-30, Munții Semenice (com. Prigor) EQ-88 și EQ-89, Munții Țarcu FR-22, FR-03, FR-13, FR-42, FR-20, FR-10 și FR-00, Oravița (Dealul Tilva Mare) EQ-58 și EQ-59, Secu (oraș Reșița) ER-61, Turnu Ruieni FR-02, Sub Vf. Gozna (Munții Semenice) ER-80, Vf. Pleșina (Munții Aninei) EQ-68, Sub Vf. Svinecea Mare (Munții Almăjului) EQ-85, Valea Minișului (com. Bozovici) EQ-78. **Jud. Cluj:** Batin (com. Unguraș) și

Unguraș KN-72, Bobilna GT-02, Bologa FS-49, Cluj-Făget și Valea Plecica FS-98, Dej GT-12, Pietrele Albe (Muntele Vlădeasa) FS-47, Rogojel (com. Săcuieu) FS-47, Săcuieu FS-48, Șomețu Mic (localitate componentă a municipiului Dej) GT-12, Târnița (com. Belș) FS-56, Târlău (com. Jichișu de Jos, comună suburbană, municipiul Dej) GT-12, Turda GS-16, Unguraș KN-72, Valea Aluniș (com. Aluniș) GT-01, Valea Drăganului (Muntele Vlădeasa) FS-38, Valea Zirnei (Muntele Vlădeasa, Poieni). **Jud. Covasna:** Beliu (Dealul Ciordaș) LL-98, Bixad (com. Malnaș) MM-10, Brăduț LM-90, Comandău (comună suburbană, oraș Întorsura Buzăului) ML-46, Culmea de Mijloc (Munții Baraolt) LL-98, Malnaș-Băi ML-09, Piriul Țolok (com. Aita Mare) LL-99, Turia (Munții Bodoc) ML-29, Valea Hereț (com. Malnaș) ML-19, Valea Mare (com. Micfalău) ML-19, Valea Mare (com. Cernat) ML-28, Valea Crișului ML-08, Valea Zălanului (com. Malnaș) ML-09, Vf. Bodoc (Munții Bodoc) ML-18, Vilcele LL-98, Virghiș LM-80, Zagon (riul Domokoș și Teralja) ML-36, Zagon ML-46. **Jud. Dimbovița:** Cheile Zănoagei (Munții Bucegi) LL-71, Muntele Pădăchioșu (Munții Bucegi) LL-81, Puchenii LL-60 și LL-61, Valea Cocora (Munții Bucegi) LL-72, Valea Horoaba (Munții Bucegi) LL-72, Valea Ialomiței (Munții Bucegi) LL-72. **Jud. Gorj:** Crasna FR-90, Baia de Fier GR-11, Novaci GR-00, Runcu FQ-69 și FR-60, Stănești FR-70, Padeș FQ-49 și FR-40, Petrișani FR-60, Valea Cernei FQ-49, Valea Gilortului (oraș Novaci) GR-00, Valea Gilort GR-01, Valea Jiului (com. Bumbăști-Jiu) FR-80 și FR-81. **Jud. Harghita:** Avrămești LM-43, Bălan MM-06, Băile Harghita LM-94, Băile Tușnad MM-11, Beta (com. Mugeni) LM-62, Betești (com. Mugeni) LM-52, Bilbor LN-81, Borsec LN-90, Cireșeni (com. Feliceni) LM-63, Ciurmani (Vf. Amza) LM-76, Cristuru Secuiesc LM-42, Dealu LM-63, Dirjiu LM-61, Feliceni (comună suburbană, municipiul Odorheiu Secuiesc), Gheorgheni LM-97, Izvorul Mureșului (com. Voșlăbeni) MM-06, Lacul Roșu (localitate componentă a orașului Gheorgheni) MM-08, Lacul Sfânta Ana MM-11, Lueta LM-82, Lupeni LM-63, Merești LM-82, Mugeni LM-62, Muntele Mic (Munții Harghita) LM-95, Munții Hăghimașul Mare (Piatra Singuratică, Hăghimașul Negru, Hăghimașul Mare) MM-07 și MM-08, Odorheiu Secuiesc LM-62, Ocnaș LM-71, Pasul Bicăz MM-09, Porumbeni Mari (com. Mugeni) LM-52, Rugănești (com. Șimonești) LM-53, Săcel LM-43, Sintimbru (com. Sincraieni) MM-02, Tăietura (com. Mugeni) LM-53, Toplița LM-79, Tușnad MM-11, Ulieș LM-61, Valea Virghișului (com. Merești) ML-81, Vârșag (Munții Harghita) LM-75, Zetea LM-73. **Jud. Hunedoara:** Aninoasa FR-83, Valea Sibișel (com. Beriu) FR-76, Cugir FR-86, Godinești (com. Zam) FR-19 și FS-10, Grădiștea de Munte (oraș Orăștioara de Sus) FR-66, Munții Godeanu FR-40, Munții Paring FR-93, Petroșani FR-83, Valea Strei (com. Pui) FR-74, Vulcan FR-72. **Jud. Iași:** Birnova (comună suburbană, municipiul Iași) NN-41, Dealul Mare (oraș Hirlău) MN-85, Dealul Mare (com. Sirețel) MN-84 și MN-74, Dealul Repedea NN-51 și NN-41, Hirlău MN-95, Mădăriaș NN-21, Schitu Stăvnic (com. Voinești) NN-21, Todirești MN-84, Tomești (comună suburbană, municipiul Iași) NN-51, Tibana NN-20, Voinești NN-31. **Jud. Maramureș:** Băiuț (Muntele Țibles) KN-77, Băile Borșa (oraș Borșa) LN-39, Bistra KP-90, Borșa (Piciorul Moșului) LN-28, Botiza KN-88, Budești (Munții Țibles) GT-28, Căvnic (Munții Gutii) GT-18, Ciocotiș (com. Cernestii) GT-17, Cicirlău

(Munții Gutii) FT-79 și FT-89, Ciocotiș (com. Cernestii) GT-06, Criva (com. Rona de Sus) KP-70, Dealul Solovan (oraș Sighetul Marmăției) GU-11, Dragomirești KN-98, Glod (com. Strimțura, Munții Țibles) KN-88, Izvoarele Bistriței Aurii (Munții Rodnei) LN-36, Izvoarele Izei (com. Săcel) LN-17, Mara (com. Desești) GT-19, Muntele Pop Ivan (com. Bistra) KP-90, Pădurea Agriș (Sighetul Marmăției) GU-10, Piatra Rea (Munții Rodnei) LN-37, Poienile de Sub Munte LP-00, Remetei FU-91, Teceu Mic (com. Remetei) FU-91, Valea Baiului (Munții Țibles) KN-97, Valea Băița (Munții Gutii) FT-89, Valea Blidarului, Valea Firzei și Vf. Igniș (Munții Gutii) FT-99 și FU-90, Valea Bradului (sat Groșii Țiblesului, com. Suciu de Sus) KN-87, Valea Ieudului (Munții Țibles) KN-97, Valea Repedea (com. Repedea) LP-00, Valea Săpînței (com. Săpînța) GU-00 și GU-01, Vișeu de Sus LN-08, Sandra (Munții Țibles) KN-97. **Jud. Mureș:** Aluniș LM-39, Apold LM-31, Defileul Mureșului: Deda LN-30, Răstolița LN-40, Lunca Bradului LN-50, Stinceni LN-60, Toplița LM-79, Dealul Bicheșu (com. Măgherani, com. Eremitu și Sovata) LM-45, LM-46 și LM-56, Reghin LM-28, Sighișoara LM-22, Sovata LM-56, Valea Gurghiului (între Sirod și Lăpușna) LM-59, Valea Fincelului (Munții Gurghiu) LM-69, Valea și Lăpușna (Munții Călimani) LN-70. **Jud. Neamț:** Bicaz MM-29, Bisericieni (com. Vișoara) MM-49, Mănăstirea Neamț (com. Vinători-Neamț) MN-33, Muntele Ceahlău (com. Ceahlău) MN-10, Petricani MN-52, Schitu (com. Ceahlău) MN-20, Tolici (com. Petricani) MN-51. **Jud. Prahova:** Bușteni LL-83, Muntele Clăbucetului Baiului LL-83, Muntele Coștila (Munții Bucegi) LL-83, Muntele Gilma, versant Valea Cărbului (Munții Bucegi) LL-83, Muntele Furnica (Munții Bucegi) LL-82, Muntele Jepii Mici (Munții Bucegi) LL-82, Muntele Susai (Munții Gîrbova) LL-83, Piscul Cîinelui (Munții Gîrbova) LL-92, Plaiul Munticelu (Munții Bucegi) LL-83, Sinaia (Valea Pleșului) LL-82, Valea Doftanei (Munții Gîrbova) ML-02, Valea Piatra Arsă (Munții Bucegi) LL-82, Valea Teleajenului ML-12. **Jud. Satu Mare:** Certeze FU-80, Turț FU-61. **Jud. Sălaj:** Ciurarna (com. Românași) FT-52, Clîș (com. Băbeni) FT-84, Hurez (com. Horoatu Crasnei) FT-42, Meseșeni de Sus (com. Meseșeni de Jos) FT-42, Munții Plopîș FT-21, Ponița — Hurez (com. Horoatu Crasnei) FT-41, Stana FS-69. **Jud. Sibiu:** Bîrghiș LL-09, Bradu (sat, com. Avrig) KL-96, Cîsnădie KL-76, Cîsnădioara (localitate componentă a orașului Cîsnădie) KL-76, Cîrțișoara LL-16, Copșa Mică KM-81, Iacobeni LM-21, Ighișu Nou (munic. Mediaș) KM-90, Măgura Cîsnădiei (oraș Cîsnădie) KL-75, Muntele Suru (Munții Făgăraș) KL-95, Mediaș KM-91, Micăsasa KM-70, Mihăileni KL-99, Păltiniș (Munții Cîndrel) GR-35, Sadu pe Muntele Prejbe KL-86, Săliște GR-26, Sebeșu de Jos (com. Turnu Roșu) KL-85, Sebeșu de Sus (com. Racovița) KL-96, Tîrnava (comună suburbană, municipiul Mediaș) KM-91, Țapu (com. Micăsasa) KM-01, Valea Porumbacu (Munții Făgăraș) LL-05. **Jud. Suceava:** Cîmpulung Moldovenesc (pe Runcu) LN-96, Costina (com. Todirești) MN-28, Coșna (com. Dorna Candrenilor) LN-64, Fundu Moldovei LN-86, Ilișești (com. Ciprian Porumbescu) MN-27, Lipoveni (com. Mitocu Dragomirnei) MN-48, Mitocăși (com. Mitocu Dragomirnei) MN-48, Muntele Rarău LN-95, Pătrăuți MN-38, Poiana Negrii (com. Dorna Candrenilor) LN-64, Poiana Stampei LN-54, Panaci LN-73, Rădăuți MN-19, Solca MN-18, Șarul Dornei LN-73, Vatra Dornei LN-74. **Jud. Timiș:** Idioara (com. Criciova) ER-85. **Jud. Vaslui:** Bogdana NM-45,



Cretosu (com. Gherghești) NM-44, Deleni NM-55, Florești (com. Poienesti) NM-45, Lipovăț NM-55, Poienesti NM-45. **Jud. Vrancea:** Reghiu ML-87, Soveja ML-79, Valea Tișitei Mari (Munții Vrancei) ML-77. **Jud. Vâlcea:** Băile Govora KK-79, Băile Olănești KL-80, Căciulata (oraș Călimănești) KL-91, Ciineni KL-84, Brezoi KL-82, Horezu GR-31, Malaia KL-62, Perișani KL-92.

Limita altitudinală inferioară se află la circa 300 m s.m.: Schitu Stavnic lângă Voinesti (jud. Iași) — 270 m, Teceu Mic (jud. Maramureș) — 280 m, Bazinul Beușnița (Munții Aninei) — 300 m, Bobilna (jud. Cluj) — 340 m. Este vorba despre stațiuni din expoziții umbrite, adesea cu izvoare reci, arboretele fiind reprezentate de amestecuri de fag cu carpen ori aninișuri.

La limita superioară se întâlnește mai adesea spre marginea unor pîlcuri din alianța *Adenostylian*: Pietrosu (Munții Rodnei) — 1613 m, Buceșoiu (Munții Bucegi) — 1800 m.

BIBLIOGRAFIE

- BALÁZS F., Acta Geobot. Hung., 1938—1939, II, 1, 20.
- BELDIE AL., Făgetele montane superioare dintre Valea Ialomiței și Valea Buzăului, Edit. Acad. R.P.R., București, 1951, p. 114.
- BOȘCAIU N., Flora și vegetația Munților Țarcu, Godeanu și Cernei, Edit. Academiei, București, 1971.
- DOBRESCU C., KOVÁCS ATT., Rev. pădurilor, 1973, 592—599.
- HARGITAI Z., Múzeumi füzetek, Cluj, 1943, 1—2, 21—35.
- JONES B.M.G., Genul *Cardamine*, în TUTIN T. G. et al., Flora Europaea, I, Cambridge, 1964, p. 285—289.
- MORARIU I., LUNGESCU E., DANCIU M., Bul. Inst. Politehn. Brașov, 1969, XI B, 201—208.
- NYÁRÁDY E. I., Genul *Dentaria*, în Flora R.P.R., III, Edit. Acad. R.P.R., București, 1955, p. 275—284.
- PAX F., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Karpathen, I—II, Leipzig, 1898, 1909.
- SOÓ R., Die regionale Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas, Studia biol. Hung., 1964, 1, 1—104.
- WALDSTEIN F., KITAIBEL P., Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungaricae, 1812, III, 302.

Primit în redacție
la 6 mai 1983

Universitatea București,
Universitatea Brașov
și
Stațiunea de cercetări
pentru ameliorarea pășunilor
Măgurele — Brașov

PARTICULARITĂȚI ALE DESFĂȘURĂRII FOTOSINTEZEI LA UNELE FANEROGAME SUBMERSE ÎN FUNCȚIE DE INTENSITATEA LUMINII

DE

O. BOLDOR*, GABRIELA VLĂDEANU**, TEODORA TOMA** și GH. POPOVICI**

In this study we have investigated the influence of light intensity upon photosynthesis in case of six species of the most widespread submersed phanerogams in the aquatic ecosystems: *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton crispus* and *Potamogeton pectinatus*.

The results obtained showed that with these phanerogams, depending on the light intensity, photosynthesis has a display similar to that of terrestrial plants growing in places with low light intensity. Among the studied species, there have been registered differences as concerns the photosynthesis values and the illumination intensity at which this process is highly developed.

Cercetările referitoare la influența intensității luminii asupra fotosintezei au relevat faptul că acest proces fiziologic prezintă o serie de particularități imprimate de adaptările dobândite de plante în cursul evoluției la condițiile de mediu.

La plantele superioare terestre, fotosinteza se desfășoară în mod diferit în funcție de intensitatea luminii, prezentând anumite deosebiri în ceea ce privește variațiile procesului la speciile care cresc în locuri umbrite față de cele din habitatele intens luminate (4), (5). La plantele care vegetează în locuri umbrite, fotosinteza crește în intensitate, odată cu mărirea iluminării, până la aproximativ 1/10 din valoarea luminii solare directe din zilele senine de vară, estimată la 100 000 de lucși, după care prin mărirea în continuare a iluminării se menține la o valoare constantă și scade la iluminări foarte puternice. La plantele care trăiesc în habitatele bine luminate, intensitatea fotosintezei crește odată cu mărirea intensității luminii până la o iluminare de 1/2 din valoarea intensității luminii solare directe, după care la iluminări mai puternice se menține pe platou. Aceste studii au mai relevat că plantele care vegetează în locuri mai slab luminate dispun de capacitatea de a asimila mai intens la iluminări scăzute decât cele ce trăiesc în zonele unde beneficiază de cantități mari de lumină.

Dat fiind faptul că mediul acvatic oferă prin particularitățile sale condiții mai puțin favorabile de iluminare, se apreciază că la plantele superioare submerse fotosinteza se desfășoară, în funcție de intensitatea luminii, într-un mod asemănător cu cel întâlnit la plantele terestre din zonele slab luminate.

Studiile referitoare la relațiile dintre fotosinteză și condițiile de iluminare la fanerogamele submerse (2), (3) au urmărit îndeosebi stabilirea

limitelor până la care se pot răspîndi în adîncime aceste plante, limite determinate de condițiile de iluminare din ce în ce mai reduse odată cu mărirea adîncimii, și au acordat mai puțină atenție efectelor manifestate de iluminările puternice asupra fotosintezei lor. Totuși, cercetările întreprinse au evidențiat deosebita capacitate a fanerogamelor submerse de a se adapta la domenii largi de iluminare, fapt ce permite chiar reprezentanților aceleiași specii să asimileze în condiții bune la iluminări puternice dacă au crescut în locuri în care au beneficiat de cantități mai mari de lumină sau să se comporte, în funcție de intensitatea luminii, ca plantele care cresc în locuri umbrite, în cazul cînd au vegetat în locuri cu condiții de iluminare deficitară.

MATERIALUL ȘI PROCEDEUL DE CERCETARE

În cercetările noastre referitoare la influența intensității luminii asupra fotosintezei la fanerogamele submerse am urmărit influența acestui factor la șase specii dintre cele mai răspîndite în diferite ecosisteme acvatice din țara noastră: *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton crispus* și *Potamogeton pectinatus*. Determinările au fost efectuate în luna iulie, la iluminări cuprinse între 1 000 și 30 000 de lucși, într-o cameră obscură, utilizînd ca sursă de lumină un bec Electrofar L.V.F. de 400 W. Intensitățile de lumină s-au obținut prin așezarea recipientelor cu plante, reprezentate prin sticle cu o transparență identică, la distanțe diferite față de sursa de lumină, distanțe stabilite cu ajutorul unui luxmetru, astfel încît să se asigure iluminări de 1 000 și 5 000 de lucși și, în continuare, iluminări cu rata crescîndă din 5 000 în 5 000 de lucși.

Intensitatea fotosintezei a fost determinată după cantitatea de oxigen solvit în apă, degajat de plante, oxigen care a fost dozat după procedeul Winkler (1). Pentru evitarea pe cît posibil a variațiilor individuale, în fiecare recipient au fost introduse 3—5 ramuri tinere, cu lungimea de 10—12 cm, iar în cazul determinărilor efectuate la *Vallisneria spiralis* s-a recurs la același număr de fragmente de frunze. Rezultatele obținute au fost exprimate în mg O₂/g substanță proaspătă/h.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute, reprezentate în figura 1 și în tabelul nr. 1, evidențiază o desfășurare aproximativ asemănătoare a fotosintezei acestor specii în funcție de intensitatea luminii. Fotosinteza lor crește în intensitate, odată cu mărirea iluminării, până la o valoare maximă, care corespunde valorii optime de iluminare, după care scade, mai mult sau mai puțin pronunțat, la iluminări mai mari. Deosebirile înregistrate constau în intensitatea cu care se desfășoară procesul și în faptul că iluminarea optimă diferă în funcție de particularitățile de specie.

În ceea ce privește intensitatea fotosintezei, valorile cele mai mari s-au înregistrat la *Potamogeton pectinatus*, la care, la iluminarea de 25 000 de lucși, fotosinteza aparentă este de 1,70 mg O₂/g substanță proaspătă/h. Urmează, în ordinea descrescîndă a valorilor maxime ale intensității fotosintezei, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *Vallisneria spiralis*, *Ceratophyllum demersum* și *Elodea canadensis*.

Valorile iluminărilor optime, la care fotosinteza se desfășoară cu intensitate maximă, s-au situat la 15 000 de lucși la *Vallisneria spiralis*, la 20 000 de lucși la *Myriophyllum spicatum* și la 25 000 de lucși la *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus* și *Elodea canadensis*. Spre deo-

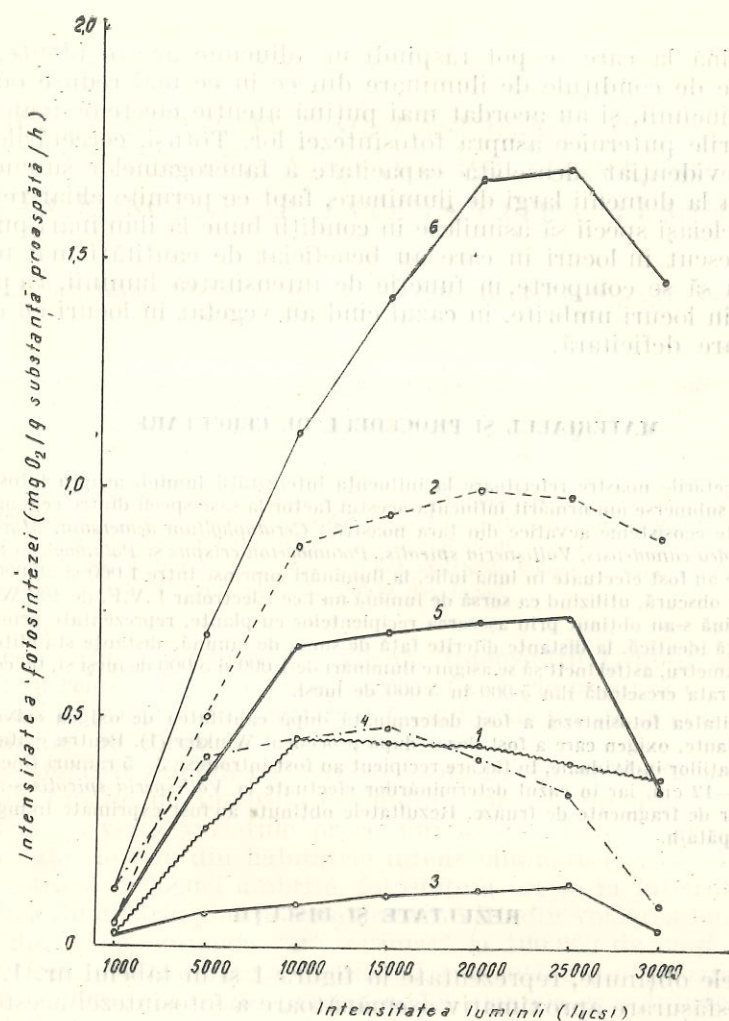


Fig. 1. — Influența intensității luminii asupra intensității fotosintezei aparente la *Ceratophyllum demersum* (1), *Myriophyllum spicatum* (2), *Elodea canadensis* (3), *Vallisneria spiralis* (4), *Potamogeton crispus* (5) și *Potamogeton pectinatus* (6).

Tabelul nr. 1

Influența intensității luminii asupra intensității fotosintezei aparente (exprimată în mg O₂/g substanță proaspătă/h) la unele specii de macrofite superioare submerse

Specia	Intensitatea luminii (luși)						
	1 000	5 000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0,03	0,26	0,45	0,45	0,45	0,40	0,37
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0,01	0,50	0,88	0,94	1,02	0,99	0,90
<i>Elodea canadensis</i>	0,02	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,04
<i>Vallisneria spiralis</i>	0,12	0,41	0,46	0,48	0,41	0,34	0,10
<i>Potamogeton crispus</i>	0,02	0,36	0,66	0,68	0,71	0,72	0,35
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,05	0,68	1,12	1,41	1,68	1,70	1,46

sebie de aceste specii, la *Ceratophyllum demersum* fotosinteza înregistrează intensitatea maximă la iluminări cuprinse între 10 000 și 20 000 de luși, menținându-se în acest interval la o valoare constantă.

Din datele obținute rezultă constatarea că la *Vallisneria spiralis*, care crește în ecosistemele acvatice în zonele din apropierea fundului, intensitatea optimă de lumină pentru desfășurarea fotosintezei este situată la valori mai mici (15 000 luși) decât la speciile care, în urma creșterii, ajung să invadeze straturile superficiale ale apei. De asemenea, se constată că la *Ceratophyllum demersum*, care dispune de capacitatea de a crește atât sub vegetația acoperitoare, unde iluminarea este redusă, cât și în zonele lipsite de o astfel de vegetație, fotosinteza se desfășoară cu aceeași intensitate în limitele unor iluminări de 10 000 — 20 000 de luși. Spre deosebire de aceste două specii, celelalte fanerogame submerse, care ajung la o dezvoltare maximă în straturile superficiale ale apei, prezintă maximum de intensitate al fotosintezei la iluminări mai mari, de 20 000 de luși la *Myriophyllum spicatum* și de 25 000 de luși la *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus* și *Elodea canadensis*. La aceste specii însă, iluminările care depășesc valoarea optimă provoacă o scădere foarte accentuată a intensității fotosintezei.

CONCLUZII

Determinările referitoare la intensitatea fotosintezei aparente în funcție de intensitatea luminii, efectuate la *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton crispus* și *Potamogeton pectinatus*, permit evidențierea următoarelor particularități:

1. La toate speciile menționate, fotosinteza se desfășoară în funcție de intensitatea luminii într-un mod asemănător cu cel semnalat la plantele terestre sciatofile.

2. Iluminarea optimă diferă în funcție de particularitățile de specie, fiind situată la valori mai mici în cazul speciilor care cresc la adâncime (*Vallisneria spiralis*) sau sub vegetația acoperitoare (*Ceratophyllum demersum*) și la iluminări mai mari în cazul speciilor care, în urma creșterii, invadează straturile superficiale ale apelor.

3. La iluminarea optimă, fotosinteza cea mai intensă se înregistrează la *Potamogeton pectinatus*, urmat, în ordine descrescândă, de *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *Vallisneria spiralis*, *Ceratophyllum demersum* și *Elodea canadensis*, care, cu excepția iluminării de 1 000 de luși, prezintă valorile cele mai scăzute ale intensității fotosintezei pe tot intervalul gamei de iluminări utilizate.

BIBLIOGRAFIE

1. BASLAVSKAIA S. S., TRUBETKOVA O. M., *Praktikum po fiziologii rastenii*, Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta, Moskva, 1964.

2. GESSNER F., *Hydrobotanik*, Band I, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1955.
3. GESSNER F., *Höhere Wasserpflanzen*, in *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, sub red. W. RUHLAND, Band V, Teil 2, Springer Verlag, Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1960, p. 506.
4. LUNDEGARDH H., *Pflanzenphysiologie*, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1960.
5. SĂLĂGEANU N., ATANASIU L., *Fotosinteza*, Edit. Academiei, București, 1981.

Primit în redacție
la 14 octombrie 1983

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

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

MULTIPLICAREA CLONALĂ PRIN TEHNICILE DE CULTURI DE ȚESUTURI LA *PAULOWNIA TOMENTOSA* (THUMB.) SIEB. ET ZUCC.

DE

ANA ROȘU și ANCA GRIGORESCU

Rapid proliferation of multiple shoots using shoot tips of plantlets from *Paulownia tomentosa* has been achieved in tissue culture using the MS basal medium supplemented with BAP (2.25 mg/l) and IAA or IBA (0.18 mg/l). Efficient rooting was obtained on the same medium with IAA (1.8 mg/l) and kinetin (0.22 mg/l), or in tap water, in which the same hormonal supplement was added. The possibility to regenerate plants from the callus is also presented and the significance of calliclones for the breeding programs is outlined. Rooted plants have been successfully transferred to soil and grown in the greenhouse.

Criza de lemn și diminuarea rezervei naturale de gene în populațiile unor specii forestiere valoroase, fenomene care se apreciază că se vor accentua pe plan mondial în următoarele decade (3), au stimulat preocupările specialiștilor pentru creșterea productivității speciilor forestiere prin reîmpădurire cu genotipuri superioare.

Propagarea vegetativă a arborilor este preferabilă celei sexuate, deoarece aceasta garantează transmiterea nealterată a caracterelor plantei-mamă la clonele rezultate. Propagarea vegetativă prin metodele convenționale, în special în cazul arborilor maturi, este însă adesea dificilă. Ca urmare, interesul pentru utilizarea tehnicilor „in vitro” în ameliorarea și propagarea ecotipurilor silvicole importante a crescut rapid în ultimii ani (1). Tehnicile culturilor de țesuturi și celule sunt utilizate în prezent nu numai pentru micropropagarea indivizilor selectați prin programele de ameliorare, ci și în hibridizarea parasexuală sau somatică, domeniu nou și cu perspective deosebite în ameliorarea arborilor. Aceste metode asigură regenerarea de plante cu însușiri noi din celule modificate genetic prin tehnicile de hibridizare somatică și ADN recombinant, în scopul depășirii barierelor întimpinate în propagarea arborilor, impuse de heterozigoție și de intervalele lungi de timp dintre generații (6).

În țara noastră, în ansamblul preocupărilor pentru ameliorarea și propagarea speciilor forestiere valoroase, atenția specialiștilor a fost recent atrasă de un arbore de excepție, *Paulownia tomentosa*, cultivat ca plantă ornamentală. Originară din Asia de sud-est, această specie, care aparține familiei *Scrophulariaceae*, se caracterizează printr-o creștere deosebit de rapidă, putând atinge în zona geografică de origine înălțimea de 12—18 m într-un interval de timp relativ scurt, depășind cu mult din acest punct de vedere speciile cu creștere rapidă selecționate în practica

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 47—52, București, 1984

silvicolă din țara noastră. Calitățile ornamentale, creșterea rapidă, rezistența la atacurile insectelor și însușirile deosebite ale lemnului, care poate avea utilizări multiple în confecționarea de mobilier fin și instrumente muzicale, justifică preocupările pentru extinderea cultivării acestei specii, ca urmare a unor cercetări de ameliorare și selecție de forme adaptate la condițiile de sol și climă din țara noastră.

În experimentele noastre ne-am propus testarea posibilităților de stimulare a formării de lăstari multipli în scopul elaborării unei metodologii de multiplicare clonală rapidă și eficientă la *P. tomentosa*, cu ajutorul tehnicilor de culturi de țesuturi.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au detașat apexuri tulpinale de aproximativ 0,5 cm lungime și muguri axilari cu o porțiune de internod de 0,5–0,8 cm de la plantule obținute prin germinarea semințelor de *Paulownia tomentosa* (Thumb.) Sieb. et Zucc. în condiții de seră. Sterilizarea materialului biologic s-a făcut cu clorură mercurică (0,05%) timp de 10 minute, urmată de trei spălări cu apă distilată sterilă. Explantele au fost inoculate pe mediul bazal Murashige și Skoog (5) (MS), suplimentat cu 6-benzil-aminopurină (BAP) (2,25 mg/l) și acid 3-indolacetic (AIA) sau acid 2-naftilacetic (ANA) (0,18 mg/l). Culturile au fost menținute la 25–27°C, cu o fotoperioadă de 16 ore și o intensitate a luminii de 5 000 de lueși. Mediul de înrădăcinare a fost reprezentat de o variantă a mediului bazal MS cu 1,8 mg/l AIA și 0,022 mg/l chinetină.

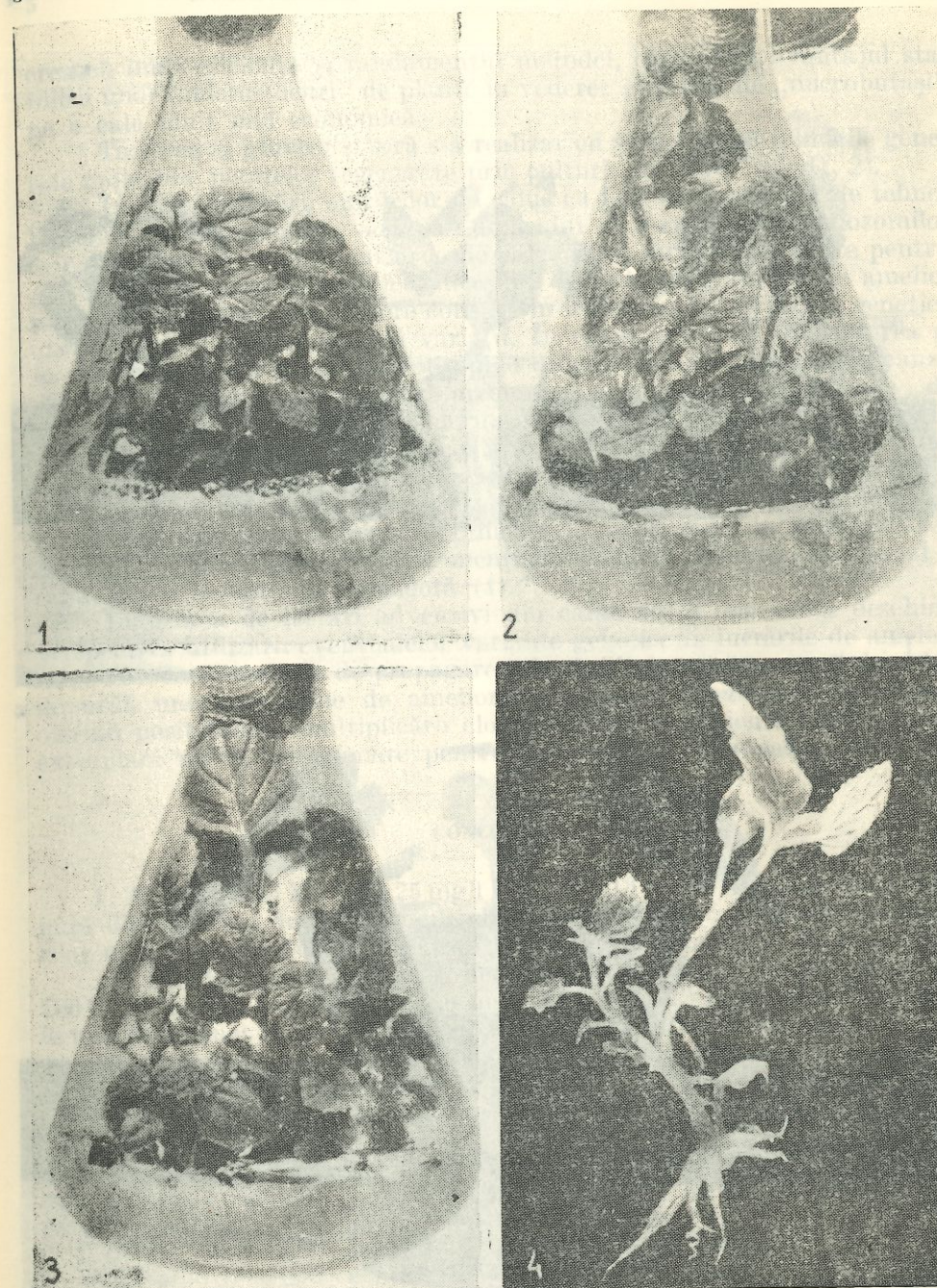
REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dezvoltarea de lăstari multipli a avut loc pe ambele variante de mediu testate. Randamentul diferențierii de lăstari a fost mai mare în cazul folosirii ca explante a apexurilor tulpinale, comparativ cu mugurii axilari. Într-o perioadă de cultură de trei luni, un singur apex a generat peste 50 de lăstari, care au fost detașați pe măsura alungirii lor și transferați pe mediul de înrădăcinare (pl. I, 1, 2). În cazul utilizării apexurilor lăstarilor multipli diferențiați ca noi surse morfogenetice, se poate estima obținerea într-o perioadă de câteva luni a mii de plante autonome pornind de la un singur apex.

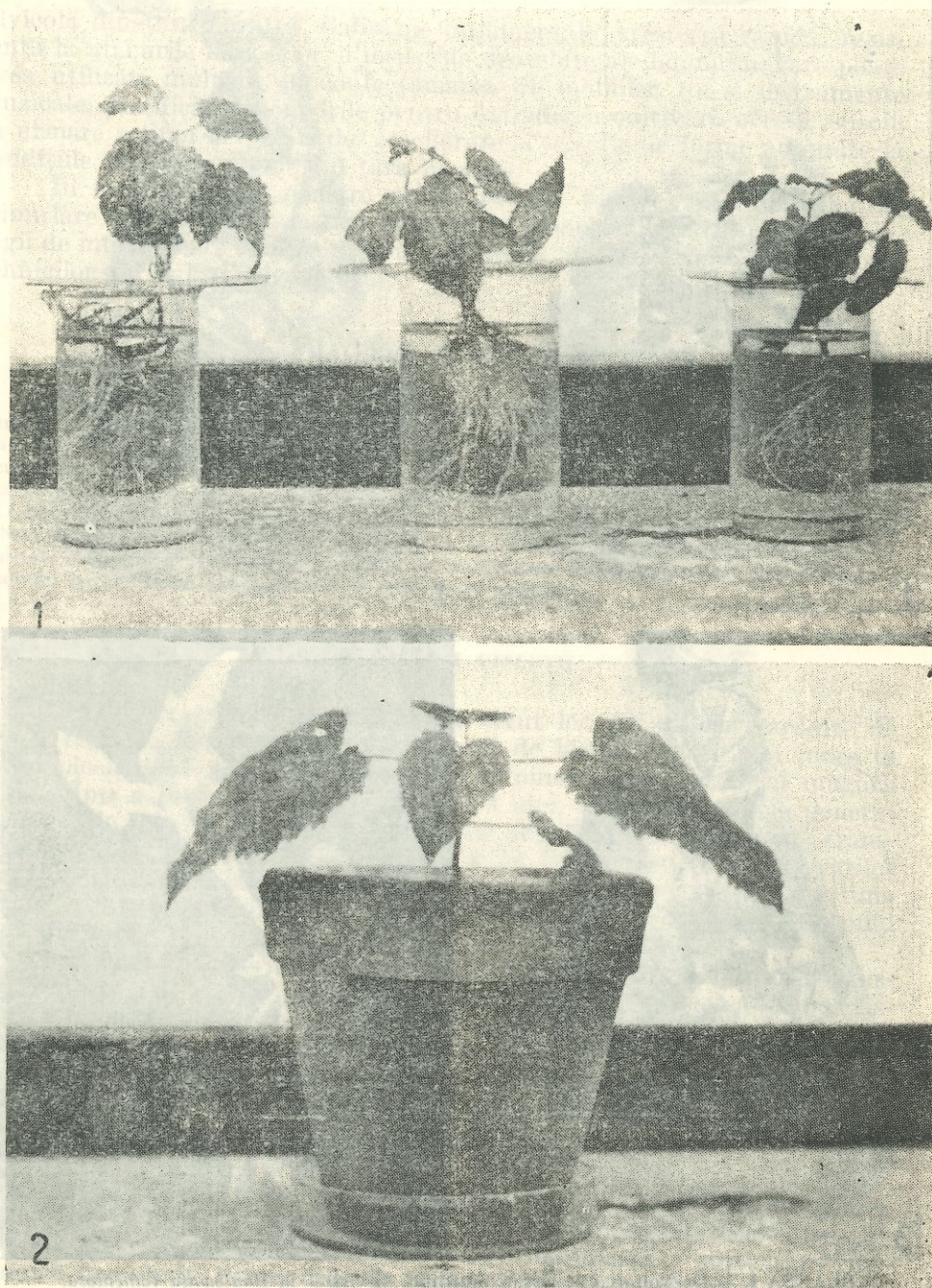
Prin detașarea periodică a lăstarilor alungați „in vitro” și prin transferul culturii pe mediu proaspăt, este stimulată diferențierea de noi lăstari, metoda putând sta la baza unui sistem de multiplicare potențial nelimitat la această specie.

În majoritatea cazurilor, la baza explantului se dezvoltă un calus compact, cu capacitate morfogenetică ridicată. Prin detașarea calusului și prin cultivarea sa separată pe aceleași medii nutritive de inducere, se diferențiază numeroși lăstari adventivi (pl. I, 3).

Spre deosebire de majoritatea speciilor lemnoase la care inducerea rizogenezei reprezintă un impediment serios al propagării vegetative (2), lăstarii de *P. tomentosa* obținuți „in vitro” manifestă o capacitate rizogenetică deosebită. Primordiile de rădăcini apar la 7–10 zile după transferul lăstarilor pe mediul bazal MS cu 1,8 mg/l AIA și 0,022 mg/l chinetină (pl. I, 4). Rezultate similare se obțin prin plasarea lăstarilor în apă de robinet în care se adaugă concentrațiile hormonale menționate (pl. II, 1). Eliminarea agarului și realizarea înrădăcinării în condiții septice fac să



PLANȘA I. — Dezvoltarea de lăstari multipli „in vitro” la *Paulownia tomentosa*. 1, Lăstari multipli diferențiați prin cultivarea „in vitro” a unui apex tulpinal pe varianta de mediu cu 2,25 mg/l BAP și 0,18 mg/l AIA; 2, lăstari multipli diferențiați de la un explant nodal cu muguri axilari pe varianta de mediu suplimentat cu 2,25 mg/l BAP și 0,18 mg/l ANA; 3, lăstari adventivi diferențiați din calus; 4, lăstar înrădăcinat pe mediu agarizat cu 1,8 mg/l AIA și 0,022 mg/l chinetină.



PLANȘA II. — Plante autonome de *Paulownia tomentosa* regenerate „in vitro”.

1, Rizogeneză obținută în culturi hidroponice (apă de robinet + hormoni); 2, plantă adaptată la ghiveci, în condiții de seră.

crească mult eficiența și randamentul metodei, care oferă avantajul stabilirii unor „microstocuri” de plante în vederea obținerii de „microbutași” pe o cale mult mai economică.

Trecerea la ghiveci și seră s-a realizat cu succes după tehnicile generale aplicabile plantelor regenerate prin culturi „in vitro” (pl. II, 2).

În cazul utilizării culturilor de calus ca faze intermediare ale tehnologiei de micropropagare, variația numărului și a structurii cromozomilor este un fenomen comun, culturile de calus fiind surse recunoscute pentru generarea de variante genetice, deosebit de utile programelor de ameliorare, ale căror obiective majore constau în utilizarea variabilității genetice existente și în crearea de noi variații. În cazul arborilor, dezvoltarea și menținerea acestor programe întâmpină dificultăți considerabile din cauza ciclurilor lungi ale generațiilor, precum și a solicitărilor crescînde de terenuri agricole și de mină de lucru. Dimensiunile populațiilor forestiere manipulate anual variază de obicei între 10^3 și 10^5 indivizi. Este evident că metodele culturilor „in vitro”, care permit manipularea unor populații celulare mult mai mari, oferă avantaje importante. Clonarea celulară poate contribui la scurtarea programelor de ameliorare, la multiplicarea rapidă a formelor selectate și la menținerea liniilor genetice, în special a celor aflate în stare heterozigotă (4).

Inducerea de lăstari adventivi din calus de *P. tomentosa* deschide perspectiva utilizării eventualelor variante genetice în lucrările de ameliorare. Totodată, metoda de propagare „in vitro” descrisă poate fi deosebit de utilă unor programe de ameliorare a speciei *Paulownia tomentosa*, oferind posibilitatea multiplicării clonale rapide și eficiente chiar a unor exemplare unice, selecționate pentru însușirile lor valoroase.

CONCLUZII

1. Mediul bazal MS cu 2,25 mg/l BAP și 0,18 mg/l AIA sau ANA asigură diferențierea de lăstari multipli, prin cultivarea „in vitro” a apexurilor meristematice (virfuri de lăstari și muguri axilari) de *P. tomentosa*.

2. Înrădăcinarea lăstarilor detașați se realizează în proporție de 100% pe mediul bazal MS cu 1,8 mg/l AIA și 0,022 mg/l chinetină, ca și în apă de robinet în care se adaugă aceleași concentrații hormonale.

3. Metoda asigură o rată de multiplicare ridicată (peste 50 de lăstari de la un singur apex pe o perioadă de trei luni) și poate sta la baza unui sistem eficient de micropropagare a exemplarelor valoroase obținute prin lucrările de ameliorare.

4. Calusurile formate la baza explantelor manifestă o capacitate morfogenetică ridicată, generînd numeroși lăstari adventivi, cu semnificație potențială pentru programele de ameliorare.

BIBLIOGRAFIE

1. BELLAROSA R., *In vitro culture of Quercus suber L. embryos*, în *Colloque international sur la culture „in vitro” des essences forestières*, Fontainebleau — France, 1981, p. 119—125.

2. ERIKSSON T., FRIDBORG G., ARNOLD S., *Tissue and cell culture of forest trees as a tool of vegetative propagation*, in *Lectures from the symposium in Uppsala, Uppsala* — Sweden, 1977, p. 17—26.
3. KEAYS J. L., *Forest Prod. J.*, 1974, 24, 11, 13—16.
4. KOCHBA J., SPIEGEL-ROY P, *Hort Science*, 1977, 12, 2, 110—114.
5. MURASHIGE T., SKOOG F., *Physiol. Plant.*, 1962, 15, 473.
6. OHYAMA K., OKA S., *Effect of N-(2-chloro-4-pyridil)-N' (Phenylurea) on bud formation in hypocotyl segments of mulberry trees*, in *Colloque international sur la culture „in vitro” des essences forestières*, Fontainebleau — France, 1981, p. 277—280.

Primit în redacție
la 12 septembrie 1983

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

și
Institutul de cercetări și amenajări silvice
București, Șos. Ștefănești nr. 128

ULTRASTRUCTURA CELULELOR DIN CALUS DE *FORSYTHIA SUSPENS* OBTINUT DIN EXPLANTE CAULINARE

DE

S. M. BADER, DORINA CACHIȚĂ-COSMA și C. CRĂCIUN

Caullescent explantations collected from *Forsythia suspensa* young branches have been grown "in vitro", with callus formation. Two months after the cultivation of explantations on aseptic medium, the morphologic aspect of the callus was modified and the colour changed from green to cherry red. Ultrastructurally, the phenomenon appeared in the form of some deposits of unknown nature in the vacuolar sap, as well as of some anthocyanic formations. In the red callus the chloroplasts have changed into amyloplasts.

Cultura de țesuturi vegetale, „in vitro”, alcătuiește o problemă de cercetare deosebit de actuală, cu implicații profunde teoretice și practice (1), (4), (5), (6). Aspectele fundamentale derivate din acest experiment sînt multiple și complexe. Investigarea exhaustivă a modificărilor morfofiziologice și biochimice remarcate în biomasa crescută „in vitro” din explantele de diferite proveniențe constituie o necesitate pentru cunoașterea mecanismelor care stau la baza proceselor de diferențiere celulară, pentru dirijarea declanșării ori a stopării morfogenezei sau a organogenezei.

În scopul analizării modificărilor ultrastructurale intervenite în celulele explantelor caulinare de *Forsythia suspensa*, crescute pe mediu aseptice și evoluale în țesut calusal, ne-am propus să studiem, prin intermediul electronmicroscopiei, diferențele existente între celulele calusului de culoare verde și ale celui de culoare vișinie.

MATERIAL ȘI METODĂ

Explantate caulinare prelevate de pe ramuri tinere de *Forsythia suspensa* au fost crescute pe mediu aseptice, timp de două luni. Explantate au fost desprinse de pe ramuri tinere, verzi, induse din mugurii ramurilor adulte, care au fost forțați să crească în cursul lunii ianuarie în condițiile laboratorului. Astfel, din mugurii caulinari s-au format rămurile de circa 6—10 cm lungime, cu frunzulițe de pină la 1 cm. Aceste ramuri tinere, defoliate, au fost sterilizate în soluție de hipoclorit de sodiu 6%, cu adaos de Tween 20 timp de 20 de minute. Apoi, materialul vegetal a fost spălat, de repetate ori, cu apă distilată sterilă pentru a îndepărta hipocloritul. Explantate caulinare au fost prelevate din zona internodală a ramurilor tinere prin secționarea transversală a acestora în fragmente cu o lungime de circa 2 mm și cu un diametru de circa 2—2,5 mm. Toate operațiunile s-au desfășurat în condiții perfecte de asepsie. Explantate au fost introduse în eprubete ce conțineau 5 ml mediu nutritiv cu următoarea compoziție: macroelemente Knop 1/2, microelemente Heller, vitamine White (2), (8), FeEDTA (3), zahăr 20 g/l, agar-agar 1 g/l, acid β -indolilacetic (AIA) 0,1 mg/l și chinină 0,1 mg/l. pH-ul soluției a fost de 5,6. Eprubetele cu mediu au fost autoclavate la o atmosferă, timp de 25 de minute. Mediul de cultură prezenta o consistență semilichidă; explantate, fiind ușoare, pluteau la suprafața mediului. Eprubetele au fost acoperite (la cald) cu o folie transparentă, incolore, de polietilenă. După circa 12 zile, explantate au format la suprafața mediului calusuri.

Culturile au fost menținute la un regim de lumină de 12 ore per 24 de ore, lumină a cărei intensitate a fost de 2600 lx, emanată de tuburi fluorescente. Regimul termic a oscilat între 27°C ziua și 20°C noaptea.

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 53—56, București, 1984

După două luni de cultivare a explantelor „in vitro” s-a procedat la prelevarea de fragmente din calusul verde, din calusul vișiniu și din mezofilul foliar al unor frunze tinere de la plante de *Forsythia suspensa* crescute în mediul natural.

Țesuturile au fost fixate în soluție de glutaraldehidă 2,5% și acid osmic 1%, în tampon fosfat 0,15 M, la pH 7,4. Apoi, țesuturile au fost deshidratate în acetona și, în final, fragmentele au fost incorporate în vestopal W. Secționarea blocurilor de vestopal s-a făcut cu un ultramicrotom LKB-III și preparatele obținute au fost contrastate cu acetat de uranil și citrat de plumb. Preparatele au fost examinate la un microscop electronic tip TESLA-BS 613.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din explantele caulinare de *Forsythia suspensa* crescute „in vitro”, pe mediu aseptice, s-au dezvoltat calusuri de formă discoidală, care s-au extins pe toată suprafața mediului, la zona de contact cu aerul. Acest fapt denotă că țesuturile sînt dependente de oxigenul din eprubetă. Calusul avea un aspect crustos, prezenta o creștere lentă și, în circa două luni de vegetație, ocupa întreg lumenul eprubetei (respectiv atinge un diametru de circa 2 cm). Calusul prezenta inițial o culoare verde (ca cea a salatei), dar treptat, pe măsura prelungirii duratei de vegetație, se pigmentează în roșu, astfel încît, în final, avea o culoare roșie-vișinie. Atît la calusul de culoare verde, cît și la cel vișiniu s-au observat procese de rizogeneză. Întrucît între cele două tipuri de calusuri există diferențe de ordin morfologic, am considerat oportună investigarea țesuturilor la nivel ultrastructural. Ultrastructura acestor celule am comparat-o cu cea a celulelor aparținînd mezofilului de la o frunză tină de *Forsythia suspensa* recoltată din mediul natural de viață.

Celulele mezofiliene ale frunzelor de *Forsythia suspensa* au vacuole mari, omogene din punct de vedere optic. Sporadic, în suc vacuolar, se disting formațiuni corpusculare, de natură antocianică (fig. 1). Nucleul acestor celule este de formă mai mult sau mai puțin sferică cu un nucleol bine reprezentat. Uneori, în nucleu se remarcă incluziuni (cristaloide), pe care le apreciem ca fiind infecții virale (fig. 1). Citoplasma este bine reprezentată, cu o densitate ribozomală ridicată, cu mitocondrii care au o structură normală (fig. 1 și 2). Cloroplastele (fig. 1 și 2) sînt bogate în elemente structurale, au un sistem dens de lamele stromatice, prezintă puține depozite de amidon și au globuli lipidici răspîndiți în stroma plastidei (fig. 2).

Celulele țesutului calusal sînt mai mari decît cele ale mezofilului foliar și au vacuole întinse, cu un conținut bogat, heterogen (fig. 3-10).

În figurile 3 și 4 sînt prezentate imagini observate în celule prelevate de la calusul verde de *Forsythia suspensa*. Aceste celule sînt sărace în citoplasmă, iar citoplasma, în raport cu cea existentă în celulele mezofiliene, este mai slab electrodensă. În citoplasmă se disting numeroase elemente: aparat Golgi, reticul endoplasmatic, mitocondrii, picături lipidice și fenomene de vacuolizare. Mitocondriile, spre deosebire de cele descrise în celulele mezofiliene foliare, au cristele ușor dilatate (fig. 4). Fenomenul este explicabil dacă se are în vedere că țesuturile crescute „in vitro” sînt menținute într-o permanentă stare de hipoxie din cauza cantității limitate de oxigen existent în eprubetă; acest fapt produce, probabil, o intensificare a activității enzimelor implicate în procesul de respirație, enzime locali-

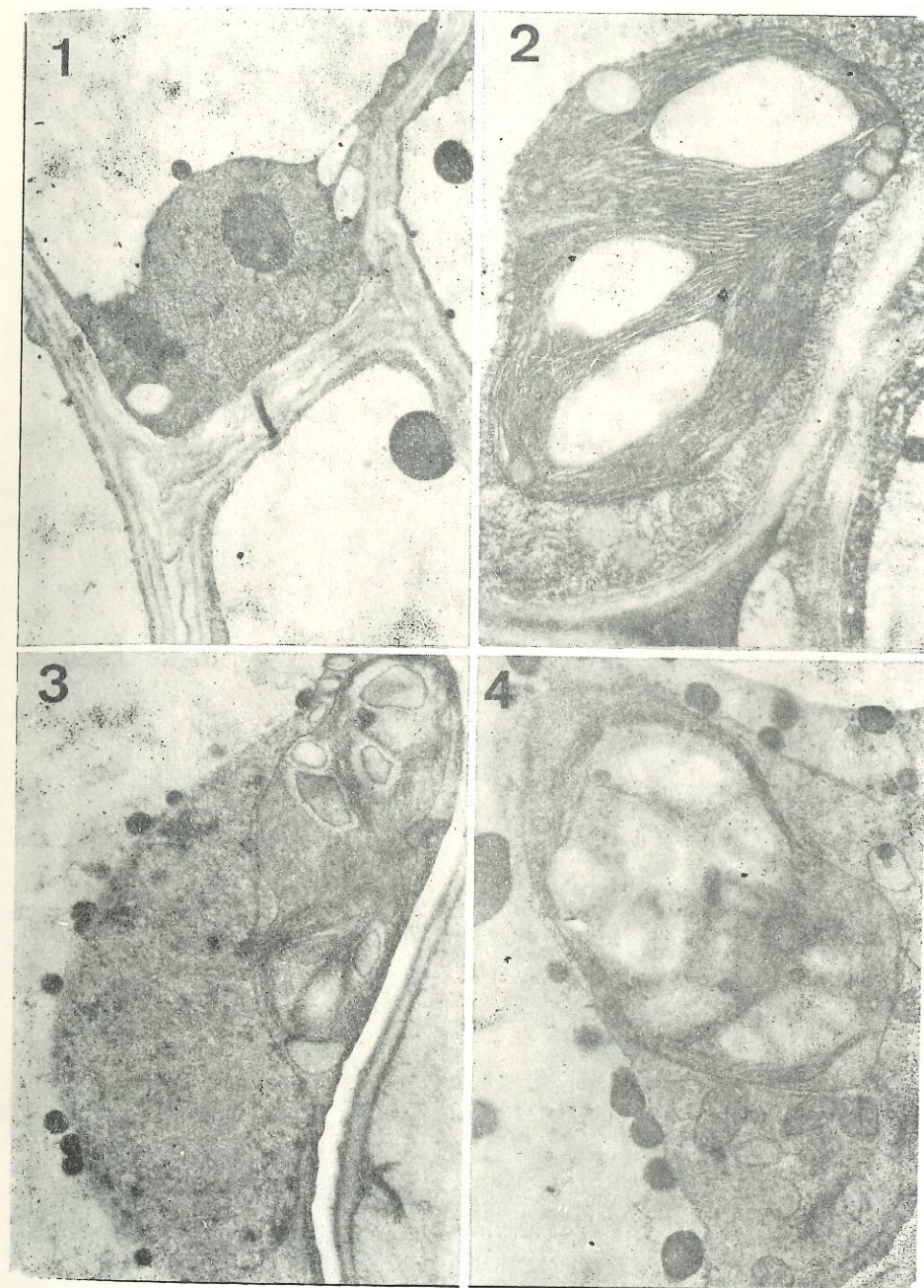


Fig. 1 și 2. — Ultrastructura celulelor mezofiliene provenite de la frunze tinere de *Forsythia suspensa*, recoltate din mediul natural de viață (fig. 1 = 6 780 × ; fig. 2 = 20 000 ×).
Fig. 3 și 4. — Ultrastructura celulelor prelevate din calus de *Forsythia suspensa*, generat „in vitro” din explante caulinare recoltate din porțiunea internodală a ramurilor tinere. Țesut calusal verde (fig. 3 = 13 000 × ; fig. 4 = 16 000 ×).

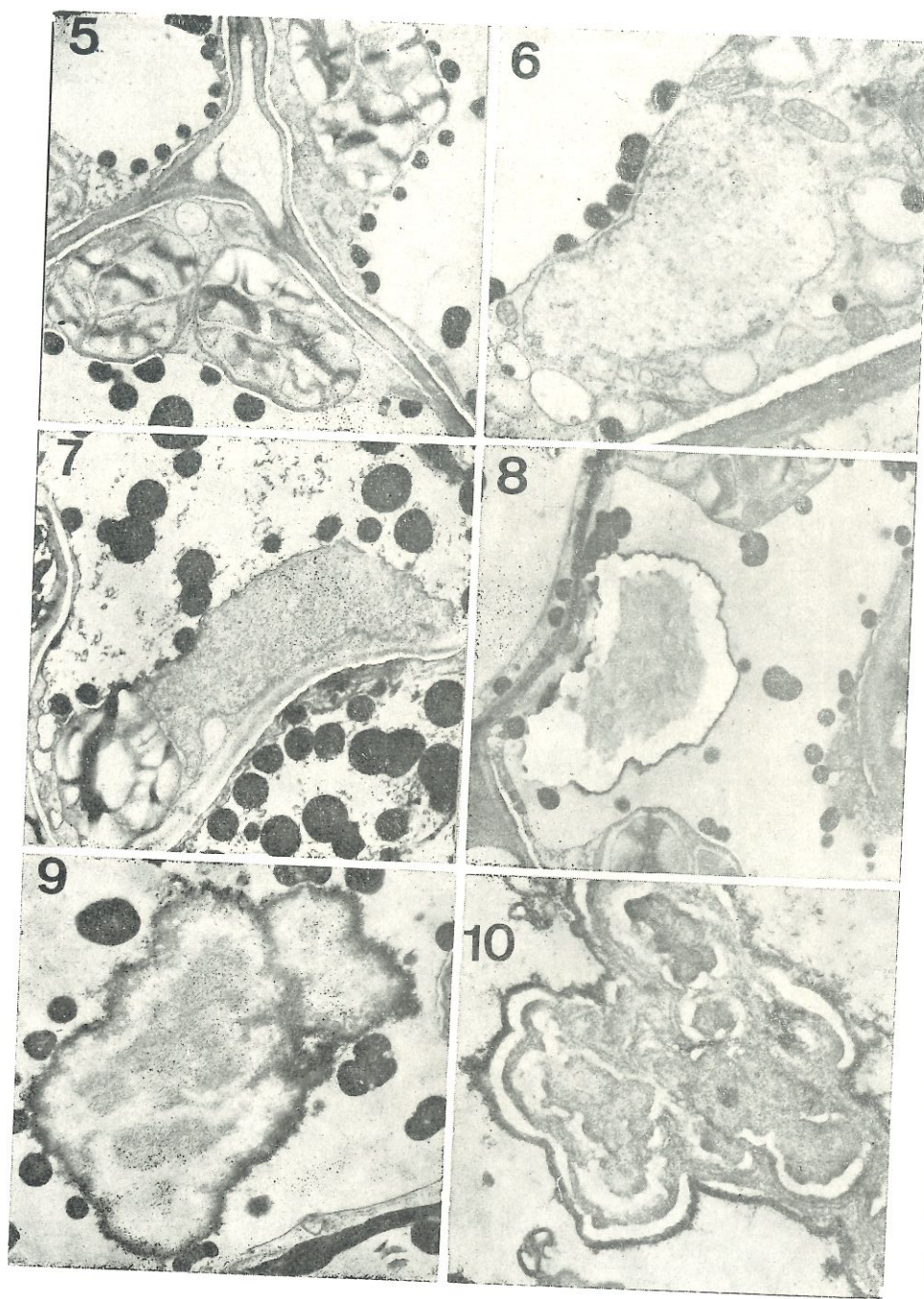


Fig. 5 — 10. — Ultrastructura celulelor prelevate din calus de *Forsythia suspensa*, generat „in vitro” din explante caulinare recoltate din porțiunea internodală a ramurilor tinere. Țesut calusal roșu-vișiniu (fig. 5, 7 și 8 = 6 200 × ; fig. 6, 9 și 10 = 13 000 ×).

zate intramitocondrial (parte din ele în cristele mitocondriale). Nucleul are o formă mai mult sau mai puțin alungită, cu o structură normală (fig. 3).

Cloroplastele prezintă o structură diferită de cea a cloroplastelor din frunzele normale. Astfel, cloroplastele din celulele țesutului calusal verde au o stromă bine reprezentată, însă săracă în lamele stromatice (fig. 3 și 4). În stromă se remarcă frecvente depuneri de amidon, fenomen firesc dacă se ia în considerare că țesuturile crescute „in vitro” se găsesc pe un mediu nutritiv bogat în glucide. În stroma cloroplastelor se observă globuli lipidiici. Sucul vacuolar prezintă numeroase agregate moleculare în suspensie și frecvente formațiuni corpusculare. Întrucât calusul de la care au fost prelevate celulele prezenta culoarea verde, iar ultrastructural frecvența mare a acestor corpusculi în sucii vacuolari este comparabilă cu cea depistată în calusul de culoare vișiniu (fig. 5), considerăm aceste formațiuni corpusculare ca fiind leucoantociani. Probabil că în operațiunile ce precedă examinarea electronomicroscopică, respectiv în procesul de fixare, de colorare și de contrastare a țesuturilor, se produce o reliefare citochimică a leucoantocianilor din sucii vacuolari, astfel încât electronomicroscopie cele două forme de antociani, leucoantocianii și antocianii propriu-ziși, nu mai pot fi decelate.

Particularități deosebite de structură sînt remarcate mai ales în celulele calusului vișiniu (fig. 5—10). Din punct de vedere morfologic, calusul verde se deosebește de cel vișiniu numai prin colorație, însă ultrastructural celulele celor două tipuri de calusuri diferă mult unele de altele (fig. 3 și 4) și în și mai mare măsură de cele aparținînd mezofilului unei frunze normale de *Forsythia suspensa* (fig. 1 și 2). Două elemente ultrastructurale, particulare, sînt pregnante în celulele calusului vișiniu. Un prim element privește încărcarea, la maximum, a plastidelor cu amidon, astfel încît cloroplastul este practic transformat în amiloplast (fig. 5—7), restul elementelor ultrastructurale ale cloroplastelor fiind mascate. După Murashige (4), sinteza de amidon și depozitarea acestuia în cloroplaste sînt particularități ce precedă în calusuri procesele de organogeneză. Cel de-al doilea element frapant este legat de bogăția formațiunilor prezente în sucii vacuolari (fig. 5—10). Astfel, în vacuole se întîlnește frecvent formațiuni corpusculare, de natură antocianică, care fie că sînt libere în vacuolă, fie că sînt atașate tonoplastului (fig. 5—7). Aceste formațiuni au fost observate și descrise și de către Street (7), fiind considerate ca o dovadă de senescență. Tot astfel a fost apreciat și fenomenul de formare în celule a unor depozite de natură lipidică. În sucii vacuolari se disting și numeroase agregate macromoleculare, care pot fi considerate ca fiind implicate în procesul de formare a corpusculilor antocianici (fig. 7). Frecvent, în sucii vacuolari se observă depozite, de natură necunoscută, care apar ca mase amorfe, conglomerate, uneori cu un anumit grad de stratificare (fig. 8—10). Acestea par de natură minerală, întrucît, fiind foarte dure, au distrus suprafața de tăiere a cuțitului microtomului. După gradul diferit de rigiditate și după configurația lor, apreciem că este vorba de metaboliți, cu o compoziție chimică variată. Probabil că celulele calusului vișiniu posedă un mod particular de asimilare a nutrienților prezenți în mediul de cultură și astfel, treptat, acest tip de calus se transformă într-un țesut de depozitare a excedentului de substanțe sintetizate. Pe de altă parte, este posibil ca aceste celule aparținînd țesutului calusului

vișiniu să fie afectate de un proces incipient de senescență din cauza formațiunilor vacuolare ce pot fi considerate ca grevînd buna funcționare a celulelor, schimburile cu mediul ambiant.

Probabil că cel puțin o parte din aceste formațiuni vacuolare sînt scoase din circuitul metabolic general și izolate în vacuole. Totuși, faptul că și acest tip de calus continuă să crească și să fie apt de organogeneză, respectiv de rizogeneză, ne determină să-l considerăm încă un țesut cu un grad ridicat de viabilitate. Cauzele care conduc la transformarea calusului verde în calus vișiniu sînt necunoscute, cu atît mai mult cu cît, în cadrul aceluiași experiment, o parte din calusuri rămîn verzi, în timp ce marea lor majoritate se pigmentează ca urmare a acumulării în vacuole a antocianilor.

Celelalte elemente structurale din celulele calusului vișiniu se aseamănă cu cele de la calusul verde.

Deci, explante caulinare prelevate de pe ramuri tinere de *Forsythia suspensa* din zona internodală și cultivate „in vitro” evoluează inițial în direcția formării de calus, iar după circa 2—3 luni de vegetație din calus se diferențiază rădăcini. Calusul este de culoare verde și treptat se pigmentează, devenind vișiniu. Pe plan ultrastructural, această transformare se traduce prin acumulări în suc vacuolar de natură fosfolipidică sau minerală (conglomerate amorfe sau stratificate). Atît în celulele calusului verde, cît și în cele prelevate de la calus vișiniu, citoplasma este mai puțin electrodensă, iar mitocondriile au cristele dilatate. Cloroplastele sînt încărcate cu amidon, fenomen care la celulele calusului vișiniu este atît de accentuat încît structura stromei cloroplastului se confundă cu a unui amiloplast.

În concluzie, din punct de vedere electronmicroscopic, celulele țesutului calusal se deosebesc de cele ale unei frunze normale de *Forsythia suspensa* în ceea ce privește ultrastructura plastidelor și a sucului vacuolar.

BIBLIOGRAFIE

1. BARZ W., REINHARD E., ZENK M. H., *Plant Tissue Culture and its Bio-technological Application*, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg — New York, 1977.
2. GAMBORG O. L., WETTER L. R., *Plant Tissue Culture Methods*, ed. de NRCC, Saskatoon, 1975.
3. HOMES J., *Travaux pratiques de morphologie végétale. Histologie-Anatomie, Morphologie expérimentale*, Bruxelles, 1975.
4. MURASHIGE T., *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 1974, **25**, 135—166.
5. MURASHIGE T., *Hort Science*, 1977, **12**, 2, 127—130.
6. REINERT J., BAJAJ Y.P.S., *Applied and Fundamental Aspects of Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg — New York, 1977, 44—69.
7. STREET H. E., *Tissue Culture and Plant Science*, Proceedings of the third International Congress of Plant Tissue and Cell Culture, Leicester, 1974, Academic Press, London — New York, 1974, 71—101.
8. WHITE P. R., *The Cultivation of Animal and Plant Cells*, Ronald Press, New York, 1953.

Primit în redacție
la 22 martie 1983

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

Universitatea „Babeș-Bolyai”,
Facultatea de biologie-geografie,
Laboratorul de microscopie electronică,
Cluj-Napoca, str. Clinicilor nr. 5

EFFECTUL TRATAMENTULUI CU ERBICIDE TRIAZINE ASUPRA ACUMULĂRII PIGMENTILOR ASIMILATORI LA PORUMB (*ZEA MAYS* L.)

DE

VICTOR BERCEA și ALEXANDRU POLIZU

Being phytotoxic in the first phenophases, atrazine has an inhibitory action on pigments accumulation, indicating a quick absorption and a direct action on chlorophyll *b*. Inhibited or stimulated, this latter shows the action specificity presumed to take place at the grana level whose structure and partition are modified. With the plants development, the stimulating effects on the pigments content are outlined by an internal metabolism of herbicide; the resulted nontoxic products act especially on the chlorophyll *b* biosynthesis. Maize is a resistant species. The phytotoxic effect of prometryne becomes evident with the plants age and its concentration, mostly on chlorophylls. The effect maintained during all phenophases explains a lower process of metabolism in plants.

Triazines prove to be selective and with specific action on photosynthesis.

Erbicidele din grupa s-triazine își exercită principala lor acțiune asupra procesului general de fotosinteză (3), (6), (9), (11), (13), (17), (22), (28). Acești compuși inhibă, în doze letale, reacția Hill la cloroplastele izolate, interferînd cu procesul de fotoliză a apei (14), (29), (30), (31), (32). Ca urmare a acestor acțiuni, procesul de biosinteză a clorofilei foliare este puternic modificat (10), (16), (18), (19), (26), perturbînd, totodată, activitatea enzimelor asimilației clorofilene (12), (27), (35). Studiile de microscopie electronică au evidențiat un proces de dezagregare progresivă a structurii cloroplastului, ducînd la distrugerea lor completă (2), (4), (15). Dozele subletale din aceste erbicide stimulează, din contră, activitatea fotosintetică și respirația (7), mărind conținutul în clorofilă și în proteine solubile (8). Atrazinul, utilizat în doze subletale, se pare că posedă o activitate fitohormonală asemănătoare cu cea a citochininelor (5), (20), (24).

Schimbările fiziologice provocate de aceste erbicide implică modificări la nivelul funcționării organitelor celulare ale frunzelor și în natura constituenților membranelor celulare (21).

Lucrarea noastră își propune ca obiectiv să determine influența dozelor de atrazin și prometrin asupra acumulării pigmentilor asimilatori la porumb. Aceste rezultate ne permit a stabili corelații între modificările observate la nivelul pigmentilor asimilatori și rolul lor în funcționarea cloroplastelor în prezența dozelor de erbicide.

MATERIAL ȘI METODĂ

Erbicidele folosite: atrazinul (2-cloro-4-(etilamino)-6-(izo-propilamino)-s-triazin) în concentrațiile de 5 și 8 kg/ha și prometrinul (2,4-bis (izo-propilamino)-6-(metil-tio)-s-triazin)

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 57—61, București, 1984

în concentrațiile de 1,5 și 3 kg/ha, s-au aplicat pe solul cultivat cu porumb (*Zea mays* L.), hibridul H. D. 120. Acțiunea erbicidelor la nivelul pigmentilor s-a urmărit de-a lungul perioadelor de vegetație.

Conținutul în pigmenți asimilatori s-a determinat în acetonă, utilizându-se tehnica cromatografică în strat subțire după Hager și Bertenrath (1966) și folosindu-se formulele de calcul ale lui MacKinney (1941) și Arnón (1949). Rezultatele sînt exprimate în mg/g substanță proaspătă.

REZULTATELE OBTINUTE

În perioada de vegetație de 3—4 frunze, sub acțiunea atrazinului, conținutul în clorofile și în pigmenți carotenoidici este mai scăzut față de martor, în special la concentrația de 5 kg/ha (fig. 1). Clorofila *b* se acumulează în cantitate mai redusă, ceea ce duce la mărirea raportului dintre clorofile. Dintre pigmenții carotenoidici, carotenii, violaxantina și neoxantina sînt inhibați, făcînd să se mărească raportul dintre pigmenți. La concentrația de 8 kg/ha, acumularea pigmentilor este mai puțin inhibată, valorile rămînd totuși sub cele ale martorului. Carotenii și violaxantina rămînd inhibați, ceea ce face ca raportul dintre pigmenți să se mențină ridicat.

În fenofaza de 6—7 frunze, conținutul în pigmenți asimilatori oscilează în jurul valorilor martorului, cu excepția clorofilei *b* și a neoxantinei, care sînt semnificativ stimulate (fig. 1), mai evident la concentrația de 8 kg/ha. Datorită acestei stimulări, raportul dintre clorofile scade.

În preanteză se înregistrează o semnificativă stimulare a acumulării pigmentilor asimilatori la ambele concentrații ale erbicidului, ducînd la mărirea valorilor raportului dintre pigmenți. Conținutul în clorofile este mai ridicat la concentrația de 8 kg/ha, iar cel al pigmentilor carotenoidici se mărește mai semnificativ la concentrația de 5 kg/ha, diferențe care se reflectă pregnant în raportul dintre pigmenți.

În perioada apariției paniculului, valorile conținutului în pigmenți rămînd ușor mărite, dar acumularea violaxantinei apare puternic inhibată la ambele concentrații. Conținutul în clorofile rămîne mărit, ducînd la micșorarea raportului dintre pigmenți, mai semnificativ la concentrația de 5 kg/ha.

În cazul prometrinului, efectul fitotoxic pare a se manifesta odată cu procesul de creștere și maturizare a plantei. În fenofaza de 3—4 frunze, conținutul în pigmenți rămîne scăzut la ambele concentrații. La concentrația de 1,5 kg/ha, inhibarea acumulării pigmentilor determină mărirea valorilor raportului dintre pigmenți. La concentrația de 3 kg/ha, cantitățile de pigmenți acumulate rămînd sub valorile martorului (fig. 2).

În perioada de 6—7 frunze se înregistrează o semnificativă stimulare a clorofilei *b* și a neoxantinei la ambele concentrații ale erbicidului, stimulare care duce la micșorarea raportului dintre pigmenți.

În preanteză, la concentrația de 1,5 kg/ha, se mărește valoarea raportului dintre pigmenți ca urmare a procesului de inhibiție de la nivelul pigmentilor carotenoidici. La concentrația de 3 kg/ha, cantitatea de violaxantină și neoxantină apare ușor mărită, ducînd la micșorarea valorilor raportului dintre pigmenți (fig. 2).

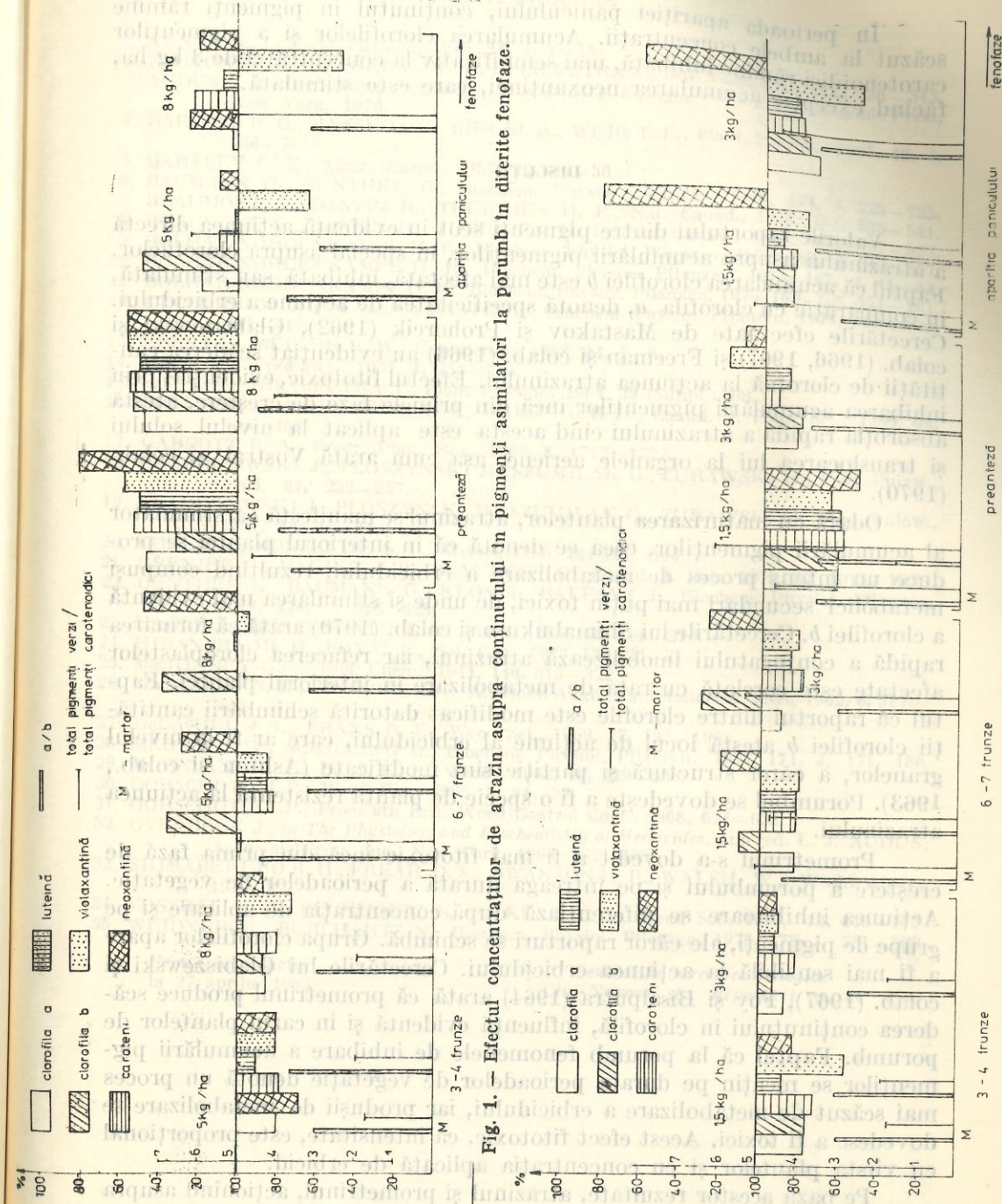


Fig. 1. — Efectul concentrațiilor de atrazin asupra conținutului în pigmenți asimilatori la porumb în diferite fenofaze.

Fig. 2. — Acțiunea erbicidului prometrin asupra acumulării pigmentilor asimilatori la porumb în diferite fenofaze.

În perioada apariției paniculului, conținutul în pigmenți rămâne scăzut la ambele concentrații. Acumularea clorofilelor și a pigmentilor carotenoidici rămâne inhibată, mai semnificativ la concentrația de 3 kg/ha, făcând excepție acumularea neoxantinei, care este stimulată.

DISCUȚII

Valorile raportului dintre pigmenți scot în evidență acțiunea directă a atrazinului asupra acumulării pigmentilor, în special asupra clorofilelor. Faptul că acumularea clorofilei *b* este mai afectată, inhibată sau stimulată, în comparație cu clorofila *a*, denotă specificitatea de acțiune a erbicidului. Cercetările efectuate de Mastakov și Prohorcik (1962), Glabiszewski și colab. (1966, 1967) și Freeman și colab. (1966) au evidențiat scăderea cantității de clorofilă la acțiunea atrazinului. Efectul fitotoxic, evidențiat prin inhibarea acumulării pigmentilor încă din primele faze de creștere, atestă absorbția rapidă a atrazinului când acesta este aplicat la nivelul solului și translocarea lui la organele aeriene, așa cum arată Vostrál și colab. (1970).

Odată cu maturizarea plantelor, atrazinul se manifestă ca stimulator al acumulării pigmentilor, ceea ce denotă că în interiorul plantei se produce un intens proces de metabolizare a erbicidului, rezultând compuși metabolici secundari mai puțin toxici, de unde și stimularea mai evidentă a clorofilei *b*. Cercetările lui Shimabukuro și colab. (1970) arată că formarea rapidă a conjugatului imobilizează atrazinul, iar refacerea cloroplastelor afectate este corelată cu rata de metabolizare în interiorul plantei. Faptul că raportul dintre clorofile este modificat datorită schimbării cantității clorofilei *b* atestă locul de acțiune al erbicidului, care ar fi la nivelul granelor, a căror structură și partiție sînt modificate (Ashton și colab., 1963). Porumbul se dovedește a fi o specie de plantă rezistentă la acțiunea atrazinului.

Prometrinul s-a dovedit a fi mai fitotoxic încă din prima fază de creștere a porumbului și pe întreaga durată a perioadelor de vegetație. Acțiunea inhibitoare se diferențiază după concentrația de aplicare și pe grupe de pigmenți, ale căror raporturi se schimbă. Grupa clorofilelor apare a fi mai sensibilă la acțiunea erbicidului. Cercetările lui Glabiszewski și colab. (1967), Foy și Bisalputra (1964) arată că prometrinul produce scăderea conținutului în clorofilă, influență evidentă și în cazul plantelor de porumb. Faptul că la porumb fenomenele de inhibare a acumulării pigmentilor se mențin pe durata perioadelor de vegetație denotă un proces mai scăzut de metabolizare a erbicidului, iar produșii de metabolizare se dovedesc a fi toxici. Acest efect fitotoxic, ca intensitate, este proporțional cu vârsta plantelor și cu concentrația aplicată de erbicid.

Pe baza acestor rezultate, atrazinul și prometrinul, acționind asupra proceselor de acumulare a pigmentilor asimilatori, se dovedesc a fi erbicide selective cu acțiune specifică asupra procesului de fotosinteză.

BIBLIOGRAFIE

- ARNON D. I., *Plant Physiol.*, 1949, **24**, 1, 1—15.
- ASHTON F. M., GIFFORD E. M. jr., BISALPUTRA T., *Bot. Gaz.*, 1963, **124**, 336—343.
- AUDUS L. J., *Herbicides: Physiology, Biochemistry, Ecology*, vol. I și II, Academic Press, New York, 1976.
- BARTELS P. G., MATSUDA K., SIEGEL A., WEIR T. E., *Plant Physiol.*, 1967, **42**, 5, 736—741.
- BARTLEY C. E., *Agric. Chem.*, 1957, **12**, 34—36.
- BAUMANN G., GÜNTHER G., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1979, **174**, 8, 723—725.
- BEAUMONT G., BASTIN R., THERRIEN H. P., *Nat. Canad.*, 1976, **103**, 535—541.
- BEAUMONT G., BASTIN R., THERRIEN H. P., *Nat. Canad.*, 1976, **103**, 527—533.
- BOLHAR-NORDENKAMPF H. R., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1970, **161**, 4, 342—357.
- BOLHAR-NORDENKAMPF H. R., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1975, **167**, 1, 41—64.
- BOLHAR-NORDENKAMPF H. R., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1976, **169**, 1/2, 121—161.
- DECLÉIRE M., ROEY van G., BASTIN R., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1974, **166**, 11/12, 411—417.
- EBERT E., MÜLLER P. W., *Experientia*, 1968, **24**, 1—8.
- EXER B., *Weed Res.*, 1961, **1**, 233—244.
- FOY C. L., BISALPUTRA T., *Plant Physiol.*, 1964, **39** (Suppl.), 68.
- FREEMAN J. A., RENNEY A. J., DRIEDIGER H., *Canad. J. Plant Sci.*, 1966, **46**, 454—455.
- GABBOTT P. A., *Progr. Phot. Res.*, 1969, **3**, 1712—1727.
- GLABISZEWSKI J., PŁOSZYŃSKI M., SZUMILAK G., ZURAWSKI H., *Pam. Pulaw.*, 1966, **21**, 233—257.
- GLABISZEWSKI J., PŁOSZYŃSKI M., SZUMILAK G., ZURAWSKI H., *Pam. Pulaw.*, 1967, **22**, 45—61.
- GOREN R., MONSELISE S. P., *Weeds*, 1966, **14**, 141—144.
- GRENIER G., MARIER J. P., BEAUMONT G., *Canad. J. Bot.*, 1979, **57**, 1015—1020.
- GÜNTHER G., BAUMANN G., KLOS J., BALFANZ J., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1979, **174**, 7, 616—628.
- HAGER A., BERTENRATH T. M., *Planta*, 1966, **69**, 198—216.
- HIRANPRADIL H., FOY C. L., *Bot. Gaz.*, 1973, **134**, 26—31.
- MACKINNEY G., *J. Biol. Chem.*, 1941, **140**, 315—322.
- MASTAKOV S. M., PROHORCIK R. A., *Dokl. Akad. Nauk Beloruss. SSR*, 1962, **6**, 517—520.
- MCDANIEL J. L., FRANS R. E., *Weed Sci.*, 1969, **17**, 192—196.
- MERBACH W., SCHILLING G., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1977, **171**, 3, 171—186.
- MORELAND D. E., HILL K. L., *Weeds*, 1962, **10**, 229—236.
- OORSCHOT J.L.P., *Weed Res.*, 1965, **5**, 84—97.
- OORSCHOT J.L.P., *Proc. 9th Brit. Weed Control Conf.*, 1968, 624—632.
- OVERBEEK J., in *The Physiology and Biochemistry of Herbicides*, sub red. L. J. AUDUS, Academic Press, Inc., New York, 1964, 387—400.
- SHIMABUKURO R. H., FREAR D. S., SWANSON H. R., WALSH W., *WSSA Abstr.*, 1970, 27.
- VOSTRAL H. J., BUCHHOLTZ K. P., KUST C. A., *Weed Sci.*, 1970, **18**, 115—117.
- WEIDNER M., BURCHARTZ N., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1978, **173**, 5, 381—389.

Primit în redacție
la 27 aprilie 1983

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

CONTRIBUȚII LA STUDIUL BIOLOGIEI UNOR CIUPERCI ANTAGONISTE.

IV. INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA CREȘTERII ȘI SPORULĂRII CIUPERCII *TRICHODERMA VIRIDE* PERS. EX FR.

DE

TATIANA ȘESAN

For the growth and sporulation of *Trichoderma viride*, isolates Td₂₃, Td₂₆, Td₃₀, Td₄₉ and Td₅₀, the optimum temperatures range between 24 and 32°C. The temperatures ranging between 2 and 12°C do not allow fungal growth and sporulation, between 14 and 18°C growth but not sporulation is promoted, whereas between 20–22°C both growth and sporulation are favoured. At 37°C the growth of isolates Td₂₃, Td₂₆, Td₄₉ and Td₅₀ was poor and sporulation was absent, but isolate Td₃₀ presented a marked growth and sporulation.

Lucrări abordând studiul influenței temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii *Trichoderma viride* Pers. ex Fr. au fost elaborate de o serie de autori (2), (3), (4), (5), (6), (9), (10), folosind diferite medii de cultură și diferite izolate ale ciupercii. Pornind de la aceste cercetări, am căutat să stabilim temperaturile optime de creștere și sporulare pe medii de cultură solide pentru izolatele noastre, etapă absolut necesară pentru cultivarea submersă a ciupercii în procesul de obținere a biopreparatelor pe bază de *Trichoderma viride*.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

S-au utilizat aceleași cinci izolate — Td₂₃, Td₂₆, Td₃₀, Td₄₉ și Td₅₀ — folosite în experimentele anterioare. Culturile s-au efectuat în vase Petri de 10 cm diametru, pe mediul Weindling (pH 6,4), la temperaturi variind între 2 și 37°C (tabelele nr. 1–5).

Creșterea și sporularea ciupercii s-au apreciat prin metoda indicată în aceleași lucrări (1), (7), (8), luându-se în considerație diferențele de creștere observate după 2 zile.

Toate variantele s-au experimentat în cinci repetiții.

Datele s-au prelucrat statistic prin analiza varianței în limbaj Fortran.

REZULTATE OBTINUTE

Dintre izolatele studiate, Td₃₀ s-a diferențiat de celelalte printr-o creștere mai viguroasă, fiind adaptat la o variație mai largă a temperaturii, precum și printr-o sporulare mai rapidă, începând chiar din prima zi, în variantele cu temperaturi mai ridicate (34–37°C).

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 62–69, București, 1984

Izolatul Td₂₃ (tabelul nr. 1, planșele I și II) a crescut foarte bine la 26–32°C, diametrul coloniilor atingând, după 2 zile, 4,300–4,830 cm, și foarte slab (0,700 cm) la 2–16°C. Creșterea maximă a coloniilor (9,000 cm) s-a înregistrat după 4 zile la temperaturi de 26–30°C. Temperaturile care au favorizat creșterea s-au dovedit favorabile și sporulării ciupercii. La 28–34°C, sporularea a început după 3 zile, la 22–26°C după 4 zile, la 20°C după 5 zile, iar sub 20°C și peste 36°C nu a avut loc.

Izolatul Td₂₆ (tabelul nr. 2) a avut o creștere mai slabă decât Td₂₃, creșterea cea mai puternică (3,650–4,300 cm) fiind atinsă după 2 zile, la temperaturi de 24–28°C. La 2–16°C și la 34–37°C, diametrul a ajuns, după 2 zile, abia la 0,700–0,800 cm. Diametrul coloniei a atins valoare maximă (9,000 cm) după 5 zile în variantele cu temperatura de 24–26°C. Sporularea a început după 4 zile la temperatura de 24–32°C și după 5 zile la 20, 22 și 34°C. Sub 20°C și peste 36°C, izolatul nu a sporulat.

Izolatele Td₄₉ (tabelul nr. 3) și **Td₅₀** (tabelul nr. 4) au avut o comportare asemănătoare și au prezentat, în comparație cu celelalte trei izolate, creșterea cea mai bună la temperaturi de 26–32°C, diametrul coloniilor atingând după 2 zile 6,200–5,070 cm și, respectiv, 5,260–5,550 cm. La 2–14°C, după 2 zile, diametrul coloniei la ambele izolate a atins abia 0,700 cm. Creșterea ambelor izolate a fost maximă la 4 zile, în limitele aceleiași amplitudini de temperatură (26–32°C).

Izolatul Td₄₉ a sporulat după 4–5 zile la 26–34°C și după 6 zile la 20–24°C, iar **Td₅₀** după 3–4 zile la temperaturi de 28–34°C și după 5 zile la 20–24°C. Sub 18°C și peste 36°C, sporularea nu a avut loc.

Izolatul Td₃₀ (tabelul nr. 5), ca și în cazul variațiilor pH-ului mediului (8), s-a dovedit cu o adaptare mai bună pentru o gamă mai largă de temperaturi. Astfel, creșterea maximă a coloniei s-a constatat chiar după 2 zile la temperaturi de 26–37°C. Acest izolat a crescut și a sporulat bine și la temperatura de 37°C. Sporularea a fost foarte rapidă (după 1–2 zile) la aceleași temperaturi (28–37°C) care au favorizat și creșterea ciupercii. La 22–24°C sporularea a avut loc mai târziu, abia după 4 zile, iar sub 20°C nu s-a produs.

DISCUȚII

Din cercetările noastre se constată că temperatura optimă care asigură, în funcție de izolat, creșterea ciupercii *T. viride* este de 24–32°C (26–32°C pentru Td₂₃, Td₃₀, Td₄₉, Td₅₀ și 24–28°C pentru Td₂₆), ceea ce confirmă rezultatele autorilor care consideră ca optime pentru *T. viride* temperaturile de 20–28°C (4), 24–26°C (6), 28°C (2), 28–30°C (5) și 28–31°C (3). În același timp se confirmă că *T. viride* poate să crească și la 37°C (4), așa cum s-a constatat pentru Td₃₀.

Contrar afirmațiilor făcute de Tronsmo și Dennis (9), (10), care arată că *T. viride* crește bine la 2 și 5°C, noi nu am obținut la 2–14°C decât o creștere foarte slabă, iar sporulare abia la 20°C și chiar la 22°C, ca în cazul izolatului Td₃₀.

Tabelul nr. 1

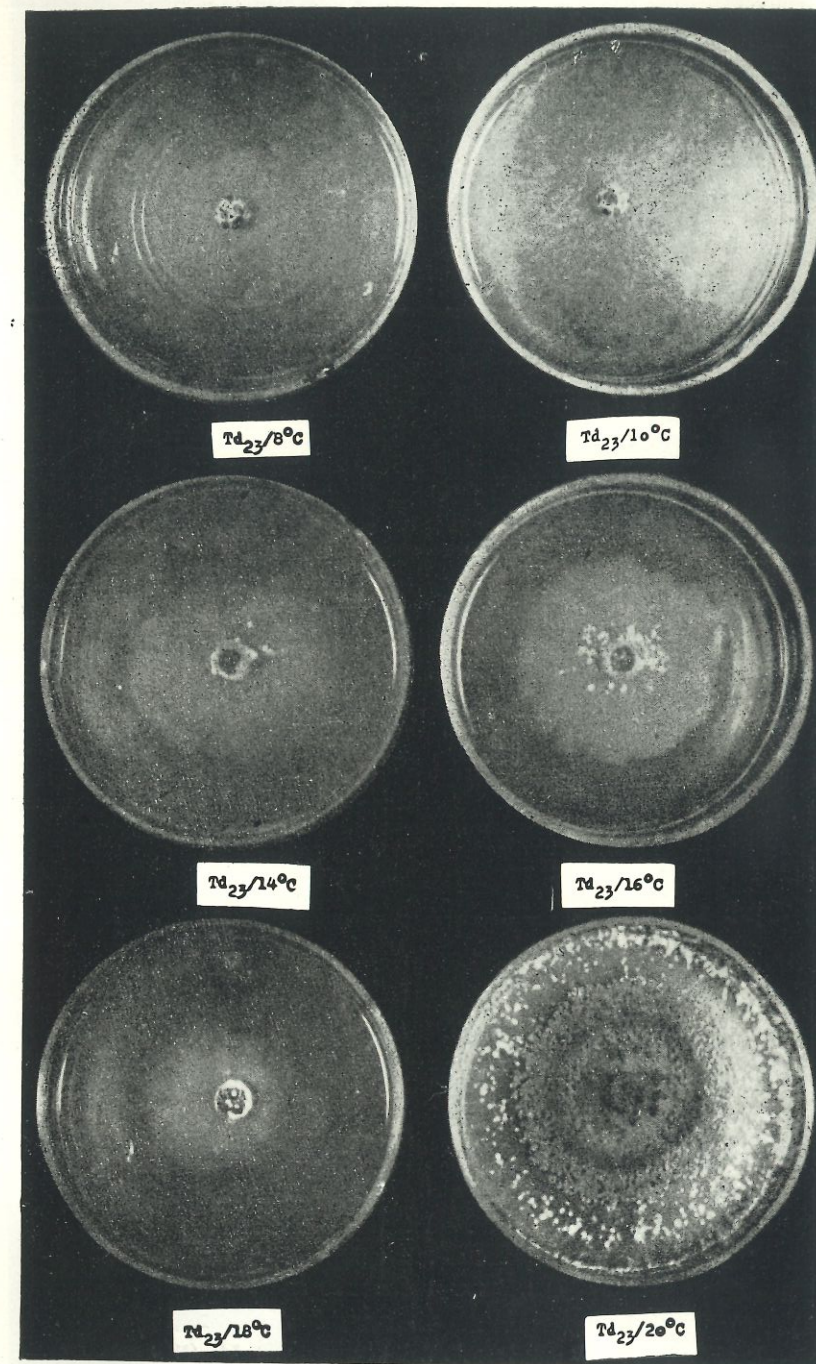
Influența temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii *Trichoderma viridae*, izolatul Td₂₃

Temperatura (°C)	Diametrul coloniei (cm) la :							început sporulare (ziua)		
	2 zile			4 zile		5 zile				
	diametrul	dif. față de martor	semni- ficație	diametrul	dif. față de martor	semni- ficație	diametrul		dif. față de martor	semni- ficație
2	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
8	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
10	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
14	0,700	-3,600	000	1,800	-7,200	000	2,800	-6,200	000	—
16	0,700	-3,600	000	2,200	-6,800	000	3,600	-5,400	000	—
18	1,420	-2,800	000	3,000	-6,000	000	3,300	-5,700	000	—
20	1,950	-2,350	000	6,400	-2,600	000	7,100	-1,900	000	V
22	2,450	-1,850	000	7,300	-1,700	000	9,000	0,000	0,000	IV
24	2,450	-1,850	000	7,000	-2,000	000	9,000	0,000	0,000	IV
28	4,800	0,500	× × ×	8,000	-1,000	000	9,000	0,000	0,000	III
30	4,830	0,530	× × ×	9,000	0,000	000	9,000	0,000	0,000	III
32	4,750	0,540	× × ×	8,600	-0,400	000	9,000	0,000	0,000	III
34	3,490	-0,810	000	8,590	-0,410	000	9,000	0,000	0,000	III
37	2,350	-1,950	000	5,400	-3,600	000	6,600	-2,400	000	—
26 (martor)	4,300	—	—	9,000	—	—	9,000	—	—	IV

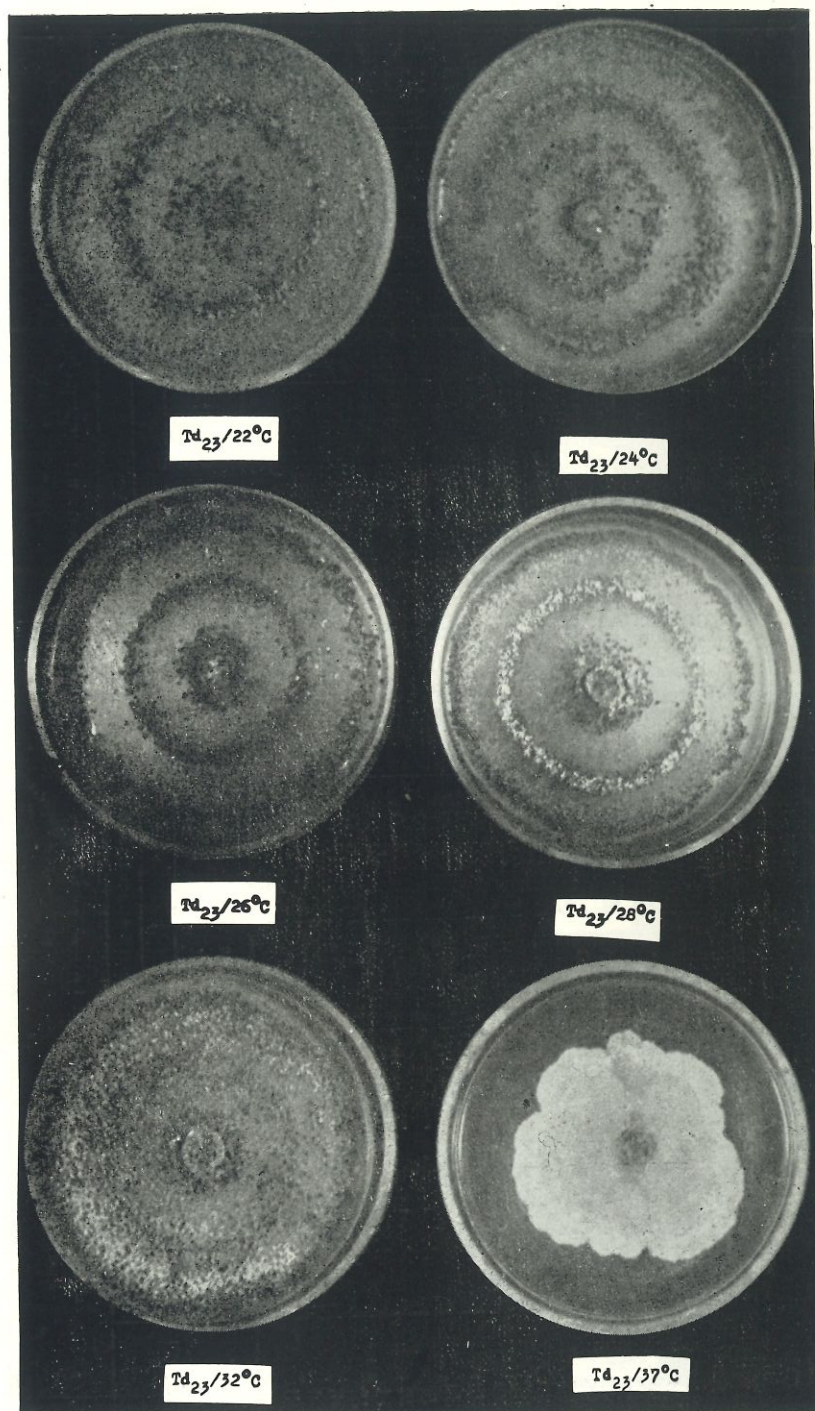
DL 5% = 0,228
DL 1% = 0,305
DL 0,1% = 0,394

= 0,572
= 0,761
= 0,990

= 0,476
= 0,634
= 0,824



PLANȘA I. — Creșterea și sporularea ciupercii *Trichoderma viride*, izolatul Td₂₃, pe mediul Weindling (pH 6,4), la 6 zile, la temperaturi între 8 și 20° C.



PLANȘA II. — Creșterea și sporularea ciupercii *Trichoderma viride*, izolatul Td₂₃, pe mediul Weindling (pH 6,4), la 6 zile, la temperaturi între 22 și 37°C.

Tabelul nr. 2

Influența temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii *Trichoderma viride*, izolatul Td₂₃

Temperatura (°C)	Diametrul coloniei (cm) la :										Început sporulare (ziua)
	2 zile			5 zile			6 zile				
	diametrul	dif. față de martor	semi- ficiație	diametrul	dif. față de martor	semi- ficiație	diametrul	dif. față de martor	semi- ficiație		
2	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—	
8	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—	
10	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,900	-8,100	000	—	
14	0,700	-3,600	000	4,300	-4,700	000	5,800	-3,200	000	—	
16	0,800	-3,500	000	5,000	-4,000	000	5,500	-3,500	000	—	
18	1,680	-2,620	000	5,600	-3,400	000	6,100	-2,900	000	—	
20	2,220	-2,080	000	8,800	-0,200	000	9,000	-0,000	000	V	
22	2,860	-1,440	000	8,500	-0,500	000	9,000	-0,000	000	V	
24	3,650	-0,650	000	9,000	-0,000	000	9,000	-0,000	000	IV	
28	3,860	-0,440	000	5,050	-3,950	000	0,050	-3,950	000	IV	
30	2,700	-1,600	000	7,400	-1,600	000	9,000	-0,000	000	IV	
32	1,750	-2,550	000	3,090	-5,910	000	3,490	-5,510	000	IV	
34	0,700	-3,600	000	2,540	-6,460	000	4,140	-4,860	000	V	
37	0,700	-3,600	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—	
26 (martor)	4,300	—	—	9,000	—	—	9,000	—	—	IV	

DL 5% = 0,314
DL 1% = 0,418
DL 0,1% = 0,544

= 0,757
= 1,008
= 1,311
= 1,125
= 1,497
= 1,947

Tabelul nr. 3

Influența temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii *Trichoderma viride*, izolatul Td₉₉

Temperatura (°C)	Diametrul coloniei (cm) la :						început sporulare (ziua)			
	2 zile			4 zile				5 zile		
	diametrul	dif. față de martor	semin- ficiație	diametrul	dif. față de martor	semin- ficiație		diametrul	dif. față de martor	semin- ficiație
2	0,700	-4,500	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
4	0,700	-4,500	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
8	0,700	-4,500	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
10	0,700	-4,500	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
14	0,700	-4,500	000	1,080	-7,920	000	1,740	-7,260	000	—
16	1,050	-4,150	000	2,800	-6,200	000	3,550	-5,450	000	—
18	1,220	-3,980	000	5,050	-3,950	000	5,600	-3,400	000	—
20	2,520	-2,680	000	7,000	-2,000	000	9,000	0,000	000	VI
22	3,100	-2,100	000	7,250	-1,750	000	9,000	0,000	000	VI
24	3,280	-1,920	000	7,100	-1,900	000	9,000	0,000	000	V
28	5,080	-0,120	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	000	IV
30	6,200	1,000	× × ×	9,000	0,000	000	9,000	0,000	000	IV
32	5,070	-0,130	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	000	V
34	3,980	-1,220	000	7,660	-1,340	000	9,000	0,000	000	—
37	2,230	-2,970	000	5,000	-4,000	000	5,500	-3,500	000	—
26 (martor)	5,200	—	—	9,000	—	—	9,000	—	—	IV

DL 5% = 0,311
DL 1% = 0,413
DL 0,1% = 0,538

= 0,444
= 0,591
= 0,769

= 0,167
= 0,223
= 0,290

Tabelul nr. 4

Influența temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii *Trichoderma viride*, izolatul Td₉₉

Temperatura (°C)	Diametrul coloniei (cm) la :						început sporulare (ziua)			
	2 zile			4 zile				5 zile		
	diametrul	dif. față de martor	semini- ficație	diametrul	dif. față de martor	semini- ficație		diametrul	dif. față de martor	semini- ficație
2	0,700	-4,560	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
4	0,700	-4,560	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
8	0,700	-4,560	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
10	0,700	-4,560	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
14	0,700	-4,560	000	1,560	-7,440	000	2,350	-6,650	000	—
16	0,980	-4,280	000	2,400	-6,600	000	3,650	-5,350	000	—
18	0,820	-4,440	000	3,750	-5,250	000	5,400	-3,600	000	—
20	2,590	-2,670	000	6,100	-2,900	000	9,000	0,000	000	V
22	3,180	-2,080	000	7,000	-2,000	000	9,000	0,000	000	V
24	3,750	-1,510	000	7,300	-1,700	000	9,000	0,000	000	IV
28	5,350	0,090	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	000	IV
30	5,500	0,240	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	000	III
32	5,550	0,290	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	000	III
34	4,350	-0,910	000	7,450	-1,550	000	9,000	0,000	000	III
37	2,080	-3,180	000	5,150	-4,850	000	5,050	-3,950	000	—
26 (martor)	5,260	—	—	9,000	—	—	9,000	—	—	III

DL 5% = 0,280	= 0,315	= 0,125
DL 1% = 0,373	= 0,419	= 0,167
DL 0,1% = 0,485	= 0,545	= 0,217

DL 5% = 0,280
DL 1% = 0,373
DL 0,1% = 0,485

= 0,315
= 0,419
= 0,545

= 0,125
= 0,167
= 0,217

Influența temperaturii asupra creșterii și sporulării ciupercii *Trichoderma viride*, izolatul Td₃₀

Temperatura (°C)	Diametrul coloniei (cm) la :						Început sporulare (ziua)			
	2 zile			4 zile			5 zile			
	diametrul	dif. față de martor	semi- ficiație	diametrul	dif. față de martor	semi- ficiație	diametrul	dif. față de martor	semi- ficiație	
2	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
4	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
6	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
8	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
10	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
12	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	0,700	-8,300	000	—
14	1,280	-7,720	000	3,450	-5,550	000	6,010	-2,990	000	—
16	2,260	-6,740	000	4,700	-4,300	000	9,000	-0,000	000	—
18	3,000	-6,000	000	7,000	-2,000	000	9,000	0,000	0,000	—
20	4,000	-5,000	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	0,000	—
22	7,000	-2,000	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	0,000	IV
24	5,700	-3,300	000	9,000	0,000	000	9,000	0,000	0,000	IV
28	9,000	0,000		9,000	0,000		9,000	0,000	0,000	II
30	9,000	0,000		9,000	0,000		9,000	0,000	0,000	II
32	9,000	0,000		9,000	0,000		9,000	0,000	0,000	II
34	9,000	0,000		9,000	0,000		9,000	0,000	0,000	I
37	9,000	0,000		9,000	0,000		9,000	0,000	0,000	I
26 (martor)	9,000	—	—	9,000	—		9,000			II
DL 5% = 0,139 DL 1% = 0,212 DL 0,1% = 0,274										= 0,140 = 0,186 = 0,241

CONCLUZII

1. Temperatura optimă pentru creșterea ciupercii *T. viride* este cuprinsă între 24 și 32°C, în funcție de izolat : 26–32°C pentru Td₂₃, Td₄₉, Td₅₀, Td₃₀ și 24–28°C pentru Td₂₆; în general, la aceleași temperaturi a fost bună și sporularea.

2. La 2–14°C, creșterea este foarte slabă la toate izolatele, cu excepția izolatului Td₃₀, care crește mai slab la 2–12°C.

3. Temperaturile de 16–18°C determină o slabă creștere a ciupercii, fără să asigure sporularea.

4. Temperaturile de 20–22°C sînt favorabile atât creșterii, cât și sporulării ciupercii.

5. La 37°C, izolatele Td₂₃, Td₂₆, Td₄₉ și Td₅₀ au crescut mai slab și nu au sporulat; izolatul Td₃₀, care s-a dovedit mai adaptat la temperaturi ridicate, a crescut bine și a sporulat la 37°C.

BIBLIOGRAFIE

1. BONTEA VERA, ȘESAN TATIANA, St. cerc. biol., Seria biol. veget., 1980, 32, 2, 165–173.
2. BUIMISTRU LUDMILA, *Biologhiceskii metod boribi s vertifileznim uviadaniem baklajanov v Moldavii*, autoreferatul tezei de doctorat, Moscova, 1980.
3. DANIELSON R. M., DAVEY C. B., Soil Biol. Biochem., 1973, 5, 5, 495–504.
4. DOMSCH K. H., GAMS W., *Fungi in agricultural soils*, Longman Group Limited, London, 1972, 201.
5. KOMATSU M., INADA S.-I., Rep. Tottori Mycol. Inst., 1969, 7, 27–50; RPP, 1971, 50, 5, 272.
6. LIHACEV A. N., *Antagonisti Botrytis cinerea Pers. i ispolzovanie ih v boribe s seroi gniliu zemliani*, autoreferatul tezei de doctorat, Moscova, 1971.
7. ȘESAN TATIANA, St. cerc. biol., Seria biol. veget., 1981, 33, 1, 77–84.
8. ȘESAN TATIANA, St. cerc. biol., Seria biol. veget., 1983, 35, 1, 35–43.
9. TRONSMO A., DENNIS C., Neth. J. Plant Path. 1977, 83, Suppl. 1, 449–455.
10. TRONSMO A., DENNIS C., Trans. Br. Mycol. Soc., 1978, 71, 3, 469–474.

Primit în redacție
la 10 mai 1983

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

ȘTIINȚA ÎN SLUJBA PĂCII, DEZIDERAT AL ZILELOR NOASTRE

Progresul creației științifice și tehnologice a reprezentat un eveniment de bază în ierarhia valorilor care au determinat evoluția civilizației pe parcursul istoriei societății umane, culminând cu marile performanțe obținute în epoca noastră, care extind la dimensiuni nebănuite orizonturile cunoașterii.

Rezultatele cercetării științifice, canalizate în direcții constructive, stau la baza soluționării în favoarea omului a unor probleme stringente de nivel național și planetar, a împlinirii aspirațiilor umane superioare de civilizație și bunăstare. Impactul revoluției tehnico-științifice contemporane asupra societății se resimte în toate compartimentele existenței. Geniul uman a descătușat forțe uriașe, a căror menire trebuie să fie dezvoltarea plenară, normală și echilibrată a omului, rezolvarea constructivă a problemelor social-economice ale umanității.

Sînt, de pildă, remarcabile progresele înregistrate în ultimele decenii în domeniul cercetării biologice. Obținerea energiei din surse neconvenționale, transformarea dirijată a plantelor prin tehnici de inginerie genetică, în sensul creșterii calității și producției, sinteza de proteine și substanțe biologice active, „reprogramarea” unor microorganisme pentru anumite activități metabolice în vederea obținerii unor produse farmaceutice importante sînt doar cîteva exemple care demonstrează că, pe baza cunoașterii mecanismelor intime celulare și moleculare, se deschid largi perspective dirijării naturii în folosul progresului economic și social.

Din nefericire, în etapa actuală, progresul cercetării științifice a antrenat după sine și o dezvoltare fără precedent a tehnicii militare, fapt ce a condus la o adevărată revoluționare a strategiei și tacticii războiului modern. Printr-o profundă distorsiune a evoluției firești a cunoașterii, o serie de cercetări fundamentale din domeniul fizicii, chimiei, biologiei sînt subordonate proiectelor militare. Ca urmare, are loc o schimbare a raporturilor dintre cercetarea științifică și dezvoltarea forțelor de producție, în condițiile în care tot mai multe descoperiri sînt direcționate spre domenii închise, pentru realizarea și acumularea de armament cu uriașe capacități distructive.

Dezvoltarea cercetărilor cu caracter secret ce deservește scopuri militare, stimulată de alocarea unor fonduri importante din unele bugete naționale, presupune interpunerea unor bariere în calea circulației informației științifice și a realizării dreptului popoarelor de a beneficia de cele mai noi cuceriri ale revoluției tehnico-științifice în folosul dezvoltării economice și sociale. Creșterea ponderii personalului de cercetare care desfășoară, pe plan mondial, activități cu destinație militară se soldează cu scoaterea din circuitul științific a unor descoperiri care ar putea contribui

la rezolvarea unor probleme stringente la nivel planetar în domeniul energiei, agriculturii, alimentației, dezvoltării tehnologiilor nepoluante, sănătății și menținerii cadrului natural de viață pentru populația globului.

În aceste condiții este evidentă înalta responsabilitate ce revine comunității științifice internaționale pentru stoparea programelor militare, pentru salvagardarea roadelor muncii generațiilor de ieri și de azi, a destinelor omenirii, a speranțelor ei de viitor. Oamenii de știință, ferm convinși de consecințele devastatoare ale programelor militare pentru viața planetei, au o mare datorie față de societate, față de activitatea de menținere a păcii. Ei trebuie să se aplece în centrul amplelor mișcări în favoarea păcii, care se manifestă în prezent cu o vigoare din ce în ce mai mare în numeroase țări ale lumii.

Idealul unei lumi de pace, întemeiată pe cunoaștere și omenie, a caracterizat dintotdeauna existența istorică și conștiința națională a poporului român. Credincioasă în mod statornic ideii de pace, România promovează o politică externă activă de orientare a vieții internaționale spre un curs pașnic, constructiv. Realizarea acestui obiectiv este condiționată de accesul liber al popoarelor la cuceririle științei și culturii înaintate, astfel ca uriașele valori materiale și spirituale, rodul eforturilor de secole ale omenirii, să fie puse nu în slujba distrugerii civilizației, ci a progresului și păcii. Prin stimularea creației proprii a fiecărui popor va fi îmbogățit continuu patrimoniul cunoașterii universale, eliberat de spectrul războiului.

Cei peste 200 000 de oameni de știință, cercetători, tehnologi și alți specialiști din România socialistă acționează ca o forță importantă în slujba binelui, păcii, progresului, pentru ca știința, tehnica, valorile culturale să devină bunuri ale întregii comunități mondiale pentru emanciparea tuturor popoarelor lumii.

Datoria pe care oamenii de știință, apărători ai demnității umane, o au față de viitorul societății omenesti a fost exprimată prin glasul autorizat al președintelui țării, tovarășul Nicolae Ceaușescu, astfel: „Menirea cea mai nobilă a savanților, a cercetătorilor din toate domeniile și de pretutindeni este de a face ca întregul potențial al științei și tehnicii contemporane să fie consacrat progresului, bunăstării, libertății și independenței popoarelor, asigurării dreptului suprem al oamenilor la viață, la pace”¹.

Oamenii de știință, care, prin însăși profesiunea lor, își consacră inteligența, cunoștințele și munca împlinirii aspirațiilor fundamentale ale omenirii, au obligația socială și morală să vegheze ca rezultatele cercetării științifice și ale creației tehnologice să servească exclusiv scopurilor pașnice, problema păcii fiind inevitabil legată de destinele civilizației umane.

Ana Roșu

¹ Nicolae Ceaușescu, *Mesaj adresat participanților la Simpozionul internațional „Oamenii de știință și pacea”, 4 septembrie 1981, în România pe drumul construirii societății socialiste multilaterale dezvoltate*, vol. 22, Edit. politică, București, 1982, p. 363.



PROFESORUL ION T. TARNAVSKI
LA VÎRSTA DE 80 DE ANI *

Profesorul doctor docent I. T. Tarnavski este, fără îndoială, una dintre personalitățile remarcabile ale fitologiei din țara noastră. De peste 40 de ani slujește fără abatere știința românească sub Dealul Cotrocenilor. Fire calmă, dar hotărâtă, cu instrucție științifică dintre cele mai elevate, a făcut o strălucită și invidiată carieră didactică și științifică, pe care a reușit s-o împlească armonios cu activitatea obștească. Este înzestrat cu darul de a reține esențialul nu numai din cărțile meseriei, ci și din viața de toate zilele, de la persoanele mai în vîrstă sau mai tinere pe care le-a contactat. De aceea, nu este numai un om de știință adevărat, ci și un tactician de prim rang, care nu dă greș în relațiile cu oamenii. Și-a respectat întotdeauna conștiința, învăluind cu discreția-i cunoscută eventualele mici neînțelegeri științifice sau administrative care se iveau.

Profesorul I. T. Tarnavski, fiul lui Teofil și al Emiliei Tarnavski, s-a născut la 19 august 1904 la Rădăuți, județul Suceava, unde termină școala primară și liceul (1924). Absolvă facultatea de științe din Cernăuți (1928) și la scurtă vreme (1932—1933) se specializează în cariologie la Grenoble (Franța), sub conducerea lui R. Litardiere; apoi își trece doctoratul la Universitatea din Cernăuți (1935): *Studii cario-sistematice la genul Pulmonaria L., cu accentuarea morfologiei cromozomilor și a meiozei*. Ocupă treptat gradele universitare, ca preparator (1929—1939), asistent (1939—1942), șef de lucrări (1942—1948) cu drept de conferențiar (1947), conferențiar titular (1948—1961), profesor universitar (1961—1972) și profesor consultant (după 1972).

* Informații despre viața și activitatea prof. I. T. Tarnavski se mai găsesc în „Acta botanica horti bucarestiensis”, 9—14 (1972), „Feddes repertorium”, 91 (3): 147—150 (1980) și în volumul *Înaintași ai geneticii în România*, de S. Oprescu, Edit. Ceres, București, 1983.

O perioadă îndelungată (1952—1975) deține funcția de director al Grădinii botanice din București și pe cea de șef de catedră (1960—1972). Între 1967 și 1969 este numit decan al Facultății de biologie din București.

Paleta activității sale este destul de întinsă; de aceea o vom schematiza pe câteva domenii:

Activitatea didactică a început-o (1931) în sala de lucrări, în domeniul morfologiei și taxonomiei, și a continuat-o apoi (1947—1972) în sala de curs, la morfologia plantelor, curs de bază și capitole speciale, la care a demonstrat totdeauna stăpînirea deplină a noțiunilor. Cursurile erau expuse într-un limbaj științific adecvat, iar desenele, atât de necesare în morfologie, exprima o adevărată măiestrie. Experiența didactică este concretizată în valoroasa lucrare *Practicum de morfologie și anatomie vegetală* (1974)¹ și în cursul de *Morfologia plantelor* (1962, dact.). Numeroase generații de tineri au dat examen de admitere, au audiat cursuri de morfologie, au expus lucrările de diplomă sau de doctorat în fața comisiei în care participa și prof. I. T. Tarnavski. Din 1953 conduce doctorantura în botanică, mai ales în morfologie. Pe teren, în excursii sau practică, studenții au putut remarca pregătirea sa remarcabilă și în domeniul fitotaxonomiei.

Catedra de botanică a Facultății de biologie a avut în persoana profesorului I. T. Tarnavski un îndrumător competent și un iscusit organizator, care a transformat-o într-un adevărat centru de îndrumare și specializare a tinerilor cercetători de la diferite instituții din București și din țară în domeniul morfologiei în general și al cariologiei în special. Pentru edificare, menționăm că peste 60 de tineri cercetători și-au trecut doctoratul sub conducerea prof. I. T. Tarnavski.

Eu l-am cunoscut pe prof. I. T. Tarnavski în 1953 ca examinator la admiterea în Facultatea de biologie și, de atunci, ca student sau cercetător, am avut numeroase ocazii să-i constat blindețea, apropierea de tineri, înțelegerea pentru aceștia și, mai ales, personalitatea sa științifică. Îmi amintesc cu recunoștință că, la sfîrșitul primului an de facultate, i-am solicitat pentru vacanța de vară *Flora mică ilustrată a României*, de I. Prodan, pe care am obținut-o (de la bibliotecă) cu multă solitudine, apreciind interesul meu pentru taxonomie.

Activitatea științifică. Prof. I. T. Tarnavski, totdeauna temeinic documentat, primind personal numeroase cărți și reviste, desfășoară o amplă activitate științifică, individual sau în colectiv. Publică singur sau în colaborare peste 300 de lucrări științifice. Colaborează la diferite reviste de botanică și chiar editează unele dintre ele: „Catalogul de semințe al grădinii botanice” (1952—1975), „Comunicări de botanică” a SSB (1957—1977), „Acta botanica horti bucarestiensis” (din 1958 pînă în prezent).

Principalele domenii de cercetare botanică în care s-a remarcat sînt:

Floră și vegetație algală. Debutează cu o contribuție la cunoașterea algelor din Bucovina (1930), pe care le cercetează apoi pe biotopuri: ape dulci, turbării, sărături (1931—1961, singur sau în colaborare). Elaborează „Materiale pentru un conspect al algelor din România” (1956, 1958)¹. Descrie 27 de taxoni algalii, între care și unele specii (*Gemmancina teodorescui*¹, *Tolypothrix teodorescui*¹, *Pinnularia turficola*¹ etc.).

Briologie. Cercetează taxonomia genului *Anthoceros* (1931, 1932) și corologia, ecologia și cenologia speciei *Buxbaumia aphylla* (1932, 1936), iar ceva mai tirziu și cariologia acesteia (1941).

Citologie (cariologie și citogenetică). În acest domeniu are realizări valoroase, binecunoscute în străinătate, unele dintre ele valorificate și în recenta sinteză „Flora Europaea”. Obține experimental hibridii *Pulmonaria rubra* × *P. officinalis* și *Nenca lutea* × *N. rosea* (1935, 1936)¹ și explică posibilitatea apariției unor specii noi din formele ancestrale. Astfel de cercetări a făcut și la plante de cultură, erbacee și lemnoase, cu rezonanță de interes practic (1957, 1958, 1959, 1960, 1963)¹. Cercetează cariologic numeroase specii spontane și cultivate, cum ar fi *Pinus nigra* var. *banatica* (1965)¹, *Lycopersicon esculentum* (1955, 1960)¹, specii de *Digitalis* (1967)¹, de *Saxifraga* (1981), cariologia halofitelor (1936) și sintetizează informațiile cariologice privitoare la flora României, cu contribuții originale importante (1948, 1965, 1970)¹.

Morfologie și morfogenetică. Studiază morfogeneza gineceului infer (1955)¹ în general și la *Berberis* în special (1973)¹, a frunzei și, mai ales, a fructului la diferite grupe de plante pentru a explica raporturile filogenetice, cercetări inițiate de M. Gușuleac. Astfel de cercetări au fost realizate la *Aristolochiaceae* (1943)¹, *Oleaceae* (1948)¹. Sintetizează apoi sistemul morfogenetic al fructelor (1976)¹. Alte lucrări se referă la morfogeneza frunzei de *Drosera binata* (1954, 1955)¹, înmulțirea vegetativă la *Arundo donax* (1955)¹, înfrățirea la unele *Poaceae* (1970, 1977)¹, morfologia campanulaceelor (1959)¹, adaptări morfologice la plante carnivore (1957, 1958)¹, embriologia vitaceelor (1968, 1970)¹, originea fibrelor la plante textile (1959)¹, repausul și diferențierea mugurilor de cais (1961, 1962, 1963)¹, anatomia și morfologia unor specii acvatice (1970, 1973)¹, epiderma la plante erbacee (1972)¹, structura tegumentului seminal la *Astragalus* (1974)¹, analiza unor diagrame la *Dianthus* (1980)¹, ultrastructura glan-

¹ În colaborare.

delor pețiolare la cais (1976¹), a celor florale la tei (1981¹) și a celulelor meristemice radiculare la ceapă (1968¹).

O pondere însemnată revine morfopalinologiei. Profesorul I. T. Tarnavski creează o adevărată școală bucureșteană pentru cercetarea morfopalinologică a florei noastre spontane. Astfel de cercetări, de interes teoretic și practic, s-au realizat la următorii taxoni: *Compositae* și *Campanulaceae* (1959¹), *Primulaceae*, *Boraginaceae*, *Papaveraceae*, *Resedaceae*, *Ericales* (1960¹), *Cucurbitaceae*, *Oleaceae* (1961¹), *Ranunculaceae*, *Gentianaceae* (1962¹), *Tubiflorales*, *Hippocastanaceae*, *Sapindaceae* (1963¹), *Rubiales* (1966¹), *Urticales*, *Lythraceae*, *Myrtaceae* (1967¹), *Leeaceae*, *Polemoniaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Lentibulariaceae*, *Tiliaceae* (1968¹), *Aquifoliaceae*, *Celastraceae*, *Plumbaginaceae*, *Staphylleaceae* (1969¹), *Bignoniaceae*, *Pedaliaceae*, *Orobanchaceae*, *Rutaceae*, *Rosaceae* (1971¹), *Asclepiadaceae* (1975¹), *Malvaceae*, *Salicaceae* (1979¹). S-a tipărit volumul 1 din monografia „Morfologia polenului florei din România” (1981¹), volumul 2 se află sub tipar, iar volumul 3 în preparare.

Din cercetările morfopalinologice s-au desprins și unele aspecte practice, cum ar fi polenul în apicultură (1957), în taxonomie (1970, 1979¹), în fitoistorie (1979) și arheologie (1980¹). Se adaugă ultrastructura polenului de *Capsicum annuum* (1971¹), care utilizează noile mijloace de investigare.

Observații ecologice. A făcut observații asupra speciilor naturalizate în România (1958, 1965, 1980¹), asupra speciilor exotice rare (1960¹) sau nou introduse (1966¹), privind fenologia unor plante lemnoase cultivate (1959, 1961¹), cactee cultivate în Grădina botanică (1960, 1961¹), plante medicinale cultivate în grădina botanică (1960¹), plante ornamentale indigene (1965¹), biologia speciei *Nelumbo nucifera* (1967¹), acumularea fitomasei în bălți (1980¹).

Alte preocupări științifice. A colaborat la traducerea în limba română a operelor lui C. Darwin (1957—1977¹), asupra cărora a făcut unele reflecții (1965—1975¹). A cinstit prin evocări pe unii dintre botaniștii înaintași: D. Grecescu (1960¹, 1966), M. Gusuleac (1961, 1961¹, 1979), E. Teodorescu (1966), T. Săvulescu (1969), A. Borza (1976¹), A. Procopia-nu-Procopovici (1979¹). Serie despre octogenarul E. Topa (1981) și publică numeroase informații despre Grădina botanică din București (1959—1974, 1968¹), inclusiv despre vegetația acesteia (1974, 1978, 1981¹). A colaborat la cercetarea florei și a vegetației unor regiuni: Tjibidas (Indonezia) (1967¹), Comana (1974¹), Delta Dunării (1968—1979¹), diferite bălți (1971¹), și la elaborarea unor lucrări de interes mai larg: „Indexul botaniștilor din România” (1966¹), „Istoria morfologiei și cariologiei în România” (1975¹), „Determinator de plante superioare” (1971¹), prelogiei și „Căile de evoluție în regnul vegetal” (1960¹). A scris numeroase articole de popularizare cum și „Căile de evoluție în regnul vegetal” (1960¹). A scris numeroase articole de popularizare (1949—1972, singur sau în colaborare) și recenzii la lucrări de specialitate (1973—1980). A participat la diferite simpozioane cu caracter botanic, fiind deseori organizatorul acestora.

Activitatea obștească. Prof. I. T. Tarnavski a fost un activist fără preget în folosul obștii. El a realizat unele obiective care au contribuit la buna desfășurare a procesului de învățământ și a cercetării la catedră. Sub directă sa îndrumare s-a construit localul catedrelor de botanică din Grădina botanică, s-a organizat Muzeul botanic și s-a trecut Grădina botanică în administrația Ministerului Educației și Învățământului.

A fost membru permanent în Consiliul profesoral al Facultății de biologie din București și în Senatul Universității. Este de asemenea membru al colectivelor de redacție la mai multe reviste de specialitate, dintre care amintim „Revue roumaine de biologie”, „Studii și cercetări de biologie” și „Feddes repertorium” (R.D.G.). Este membru al Asociației internaționale de biosistemătică.

Prof. I. T. Tarnavski este membru în conducerea Societății de științe biologice (1949) și președintele secției de botanică, în cadrul căreia a organizat zece consfătuiri de geobotanică (1958—1974) pentru unificarea forțelor științifice din botanica românească. Rezultatele acestora le publică în diferite reviste (1955—1971, singur sau în colaborare) și sint preparate recent (1980) ca broșură.

Dacă ar fi să subliniem aspectele principale din activitatea prof. I. T. Tarnavski pe parcursul a 55 de ani (1929—1984), ne-am gândi la cercetarea cariologică și palinologică, la organizarea consfătuirilor naționale de geobotanică, precum și la activitatea didactică.

Pentru activitatea sa prodigioasă, prof. I. T. Tarnavski a fost răsplătit cu ordine și medalii ale Republicii Socialiste România.

Cu prilejul împlinirii vârstei de 80 de ani, foștii studenți, colaboratorii și prietenii îi adresează urarea de mulți ani și sănătate.

G. Dihoru

GHEORGHE ZARNEA, *Tratat de microbiologie generală*, vol. 1, Edit. Academiei, București, 1983, 426 p., 115 pl., 171 fig.

De curind a apărut de sub tipar, în prestigioasa editură a Academiei Republicii Socialiste România, lucrarea *Tratat de microbiologie generală*, volumul 1, care face parte dintr-o serie de volume dedicate vastului domeniu al microbiologiei, programate să apară la această editură.

Primul volum, intitulat *Virologie generală* — *Anatomie bacteriană*, reprezintă o sinteză a cunoștințelor acumulate în ultimii ani în domeniile virologiei și bacteriologiei, concepută după un plan bine orientat și bazată pe analiza unei bogate literaturi de specialitate.

Prima parte a lucrării, *Virologie generală*, aduce în atenția cititorilor cele mai importante descoperiri, date experimentale și ipoteze acumulate în a doua jumătate a secolului nostru în domeniul virologiei. Se tratează astfel, pe larg, conceptul de virus, problemele legate de genomul viral, infecțiozitatea acizilor nucleici, arhitectura moleculară a virusurilor, cultivarea virusurilor de la animale, replicarea virusurilor în funcție de structura genomenului, relațiile dintre virusuri, celula-gazdă și organismul-gazdă. O atenție specială acordă autorul prezentării celor mai recente date în legătură cu rolul virusurilor în producerea interferonului, în transformarea malignă a celulelor, expunând succint mecanismele moleculare ale oncogenezei virale. Un spațiu larg este acordat virusurilor de la plante și celor de la bacterii, naturii și originii virusurilor, precum și viroizilor și rolului acestora în unele boli moleculare la plante.

Cea de-a doua parte a volumului, *Anatomie bacteriană*, cuprinde un vast material informațional în legătură cu morfologia și ultrastructura celulei bacteriene, cu referire specială la componentele de structură, cum sint peretele celular, protoplastii, sferoplastii, mezosomii, citoplasma, nucleul, ribosomii, aparatul fotosintetic, sporul, capsula și sistemele de locomotie de tipul flagelilor sau de fixare (pili, fimbrii).

Capitole speciale sint acordate unor grupuri de bacterii cu particularități deosebite: rickettsii, micoplasme, forme L, chlamidii, spirochete, mixobacterii, actinomicete și cianobacterii.

Lucrarea este scrisă la un înalt nivel științific, într-un stil concis, și excelent ilustrată cu 115 planșe, incluzând numeroase imagini obținute prin microscopie electronică de înaltă rezoluție și 171 de figuri și scheme, care explică datele și ipotezele aduse în discuție.

O bibliografie selectivă, cu peste 200 de titluri, specifice fiecărei părți, încheie acest volum permițând cititorului să aprofundeze unele aspecte de interes special în domeniu.

Prin conținutul său, lucrarea umple un gol viu resimțit până acum în domeniul microbiologiei, fiind de o deosebită utilitate studenților, cercetătorilor științifici, cadrelor didactice din învățământul superior și altor specialiști.

Pătru Ploie

* * * *Geografia României*, I: *Geografia fizică*, capitolul *Flora și vegetația*, p. 388—441, Institutul de geografie, Edit. Academiei, București, 1983, cu numeroase hărți și fotografii

În primul volum al operei de interes național *Geografia României* este inclus un capitol (53 p.) care tratează flora și vegetația țării. Astfel de prezentări, comprimate, ale învelișului vegetal al României s-au mai publicat, cea mai cunoscută fiind în *Monografia geografică a Republicii Populare Române* (1960), care a constituit, se pare, modelul pentru redactarea acestui capitol. Constatăm însă că acesta este mai complet.

Textul este alcătuit din istoric, elementele floristice și regiunile fitogeografice, evoluția istorică a vegetației, distribuția geografică a vegetației, tipurile de vegetație, modificări antropice și valorificarea resurselor vegetale, toate analizate mai ales în viziunea științifică a geografului. Materialul are un caracter relativ eterogen, cu excepția subcapitolelor privind evoluția istorică a vegetației și pădurile. Nu facem referiri la nomenclatură, care uneori este actualizată, alături nu, și nici la conținutul pe care trebuia să-l aibă unele subcapitole.

Capitolul *Flora și vegetația*, pe care îl anunțăm cititorilor, reprezintă un mijloc lesnicios de informare asupra covorului verde al țării.

G. Dihoru

St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget., T. 36, Nr. 1, p. 75—77, București, 1984

I. MÁTHÉ, SZ. PRISZTER, *Magyarország Kultúrflorája* (Plante cultivate în Ungaria), fasciculele 1—50, Akadémiai kiadó, Budapest, 1982, 74 p.

Cea de-a 50-a fasciculă a amplei lucrări monografice *Plante cultivate în Ungaria* reprezintă o trecere în revistă (în limbile maghiară și engleză) a realizărilor de până acum și sublinierea obiectivelor de viitor.

Problema publicării unor monografii despre plantele cultivate în Ungaria (circa 180 de specii) a fost discutată în 1955 la Secția de științe agricole a Academiei ungare de științe.

Publicarea șirului de fascicule a început în anul 1959, a ajuns la numărul 50 și continuă; s-au tipărit 5 400 p. și 2 150 fig. În fascicula la care ne referim sint menționați cei circa 300 de colaboratori și speciile tratate până acum, indicându-se volumul, fascicula, pagina și tipul de ilustrație (în tuș sau în culori). Sint planificate pentru publicare 10 volume, cu 170 de fascicule; volumul 10 va cuprinde numai planșe colorate. Este inserată, de asemenea, lista speciilor de plante superioare care urmează să fie cercetate și publicate, grupate în 25 de familii botanice.

Ultima parte a acestei fascicule o constituie „tabla de materii” a celor 50 de fascicule editate până în prezent, cu scopul de a informa cititorul asupra conținutului lor. Printre redactorii acestor fascicule se află nume prestigioase de botaniști, ca F. Erdei, S. Jávorka, I. Máthé, Sz. Priszter.

Ideea de a pune la dispoziția celor interesați lucrări monografice asupra tuturor plantelor cultivate (*Bacteria*, *Algae*, *Fungi* și plante superioare: *Papilionaceae*, *Vitaceae*, *Cornaceae*, *Umbelliferae*, *Valerianaceae*, *Malvaceae*, *Linaceae*, *Euphorbiaceae*, *Asclepiadaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Boraginaceae*, *Labiatae*, *Solanaceae*, *Scrophulariaceae*, *Papaveraceae*, *Cruciferae*, *Cucurbitaceae*, *Compositae*, *Juglandaceae*, *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Gramineae*, *Aizoaceae*, *Portulacaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*, *Moraceae*, *Cannabaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*) o apreciez a fi binevenită, iar ultima fasciculă, ca un moment de bilanț, cu realizări și perspective.

G. Dihoru

R. N. ŠLIAKOV, *Pecenovine mhi severa SSSR (Hepaticele din nordul U.R.S.S.)*, vol. I—V, Izd. „Nauka”, Leningrad, 1976—1982, 890 p., cu numeroase figuri în text

Recent s-a încheiat tipărirea unui modern tratat asupra hepaticelor din nordul U.R.S.S., alcătuit din cinci volume: vol. 1 (1976) are 91 de pagini și cuprinde speciile din șapte familii aparținând ordinului *Haplomitriales-Metzgeriales*; vol. 2 (1979) are 192 de pagini și cuprinde specii din 11 familii aparținând ordinului *Pluridiales* și *Lophoziales*; vol. 3 (1980) are 190 de pagini și cuprinde speciile din două familii aparținând ordinului *Lophoziales*; vol. 4 (1981) are 221 de pagini și cuprinde speciile din trei familii aparținând ordinului *Lophoziales* și, în sfârșit, vol. 5 (1982) are 196 de pagini și cuprinde speciile din opt familii aparținând ordinului *Lophoziales*, *Jubulales*, *Marchantiales* și *Riciales*.

În volumul 2 se dă o amplă cheie de determinare a genurilor ce urmează a fi tratate, atât pentru plante cu sporogon, cit și pentru plante lipsite de sporogon. În toate volumele sint date chei de determinare a genurilor pe familii și a speciilor pe genuri.

Se fac descrieri ample ale taxonilor de toate treptele. Specia este tratată detaliat și multilateral: nomenclatural, descriptiv, ecologic, corologic și grafic. În privința nomenclaturii constatăm, pe lângă actualizarea cuvenită, bazionimul și principalele denumiri cu informațiile bibliografice respective. Descrierile sint detaliate (referitoare la habit, tulpină, frunze și amfio-gastre, areolație, propagule, capsulă, spori, număr de cromozomi), conținând numeroase date care aparțin autorului. Se menționează tipul ecologic al speciei, substratul cu parametrii factorilor ecologici și tipul vegetației în care se integrează. Pentru corologie se indică raioanele în care specia a fost colectată în nordul U.R.S.S. Tratarea speciei se încheie cu răspunderea ei în U.R.S.S. și pe glob. Valoarea lucrării este sporită considerabil datorită minunatelor desene originale, cu habite și diferite detalii, între care mai ales areolația; sint iconografiați toți taxonii de rangul speciei, varietății și forme.

La unele specii sint adăugate diferite observații taxonomice suplimentare, foarte importante, mai ales că în ele se exprimă deseori opinia autorului.

În cele cinci volume ale monografiei sint tratate 38 de familii, cu 87 de genuri și 277 de specii. Este o plăcută datorie patriotică să subliniem faptul că între hepaticele tratate figurează și *Bucegia romanica*, descoperită și analizată magistral de compatriotul nostru S. S. Radian. Ea a fost identificată în Siberia arctică (Peninsula Lenski).

Volumele se încheie cu bibliografie, raioanele floristice pentru U.R.S.S. și glob, numele autorilor de taxoni, vocabularul cu termeni de specialitate (cu explicații clare), indexul denumirilor în limbile rusă și latină.

Sint aplicate cu consecvență și conștiinciozitate regulile de nomenclatură și totodată se îmbină armonios ideile noi din literatură cu vasta experiență a autorului, care este un erudit savant hepaticolog. Prelucrarea unor specii agregat (*Plagiochila asplenoides*, *Marchantia polymorpha*, *Chiloscyphus polyanthus* etc.) se face conform noilor cercetări, de altfel ca și adoptarea binomilor: *Apometzgeria pubescens* (Schrank) Kuw., *Aneura pinguis* (L.) Dum., *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn., *Plagiochila major* (Nees) S. Arnell.

Autorul face numeroase noi combinații de taxoni și descrie mulți alții de diferite trepte, ca, de exemplu, speciile *Cephaloziella violacea*, *Crossocalyx koriakensis*, *Leiocolea kateninii*, *Lophozia rufescens*, *L. savicziae*, *L. shusterana*, *L. uncinata* etc.

Acuratețea academică, limbajul riguros științific, desenele impecabile fac din această monografie una dintre cele mai valoroase lucrări științifice de proporții atât de mari din domeniul hepaticologiei care au apărut în ultimii ani. Ea reprezintă un bun științific de interes internațional, dată fiind suprafața imensă la care se referă.

Dacă ar fi să facem o observație, aceasta s-ar referi la unele chei de determinare, care sint prea încărcate.

G. Dihoru

I. RESMERIȚĂ, *Conservarea dinamică a naturii*, Edit. științifică și enciclopedică, București, 1983, 245 p., 43 fig.

Literatura zoologică din țara noastră s-a îmbogățit prin publicarea acestei lucrări, care interesează atât specialiștii, cit mai ales publicul larg din țara noastră, care, în cele din urmă, acționează asupra naturii. Cartea este de o permanentă actualitate pentru că impactul om-natură este neîntrerupt.

Omul, cel mai important element al biosferei, a tulburat puternic echilibrul naturii, dar tot el, și numai el, poate opri procesul de degradare prin diferite intervenții ecologic fundamentate care să conducă în cele din urmă la reconstituirea ecosistemelor dezechilibrate. Cartea dr. Resmeriță, al cărei limbaj o face accesibilă maselor largi, devine un mijloc important de educație ecologică, preconizând „nu numai apărarea (naturii), ci și asigurarea sporirii continue a resurselor naturale”, adică o conservare dinamică a naturii.

Discuțiile, bazate în bună parte pe informații din literatura de specialitate, se concentrează asupra echilibrului ecologic, genofondului, poluării apei și solului etc., cu numeroase exemple din țările lumii, dar și din România.

I. Resmeriță, cercetător neobosit al naturii, face o pledoarie reușită în sprijinul ideii nobile de conservare a naturii.

G. Dihoru

NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini 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 acelorași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic (cu majuscule), numele și inițiala autorilor, titlul cărților (subliniat) sau al revistelor (prescurtat conform uzanțelor internaționale), anul, volumul (subliniat cu două linii), numărul (subliniat cu o linie), paginile. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rînduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu vor depăși 7 pagini.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

La revue « *Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală* » paraît 2 fois par an.

Toute commande de l'étranger sera adressée à ILEXIM, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 136—137, télex 11 226, str. 13 Decembrie nr. 3, 79517 București, R. S. România, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de \$ 35 par an.

DENUMIRINOI SAU REACTUALIZATE
LA BRIOFITE

În literatura briologică circulă multe denumiri reactualizate sau create în ultima vreme, dintre care am ales spre exemplificare următoarele :

Apometzgeria pubescens (Schrank) Kuw.
(= *Metzgeria pubescens* (Schrank) Raddi)

Aneura pinguis (L.) Dum.
(= *Riccardia pinguis* (L.) Gray)

Riccardia chamaedryfolia (With.) Grolle
(= *Riccardia sinuata* (Dicks.) Trev.)

Scapania nemorea (L.) Grolle
(= *Scapania nemorosa* (L.) Dum.)

Porella arboris-vitae (With.) Grolle
(= *Porella laevigata* (Schrad.) Lindb.)

Calicladium haldanianum (Grev.) Crum
(= *Heterophyllum haldanianum* (Grev.) Fleisch.)

Stellariomnium stellare (Hedw.) M. C. Bowers

(= *Mnium stellare* Reichard ex Hedw.)

Isothecium alopecuroides (Dubois) Isov.
(= *Isothecium myurum* Brid.)

Platydictya subtilis (Hedw.) Crum
(= *Amblystegiella subtilis* (Hedw.) Loeske)

Herzogiella seligeri (Brid.) Iwats.
(= *Dolichotheca seligeri* (Brid.) Loeske)

Eurhynchium angustirete (Broth.) T. Kop.
(= *Eurhynchium zetterstedtii* Størm.)

G. Dihoru

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 36, NR. 1, P. 1 - 78, BUCUREȘTI, 1984



c. 1836 I. P. Informația

Lei 30