

Biologia
ACADEMIA ROMÂNĂ

Studii și
cercetări
de

BIOL. NOV. 93

BIO
LOGIE



seria
biologie
vegetală



1

TOMUL 45

ianuarie — iunie 1993

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

24.072

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil :

academician NICHIFOR CEAPOIU

Redactor responsabil adjunct :

CONSTANTIN TOMA, membru corespondent al Academiei Române

Membri :

Prof. dr. ION ANGHEL, prof. dr. LUCIAN ATANASIU, academician NICOLAE BOȘCAIU, dr. TEODOR CHIFU, dr. GHEORGHE DIHORU, dr. MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, dr. LEONTIN PÊTERFI, GHEORGHE ZARNEA, membru corespondent al Academiei Române

Secretar de redacție : dr. GEORGETA FABIAN

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ORION SRL, Splaiul Independenței 202 A, București 6, România, PO BOX 74-19 București, Tx 11939 CBTxR, Fax (40) 13122425

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

APARE DE 2 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Calea Victoriei nr. 125
R-79717 București 22
Telefon : 650. 76. 80

REDACȚIA

Calea Victoriei nr. 125
R-79717 București 22
Telefon : 650. 76. 80

P11/1625

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ



TOMUL 45, NR. 1

ianuarie—iunie 1993

SUMAR

LUCIA DUMITRU, ANA-MARIA FAGHI, G. ZARNEA, Producerea hidrogenului cu culturi de bacterii strict anaerobe, în condiții diferite de mediu	3
G. NEGREAN, Contribuții la răspindirea genului <i>Claviceps</i> în România	9
V. CIOCĂRLAN, Contribuții la cunoașterea florei României	21
V. SANDA, N. ȘTEFAN, C. DRĂGULESCU, GH. POPESCU, N. BARABAS, I. ȚUCRA, G. NEGREAN, I. PEICEA, Răspindirea genului <i>Lycopodium</i> în Carpații României (I)	27
I. TIȚĂ, Contribuții privind studiul cariotipului la <i>Vicia peregrina</i> L.	47
DOINA IONICĂ, DANA TORÖK, Caracterizarea saprobiologică a riului Bega supus influenței antropice	51
ANA CORMOS, MAGDALENA COMAN, DOINA IONICĂ, Supravegherea calității apei riurilor Nera și Caraș prin utilizarea unor indici saprobiologici	57
A. POPESCU, V. SANDA, Caracterizarea și cenotaxonomia unor fitocenoză din Carpații românești	63
GABRIELA VLĂDEANU, DOINA STANCA, Raportul ionilor azot-potasiu la <i>Chlorella</i>	77
I. PEICEA, C. ARION, Influența Cu, Mn, Ni, Co asupra germinăției și dezvoltării „in vitro” a semințelor unor plante	85
STANCA JELERIU, PIROSKA LÖRINCZ, R. GABRUS, MIHAELA MESESAN, S. JELERIU, M. STRĂJESCU, Cercetări de laborator privind influența molibdenului și vanadiului asupra germinăției semințelor la unele plante de cultură	91
ANCA ANTOHE, ALISA PISICĂ-DONOSE, ALEXANDRINA MURARIU, Particularități ecofiziologice ale molidișurilor de virste diferite din masivul Călimani	95
ADRIANA BARNA, F. NAGY-TÓTH, Analize ficofiziologice în zona Zlatnei	107
EUGENIA STANCU-STOIANOVICI, Structura fitoplanctonului din Dunăre în zonele ceatalurilor Izmail (Km 80) și Sf. Gheorghe (Km 62,900) în anul 1991	119
VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ	123
RECENZII	131

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1, p 1 — 134, București, 1993



PRODUCEREA HIDROGENULUI CU CULTURI DE BACTERII STRICT ANAEROBE, ÎN CONDIȚII DIFE- RITE DE MEDIU

LUCIA DUMITRU, ANA-MARIA FAGHI, G. ZARNEA

Volume and the rate of production of hydrogen by *Clostridium* sp (B 82 strain) was measured in the two conditions of cultures at pH 6,0 and 7,5. *Clostridium* sp. was grown anaerobically in the batch cultures under self generated gas atmosphere. It is shown that the amount of hydrogen appears to be dependent on the composition medium and the pH value of the culture system.

Hidrogenul este unul dintre produșii de fermentare rezultat prin acțiunea bacteriilor din genul *Clostridium* asupra hidraților de carbon. Numeroase specii de *Clostridium* realizează un tip de fermentație din care rezultă acizi organici, uneori etanol, butanol și acetona și, în cantități variabile, CO_2 și H_2 (Gottschalk, 1979). Compoziția cantitativă și calitativă a acestor compuși, depinde de condițiile de cultură (Thauer și colab., 1977).

Cohen (1982) găsește că bacteriile formatoare de spori sînt foarte importante în procesul de digestie anaerobă a glucozei la acizi și produși finali ($\text{CO}_2 + \text{H}_2$), iar Zoetemeyer și colab. (1980) arată că glucoza poate fi degradată la rate înalte în condiții corespunzătoare de mediu. Foarte interesante sînt datele prezentate de Zoetemeyer, în 1982, referitor la degradarea bacteriană a glucozei la valori de pH diferite. În funcție de aceste valori, raportul dintre produșii rezultați din fermentare se modifică. Cantitatea hidrogenului format poate fi, de asemenea, influențată de aceste condiții.

Pe baza acestor observații, în cadrul preocupărilor noastre privind producerea hidrogenului pe cale biologică, am considerat necesară verificarea posibilității unui control al formării H_2 prin stabilirea unor condiții optime de mediu. Datele prezentate în lucrare se referă la obținerea H_2 în culturi staționare de *Clostridium* sp., pe două compoziții diferite de mediu și la pH diferit.

MATERIAL ȘI METODE

— *Microorganismul utilizat*: o tulpină de *Clostridium* (notată convențional B 82), bacterie strict anaerobă, cu metabolism fermentativ, izolată de noi.

— *Medii de cultură*: bulion glucozat 1% și o soluție minerală cu glucoză 1%, în două variante de pH: 6,0 și 7,5.

— *Condiții de cultivare*: sistem de cultură staționar; anaerobioză realizată prin utilizarea de vase de cultură de 300 cm³, închise etans; mediu de cul-



tură repartizat în coloană înaltă; atmosferă gazoasă modificată prin producerea propriei de fermentație; incubare la 30°C, timp de 144 de ore.

— *Analize*: evaluarea cantității amestecului gazos rezultat din fermentarea glucozei, zilnic, prin decompresia gazului format, acumulat în atmosferă gazoasă, și citirea volumului de apă dislocuit cu ajutorul unui cilindru gradat.

Hidrogenul este determinat cantitativ, gaz-cromatografic, cu un aparat tip Chromatron, dotat cu un detector cu conductibilitate termică și echipat cu o coloană de oțel de 1,5 /6 mm, plină cu sită moleculară de 5 Å (60–80 mesh), ca fază staționară. Temperatura coloanei este de 50°C. Gazul purtător este azotul, cu un debit de 50 ml/min.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute în cadrul acestor experimente sunt prezentate în tabelul nr. 1 și fig. 1, 2 și 3.

Producerea H_2 pe mediu organic și mineral. Rezultatele sunt diferite pe cele două medii de cultură.

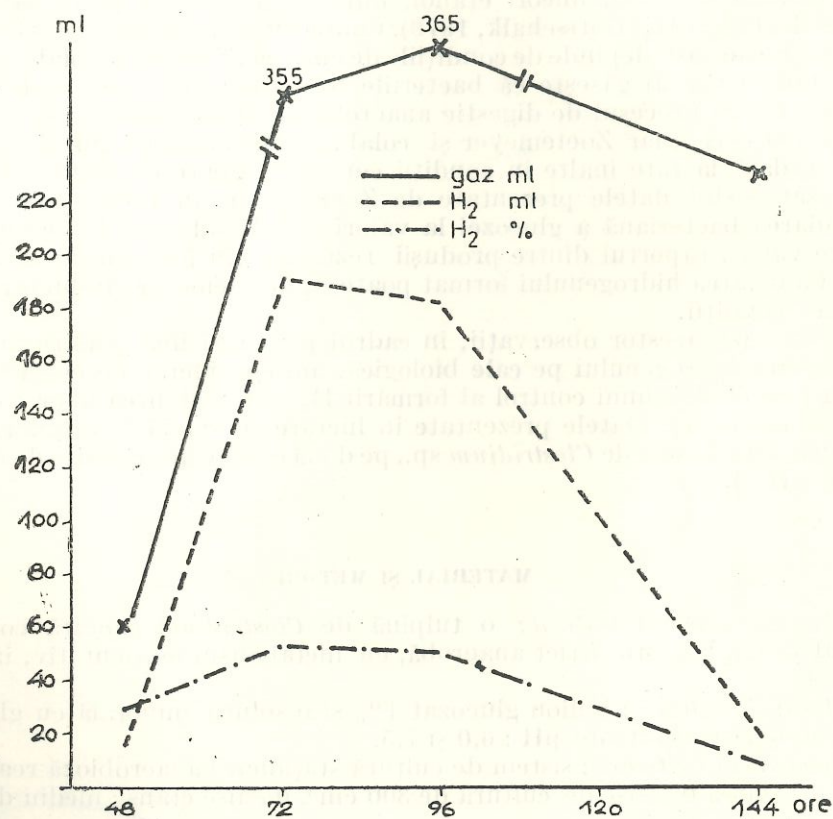


Fig. 1. Evoluția în timp a H_2 pe mediu organic

Pe *mediul organic* (bulion glucozat), aspectul curbei ce semnifică evoluția amestecului gazos prezintă o valoare maximă la 96 de ore (365 ml gaz), cu o tendință de scădere lentă la 120 și 144 de ore. Hidrogenul atinge valoarea maximă la 72 de ore, amplitudinea curbei scăzând lent la 96 de ore și foarte rapid spre 144 de ore.

În variantele cu *mediu mineral*, amestecul gazos și hidrogenul ating valori maxime la 72 de ore, dar, cu toate că volumul total al gazului format este același, concentrația hidrogenului diferă. Pe mediu mineral, producerea gazului (inclusiv a H_2) scade brusc la 96 de ore.

Luind în considerare volumele totale de gaz formate (respectiv de H_2), ca și calculul productivității H_2 (ml H_2 /l/zi) se constată că mediul organic oferă condiții mult mai bune pentru activitatea bacteriei, în speță pentru formarea H_2 (247 ml H_2 /l/zi față de 170 și 100 ml H_2 /l/zi).

Influența nivelului pH-ului asupra producerii H_2 . Considerând că influența pH-ului poate fi mai evidentă în cazul utilizării unui mediu mai sărac, s-a experimentat capacitatea de producere a H_2 pe mediu mineral glucozat în două variante: cu pH 6,0 și 7,5 (tabelul nr. 1 și fig. 2 și 3). În aceste condiții, așa cum s-a mai arătat, volumul maxim al amestecului gazos este identic la cele două variante, ca și aspectul general al curbelor

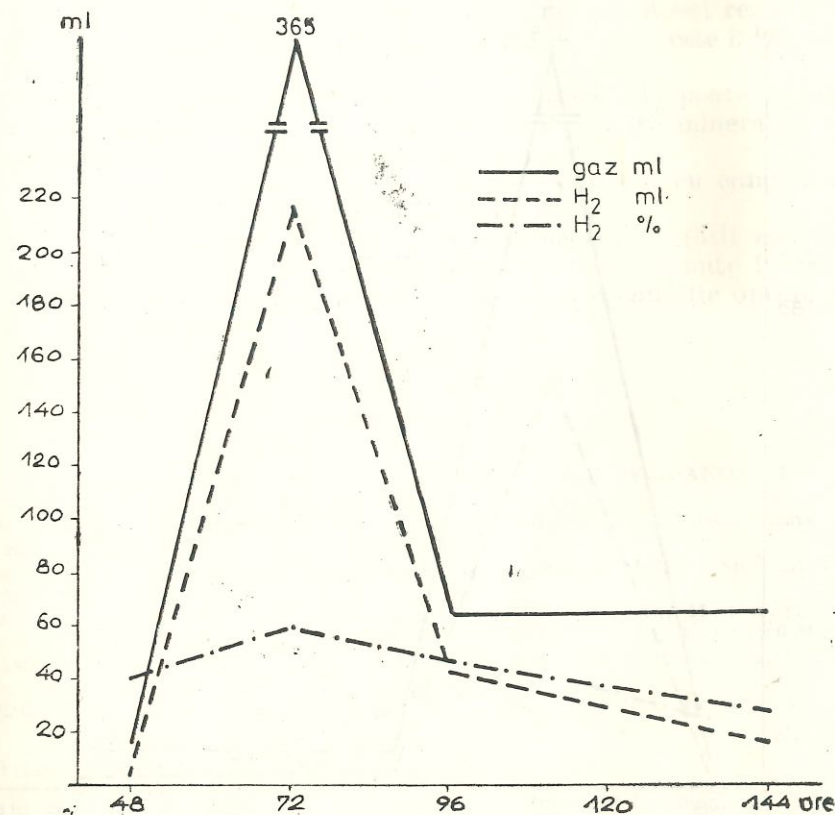


Fig. 2. Evoluția H_2 pe mediu mineral cu pH 6,0

Tabelul
Producerea hidrogenului cu culturi de

Variante	48 de ore			72 de ore		
	ml gaz	% H ₂	ml H ₂	ml gaz	% H ₂	ml H ₂
BG	60	31,9	19,41	355	54,12	192,12
V 1 pH=6,5	19,5	40,4	7,88	365	59,63	217,64
V 2 pH=7,5	15	28,08	4,21	365	43,11	157,35

(cu activitate maximă la 72 de ore). Din punctul de vedere al volumului de H₂ eliberat, ca și al productivității acestuia, cele două variante diferă.

Rezultatele obținute demonstrează că producerea H₂ este favorizată de pH-ul acid (6,0). În același fel, rata de producere a H₂ este superioară la pH 6,0 (170 ml H₂/l zi) față de pH 7,5 (100 ml H₂/l zi).

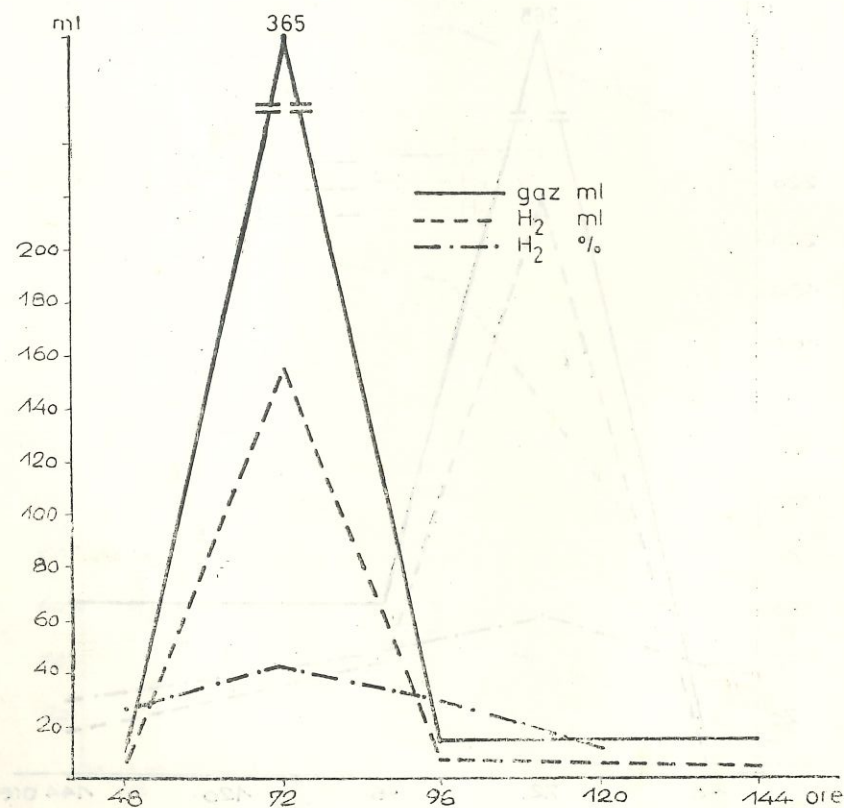


Fig. 3. Evoluția H₂ pe mediu mineral cu pH 7,5

nr. 1

Clostridium în condiții diferite de pH

96 de ore			144 de ore			Volum total		
ml gaz	% H ₂	ml H ₂	ml gaz	% H ₂	ml H ₂	gaz	vol. H ₂	ml H ₂ /l/zi
365	49,8	181,9	215	9,55	20,53	955	413,7	247,0
65	46,3	41,8	65	28,65	18,62	514	285,9	170,7
15	29,7	4,46	15	10,5	1,59	400	167,6	100,0

CONCLUZII

1) Prin utilizarea a două medii cu compoziție diferită se constată că, deși amplitudinea valorilor individuale este moderată pe ansamblul perioadei de fermentație, mediul organic oferă condiții mai avantajoase producerii H₂ față de un mediu cu compoziție minerală. Acest rezultat este confirmat și de calculul productivității H₂, valoare care este în avantajul mediului organic.

2) Pe de altă parte, deși în cantitate mai mică, H₂ poate fi produs pe medii de cultură mai ieftine, reprezentate de soluții minerale, aspect cu importanță pentru eventuale aplicații practice.

3) Dinamica producerii H₂ în variante de mediu cu condiții diferite de pH relevă o activitate maximă la 72 de ore.

4) Cele mai bune rezultate privind producerea H₂ (atât ca volume și concentrație, cât și ca rată de producere) au fost obținute în condiții de pH acid (6,0), demonstrând această valoare ca o condiție optimă pentru producerea H₂.

BIBLIOGRAFIE

- BREURE A. M., DUETZ W. A., ZOUTBERG G. R., MULDER R., VAN ANDEL J. G., 1986, FEMS Microbiology Lett., 33 : 289-292.
 COHEN A., BREURE A. M., van ANDEL J. G., VAN DEURSEN A., 1982. Water Res., 16 : 449-452.
 GOTTSCHALK G., 1979, Bacterial fermentations. În : Bacterial metabolism. Springer Verlag, New York, p. 167-224.
 THAUER R. K., JUNGERMANN K., DECKER K., 1977, Bact. rev., 41 : 100-180.
 ZOETEMEYER R. J., HENVEL J. C., COHEN A., ANDEL J. G., BOELHOUWER C., 1980, Proceeding 1st International Symposium on Anaerobic Digestion, Stafford, D. A. și colab. (eds.), Cardiff, 1979, p. 35-45.
 ZOETEMEYER R. J., HENVEL J. C., COHEN A., 1982 Water Res., 16 : 303-311.

Primit în redacție la 17. IX 1992

Institutul de Biologie
București, Splaiul Independenței, nr. 296

CONTRIBUȚII LA RĂSPÎNDIREA GENULUI *CLAVICEPS* ÎN ROMÂNIA

G. NEGREAN

L'auteur present plus de 480 données inédites en liaison avec la chorologie du genre *Claviceps* en Roumanie, en comparaison avec les 400 connues dans la littérature du dernière 100 années. On remarque entre autres le *Claviceps pusilla* (sur *Dichanthium ischaemum*), aussi un nombre de 16 combinaisons „champignon-plante hôte” comme „matrix nova” pour la Roumanie.

În numeroasele deplasări făcute în țară, am recoltat și determinat circa 70.000 specimene de ciuperci, pe care le-am depus în Micoteca Institutului de Biologie din București (BUCM). Peste 500 dintre acestea aparțin genului *Claviceps*. O parte din ele — 19 — au fost distribuite în exsiccata *Herbarium Mycologicum Romanicum* (1), (2), (3), (4). Publicăm aceste materiale în lucrarea de față, și ca o completare la recenta sistematizare a întregului material bibliografic privind acest gen, pe o perioadă de 100 de ani — reprezentind peste 400 informații (7).

În legătură cu taxonomia acestui gen la noi, trebuie să ținem seama atit de morfologia speciilor de *Claviceps*, cit și de sistematica gazdelor (5), (6), (8). La noi există specia *Claviceps nigricans* — parazită pe specii de *Cyperaceae*. Restul speciilor parazitează *Gramineae*: *C. cynodontis* (Trib *Chlorideae*), *C. pusilla* (Trib *Andropogoneae*) și *C. purpurea* (incl. *C. microcephala* (Wallr.) Tul., *C. sesleriae* Stäger & *C. wilsonii* Cooke) — parazitind mai multe triburi de *Festucoideae*.

În lucrare speciile de *Claviceps* sînt ordonate sistematic iar gazdele alfabetic. Județele sînt trecute ca în Flora României — de la N la S și în ordinea inversă mersului acelor ceasornicului — iar prescurtarea acestora se face conform uzanțelor. Lista cuprinde date de pe 482 specimene de colecție, care sînt conservate în Micoteca Institutului de Biologie din București (BUCM). Dintre acestea, *Claviceps pusilla* este nouă pentru România și a fost citată pînă acum în Europa numai din Italia și „Yugoslavia”. Un număr de 16 combinații ciupercă-plantă gazdă sînt „matrix nova”. Nomenclatura plantelor gazdă este luată după Flora Europaea (9).

CLAVICEPS NIGRICANS Tul.

Eleocharis austriaca Hayek ^{*)}, GJ : Mții Godeanu, Lacul Ivanul, 47°11'38"N, 22°46'05"E, alt. 720 m, 29 VII 1986, G. Negrean (GN) (BUCM 1CO234). NT : Doamna, 46°55'44"N, 26°20'01"E, alt. 332 m, 3 IX 1985, GN (BUCM 90701). SV : Dornișoara W, 47°12'50"N, 25°04'40"E, alt. 1050 m, 8 IX 1983, GN (BUCM 78706).

Eleocharis mamillata H. Lindb. fil., * *PH* : Tinosu, 44°47' .N, 26°02' .E, 20 VIII 1969, GN (BUCM 124002). *TL* : Sulina, 45°09' .N, 29°40' .E, alt. 1 m, 20 VI 1972, GN (BUCM 124004).

Eleocharis palustris (L.) Roemer & Schultes subsp. *palustris*, *SM* : Dindesti, V. Ierului, Podul cel Mare, VIII 1969, GN (BUCM 124003). *DJ* : Ciuperceii Vechi, Balta Arceru, 14 VI 1979, GN (BUCM 53951); Cernele, 25 IX 1979, GN (BUCM 55080). *TR* : Păd. Nanov, 24 VI 1980, GN (BUCM 56147). *GR* : Păd. Comana, Padina lui Vasile, 17 VI 1979, GN (BUCM 53888). *TL* : Sulina, 13 VIII 1978, GN (BUCM 52582). *SV* : Sucevița, 8 IX 1980, GN (BUCM 57088).

Eleocharis uniglumis (Link) Schultes, *BV* : Hărman, 11 VII 1978, GN (BUCM 52052). *TL* : Crișan, 2 X 1980, leg. M. Toma, det. GN (BUCM 58657).

CLAVICEPS CYNODONTIS Langdon

Cynodon dactylon (L.) Pers. *PH* : Gara Prahova, 4 X 1981, GN (BUCM 67323); Crivina NW, 28 X 1984, GN (BUCM 86566), piriul Măciucatul, 16 X 1980, GN (BUCM 57489). *IF* : Păd. Scroviștea, V. Izvorului, 23 IX 1984, GN (BUCM 85755); Mrea Căldărușani, 31 X 1982, GN (BUCM 73751); Găiseni N, 26 IX 1982, GN (BUCM 74364); Ciorogirla, 26 X 1980, GN (BUCM 57804). *CT* : Lacul Istria, 21 IX 1982, GN (BUCM 73424).

CLAVICEPS PUSILLA Cesati, Linnaea 21 : 21 (1848); Comm. Soc. Crittog. Ital. 1 : 64 (1861). (nou România!)

Dichanthium ischaemum (L.) Roberty (= Botriochloa i. (L.) Keng), *IF* : Păd. Malu-Spart, malul Argeșului, 44°27'50"N, 25°40'58"E, alt. 120 m, 23 X 1980, G. Negrean (BUCM 57798).

CLAVICEPS PURPUREA (Fr. : Fr.) Tul.

Agropyron brandzae Panțu & Solacolu subsp. *ciliatum* (G. Grint.) Dihoru & Negrean*, București, Institutul de Biologia (cult.), proveniența : Hagieni, 6 VIII 1972, GN (BUCM 45135).

Agrostis canina L.*, *SV* : Vatra-Dornei, Dl. Runc, 19 VIII 1980, GN (BUCM 56833).

Agrostis capillaris L., *SV* : Vatra-Dornei, Dl. Runc, 14 VII 1992, GN (BUCM).

Agrostis gigantea Roth subsp. *gigantea* *, *PH* : Păd. Plopeni, V. Voichiții, 45°02' .N, 25°55'E, 9 VIII 1972, GN (BUCM 67625), spre Mislea, 29 VIII 1971, GN (BUCM 124007). *NT* : Muntele Ceahlău, V. Izvorul Muntelui, 46°57'04"N, 26°00'46"E, alt. 700 m, 8 IX 1985, GN (BUCM 91337).

Agrostis stolonifera L. *, *SB* : Sibiu, Lunca Cibinului, 45°47'16"N, 24°07'30"E, alt. 416 m, 31 VIII 1992, GN (BUCM).

Alopecurus aequalis (L.) Sobol., *HR* : Toplița, V. Măgheruș, 1 IX 1981, GN (BUCM 63529). *PH* : Scorțeni, 11 IX 1979, GN (BUCM 54961).

* „matrix nova” pentru România

GR : Păd. Malu-Spart, 23 X 1980, GN (BUCM 57797) & 2 VIII 1981, GN (BUCM 59827). *SV* : Dornîșoara, V. Rizu, 1 IX 1982, GN (BUCM 72891); Plaiul Bărgăului S, V. Dorna Mică, 11 IX 1986, GN (BUCM 101073); Gara Turbăria Poiana Stampei, 3 IX 1982, GN (BUCM 73039); Clit NW, Dealul Cireșel, 30 VIII 1983, GN (BUCM 78430).

Alopecurus geniculatus L., *HR* : Sâncrăieni N, malul Oltului, 18 VII 1983, GN (BUCM 77693). *BV* : Avrig, 22 VII 1971, GN (BUCM 45133). *SV* : Clit, la Toloacă, 3 IX 1980, GN (BUCM 57204), Dornîșoara, 26 VIII 1980, GN (BUCM).

Alopecurus pratensis L., *SM* : Dobra, 28 VIII 1984, leg. C. Karácsnyi, det. GN (BUCM 84564). *HR* : Toplița, V. Măgheruș, 1 IX 1981, GN (BUCM 63530). *SV* : Dornîșoara, V. Dorna, 30 VIII 1980, GN (BUCM 56975), 17 VIII 1992, GN (BUCM); inter vicus Dornîșoara et rivulum Dorna Mică, 24 VIII 1981, GN (BUCM 63384); Halta Coșna, 3 IX 1982, GN (BUCM 72954); Dorna Candreni, sub Mt. Ousorul 7 IX 1982, GN (BUCM 73283); Vatra-Dornei, Lunca Bistriței, 17 VII 1986, GN (BUCM).

Anthoxanthum odoratum L., *PH* : Valea Doftanei la Paltinu, 29 VI 1970, GN (BUCM 55664). *BN* : Munții Suhard, Piatra Fântânele, Poiana Zimbrului, 19 VIII 1992, GN (BUCM). *SV* : Vatra-Dornei, Dl. Runc, 19 VIII 1980, GN (BUCM 56828).

Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. & C. Presl subsp. *elatius*, *MS* : Defileul Mureșului, Stânceni-Neagra, 2 IX 1981, GN (BUCM 63614). *HR* : Valea Chirui, 28 VII 1982, GN (BUCM 71646). *PH* : Mții Ciucaș, Sub Gropșoare, 18 X 1982, GN (BUCM 74024). *SV* : Solca, 13 VIII 1979, GN (BUCM 54587); Clit, V. Saca, 9 IX 1982, GN (BUCM 73113), V. Clit, 12 VII 1988, GN (BUCM 109236).

Avenula praeusta (Reichenb.) J. Holub *, Mții Țarcu, sub Vf. Căleanu, 3 IX 1967, leg. N. Boșcaiu, det. G. Negrean (BUCM 90183).

Avenula pubescens (Hudson) Dumort. subsp. *pubescens*, *PH* : Mții Bucegi, V. Jepilor, 11 IX 1973, GN (BUCM 123997).

Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv. subsp. *sylvaticum*, *MS* : Sovata-Băi, 27 VII 1979, GN (BUCM 54343). *CS* : Cheile Nerei, Foeroaga Mare, 1 IX 1979, GN (BUCM 54885). *GJ* : Motru Sec NW, 28 IX 1983, GN (BUCM 79644). *PH* : Păd. Plopeni, 29 VIII 1971, GN (BUCM 23837). *IF* : Păd. Scroviștea, 23 IX 1984, GN (BUCM 85715). *GR* : Păd. Malu-Spart, 23 X 1980, GN (BUCM 57784), 2 VIII 1981, GN (BUCM 59832); Comana, Padina lui Vasile, 20 IX 1974, GN (BUCM 1798). *BZ* : Siriu-Băi, 15 VIII 1972, GN (BUCM 23836).

Briza media L., *BN* : Piatra Fântânele, Poiana Zimbrului, 19 VIII 1992, GN (BUCM). *HR* : Borsec, 26 VIII 1982, leg. C. Karácsnyi, det. GN (BUCM 74792). *SV* : Vatra-Dornei, Dl. Runc, 14 VIII 1992, GN (BUCM).

Bromus benekenii (Lange) Trimen, *SV* : Clit, Păd. Adâncata, 13 IX 1987, GN (BUCM 105567), V. Saca, 14 IX 1987, GN (BUCM 105682).

Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*, *VL* : SW Stoenesti, 15 VII 1961, leg. N. Roman, det. GN (BUCM 58735).

Bromus inermis Leysser, *BH* : Sălacea, 7 VII 1982, leg. C. Karácsnyi, det. GN (BUCM 74380). București, Inst. de Biologie, 20 VIII 1972, GN (cult.), (BUCM 55734). *SV* : Clit, V. Saca, 14 IX 1987, GN (BUCM 105683).

Bromus ramosus Hudson, *VL*: Muntele Buila, Schitul Iezer, V. Lemnelor, 26 IX 1980, GN (BUCM 57397).

Calamagrostis arundinacea (L.) Roth, *SM*: Negrești, V. Brada, 9 VII 1984, leg. C. Karácsonyi, det. GN (BUCM 84559). *BV*: Mrea Sâmbăta, 17 VIII 1983, GN (BUCM 78086). *GJ*: Motru-Sec S, 26 VII 1986, GN (BUCM 99960); Cheile Oltețului, 3 IX 1979, GN (BUCM 54937). *PH*: Păd. Plopeni, 9 VIII 1972, GN (BUCM 67615). Păd. Mărgineanca, 12 IX 1971, GN (BUCM 67616), V. Voichiței, 29 VIII 1971, GN (BUCM 67614). *SV*: Dornîșoara, 25 VIII 1979, GN (BUCM 54753); Clit, 2 IX 1980, GN (BUCM 57230).

Calamagrostis epigejos (L.) Roth, *SM*: Orașul Nou, 16 X 1983, GN (BUCM 80461). *HR*: Tușnad S. Dl. Trestiei, 16 IX 1985, GN (BUCM 91780). *HD*: Petroșani NW, V. Bănița, 22 VIII 1988, GN (BUCM 110231). *PH*: Păd. Plopeni, 2 X 1981, GN (BUCM 67309), V. Voichiței, 24 VIII 1971, GN (BUCM 67334), spre Mislea, 12 IX 1971, GN (BUCM 23862). *GR*: Păd. Malu-Spart, 23 X 1980, GN (BUCM 57780). *SV*: Vârful Dealului, 1 IX 1983, GN (BUCM 78554); Solca, 13 VIII 1979, GN (BUCM 54579); Clit, 20 VIII 1981, GN (BUCM 63343), Păd. Secului, 25 VIII 1982, GN (BUCM 72746), V. Saca, 28 VIII 1982, GN (BUCM 72835). La Trei Iazuri, 8 IX 1987, GN (BUCM 105307), Mtele Cociniș, 8 IX 1987, GN (BUCM 105347), Dl. Cîreșel, 30 VIII 1983, GN (BUCM 78429); Burla, 9 IX 1980, GN (BUCM 57115).

Calamagrostis stricta (Timm.) Koeler *, *BH*: Săcuieni E, Lacul Vărgat, 16 VII 1980, leg. C. Karácsonyi, det. GN (BUCM 58461).

Crypsis alopecuroides (Piller & Mitterp.) Schrader *, *PH*: Crivina, marg. Păd. Anin, 4 X 1981, GN (BUCM 67324). *GR*: Păd. Malu-Spart, 23 X 1980, GN (BUCM 57772). București, Cinrel, Cheiul Dâmboviței, 16 X 1975, GN (BUCM 42522).

Dactylis glomerata L. s. l., *HR*: Hagota, V. Putna, 2 VIII 1982, GN (BUCM 71995); V. Vârghiș, 28 VII 1982, GN (BUCM 71653); Miercurea Ciuc, Podul Olt, 29 VII 1982, GN (BUCM 71735); Jigodin-Băi, 29 VII 1982, GN (BUCM 71751); Sâncrăieni, 18 VII 1983, GN (BUCM 77683); Tușnadul-Nou, Lunca Oltului, 16 IX 1985, GN (BUCM 91745); Tușnad SSW, Dl. Vârghișului, 16 IX 1985, GN (BUCM 91848). *SB*: Sibiu, Păd. Dumbrava, 15 IX 1984, GN (BUCM 85585); Arpașul de Jos, Lunca Oltului, 22 VII 1987, GN (BUCM 104185). *BV*: Făgăraș, Lunca Oltului, 21 VII 1987, GN (BUCM 104136). *VL*: V. Cheia, Schitul Iezer, 26 IX 1980, GN (BUCM 57402); Mtele Cozia, Mrea Turnu, 29 VIII 1975, GN (BUCM 42534). *PH*: Mții Bucegi, V. Peșului, 28 VIII 1990, GN (BUCM 118975); Scorțeni, 11 XI 1979, GN (BUCM 54948). *GR*: Ciorogârla (cult.), 26 X 1980, GN (BUCM 57803). *NT*: Mtele Ceahlău, V. Izvorul Muntelui, 8 IX 1985, GN (BUCM 91317); Mrea Bistrița, 1 IX 1985, GN (BUCM 90460). *SV*: Halta Podul Coșnei, 20 VIII 1986, GN (BUCM 100504), ad rivulum Coșna, 15 IX 1986, GN (BUCM 101271); Dorna-Candreni, 18 VIII 1980, GN (BUCM 56808), sub Mt. Oușorul, 7 IX 1982, GN (BUCM 73297); Vatra-Dornei, Dl. Runc, 19 VIII 1980, GN (BUCM 56825); Clit, Păd. Adâncata, 13 IX 1987, GN (BUCM 105566), V. Trei-Iazuri, 8 IX 1987, GN (BUCM 105314), V. Clit, 7 IX 1987, GN (BUCM 105248), 12 VII 1988, GN (BUCM 109235).

Dactylis glomerata subsp. *glomerata*, *MS*: Defileul Mureșului, Stânceni-Neagra, 2 IX 1981, GN (BUCM 63613). *HR*: șos. Toplița-Borsec, 6 IX 1981, GN (BUCM 63713). *SB*: Arpașul de Jos, 12 VIII 1983, GN (BUCM 77862). *CS*: Caransebeș Lunca Timișului, 3 VII 1982, GN (BUCM 71368). *HD*: Petroșani, NW, Peștera, Valea Bănița, 22 VIII 1988, GN (BUCM 110229). *SV*: Dorna-Candreni, 16 VII 1986, GN (BUCM 99459).

Dasypyrum villosum (L.) P. Candargy, *TR*: Păd. Nanov, 24 VI 1980, GN (BUCM 56182).

Deschampsia caespitosa (L.) Beauv. subsp. *caespitosa*, *HR*: Remetea, 24 VII 1977, GN (BUCM 50464); Tușnad SSW, Dl. Vârghișului, 16 IX 1985, GN (BUCM 91843). *SB*: Sibiu SW, Păd. Dumbrava, 15 IX 1984, GN (BUCM 85577). *BV*: Ucea de Jos, 22 VII 1987, GN (BUCM 104236). *AG*: Mtele Piatra Craiului, 22 X 1981, GN (BUCM 67550). *NT*: Bistrița NW, V. Simonului, 1 IX 1985, GN (BUCM 90564). *SV*: Dornîșoara, 19 IX 1987, GN (BUCM 105711); Dorna-Candreni, Mtele Oușorul, 18 VIII 1980, GN (BUCM 65801), sub Mt. Oușorul, 7 IX 1982, GN (BUCM 73298); Vatra-Dornei, Dl. Runc, 19 VIII 1980, GN (BUCM 56826); Clit, V. Saca, 26 VIII 1982, GN (BUCM 72811), Păd. Bahna-Iaslovăț, 7 IX 1980, GN (BUCM 57043).

Deschampsia flexuosa (L.) Trin., *SV*: Vatra-Dornei, Mt. Runc, 14 VIII 1992, GN (BUCM).

Elymus caninus (L.) L., *SV*: Mrea Slatina, 17 VIII 1981, GN (BUCM 63317).

Elymus elongatus (Host) Runemark s. l., *CT*: Rasova, Păd. Zintăi, 30 VII 1980, GN (BUCM 56534); Constanța N, Tăbăcărie, 19 VIII 1984, GN (BUCM 84819); Sărăturile Istria, 21 IX 1982, GN (BUCM 73435). *TL*: Sf. — Gheorghe, Insula Sahalin, 17 VIII 1978, GN (BUCM 52572), Grindul Sărăturile, 16 VIII 1978, GN (BUCM 52580), 17 IX 1982, GN (BUCM 73344); Sfîtofeea, 14 VIII 1978, GN (BUCM 52575); Păd. Letea spre Periprava, 14 X 1979, GN (BUCM 55222).

Elymus farctus (Viv.) Runemark ex Melderis s. l., * *CT*: Cetatea Histria, 22 VIII 1987, leg. N. Roman, det. G. Negrean (BUCM 105171).

Elymus hispidus (Opiz) Melderis subsp. *hispidus*, *SV*: Frumoasa, 11 VIII 1979, GN (BUCM 54455); Bosanci, Rezervația Ponoare, 11 VIII 1979, GN (BUCM 54484); Burla, Păd. Burlei, 9 IX 1980, GN (BUCM 57139).

Elymus pycnanthus (Godron) Melderis *, *TL*: Delta Dunării, Sf.-Gheorghe, Grindul Sărăturile, 16 VIII 1978, GN (BUCM 52573).

Elymus repens (L.) Gould subsp. *repens*, *MM*: Borșa, 20 VIII 1987, GN (BUCM 104718). *SM*: Dobra, 28 VIII 1984, leg. C. Karácsonyi, det. GN (BUCM 84565). *BN*: Piatra-Fântânele, Poiana Zimbrului, 19 VIII 1992, GN (BUCM). *HR*: Mții Giurgeu, V. Cupaș, 23 X 1986, GN (BUCM 101716); Toplița, Lunca Mureșului, 1 IX 1981, GN (BUCM 63547); Miercurea Ciuc, 29 VII 1982, GN (BUCM 71736); Tușnadul-Nou, Lunca Oltului, 16 IX 1985, GN (BUCM 91751). *MS*: Gara Ghindeni, 26 VII 1979, GN (BUCM 54288); Sovata, 30 VII 1979, GN (BUCM 54359), V. Sovata, 5 VIII 1979, GN (BUCM 54236). *BV*: Racoș, Lunca Oltului, 17 VIII 1989, GN (BUCM 115215). *SB*: Cisnădioara N, 7 IX 1992, GN (BUCM); Sibiu, Lunca Cibinului, 31 VIII 1992, GN (BUCM). *BV*: Făgăraș, 22 VII 1987, GN (BUCM 104287). *CV*: Mții Baraolt, Vilcele E, 15 VIII 1989, GN (BUCM

114687). *CS* : Moldova-Veche, 28 VII 1989, GN (BUCM 112559). *MH* : Orșova, 3 IX 1979, GN (BUCM 54919). *VL* : Clălinești, 4 VIII 1987, GN (BUCM 104666). *GR* : inter Gara Vadul-Lat & Halta Zorile, 5 VIII 1984, GN (BUCM 84671). *IF* : Ciorogârla, Păd. Cotoceanca, 19 VII 1977, GN (BUCM 50595). *B* : CFR Chiajna, 24 VIII 1978, GN (BUCM 52318); Chiajna, 5 VIII 1978, GN (BUCM 52270), Cart. Grozăvești, 24 VII 1975, GN (BUCM 42533), Cart. Militari, 9 VIII 1978, GN (BUCM 52793), Cart. Colentina, 6 VIII 1989, GN (BUCM 113994). *GR* : Singureni, 16 VII 1981, GN (BUCM 59770). *CT* : Cetatea Histria, 22 VIII 1987, leg. N. Roman, det. GN (BUCM 105172). *SV* : Fălticeni, 12 VIII 1981, GN (BUCM 59990), Păd. În Poduri, 14 VIII 1981, GN (BUCM 63031); Poiana Stampei-Căsoi, 27 VIII 1979, GN (BUCM 54781); Gara Grădinița E, V. Teșna, 3 IX 1982, GN (BUCM 73005); Halta Coșna, 3 IX 1982, GN (BUCM 72956); Vatra Dornei, 25 VIII 1979, GN (BUCM 54783); Clit, 20 VIII 1979, GN (BUCM 54639), V. Clit, 7 IX 1987, GN (BUCM 105247); Dragomirna, 10 VIII 1979, GN (BUCM 54430).

Festuca arundinacea Schreber s. l., *TL* : Sf.-Gheorghe N, 19 IX 1982, GN (BUCM 73379), Grindul Sărăturile, 16 VIII 1978, GN (BUCM 52571).

Festuca drymeja Mert. & Koch, *MS* : Sovata-Băi, 27 VII 1979, GN (BUCM 54304). *VL* : Mtele Buila, Cheile Cheii, 24 IX 1980, GN (BUCM 57327), V. Cheia, 23 IX 1980, GN (BUCM 57257), Schitul Iezer, 23 IX 1980, GN (BUCM 57271). *PH* : Mții Bucegi, Sinaia, sub Cota 1400, 26 X 1972, GN (BUCM 23904).

Festuca gigantea (L.) Vill., *MM* : Coștini, Dl. Cugli, 10 IX 1981, GN (BUCM 63804). *SM* : Orașul-Nou, Dl. Mujdeni, 16 X 1983, GN (BUCM 80683). *MM* : Baia-Mare, Blidar, 26 VIII 1974, GN (BUCM 1795), V. Usturoi, 10 IX 1976, GN (BUCM 55646). *HR* : Băile Tușnad ut V. Bal, 17 IX 1985, GN (BUCM 91929), V. Minerul, 18 IX 1985, GN (BUCM 92112), supra Lunca Oltului, 16 IX 1985, GN (BUCM 91875). *BV* : Cincșor V. Neacșului, 28 X 1987, GN (BUCM 106678). *CV* : Crasna S, Lunca Buzăului, 10 VIII 1981, GN (BUCM 63176). *VL* : Mtele Buila, Cheile Cheii, 24 IX 1980, GN (BUCM 57308), V. Cheia, Schitul Iezer, 26 IX 1980, GN (BUCM 57412); Mtele Cozia, V. Păușă, 26 VIII 1975, GN (BUCM 42535). *PH* : Păd. Plopeni, 24 VIII 1971, GN (BUCM 55647), sub Dl. Țintea, 29 VIII 1971, GN (BUCM 55648), spre Mislea, 9 VII 1972, GN (BUCM 55649). *GR* : Păd. Malu-Spart, 23 X 1980, GN (BUCM 57789). *NT* : Bistrița N, V. Mare, 1 IX 1985, GN (BUCM 90516), V. Mică, 10 IX 1985, GN (BUCM 91635); Vișoara NNW, 7 IX 1985, GN (BUCM 91173); Preluca, S, 9 IX 1985, GN (BUCM 91585). *SV* : Păd. Probota NE, 15 VIII 1981, GN (BUCM 59960); Clit, Păd. Saca, 14 IX 1991, GN (BUCM 122132), V. Trei-Iazuri, 8 IX 1987, GN (BUCM 105312), V. Adâncata, 13 IX 1987, GN (BUCM 105565), Dl. Cireșel, 30 VIII 1984, GN (BUCM 78433), Păd. Bahna-Iaslovăț, 25 VIII 1982, GN (BUCM 72740); Pătrăuți, 12 VIII 1979, GN (BUCM 54490).

Festuca heterophylla Lam., *BN* : Piatra Fântânele, Canton V. Largă, 28 VIII 1980, GN (BUCM 56954). *MS* : Sovata, V. Isopul de Jos, 30 VII 1979, GN (BUCM 54334). *SV* : Plaiul Bârgău, 26 VIII 1979, GN (BUCM 54756). *PH* : Călugăreni, La Chei, 31 VII 1970, GN (BUCM 57867). *NT* : Mtele Ceahlău, Cabana Izvorul Muntelui, 8 IX 1985, GN (BUCM 91367).

SV : Dornișoara, Tinovul Miraj, 31 VIII 1982, GN (BUCM 72890), V. Mărișelul, 23 VIII 1986, GN (BUCM 100650); Coșna, Izvorul Poiana Vinului, 13 VIII 1980, GN (BUCM 56701); Solca, 13 VIII 1979, GN (BUCM 54586), Clit W, Fundul Mare, 18 VIII 1979, GN (BUCM 54700).

Festuca nigrescens Lam. subsp. *nigrescens*, *HR* : V. Vârghiș, Selters, 28 VII 1982, GN (BUCM 71592). *SV* : Dornișoara, Lunca Dornei, 19 VIII 1992, GN (BUCM).

Festuca pratensis Hudson s. l., *BN* : Lunca Ilvei SE, V. Siminicul, 16 IX 1986, GN (BUCM 101347). *CJ* : Apahida, 18 VII 1978, GN (BUCM 52227). *HR* : Toplița, 31 VIII 1989, GN (BUCM 115479), V. Măgheruș, 1 IX 1981, GN (BUCM 63530), Lunca Mureșului, 1 IX 1981, GN (BUCM 63553); Sos. Toplița-Borsec, 6 IX 1981, GN (BUCM 63714); Bilbor N, V. Pârul Rușilor, 5 IX 1989, GN (BUCM 115771). *BV* : Vad, Păd. Dumbrava Vadului, 19 VII 1983, GN (BUCM 77738); Făgăraș, 22 VII 1987, GN (BUCM 104286), Lunca Oltului, 21 VII 1987, GN (BUCM 104138). *HD* : Mții Parâng, V. Gruniu, 1 VIII 1988, GN (BUCM 110170). *VL* : Defil. Oltului, Călinești, 4 VIII 1987, GN (BUCM 104663). *PH* : Mții Bucegi, Sinaia, Calea Codrului, 14 VIII 1976, GN (BUCM 46331). *B* : Chiajna, Lunca Dâmboviței, 5 VIII 1978, GN (BUCM 52274). *SV* : Dornișoara, Lunca Dornei, 17 VIII 1992, GN (BUCM), V. Mărișelul, 23 VIII 1986, GN (BUCM 100644); Poiana Stampei-Căsoi, 27 VIII 1979, GN (BUCM 54778), Turbăria Stampei 15 IX 1986, GN (BUCM 101277); Gara Grădinița, 20 VIII 1992, GN (BUCM); Halta Coșna, 3 IX 1982, GN (BUCM 72947); Dorna-Candreni, 18 VIII 1980, GN (BUCM 56816), sub Mtele Oușorul, 7 IX 1982, GN (BUCM 73282); Zamostea, Păd. Luncii, 14 VII 1988, GN (BUCM 109345).

Festuca pseudovina Hackel ex Wiesb., *CJ* : Jucu de Jos, 18 VII 1978, GN (BUCM 52233).

Festuca rubra L. s. l., *MM* : Baia-Mare, sub Vf. Igniș, 2 IX 1972, GN (BUCM 23914). *BN* : Piatra Fântânele, Poiana Zimbrului, 19 VIII 1992, GN (BUCM). *HD* : Mții Retezat, Gura Zlata, 13 VIII 1985, GN (BUCM 89833). *GJ* : Lunca Cernei, prope Izbucl Cernei, 29 VII 1986, GN (BUCM 100298). *PH* : Plopeni spre Mislea, 24 VIII 1971, GN (BUCM 23912). *SV* : Dornișoara, 28 VIII 1986, GN (BUCM 100769); Poiana Stampei-Căsoi, 27 VIII 1979, GN (BUCM 54776); Halta Coșna, 3 IX 1983, GN (BUCM 72963); Clit, V. Clit, 12 VII 1988, GN (BUCM 109234); Zamostea, E, Păd. Luncii, 14 VII 1988, GN (BUCM 109344).

Glyceria fluitans (L.) R. Br., *MM* : Moisei, 26 VIII 1987, GN (BUCM 105005). *BN* : Lunca Ilvei E, V. Teșna, 20 VIII 1992, GN (BUCM). *HR* : Toplița, Stațiunea Bradul, 1 IX 1981, GN (BUCM 63502); Tulgheș SW, Recea, 2 VIII 1982, GN (BUCM 71935). *MS* : Sovata W, 5 VIII 1979, GN (BUCM 54227), Sovata-Băi, L. Tivoli, 27 VII 1979, GN (BUCM 54325). *HR* : V. Vârghiș, Selters, 28 VII 1982, GN (BUCM 71691), Băile Chirui, 29 VII 1982, GN (BUCM 71702); Sâncrăieni W, V. Neagră, 18 VII 1983, GN (BUCM 77653). *BV* : Ucea de Jos, 22 VII 1987, GN (BUCM 104245). *HD* : Cheile Jiului de E, 27 VIII 1981, GN (BUCM 63456); Petroșeni NW, V. Bănița, 22 VIII 1988, GN (BUCM 110234); Petroșeni S, Iscroni, 15 VIII 1988, GN (BUCM 109982). *B* : Balta Dudu, 6 VIII 1973, GN (BUCM 53302). *SV* : Mții Căliman, Lunca Dornei, 27 VII 1990, GN (BUCM 119071); Dorna Borcut, 24 VIII 1979, GN (BUCM 54735); Poiana Stampei, 18

VIII 1992, GN (BUCM); Gara Grădinița, 20 VIII 1992, GN (BUCM); prope Tinovul Grădinița, 3 IX 1982, GN (BUCM 73026); Poiana Stampei-Căsoi, Tinovul Mare, 6 IX 1983, GN (BUCM 78654); Tinovul Poiana Stampei Turbărie, 3 IX 1982, GN (BUCM 73038); Coșna, 13 VIII 1890, GN (BUCM 56708); Coșna, lângă școală, 13 VIII 1980, GN (BUCM 56708), 3 IX 1982, GN (BUCM 72948); Poiana Negri, 17 VIII 1980, GN (BUCM 56774); Roșu, 12 VIII 1980, GN (BUCM 56670); Vatra-Dornei, V. Negrești, 11 VIII 1980, GN (BUCM 56658), 20 VII 1986, GN (BUCM 99688); Lunca Bistriței, 17 VIII 1986, GN (BUCM 99496); Pojorâta W, 21 VIII 1981, GN (BUCM 63354); Clit, Păd. Secului, 25 VIII 1982, GN (BUCM 72769); Sucevița, 8 IX 1980, GN (BUCM 57090).

Glyceria nemoralis (Uechtr.) Uechtr. & Koernicke *, PH : Mții Bucegi, Valea Jepilor, 11 X 1981, GN (BUCM 67398).

Glyceria plicata (Fries) Fries, CS : Valea Cernei la Arșasca, 2 IX 1979, GN (BUCM 54912). SV : Halta Podul Coșnei, 20 VIII 1986, GN (BUCM 100516).

Holcus lanatus L., SM : Orașul-Nou, Dl. Mujdeni, 16 X 1983, GN (BUCM 80492), Măriuș, 27 VIII 1984, leg. C. Karácsnyi, det. GN (BUCM 84555). BN : Rusu-Bârgăului, 3 X 1987, GN (BUCM 106460); Bistrița-Bârgăului, Lunca Bistriței, 15 IX 1988, GN (BUCM 111238). CJ : Mții Vlădeasa, Rogojel-Vlădeasa, 8—9 IX 1950, leg. I. Prodan, det. GN (BUCM 76559). HR : Bilbor, V. Doboreanului, 3 IX 1981, GN (BUCM 63637); Borsec, 26 VIII 1982, leg. C. Karácsnyi, det. GN (BUCM 74391); Valea Vârghiș, Selters, 28 VII 1982, GN (BUCM 71593); Tușnad S, Dl. Trestiei, 16 IX 1985, GN (BUCM 91763); Băile Tușnad N spre V. Bal, 17 IX 1985, GN (BUCM 91962). SB : Sibiu, Lunca Cîbinului, 31 VIII 1992, GN (BUCM). BV : Ucea de Jos, 22 VII 1987, GN (BUCM 104248), Lunca Oltului, 22 VII 1987, GN (BUCM 104225); Sâmbăta de Sus, 18 VIII 1983, GN (BUCM 78118). DJ : Cernele, 25 IX 1979, GN (BUCM 55059). VL : Mții Buila, V. Cheia, Schitul Iezer, 23 IX 1980, GN (BUCM 57259), V. Lemnelor, 26 IX 1980, GN (BUCM 57408). AG : Mtele Piatra Craiului, 22 X 1981, GN (BUCM 67560). PH : Păd. Plopeni, 24 VIII 1971, GN (BUCM 59027), 2 X 1981, GN (BUCM 67318). NT : Bistrița NW, V. Simonului, 1 IX 1985, GN (BUCM 90556); Vaduri W, 9 IX 1985, GN (BUCM 91544); Bistrița N, V. Mică, 10 IX 1985, GN (BUCM 91627). SV : Gara Fălticeni, 12 VIII 1981, GN (BUCM 59978); Solca, V. Izvorul, 14 IX 1987, GN (BUCM 105653); Clit, Păd. Bahna-Iaslovăț, 7 IX 1980, GN (BUCM 57042). V. Clit, 7 IX 1980, GN (BUCM 57051); Sucevița, 8 IX 1980, GN (BUCM 57069).

Lolium x hybridum Hausskn., * IF : Ciorogârla, 26 X 1980, GN (BUCM). PH : Scorțeni, 11 IX 1979, GN (BUCM 54984). SV : Gara Gura Humorului, 10 IX 1980, GN (BUCM 57158).

Lolium multiflorum Lam. HR : Băile Tușnad, 16 IX 1985, GN (BUCM 91868). SB : șoseaua Arpașu de Jos — Scorei, 12 VIII 1983, GN (BUCM 77873). BV : Sercaia S, 19 VII 1983, GN (BUCM 77720). CV : Lunga, V. Râul Negru, 11 VIII 1981, GN (BUCM 63194). B : Chiajna, 5 VIII 1978, GN (BUCM 52268), Stăvilăruș Ciurel (cult.), 11 IX 1979, GN (BUCM 54985), 20 X 1988, GN (BUCM 111741). CT : Constanța, 22 VIII 1984,

GN (BUCM 84973). NT : Mtele Ceahlău, V. Izvorul Muntelui, 8 IX 1985, GN (BUCM 91329). IS : Iași, cart. Păcurari, 29 IX 1988, GN (BUCM 111630). SV : Fălticeni, V. Moristii, 18 VIII 1981, GN (BUCM 63172); Moara Carp (cult.), 11 VIII 1979, GN (BUCM 54485); Vatra-Dornei, 15 IX 1986, GN (BUCM 101249); Solca, 10 IX 1982, GN (BUCM 73212); Clit, 13 IX 1991, GN (BUCM 122160).

Lolium perenne L., MM : Sighetul-Marmației, 9 IX 1981, GN (BUCM 63756); Gara Valea Vișeuului, 10 IX 1981, GN (BUCM 63825); Moisei, 26 VIII 1987, GN (BUCM 104983); Borșa, 20 VIII 1987, GN (BUCM 104723). SM : Eriu-Sâncrai, 9 IX 1980, leg. C. Karácsnyi, det. GN (BUCM 56605). BH : Curtuișeni, 27 VIII 1976, GN (BUCM 46333). BN : Bistrița-Bârgăului, 15 IX 1988, GN (BUCM 111301). CJ : Cluj-Napoca, 21 IX 1990, GN (BUCM 119442); Jucu de Jos, 18 VII 1978, GN (BUCM 52232). HR : Bilbor, 4 IX 1989, GN (BUCM 115687); Gara Gheorgheni, 21 X 1986, GN (BUCM 101434); Tușnadul Nou, 16 IX 1985, GN (BUCM 91746), SB : Arpașu de Jos, 22 VII 1987, GN (BUCM 104188); șos. Arpașu de Jos-Scorei, 12 VIII 1983, GN (BUCM 77872). BV : Făgăraș, 22 VII 1987, GN (BUCM 104284). CV : Vâlcele, 15 VIII 1989, GN (BUCM 114780). CS : Mercina, 31 VIII 1979, GN (BUCM 54870); Sasca Română, 1 IX 1979, GN (BUCM 54898); Gara Iablanița, 11 VII 1979, GN (BUCM 54145). HD : Iseroni, 24 VIII 1988, GN (BUCM 110312); Petroșani, 26 VIII 1988, GN (BUCM 110382). DJ : Corlate, 7 VII 1978, GN (BUCM 52004). VL : Defil. Oltului, Călinești, 4 VIII 1987, GN (BUCM 104659); Serbănești, 15 X 1976, GN (BUCM 46332). TR : Nanov, 24 VI 1980, GN (BUCM 56154). PH : Mții Bucegi, Sfânta Ana, 26 VIII 1990, GN (BUCM 118763). IF : inter Păd. Bufteianca & Păd. Corbeanca, 3 X 1982, GN (BUCM 73593); Sudiți, 8 VIII 1992, GN (BUCM). B : Parcul Carol I, 9 IX 1990, GN (BUCM 119274); Cart. Colentina, 6 VIII 1989, GN (BUCM 113996); Gara Pasărea, 23 VII 1991, GN (BUCM 120852). GR : Găiseni, 26 IX 1982, GN (BUCM 73517); Ciorogirla, 19 VII 1977, GN (BUCM 50592); Păd. Malu Spart, 2 VIII 1981, GN (BUCM 59837); Chiajna, 5 VIII 1978, GN (BUCM 52269); Miloșești, 21 VII 1979, GN (BUCM 54202). NT : Gara Bicaz, 8 IX 1985, GN (BUCM 91261); Bistrița N, V. Mică, 10 IX 1985, GN (BUCM 91611); Piatra-Neamț, Dl. Cozla, 2 IX 1985, GN (BUCM 90635), Piatra-Neamț S, 3 IX 1985, GN (BUCM 90802); Humulești Noi, 4 IX 1985, GN (BUCM 90923). IS : Iași, Cart. Păcurari, 29 IX 1988, GN (BUCM 111629). SV : Poiana Stampei-Căsoi, 27 VII 1979, GN (BUCM 54780); Gara Grădinița, 3 IX 1982, GN (BUCM 73025); Frumosu, 10 IX 1980, GN (BUCM 57144); Dolhasca, 15 VIII 1981, GN (BUCM 59915); Clit, 14 VIII 1979, GN (BUCM 54592), Păd. Adâncata, 19 VIII 1981, GN (BUCM 63340); V. Clit, 4 IX 1980, GN (BUCM 57229), 7 IX 1987, GN (BUCM 105253), Dl. Ederii, 26 VIII 1983, GN (BUCM 78297); Arbore, 11 IX 1987, GN (BUCM 105489); Burla, 9 IX 1980, GN (57137); Sucevița, 8 IX 1980, GN (BUCM 57091).

Molinia caerulea (L.) Moench subsp. *caerulea*, SM : Negrești-Oaș, Mlaștina Breb, 14 X 1893, GN (BUCM 80319); Cabana Izvoare, 1 IX 1974, GN (BUCM 1794). AB : Mtele Scărița-Belioara, 23 VII 1966, GN (BUCM 124036). HR : Tușnad S, Mlaștina Trestiei, 16 IX 1985, GN (BUCM 91835). SV : Poiana Stampei, VIII 1953, T. Săvulescu (ca *Neovossia molinae*), (BUCM 21274), Poiana Stampei-Pilugani, 25 IX 1987, GN (BUCM

105898), Turbăria Stampei, 15 IX 1986, GN (BUCM 101276); Tinovul Teșna, 3 IX 1982, GN (BUCM 72974).

Molinia caerulea subsp. *arundinacea* (Schrank) H. Paul *, PH : Păd. Plopeni, 2 X 1981, GN (BUCM 67305); 6 X 1974, GN (BUCM 1799), spre Mislea, 30 IX 1973, GN (BUCM 23954).

Nardus stricta L., HR : Borsec, 26 VIII 1982, leg. C. Karácsonyi, det. GN (BUCM 74384). Pasul Vlăhița, 14 VII 1978, GN (BUCM 52134).

Phalaris arundinacea L. subsp. *arundinacea*, HR : Remetea, 24 VII 1977, GN (BUCM 50463); Joseni, 23 VII 1977, GN (BUCM 50458); Miercurea Ciuc, 29 VII 1982, GN (BUCM 71734); Sâncrăieni, 18 VII 1983, GN (BUCM 77679); Băile Tușnad, 16 IX 1985, GN (BUCM 91885); Tușnad, 16 IX 1985, GN (BUCM 91752). SV : Poiana Stampei, 18 VIII 1992, GN (BUCM), 20 VIII 1986, GN (BUCM 100540); Vatra-Dornei, 3 VIII 1934, leg. C. Zahariadi, det. GN (BUCM 75086).

Phleum pratense L. subsp. *pratense*, HR : Tușnad, 16 IX 1985, GN (BUCM 91761). SV : Mrea Slatina, 17 VIII 1981, GN (BUCM 63309); Halta Coșna, 3 IX 1982, GN (BUCM 72955); Dorna Candreni, 7 IX 1982, GN (BUCM 73295); Solca, 10 IX 1982, GN (BUCM 73141).

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel, AG : Suslănești, 23 X 1981, GN (BUCM 67572). GR : Comana, 24 XI 1980, GN (BUCM 57887). TL : Delta Dunării, Canalul Roșu, 10 XI 1977, leg. M. Oltean, det. O. Constantinescu (BUCM 51518), Canalul Suez, 24 XI 1980, leg. V. Tatole, det. GN (BUCM 58371), Lopadnea, 24 XI 1980, leg. V. Tatole, det. GN (BUCM 58374), Merheiul Mic, 24 XI 1980, leg. V. Tatole, det. GN (BUCM 58370). Păd. Letea, Drumul Turcului, 12 X 1979, GN (BUCM 55227), Matîța-Merhei, canal Suez, 17 X 1980, leg. lab. Ecologie, det. GN (BUCM 57886).

Poa annua L., MM : Mții Rodnei, Cabana Puzdrele, 4 IX 1974, GN (BUCM 1796). GJ : Lunca Cernei, Izbul Cernei, 29 VII 1986, GN (BUCM 100301). PH : Scorțeni, 11 IX 1979, GN (BUCM 54973). B : Balta Pipera, 29 VI 1992, GN (BUCM). SV : Dornîșoara, 26 VIII 1980, GN (BUCM 56931); Poiana Stampei-Căsoi, 26 VIII 1979, GN (BUCM 54777).

Poa compressa L., SM : Dobra, 28 VIII 1984, GN (BUCM 84566).

Poa nemoralis L., HR : Băile Tușnad, V. Minerul, 18 IX 1985, GN (BUCM 92142) SV : Vatra-Dornei, Dl. Runc, 19 VIII 1980, GN (BUCM 57864).

Poa pratensis L., BN : Piatra Fântânele, Poiana Zimbrului, 19 VIII 1992, GN (BUCM). BV : Vad, Păd. Dumbrava Vadului, 19 VII 1983, GN (BUCM 77750); Făgăraș, 22 VII 1987, GN (BUCM 104285). DB : Mții Bucegi, Cheile Horoabei, 12 IX 1973, GN (BUCM 68336). SV : Poiana Stampei-Căsoi, 27 VIII 1979, GN (BUCM 54782); Dorna Candreni, 18 VIII 1980, GN (BUCM 56817); Vatra-Dornei, Mt. Runc, 14 VIII 1992, GN (BUCM).

Secale cereale L. (cult.), SM : Pișcolt, 9 VII 1986, C. Karácsonyi (BUCM 98254). SB : Cârțișoara, 9 VII 1978, GN (BUCM 52046), șos. Arpașu de Jos-Scoreiu, 12 VIII 1983, GN (BUCM 77864). BV : Sâmbăta de Sus, 23 VIII 1987, GN (BUCM 104297), CV : Vâlcele, V. Sînbrezii, 15 VIII 1989, GN (BUCM 114684). GJ : Cloșani, 25 VII 1986, GN (BUCM 99835). SV : Poiana Stampei, 18 VIII 1992, GN (BUCM); Mții Obcina

Mare, Dl. Cipornița, 26 VI 1989, GN (BUCM 113490); Marginea SE, V. Iaslovăț, 27 VI 1989, GN (BUCM 113595); Zamostea, Tăușești, 15 VII 1988, GN (BUCM 109457).

Sesleria coerulans Friv., * PH : Mții Bucegi, sub Caraiman, 12 IX 1973, GN (BUCM 24025).

Sesleria rigida Heuffel ex Reichenb., DB : Mții Bucegi, Cheile Tătarului, 11 VIII 1976, GN (BUCM 46334).

Sesleria bielzii Schur, HR : Recea S, Mtele Vitt, 2 VIII 1982, GN (BUCM 71970).

Mulțumiri.

Aducem mulțumiri domnilor, Dr. N. Roman și C. Karácsonyi precum și altor colegi pentru materialele puse la dispoziție.

BIBLIOGRAFIE

1. CONSTANTINESCU O. & NEGREAN G., 1972. Herbarium Mycologicum Romanicum, Schedae fasc. 38—41 (nr. 1851—2050). București, 69 p.
2. CONSTANTINESCU O. & NEGREAN G., 1974. Herbarium Mycologicum Romanicum, Schedae fasc. 42—45 (nr. 2051—2250). București, 76 p.
3. CONSTANTINESCU O. & NEGREAN G., 1975. Herbarium Mycologicum Romanicum, Schedae fasc. 46—50 (nr. 2251—2500). București, 95 p.
4. CONSTANTINESCU O. & NEGREAN G., 1981. Herbarium Mycologicum Romanicum, Schedae fasc. 56—60 (nr. 2751—3000). București, 96 p.
5. LANGDON R. F. N., 1950. Studies in Australian ergots 1. *Claviceps pusilla* Cesati. Univ. of Queensland. Papers. Dept. Biol. vol. 2, nr. 12 p. 3—12.
6. LOVELESS A. R., 1971. Conidial evidence for host restriction in *Claviceps purpurea*. Trans. Br. mycol. Soc. 56(3): 419—434.
7. MANOLIU A. & BONTEA VERA, 1990. Chorology of the genus *Claviceps* Tulasne from the Mycological Flora of Romania. Rev. Roum. Biol., Biol. Végét. 35(1): 17—31.
8. SKALICKÝ V. & STARY F., 1962. Beitrag zur Taxonomie und Nomenklatur der Gattung *Claviceps* Tul. Preslia (Praha) 34(3): 229—244.
9. TUTIN T. G. & al. (edit.), 1980. *Flora Europaea*, 5, Cambridge University Press, Cambridge, 439 p.

Primit în redacție la 10. XI. 1992

Institutul de Biologie București Splaiul Independenței 296

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FLOREI ROMÂNIEI

V. CIOCĂRLAN

L'auteur présente trois nouveaux taxons pour la flore de Roumanie : *Bidens connata* Mühl. ex Willd., *Amaranthus blitum* L. subsp. *emarginatus* (Moq. ex Uline et Bray) Carretero, Muñoz Garmendia et Pedrol et *Plantago coronopus* L. var. *stricta* Pilger. Également, on reconsidère, avec la valeur d'espèce, les taxons : *Dianthus speciosus* Reichenb. et *Galium wirtgenii* F. W. Schultz, appréciés antérieur, dans notre flore, comme variétés. Puis on mentionne des nouvelles localités pour quelques adventices et mauvaises herbes.

Cu toate că elaborarea monumentalei opere colective *Flora R. P. România* — *Flora R. S. România* s-a încheiat relativ recent și cu toate că acestei lucrări i-au urmat alte două apariții (1,5) care au îmbogățit substanțial cunoașterea florei cormofite, nu putem afirma că astăzi cunoaștem cu exactitate cite genuri și cite specii de Cormofite cresc în România.

S-au publicat și se publică mereu specii și chiar genuri noi. Faptul pare justificat, întrucât flora reprezintă un element viu, dinamic, care își modifică permanent arealul, aceasta pe de o parte, pe de altă parte, datorită cercetărilor noi s-au acumulat date științifice care conduc la modificarea interpretării valorii taxonilor, prin ridicare sau coborîre în rang, pînă la sinonimizare. La acestea dacă adăugăm și poziția geografică a României, aflată la răspîntia marilor căi de migrație a florelor continentale, avem o explicație, fie și numai parțială, de ce nu ne cunoaștem mai bine flora. Evident, se impune să subliniem că unele părți din teritoriul României au fost mai puțin cercetate. Așa este Delta Dunării și Dobrogea în general, de unde s-au publicat în ultimii ani peste 30 specii noi. De aici rezultă necesitatea continuării cercetării floristice, mai ales a teritoriilor de limită geografică. Continuarea acestor cercetări va conduce cu siguranță la descoperirea de taxoni noi pentru știință, la descoperirea de taxoni noi pentru țară, la o mai bună apreciere a ponderii sistematice a acestora și la cunoașterea mai exactă a corologiei și ecologiei speciilor.

Lucrarea pe care o prezentăm aduce unele contribuții la cunoașterea florei României sub unele aspecte dintre cele menționate.

A. Taxoni noi în flora României

1. *Bidens connata* Mühl. ex Willd., Sp. Pl. 3 : 1718 (1803) ; *B. decipiens* Warnst., Österr. Bot. Zeitschrift 10, 1895.

Iconografie : Dostál J.(4), 1576, fig. 516—1 ; Hegi G. (5)520, fig. 263.

St. cerc. de biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1, p. 21—25, București, 1993

Specie anuală, glabră, de 20–150 cm înălțime. Frunzele sînt simple, lanceolat-rombice, puternic serate, cu 1–5 dinți pe fiecare margine, îngustate la bază într-un pețiol aripat; frunzele inferioare, uneori prezintă 1–2 perechi de lobi la bază. Antodiile sînt lung pedunculate, erecte, de circa 15 mm diametru; hipsofilele involucrare externe sînt foliacee, mult mai lungi decît cele interne și în număr de 4–6. Florile ligulate lipsesc. Achenele sînt verucoase, cuneiforme, de 5–6 mm, cu 4(–5) sete; cele centrale sînt evident 4 unghiulare.

Specia infloreste în august-septembrie.

Materialul nostru corespunde la var. *petiolata* (Nutt.) Farw. avînd setele cu peri rigizi, retrorși (22).

Bidens connata se aseamănă, prin frunzele simple, cu *B. cernua*, de care se deosebește astfel:

a – Frunze scurt pețiolate, cu pețoli $\pm$ aripați. Antodii erecte.

Achene verucoase. *B. connata*

b – Frunze sesile. Antodii nutante. Achene neverucoase.

B. cernua

Ecologie: specie higrofilă tipică; crește pe marginea canalelor, locuri inundate cu apă permanentă, împreună cu: *Glyceria maxima*, *Cicuta virosa*, *Mentha aquatica*, etc.

Răspîndire în țară: Delta Dunării, la Caraorman, pe marginea canalelor, la „Pescărie”¹.

Răspîndirea generală: America de Nord, de unde s-a răspîndit și în Europa, fiind cunoscută în Belgia, Olanda, Franța, Elveția, Germania, Austria, Cehoslovacia, Polonia (26).

2. *Amaranthus blitum* L. subsp. *emarginatus* (Moq. ex Uline et Bray) Carretero, Muñoz Garmendia et Pedrol in Anal. Jard. Bot. Madrid 44: 599 (1987); *A. emarginatus* Moq. ex Uline et Bray in Bot. Gaz. (Grawfordsville) 19: 319 (1894); *A. lividus* L. subsp. *polygonides* (Moq.) Thell. ex Probst, Wolladventivfl. Mitteleur. 74(1949).

Iconografie: Hügin G. in Wildenowia 16(2) 1987, fig. 6(12); Carretero in Flora Iberica II (1990) pag. 569(3).

Specie anuală, glabră, ramificată de la bază și tiritoare. Limblat-eliptic-romboidal, mic, de 1–2,5 cm lungime, atenuat în pețiolul lung și cu vîrf emarginat și mucronat. Flori grupate în glomerule axilare, mici, cu sau fără spic aparent terminal. Perigon 2–3, mai scurt decît fructul. Fructul indehiscent, $\pm$ încrețit, de 1,5–2 mm. Semințe mici, de 0,8–1,1 mm. Infloreste în mai-august. $2n = 34(3, 12)$.

Ecologie: specie mezofilă pînă la mezohigrofilă; crește pe aluviuni de pe marginea brațelor Dunării și pe marginea marilor canale, acolo unde vegetația este neîncheiată.

Răspîndirea în țară: Delta Dunării, Insula Sacalin, Sf. Gheorghe, Chilia Veche.

Răspîndirea generală: zonele tropicale din ambele emisfere (3). În Europa se cunoaște din Spania și Portugalia (3), Germania (12), Ungaria, Slovacia (23) și din România – Delta Dunării.

¹ Specia a fost identificată și la Sireasca, tot în deltă (Comunicare verbală I. Sîrbu).

3. *Plantago coronopus* L. subsp. *coronopus* var. *stricta* Pilger(16).

Plantago coronopus L. este o specie foarte variabilă care cuprinde 4 subspecii (4). În România, specia este menționată numai de la Sulina, ca mare raritate floristică, fără să fie abordată problema variabilității (15). Precizăm că specia este frecventă și pe Insula Sacalin, pe Grindul Sărăturile și pe Grindul Letea, așa că nu mai este mare raritate floristică.

Urmărind variabilitatea acestei specii în Delta Dunării, am constatat că la noi este prezentă numai subsp. *coronopus* la care Pilger descrie 12 varietăți, dintre care noi am identificat 2 varietăți:

– var. *coronopus* (var. *vulgaris* Godron) – anuală pînă la bisanuală, cu rădăcina subțire;

– var. *stricta* Pilger – perenă, cu rădăcină îngroșată și frunze mai groase și mai rigide. Cele două varietăți se deosebesc și ecologic: var. *coronopus* crește prin locuri nisipoase, mai ridicate, nesărăturile este deci un taxon xerofil-xeromezofil și psamofil, în timp ce var. *stricta* crește în pajiști joase, umede și sărăturate, fiind un taxon mezohalofil – mezohigrohalofil.

B. Taxoni cu valoare sistematică modificată

Determinarea unor materiale floristice ne-a condus la modificarea valorii sistematice a unor taxoni, cunoscuți în flora României, cu o altă poziție.

1. *Dianthus speciosus* Reichenb.

Acest taxon a fost interpretat foarte diferit: cu valoare de varietate – *D. superbus* L. var. *speciosus* (Reichenb.) Hay. (18), cu valoare de subspecie – *D. superbus* L. subsp. *speciosus* (Reichenb.) Hay. (7, 8, 21), *D. superbus* L. subsp. *speciosus* (Reichenb.) Pawl. (25), *D. superbus* L. subsp. *alpestris* Kablik ex Celak. (11) și cu valoare de specie – *D. speciosus* Reichenb. (24).

Examinarea atentă, comparativă a materialelor floristice de *D. speciosus* de pe Muntele Corongiș și *D. barbatus* din F RE nr. 690 (Bosanci – Suceava) ne-a condus la descoperirea a două caractere noi, nementionate în literatură, care se adaugă celor cunoscute și care ne-au determinat să optăm pentru valoarea de specie, pentru taxonul ce crește în etajul subalpin. Aceste caractere noi se referă la forma hipsofilelor involucrale interne (scvame caliciale) care la *D. superbus* sînt obovat-eliptice, brusc îngustate la vîrf, în timp ce la *D. speciosus* sînt eliptice, treptat îngustate la vîrf și la alcătuirea epidermei superioare (fig. 1) care la *D. superbus* are celulele epidermice și celulele anexe cu pereți celulari drepecți, în timp ce la *D. speciosus* pereții celulari sînt puternic ondulați. Este vorba deci de caractere calitative, în special criteriul anatomic care diferențiază net cei doi taxoni. Prezentăm comparativ caracterele diferențiale ale celor două specii.

a – Plante verzi, slab brumate. Inflorescența cu 6–12 flori. Scvame involucrale interne obovat-eliptice, brusc îngustate într-o aristă scurtă. Caliciul verde închis, uneori cu nuanțe slabe violet-roșcate. Limbul petalei de circa 2 cm lungime, divizat pînă în apropierea bazei. Petale albe pînă la roz. Epiderma superioară formată din celule poliedric alungite, cu

pereții celulari drepti, atit la celulele epidermice, cit și la celulele anexe. Pajiști din zona nemorală și etajul nemoral *D. superb*

b — Plante puternic brumate, verzi-albăstrui. Inflorescența cu 1—4 flori. Scvame involucrale interne $\pm$ eliptice, treptat îngustate într-un virf ascuțit. Flori mai mari. Caliciul violet-roșietic, brunat; petalele purpurii-violacee, cu limb pină la 3 cm, divizat puțin peste mijloc. Epiderma superioară formată din celule $\pm$ izodiametrice, cu pereții celulari puternic ondulați, atit la celulele epidermice, cit și la celulele anexe. Pajiști pe stîncării calcaroase din etajul subalpin *D. speciosus*

2. *Galium wirtgenii* F. W. Schultz-Arch. Fl. Jour. Bot. 1 : 201 (1855). Și acest taxon a fost interpretat diferit : *G. verum* L. var. *verosimile* (Roem. et Schultz) Nyár. (15); *G. verum* L. subsp. *wirtgenii* (F. W. Schultz) Oborny (5, 28), *G. verum* L. subsp. *wirtgenii* (F. W. Schultz.) Čelak. (2, 23) și *G. wirtgenii* F. W. Schultz. (6, 8, 17, 21). Plecind de la cercetarea unor populații de plante din Delta Dunării înrudite cu *G. verum* L., am ajuns la concluzia că avem de-a face cu o specie bună — *G. wirtgenii* F. W. Schultz, pe nedrept tratată ca varietate. Iată caracterele diferențiale specifice.

a — Tulpina ascendent-erectă, obtuz 4 muchiată. Frunze de 1,5—3 cm lungime și 0,5—1 mm lățime, puternic revolute pină la nervura mediană. Ramurile inflorescenței mai lungi decit internodurile corespunzătoare, astfel că inflorescența nu este întreruptă. Flori galbene-aurii, cu miros de miere. Petale apiculate. Antere de 2—3 mm lungime. Fructe netede. Înfloreste în iunie-august. $2n = 44$ (28). Pajiști și tufărișuri luminoase. Specie xeromezofilă pină la mezofilă. Eurasia *G. verum*

b — Tulpina erectă, evident 4 muchiată în partea inferioară. Frunze de 2,5—4 cm lungime și 1—3 mm lățime, slab revolute. Ramurile inflorescenței mai scurte decit internodurile corespunzătoare, astfel că inflorescența este întreruptă. Flori fără miros, galbene ca lămîia. Petale fără virf apiculat. Antere de 3—4 mm lungime. Fructe fin granulate. Pedicel fructifer adesea recurbat. Înfloreste în mai-iunie. $2n = 22$ (28). Pajiști umede din locuri depresionare. Specie mezohigrofilă, central europeană *G. wirtgenii*

Taxonii noi sint introduși în ierbarul Institutului Agronomic București.

C. Taxoni care își extind arealul

După observațiile noastre, două categorii de plante își extind arealul sub ochii noștri : unele specii adventive și unele buruieni. Iată cîteva exemple redade alfabetic.

1. *Bidens frondosa* L. cunoscută numai de la C. A. Rosetti, menționăm că este frecventă în toată Delta. În același timp precizăm că semnarea speciei *B. vulgata* E. L. Greene din deltă nu s-a confirmat.

2. *Bifora radians* Bien. nesemnalată din Dobrogea este prezentă în cereale păioase în zona Chilia și Pardina.

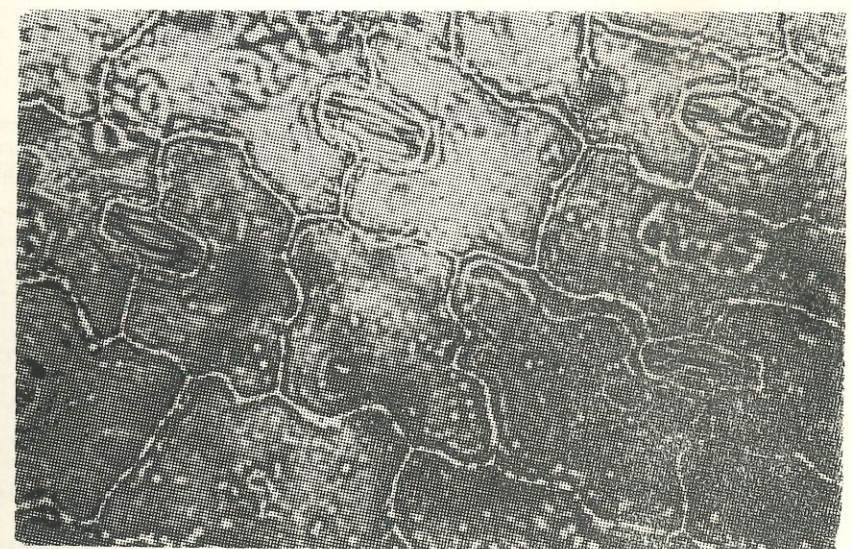
3. *Chenopodium ficifolium* Sm. este prezent și în delta fluvială în culturi.

4. *Cuscuta approximata* Bab. a fost identificată în deltă la Caraorman.

5. *Myagrurn perfoliatum* L. este frecvent în cereale păioase în delta fluvială.



a)



b)

Fig. 1. Epiderma superioară. *Dianthus superb* (a) și *D. speciosus* (b).

6. *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc. este frecvent de-a lungul unor piraie ce se varsă în Someșul Mare (Sălcuța, Valea Vinului etc.).

7. *Salvia reflexa* Hornem. a fost identificată la vest de Buzău, localitatea Stîlpu pe marginea culturilor de porumb.

8. *S. verbenaca* L. s-a aflat și în Maramureș — comuna Copalnic — Mănăstur.

9. *Solanum retroflexum* Dun. se află în majoritatea localităților din deltă, pe nisipuri ruderalizate.

În timp ce unele specii adventive și unele buruieni își extind arealul, alte specii se răresc pînă la limita dispariției. De aici, reiese necesitatea continuării cercetărilor floristice, pentru a ne cunoaște mai bine flora și a putea interveni în păstrarea diversității speciilor.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE AL., Flora României I și II. București, 1977 și 1979.
2. BELDIE AL. și VÁCZY C., Taxoni noi pentru flora României — în Flora Rep. Soc. România, XIII, București, 1976.
3. CARRETERO J. L., Genul *Amaranthus* în Flora Iberica vol. II, Madrid, 1990
4. CHATER O. and CARTIER D., *Plantago coronopus*, group in Flora Europaea IV, Cambridge, 1976 —
5. CIOCĂRLAN V., Flora ilustrată a României I și II, București, 1988 și 1990.
6. CZEREPANOV S. K., Plantae vasculares URSS. Leningrad, 1981.
7. DOSTÁL J., Květena ČSR, Praha, 1950.
8. GARCKE A., Illustrierte Flora, Berlin und Hamburg, 1972.
9. HAYEK, A., Prodrum Flora Peninsulae Balcanicae I. Dahlem bei Berlin, 1924.
10. HEGI G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa, VI, I, München, 1928.
11. HOLUB J., Preslia 38: 80, 1966.
12. HÜGIN G., Einige Bemerkungen zu wenig bekannten *Amaranthus*-Sippen (*Amaranthaceae*) Mittelenropas. Wildenowia 16(2) 1987, Berlin.
13. MORARIU I., Studii și cerc. biol., București, 1966.
14. NYÁRÁDY E., *BIDENS* L. in Flora Rep. Pop. Române IX, București 1964.
15. PAUCĂ A. și NYÁRÁDY E., *Rubiaceae* in Flora Rep. Pop. Române, VIII, București, 1961.
16. PILGER R. in Engler, Pflanzenreich 102(IV, 269), Leipzig, 1937.
17. POBEDIMOVA E. G., Genul *Galium* in Flora URSS XXIII, Moscova—Leningrad, 1958.
18. PRODAN I., Genul *Dianthus* in Flora RPR II, București, 1953.
19. REICHENBACH L., Flora Germanica excursoria III, Lipsiae, 1832.
20. REICHENBACH L., Plantae criticae, 10, Lipsiae, 1832.
21. ROTHMALER W., Exkursionsflora von Deutschland, Berlin, 1970.
22. SCOGGAN H., The Flora of Canada, part 4, Ottawa, 1979.
23. SOÓ R., Conspectus Florae Hungariae II, Budapest, 1980.
24. SZAFER WL., KULCZYŃSKY ST., PAWLOWSKI B., Rośliny Polskie, Warszawa, 1986.
25. TUTIN T., Genul *Dianthus* in Flora Europaea 1, Cambridge, 1964.
26. TUTIN T., Genul *Bidens* L. in Flora Europaea 4, Cambridge, 1976.
27. VICOL E., Studii și cerc. biol., seria botanică, t. 22, nr. 4, 1970.
28. ZAHRAĐNIKOVÁ K., *Rubiaceae* in Flora Slovenska IV 2. Bratislava, 1985.

Primit în redacție
la 25.X.1992

Institutul Agronomic
„N. Bălcescu” București
Catedra de Botanică
B-dul Mărăști 59, sector 1
— București

RĂSPÎNDIREA GENULUI *LYCOPODIUM* L. ÎN CARPAȚII ROMÂNIEI (I)

V. SANDA¹, N. ȘTEFAN², C. DRĂGULESCU³, GH. POPESCU⁴, N. BARABAȘ⁵, I. ȚUCRA⁶
G. NEGREAN¹, I. PEICEA¹

This paper deals with the nomenclature, synonymy and the distribution of the species *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mert., *Lepidotis inundata* (L.) C. Börner and *Lycopodium annotinum* L. in Romania. Their distribution was established according to the published records and herbarium material employing the UTM system.

În vederea stabilirii arealului speciilor din Carpații României, pe lângă documentarea bibliografică și investigațiile de teren, un rol important îl deține cercetarea materialelor existente în colecțiile din țară. Acestea oferă multiple informații legate de locurile și habitatele în care au fost găsite speciile, prioritatea autorilor în descoperirea de noi taxoni pentru țară sau de stațiuni în care aceștia au fost recoltați, precum și aspecte legate de frecvența cu care au fost cercetate mai ales rezervațiile în care se conservă anumite specii rare, endemite sau relice.

Pe multe etichete de herbar precum și în *schedele exiccatelor* sunt notate prețioase informații referitoare la cenotaxonii din care au fost recoltate speciile. Aceste date sunt cu atât mai importante în caracterizarea elementelor floristice și a rolului lor cenotic, mai ales pentru acele specii din flora țării găsite în puține stațiuni, având deci un areal restrins, unele din acestea, datorită influențelor antropice tot mai accentuate, dispărând sau supraviețuind în populații restrinse.

Speciile cartate de noi și anume: *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mert., *Lepidotis inundata* (L.) C. Börner și *Lycopodium annotinum* se întâlnesc în formațiuni forestiere montane de molidișuri, pajiști primare acidofile și tufărișuri scunde, mlaștini oligotrofe, etc.

Specia *Huperzia selago* este întâlnită în masivul Rodnei (13) în fitocenoză caracteristică claselor: *Thlaspietea rotundifolii*, *Salicetea herbaceae*, *Elyno-Seslerietea*, *Juncetea trifidi*, *Betulo-Adenostyletea* și *Vaccinio-Piceetea*. De altfel, specia este caracteristică pentru molidișuri. Astfel, este citată din valea Cîrligata (57) în asociația *Hiercio rotundati-Piceetum*, din rezervația Bila-Lala (11) în asociațiile *Rhododendro myrtifolii-Piceetum* și *Rhododendro myrtifolii-Pinetum mugi*. În masivul Călimani (33) în rezervația „12 Apostoli”, pe vîrfurile Răchitiș și Negoitul Unguresc specia a fost întâlnită în asociațiile *Cetrario-Vaccinietum gaultherioides*, *Juncetum trifidi* și *Nardetum strictae alpigenum*.

Specia *Lepidotis inundata*, cu un areal mai restrins, se întâlnește cu precădere în formațiunile de mlaștini acidofile oligotrofe caracteristice cla-

selor *Oxyccoco-Sphagnetes* și *Scheuchzerio-Caricetes (nigrae) fuscae*. În general, pentru această specie, ridicările fitocenologice, existente în literatură, sînt mult mai sărace.

Taxonul *Lycopodium annotinum* prezintă o largă răspîndire în întreg arcu carpatin din țara noastră, specia fiind caracteristică fidelă formațiunilor de molidișuri (*Hieracio rotundati-Piceetum* (13), (65), *Leucanthemo waldsteinii-Piceetum* (13) dar și molidișo-făgetelor (*Piceeto-Fagetum*) întâlnite în Piatra Craiului (63), aflîndu-se citată aproape din toate masivele muntoase ale întregului lanț carpatin.

Hărțile corologice (Fig. 1–3) indică prezența pentru speciile *Huperzia selago* și *Lycopodium annotinum* a unui areal continuu în întreg lanțul carpatin din România, pe cînd la *Lepidotis inundata* acest areal este cu preponderență discontinuu, specia fiind întâlnită mult mai rar, iar informațiile culese din colecții vin să întregescă arealul potențial al acestui taxon.

Pentru indicațiile privind colecțiile de herbar s-au folosit abrevierile oficiale (acolo unde colecțiile au fost declarate) sau cele uzuale după cum urmează: BUCA = Herb. Inst. de Biologie București, BUCM = Herb. micologic al Inst. de Biologie București, BUC = Herb. Inst. Botanic al Univ. București, IAG = Herb. Grăd. Botanice din Iași, I = Herb. Facultății de Biologie din Iași, ICEF = Herb. Inst. de Cerc. Forestiere din București, IANB = Herb. Inst. Agronomic București, CL = Herb. Grăd. Bot. din Cluj, CLA = Herb. Inst. Agronomic din Cluj, FRE = Flora Romaniæ Exiccata, FOE = Flora Olteniae Exiccata, FMDE = Flora Moldaviae et Dobrogeae Exiccata, CRAIA = Herb. Inst. Agronomic din Craiova, BVS = Herb. Fac. de Silvicultură Brașov, BC = Herb. Muz. Șt. Naturii Bacău, Colecțiile Muzeului Brukenthal din Sibiu: (Hb. Fuss, Hb. Lerchenfeld, Hb. Ungar, Hb. GH. L = Herb., Liceului Gh. Lazăr, inclusiv parte din Herb. Baumgarten, Hb. Bielz, Hb. Kladny, Hb. Gündisch, Hb. Doltu, Hb. Heltmann, Hb. Pop, Hb. Erika Schneider, Hb. Drăgulescu, Hb. Nyárády, Hb. SASN = Hb. Societății Ardelene de Șt. Naturii. *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mert. (Fig. 1.) (Syn.: *Lycopodium selago* L.)

Munții Gutiiului: FT 98/99 — Cheile Tătarului (58); GT 18 — Fața Gutiiului-Ileu (39), Creasta Cocosului (39), Gutiiul Mare (39), între Vf. Ileu și Creastă (39).

Munții Țibleșului: (27); KN 96 — Țibleș, Hb. ICEF, leg. I. Morariu, 1946; Mt. Arceriu, Hb. ICEF, leg. I. Lupe, 1946.

Munții Maramureșului: LP 00 — Repede (27); Brătla, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1976; Muntele Gropșoara (14), (27); LP 20 — Șerban pe Clăia (14), (27); Muntele Pietrosul, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1938; Hb. CL, leg. Al. Borza, 1921 și 1925; Hb. ICEF, leg. A. Coman, 1936; Hb. Fuss, leg. J. Baumgarten; Valea Hotarului de pe Pietrosu din Borșa (14); LN 08 — Vișeu de Sus (27); LN 37 — Dl. Cearcanul, Hb. CL, leg. Al. Borza, 1925.

Munții Rodnei: LN 06/07 — Vf. Cîflie deasupra satului Romuli, Hb. Nyárády, leg. A. et E. I. Nyárády, 1948; LN 16 — Vf. Bătrîna (13); LN 26 — Piciorul Anieșului (13); Vf. Momaia (13); Vf. Laptelui (2), (27), Hb. CLA, leg. A. Nyárády, 1959; Creasta Vf. Galați — Vf. Laptelui, Hb. CLA, leg. A. Nyárády, 1950; Vf. Negoiescu Mare (13); LN — 27 — Pietrosul

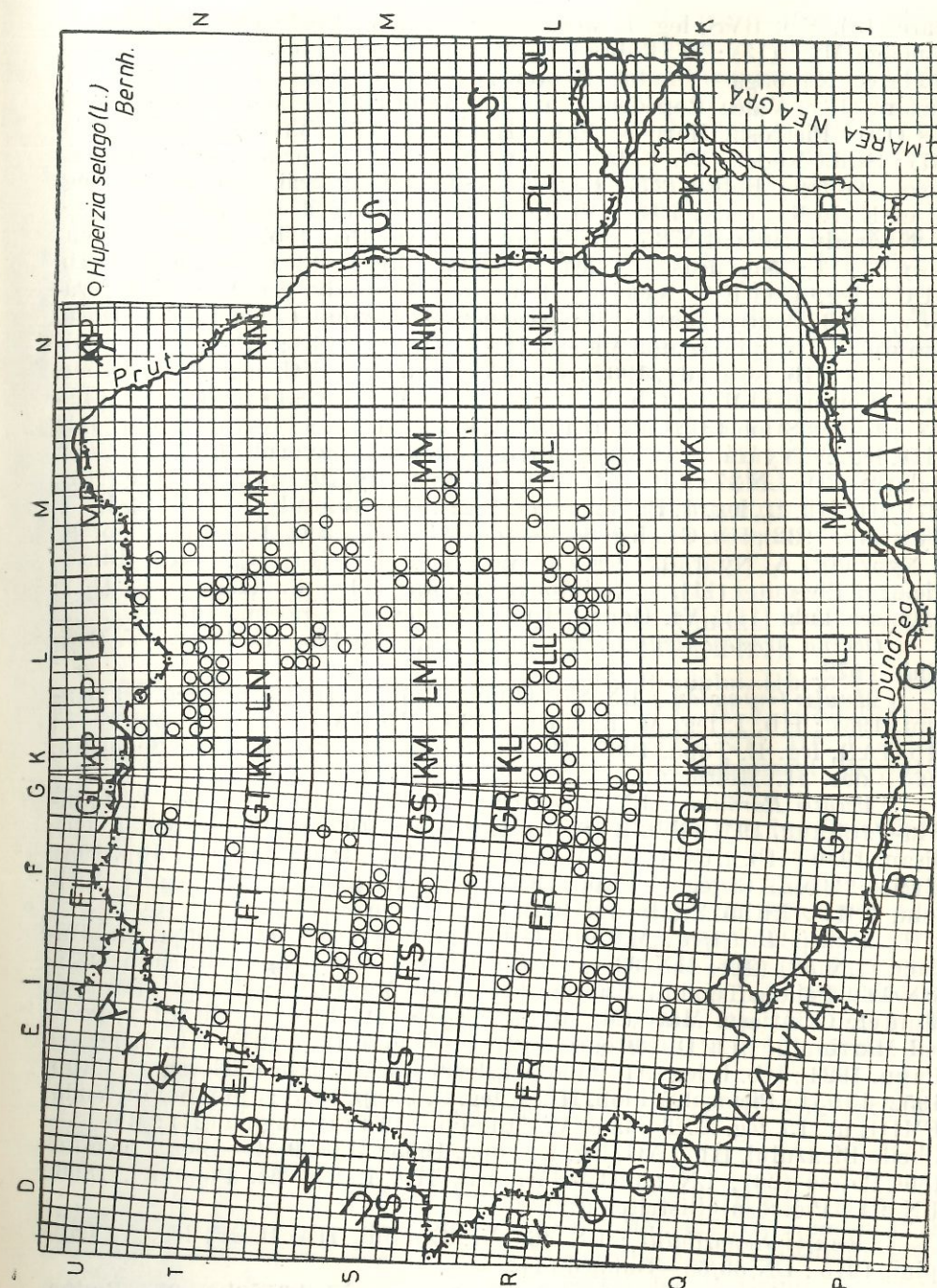


Fig. 1. — Arealul speciei *Huperzia selago* în Carpații României.

Mare (13), Hb. BVS, leg. I. Morariu, M. Danciu, 1969; Pietrosul Mare—Zănoaga Mică (13); Vf. Rebra (13); Valea Rebra—Piciorul Țapulului (13); Căldarea Zănoaga—Fundul Rebrei (13); Buhăiescu—Livezi (13); Vf. Puzdra (13); Valea Repedea—Fața Cătinului (13); Piriul Valea lui Dragos (13); Pietrosul Mare pe Valea Hotarului (27); Vf. Păltinișului (13); (27); Stina Nedei—Vf. Rebri, Hb. CLA, leg. A. Nyárady, 1957, det. E. Vicol; Obirșia Rebrii (27); Cormaia și Obirșia Rebrii, Hb. BUCA, leg. A. et E. I. Nyárady, 1948; Vf. Cormaia—Vf. Negrileasa, Hb. CLA, leg. A. Nyárady, 1959; LN 35—Băile Borșa, Piatra Rea, Hb. CL, leg. A. Nyárady, 1943; Negrileasa—Valea Anieșului Mare (13); Negrileasa, Hb. BUCA, leg. A. et E. I. Nyárady, 1948; Hb. Nyárady, leg. A. et E. I. Nyárady, 1948; Anieșul Mare (13); Negrileasa—Bazinul Cepelor (13); Dosul Grajdului deasupra satului Maieru, Hb. Nyárady, 1918; LN 36—Corongiș (13), (27); Hb. Nyárady, 1907; Valea Vinului, Hb. BUC, leg. S. Forstner, 1938; Corongișul Mare, Hb. Nyárady, 1918; Vf. Gărgălau (13); Vf. Clăii (13); Runcu Știol (13); Căldarea Bila—Vf. Ineu (13); Izvorul Cailor, Hb. CLA, leg. A. Nyárady, 1950; Muntele Cailor (13); Izvorul Mare (13); Vf. Galațiu (13); LN 37—Cișa (13), (27), Hb. Nyárady, 1918; LN 46—Ineu (13), (27). Hb. Gh. L., leg. J. Baumgarten, 1827; Hb. Nyárady, leg. A. et E. I. Nyárady, 1932; Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1933; G. Czetz, 1948; R. Soó, E. I. Nyárady, A. Nyárady, 1941; Valea Lala (11), (13), Căldarea Bila—Piciorul Pleșcuței (11), (13); Zănoaga de Jos (11); Căldarea Bila (11); Căldarea Lala (11); Vf. Gagei, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1973.

Obcina Mestecănișului: LN 54/64—Lucina, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1972.

Munții Giupalău: LN 85—Giupalău (27); Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1957; Hb. I, leg. M. Răvărut, 1935; Hb. IAG, leg. C. Papp, 1952; Hb. IAG, leg. E. Topa, 1967; Hb. BVS, leg. V. Grapini et Tr. Seghedin, 1951, det. H. Heltmann.

Munții Rarăului: LN 95—Rarău (27), (53); Hb. BVS, leg. I. Dumitriu-Tătăranu, 1951; Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1950; Hb. CL, leg. I. Ho-dișan, 1959; Hb. BUCA, leg. M. Răvărut, 1949; Hb. I, leg. C. Papp, 1951 și 1952; Hb. IAG, leg. C. Papp, 1955; Slătioara (53), Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1971; Piriul Zimbrului (53).

Munții Bistriței: MN 01—Grințieșul (27); MN 02—Borca, Mt. Budacu (LN 82) (31); MN 03—Cristișor (29); Valea Neagră, Broșteni (27); MN 11—Poiana Teiului, Muntele Bușumeiu Mare (31); MN 12—Fărcașa, Muntele Grințieșul Mare (MN 01) (31); MN 20—Izvorul Alb (27); Izvorul Martinului „La Duruitoare” (27); Ceahlău (26), (27), Hb. I, leg. C. Papp, 1924; Hb. I, leg. Al. Popovici, 1896 și 1987; Hb. IAG, leg. C. Papp, 1952 și 1954; Piciorul Șchiop, Hb. I, leg. C. Papp, 1925; Jghiabul lui Vodă, FMDE nr. 15, leg. M. Toma et V. Zanoschi, 1964; Panaghia (27); MM 18—Cheile Bicazului, Hb. IAG, leg. E. Topa, 1965; MM 29/39—Bicaz, pe muntele Potoci (26); LN 93/94—Barnarul, Hb. I, leg. Al. Popovici, 1896; LN 94—Pietrosul Bistriței (27).

Munții Suhardului: LN 46—Vf. Omului, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975; LN 56/65—Suhard (44).

Jud. Bistrița-Năsăud: LN 06/07—Romuli (27); LN 35—Rodna, Hb. ICEF, leg. Czetz, 1858; Hb. BUC, leg. Fl. Porcius; LN 45—Valea Mare, muntele Rotunda, FRE nr. 1148 b, leg. S. Forstner, 1936.

Jud. Sălaj: FT 84—Valea Chițului, Hb. CL, leg. Hargitai, 1943; FT 31—Valea Barcăului (Coldea, 1972, Teză doctorat).

Jud. Suceava: LN 53—Dornișoara, cantonul Strunior, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1980; Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1970; LN 54/64—Poiana Stampei, Hb. ICEF, leg. C. C. Georgescu, 1935, det. Al. Beldie; LN 56/57—Cirlibaba, Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1970; LN 57—Munții Țapu (44); Munții Dadu (44); Valea piriului Tătarca (44); LN 64—Valea Teșna, Coșna, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1970; LN 65/66/75/76—Ciocănești (44), Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1970; LN 66—Valea Stinei (44); LN 86/96—Cîmpulung Moldovenesc, Runcul Nisioenilor, Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1951; Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1951 (Cîmpulung spre Tomnatec); Cîmpulung pe Runcu, Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1950; LP 80—Brodina (35); MN 09/19—Marginea, piriul Soarecu pe Pietrile Muierilor (35); MN 16—Minăstioara Humor pe Dl. Crucea (35); MN 25—Poiana Mărului pe dealurile Bursucar, Răchitiș și Slătioara (35).

Munții Călimani: (36), (37); LN 41—Vf. Țiganca (30), (54); Vf. Panu (54); LN 53—Zimbru, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1979; LN 61—Vf. Rățișu (33); Vf. Negoitul Unguresc (33); Vf. Pietricelu (33), (54); Vf. Nicovala (33), (54); LN 62—Lacul Zinelor (27); Pietrosul (27), Hb. ICEF, leg. C. C. Georgescu, 1935; LN 63—Rezervația „12 Apostoli” (33), (36).

Munții Gurghiuului: LN 40/LM 49—Răstolița (27); LM 57/58—Muntele Lăpușna (27), Hb. Nyárady, 1914; Hb. BUCA, leg. I. Grințescu, 1948; LM 59/69—Valea Sălardului (27); LM 63—Fincelu, Hb. CL, leg. L. Walz, 1848; LM 69—Muntele Fincelu, Dealul Crucii (27).

Jud. Mureș: LN 50—Valea Iliuța, Lunca Bradului, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1976; LN 40—Valea Răstolița, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1966.

Munții Giurgeului: MM 07—Hăghimașul Mare (27), Hb. CL, leg. I. Gergely, 1954; Hb. Nyárady, 1908; MM 17—Hăghimașul Mic, Hb. Nyárady 1908.

Munții Harghita: LM 94—Muntele Harghita, Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1953.

Jud. Harghita: MM 02/12/13—Sincăieni, turbăria Luci (27), Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1925; Hb. CL, leg. N. Boșcaiu, 1973; MM 04—Mădăraș (27), Hb. IAG, leg. V. Csongor, V. Slonovschi, 1968; Ciceu, Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1920; MM 11—Tușnad pe muntele „Büdös” (27), Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1928; LN 80/90—Borsec pe „Bükkhavas” (27); Hb. BVS, leg. J. Römer, 1891, LM 55—Praid, Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1929; LM 75—Vărsag, Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1929; LM 92—Băile Chirui, Hb. CL, leg. E. Vicol, 1961.

Jud. Covasna: ML 46—Comandău, Valea Rosdăș, Hb. CL, leg. Hargitai, 1941.

Munții Tarcăului: MM 36/37/38/39 (27).

Munții Nemirei: MM 41—Vf. Sandru (27), (30), Hb. IAG, leg. C. Papp, 1949; Hb. I, leg. Al. Popovici, 1897; MM 42—Vf. Nemiră (27), (30), Hb. Nyárady, leg. J. Bányai, 1908; Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1970.

Muntele Penteleu: ML 55—(27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1933; Păd. Cernătu Hb. ICEF, leg. Ș. Pașcovschi, 1949; ML 61—Păd. Viforita, Hb. ICEF, leg. Ș. Pașcovschi, 1949.

Munții Siriu : ML 33—Lacul Sec (24); Virful Bocirnea (Fundul Muntelui) (24); Munții Sirului, Hb. IANB, leg. V. Ciocirlan, 1956.

Munții Ciucașului : ML 14—Hb. BUC, leg. Venera Țeculescu, 1956; Muntele Ciucașul (19), (27), (28); Hb. BUCA, leg. M. Răvărut, 1948; ML 03—Bratocea (10); ML 13—Cheița (10); Muntele Roșu (10); Tigăile Mari (10); LL 95/ML 05—Babarunca (28).

Munții Baraolt : ML 09—Confluența pârului Tusea Mare cu culmea Rotundului, în valea Umbrei, Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1970.

Munții Perșani : LL 77—Valea Amarădiei (75).

Munții Bucegi : frecventă în etajul montan superior (2), Hb. BVS, leg. Elena Lungescu, V. Furnică det. Elena Lungescu; Hb. CL, leg. Z. Zsák, 1904 și 1906; Hb. BVS, leg. H. Heltmann, 1957; LL 73—Doamanele (27), Hb. ICEF, leg. Al. Beldie, 1943; Păd. Cocora, Hb. ICEF, leg. Al. Beldie, 1947; Turbăria Lăptici, Hb. ICEF, leg. Al. Beldie, 1948; Hb. CL, leg. E. Pop, 1932; Diham spre Mălăești, Hb. BVS, leg. D. Radu, 1959; Valea Mălăești (27), Hb. BUC et Hb. BVS, leg. J. Römer, 1884 și 1904; Hb. BVS, leg. D. Parascan, D. Radu, 1960; Muntele Bătrîna (65); Deleanu (52); Valea Ialomitei în Cheile Zănoagei (27); Poiana Morariului, Hb. IANB, leg. P. Cretzoiu, 1937; Piatra Arsă (27); Poiana Coștilei, Hb. BUCA, leg. Sim. Radian, 1908; Valea Cerbului (27), Hb. BUCA, leg. N. Roman, 1978; Hb. BUCM, leg. C. Negrean, 1958; Valea Morariului, Hb. BUCA, leg. N. Roman, 1978; LL 72/73—Virful cu Dor, Hb. CL, leg. Al. Borza, 1927; Poiana Stinei, Hb. BUC, leg. S. Forstner, 1953; Jepii Mari, Hb. BUCA, leg. N. Roman, 1977; LL 81/82—Sinaia, Hb. BUCA, leg. M. Brândza, 1906; LL 82/83—Păd. Munticelu, N. Bușteni, Hb. BUCA, leg. N. Roman, 1978.

Munții Bîrsei : LL 64—Piatra Craiului (27), Hb. CL, leg. F. Täuber, 1975, det. Gh. Groza; Hb. CL, leg. Al. Borza, 1924; Hb. BVS, leg. D. Parascan, M. Danciu, 1979; Hb. ICEF, leg. N. Golescu, 1904; LL 84—Postăvarul (27), Hb. BVS, leg. J. Römer, 1894, 1899 și 1907; Cristianul Mare, Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1950; LL 94—Piatra Mare (27), (64), Hb. IANB, leg. P. Cretzoiu, 1929; Culmea Pietrii Mari (9); Drumul Familiar (9); Peștera cu Ghiață (9), Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1974; H. Heltmann 1957; D. Parascan, 1954; Maria Ciucă 1955, det. H. Heltmann; H. Heltmann et Toth, 1956; I. Morariu, D. Parascan, I. Ciobanu, 1955.

Jud. Brașov : LL 83/84—Predeal (27), Hb. Nyárády, leg. J. Ivanovszky, 1902; Hb. Nyárády, 1950; LL 84—Timișul de Sus, Hb. BUC, leg. S. et Ioana Forstner, 1965; ML 05—Budila (28).

Jud. Prahova : ML 10/11—Slănic, Hb. ICEF, leg. N. Iacobescu.

Jud. Argeș : LL 12—Poienari, Dealul Toaca (74).

Munții Rucărului : LL 63—Muntele Ghimbavul (27), Hb. IANB, leg. N. Golescu, 1903, det. P. Cretzoiu.

Munții Făgărașului : — fără localizare, Hb. IAG, leg. I. Căpălnășan, I. Sârbu, 1974; LL 05—Virful Negoiu (27), Hb. CL, leg. Al. Borza, 1924 et Șt. Csűrös, 1947; Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1971; Hb. Ungar, 1918; Hb. Barth, 1904; Hb. Gündisch, 1953 și 1969; Avrigel, Hb. Fuss, 1867; Zîrna (27); Bindea (27); Lacul Bilea (27), (68), Hb. CRAIA, leg. M. Danciu, 1967; Hb. CL, leg. I. Hodișan, 1955 et O. Rațiu, 1955; Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1950; Hb. Nyárády, leg. A. et E. I. Nyárády, 1936; Creasta Bilei, Hb. IAG, leg. I. Sârbu, 1980; Valea Biliu, Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1967; Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1950; Valea Șerbota (67), (77),

Hb. Pop, 1953; Hb. Erika Schneider, 1972; Plaiul Țării din valea Riul Mare (27); LL 13/14—Muntele Năneasa (27), Hb. ICEF, leg. C. C. Georgescu, 1932, det. P. Cretzoiu; LL 15—Podragul (27); Valea Podragului, Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1967; Vf. Podrăgel, Hb. BUCA, leg. Al. Buia, 1948; Arpașul (27), Hb. CL, leg. F. Schur, 1848; Arpașul Mare, Hb. Fuss, 1861; Buteanu (27), Hb. Ungar, leg. M. Fuss, 1857; Valea Doamnei (27), Hb. Fuss, 1862; Mierea (27), Hb. Fuss, 1857; LL 27—Viștea Mare (27), Hb. Nyárády, 1908; LL 35—Vf. Moșului, Hb. Nyárády, leg. A. et E. I. Nyárády, 1939; Cabana Urlea, Hb. CL, leg. E. Vicol 1961; LL 36—Valea Brescioarei, sat Breaza, Hb. CL, leg. E. I. Nyárády, 1930; Valea Poșortei, Hb. CL, leg. E. Vicol, 1961; LL 66—Șinca Nouă, valea Morisoara, pe pârul Hontului (46); Hb. CL, leg. Tr. Tretiu, 1950; KL 95—Surul (27); Curmătura Oancei deasupra Comunei Sebeșul de Sus (27), Hb. Fuss, 1847.

Muntele Cozia : KL 91—Mănăstirea Stinișoara (26), (27), Hb. Nyárády, leg. A. et E. I. Nyárády, 1950; Colții Durducului, Hb. BUCA, leg. Sevasta Rădulescu, 1948; KL 92—Mt. Cozia, Hb. Doltu, 1965; Vf. Ciuha între Vf. Rotunda și Vf. Cozia (12).

Munții Lotrului : GR 01/02—Muntele Luțele, Hb. IANB, leg. N. Golescu, 1960; GR 24—Balindru, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1964; GR 24/34—Clăbucetu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1964; GR 34—Mt. Voinegelu, Hb. Drăgulescu, 1981; KL 64—Vf. Sterpu (27), Hb. Fuss, 1848.

Jud. Vâlcea : KL 60—Bistrița Vilcii (51); KL 70—Piscu cu Brazi, Hb. CL, leg. Maria Ciurchea, 1969; KL 84—Valea Oltului (50).

Jud. Sibiu : KL 76—Cisnădie pe pârul Urșilor, Hb. Lerchenfeld; Cisnădioara, Hb. Bielz, 1868.

Munții Cîbinului : GR 03—Dl. Caprei, Hb. Drăgulescu, 1978; GR 14—Piciorul Burcului (27), Hb. Fuss, 1846 și 1865; Hb. Drăgulescu, 1969; GR 14/24—Vf. Cristești, Hb. BUCA, leg. Fr. Gündisch, 1960; GR 15—Iezerul Mare (27); Iezerul Cîbinului, Hb. Ungar; Munții Cîbinului, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, M. Păun, C. Maloș, 1960; GR 25/26—Tomnatic (27), Hb. Fuss, 1852; GR 26—Șanta, Hb. Gündisch, 1964; GR 34—Valea Sădurel, Hb. CL, leg. C. Drăgulescu, 1978; KL 75—Preajbă (27), Hb. Fuss, 1841; Hb. SASN, leg. F. Schur; Hb. Kladny, leg. F. Schur; Hb. Ungar, leg. F. Schur; KL 76—Muntele „Götzenberg” (27); KL 95—Curmătura Oancei, deasupra Com. Sebeșul de Sus (27); KL 96—Avrigel, Hb. Fuss, 1867.

Munții Șureanului : FR 94—Virful lui Pătru (4); FR 95—Șurianul (4) GR 04—Oașa (4); GR 06—Tău (4); GR 14—Ciban (4).

Munții Vâlcei : FR 22—Muntele Sturul (26).

Munții Căpățînei : KL 61/62—Muntele Smeuretu (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1936; KL 61—Bazinul Bistriței-Vilcii la Vijoi, Mt. Gova, Zănoaga, Văleanu, Hb. CRAIA, leg. Gb. Popescu, 1971.

Munții Parîngului : — fără localizare : (8), (27), Hb. CL, leg. A. Richter, 1908; FR 71—Straja, Hb. Barth, 1895; FR 92—Valea Gruului sub Vf. Mindra (27); între Vf. Cîrja—Vf. Mindra, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, 1963; GR 02—Valea Latoritei în Urdele (8), Hb. CL, leg. F. Täuber, 1974, det. Gh. Groza; Pleșcoia (8); Setea Mare (8); Lacul Cîlcescu, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, M. Păun, C. Maloș, 1960; Muntinul Mic, Hb. CRAIA, leg. M. Păun, C. Maloș, 1959; GR 10/20—Cheile Oltețului

(45); Muntele Corneșul Hb. BUC, leg. I. Zaharia, 1967; GR 04—Vf. Cîrja—FR 92—Vf. Mindra, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, M. Păun, 1963; GR 12—Pîrîul Galben și Mușătoiu, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, M. Păun, 1957;

Munții Retezatului: fără localizare: (27), Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1963; F. Täuber, 1983; Hb. Heltmann, 1970; FR 41—Lunca Berhinii (43); FR 42—Sînzieni, Valea Valereasca, Hb. BUC, leg. V. Borbás, 1874; Căldarea Tăul Negru (21), (43); Pișăturile (43); Lunca Șeșele (43); Mormîntul Fetei (43); Zănoaga (43); Rîul Bucura (43), Stinișoara în Valea Pietrilor, Hb. Nyárady, leg. A. et E. I. Nyárady, 1933; Poarta Bucurii (43); FR 52—Lacul Bucura Mare (43).

Munții Piule—Piatra Iorgovanului: FR 61—Cîmpul lui Neag, Dosul Pribeagului, Hb. ICEF, leg. S. Pașcovișchi, 1946.

Jud. Hunedoara: FR 83—Petroșeni, Hb. CL, leg. I. Görffy, 1900 det. Gh. Grințescu; Pasul Surduc, Hb. CL, leg. A. Knapp, 1848; FR 26—Sohodol, Hb. CL, leg. I. Görffy, 1902.

Munții Țarcu—Godeanu—Cernei: FQ 07—Arjana (6); Plugova, Hb. BUC, leg. V. Borbás, 1873; FQ 17—Cheile Țesnei (60); FR 12—Mt. Mic (6); Valea Scorilei, Hb. ICEF, leg. S. Pașcovișchi, 1943; FR 13—Cuntu (6); FR 17—Valea Cernei la 7 Izvoare (6); FR 20—Corhale, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1960; FR 21—Țarcu—Izvorul Bistrei (6); FR 22—Custura Mataniei (6), Hb. CL, leg. N. Boșcaiu, 1948 (Muntele Baicu); Sturu (26), Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1960; FR 00—Groapa Bistrei (6).

Munții Trăscăului: FS 62—Detunata, Hb. CL, leg. A. Richter, 1908.

Munții Gîlăului: FS 36—Cheile Rădesei, Hb. IANB, leg. I. Todor, 1950; FS 45—Valea Călineasa (27); FS 56—Muntele „Sultanul” deasupra văii Someșului Cald, Hb. IANB, leg. I. Todor, 1950; FS 65—Vf. Cercul Dobrinului (27); Vf. „D’asupra Dumitresiei” (27); FS 66—Valea Someșului Rece (49); Hb. CL, leg. V. Chiș, 1974 (Luncuța—Valea Băii); FR 79/FS 70—Valea Răcătău, Hb. CL, leg. Al. Borza, 1919.

Muntele Mare: FS 75—Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1964 et Al. Marcu, 1984.

Munții Codrului: FS 04—(27).

Munții Bihorului: FS 17—Stîna de Vale (27), FRE nr. 1148, leg. Veturia et Al. Borza, 1933; Hb. BC, leg. M. Constantinescu, 1971; Hb. CL, leg. O. Rațiu, 1965; I. Hodișan, 1956; Veturia et Al. Borza, 1936; E. Ghișă, 1935; Șt. Csűrös, 1952; Al. Borza, 1939 (Vt. Bohodei); Hb. CLA, leg. E. Chircă, 1960; FS 25/26—Cetățile Ponorului (27), Hb. CL, leg. E. Pop, 1948; FS 27—Valea Gugii (57); Hb. CL, leg. I. Gergely, Șt. Șuteu, 1977; Valea Lupului (57), Hb. CL, leg. I. Gergely, Al. Marcu, 1981; Valea Iadului, Izvorul Sulunga, Hb. CLA, leg. A. Nyárady, D. Pázmány, 1959; FS 25—Piatra Grăitoare, Hb. CL, leg. S. Pap, 1949; FS 28—Reșeți, Valea Cîrligata (57); FS 38—Valea Săcuen (59); Vlădeasa (27), Hb. CL, leg. Gh. Groza, 1985; I. Gergely, 1969 (Valea Zirna); O. Rațiu, I. Gergely, 1973 (lingă Poienița); Hb. Pop, 1950; FS 39/49—Valea Sebișelului (56); Valea Drăganului (27), (56), (59), FS 44—Izvoarele Arieșului Mic (27); Scărișoara (27), Hb. ICEF, leg. J. Wolff, 1880; Valea Boului, Cheile Runc, Hb. CL, leg. Viorica Hodișan, 1970.

Jud. Bihor: FS 16/17—Burdureasa, Hb. IAG, leg. V. Slonovschi, 1971; ET 84—Cherechin, Valea Ciracului, Hb. CLA, leg. A. T. Szabó,

1973; FT 20—Cornișel (41), Dl. Ponor (Gh. Coldea, 1972, Munții Plopiș, Teză doctorat).

Jud. Cluj: FS 46—Poiana Horea, Hb. CLA, leg. A. Nyárady, 1971; FS 56—Belușul Nou și Mărișel (FS 66/67), Hb. CL, leg. I. Pop, I. Hodișan, 1976, 1977; FS 57/67—Rișca Mare, Hb. CL, leg. Z. Zsák, 1903; FS 97—Bazinul Văii Turului (18); FS 97/98/GS 08—Valea Morii, Cluj, Hb. CL, leg. Margareta Csűrös-Káptalan, 1958.

Jud. Alba: FS 54—Albac, Hb. I, leg. C. Papp; Hb. CLA, leg. A. Nyárady, 1971; FS 62/63—Roșia Montană (27).

f. *appresum* Desv.

Munții Tibleșului: KN 96—(27); Mt. Țibleș, Dl. Ars, Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1923.

Munții Bucegi: LL 73—Doamnele (27).

Munții Făgărașului: LL 05—Lacul Bilea, Hb. CL, leg. E. I. Nyárady, 1927;

f. *dubium* Sanio

Munții Maramureșului: LP 20—Pietrosu, Hb. CL, leg. Al. Borza, 1921; Hb. CL, leg. Margittai, 1931.

Munții Rodnei: LN 27—Pietrosul Mare (27).

Munții Călimani: LN 62—Pietrosul (27).

Munții Giurgeului: MM 07—Hăghimașul Negru (27).

Munții Birsei: LL 94—Piatra Mare (28), Hb. Heltmann, 1957; Hb. Erika Schneider, leg. H. Heltmann, 1957.

f. *recurvum* (Kit.) Desv.

Munții Maramureșului: LN 27/28/37—Catarama Borșei la izvoarele văii Cizla (14), (27).

Munții Rodnei: LN 27—Pietrosul Mare (27).

Munții Rarăului: LN 95—(27), (53).

Munții Oituzului: MM 51—Slănic (27).

Munții Bistriței: LN 93/94—Bârnarul (27); LN 94—Pietrosul Bistriței (27), Hb. CL, 1901; LN 46—Muntele Rotunda deasupra Comunei Valea Mare (27);

Jud. Suceava: LN 57—Moștin (44); Mestecăniș la Iacobeni (44); Valea Lălii (44).

Munții Călimani: LN 62—Lacul Zinelor (19), (27), Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1948.

Munții Harghita: LM 55—Turbării spre Praid (27).

Jud. Covasna: ML 26/36—Valea Domocos, sat Zagon, Hb. CL, leg. Hargitai, 1941; ML 46—Comandău, Hb. CL, leg. Hargitai, 1941.

Munții Giurgeului: MM 07—Hăghimașul Negru (27).

Munții Perșani: LL 77—Valea Amaradiei (75).

Munții Bucegi: LL 73—Valea Ialomitei la turbăria Lăptici (27); Valea Cocorei, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1967; Valea Cerbului (27); LL 81/82—Sinaia pe muntele Piscul Cîinelui (27).

Munții Birsei: LL 64—Piatra Craiului (27); LL 94—Piatra Mare (27), Hb. BVS, leg. I. Morariu, D. Parascan, V. Ciobanu, 1955;

Munții Iezer-Păpușa: LL 44—Păpușa (27).

- Jud. Brașov : LL 83/84—Predeal (27).
 Jud. Sibiu : KL 95—Sebeșul de Sus la Curmătură, Hb. CL, leg. Michfugo, 1858.
 Munții Făgărașului : (27).
 Munții Piule—Piatra Iorgovanului : FR 61—Cimpul lui Neag (20), Hb. CL, leg. St. Csűrös, 1956; Valea Butii (20).
 Munții Căpăținei : KL 01/02—Muntele Smeureț (27).
 Jud. Mehedinți : FQ 15—Virciorova (27); FQ 16—Valea Voditei (62).
 Munții Gilăului : FS 45—Valea Călineasa (27).
 Muntele Mare : FS 75—(27).
 Munții Bihorului : FS 17—Stina de Vale (27);
 Jud. Alba : FS 54—Albac (27).

Lepidotis inundata (L.) C. Börner

(Syn. : *Lycopodium inundatum* L.)

- Munții Gutin—Oaș : FT 99—Tinovul Vlășchinescu, Firiza (27), Hb. Erika Schneider, 1969; Blidari, Hb. Nyárády, 1941.
 Jud. Maramureș : GT 17—Mlaștina Izvoarele, Poiana Izvoarele, Hb. BUCA, leg. A. Popescu, 1969; GT 19—Tăul Hoteni, Hb. CL, leg. A. Coman, 1961; Hb. BUCA, leg. Gh. Șerbănescu, 1963; Desești, Hirnicești, Hb. IAG, leg. E. Topa, 1961; GT 19/GU 10/20—Giulești la Poiana Brazilor (27).
 Munții Rodnei : LN 46—Ineuț, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1978.
 Munții Bistriței : MN 01—Grințieșu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1976; MN 20—Muntele Ceahlău, spre Duruitoarea (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1966; Hb. IAG, leg. C. Papp, 1954; Hb. Dolu, 1952; LN 82—Budacu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1976.
 Munții Suhardului : LN 46—Vf. Omului, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1973.
 Munții Rarăului : LN 95—Rarău (53), Hb. IAG, leg. C. Papp, 1953 și 1960; Hb. I, leg. C. Papp, 1924.
 Jud. Suceava : LN 74—Vatra Dornei (34); MP 21/31—Balta lui Dănilă, sat. Petriceanca, stația Siret, FRE, nr. 1147, leg. E. Topa, 1934.
 Munții Călimani : LN 32/33—Tătarca, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1979; LN 53—Zimbru, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1971; Strunioru, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1979.
 Munții Gurghiului : LM 67—Saca, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975.
 Jud. Harghita : MM 11—Tușnad (27); Lacul Sfânta Ana, Hb. Ungar, leg. J. Baumgarten; Hb. GH. L., leg. J. Baumgarten, 1827.
 Munții Iezerului : LL 44—Păpușa, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975; LL 53—Barbu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975.
 Jud. Argeș : LL 50—Boteni (27); Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1915.
 Munții Lotrului : GR 24/34—Clăbucetu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1964; KL 64—Sterpu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1964.
 Munții Șureanului : FR 85—Bătrina, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1968; FR 94—Sălanelle, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1968.
 Munții Godeanului : FR 20—Corhale, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1961; FR 31—Olanul Mare, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1961; Mocirlu,

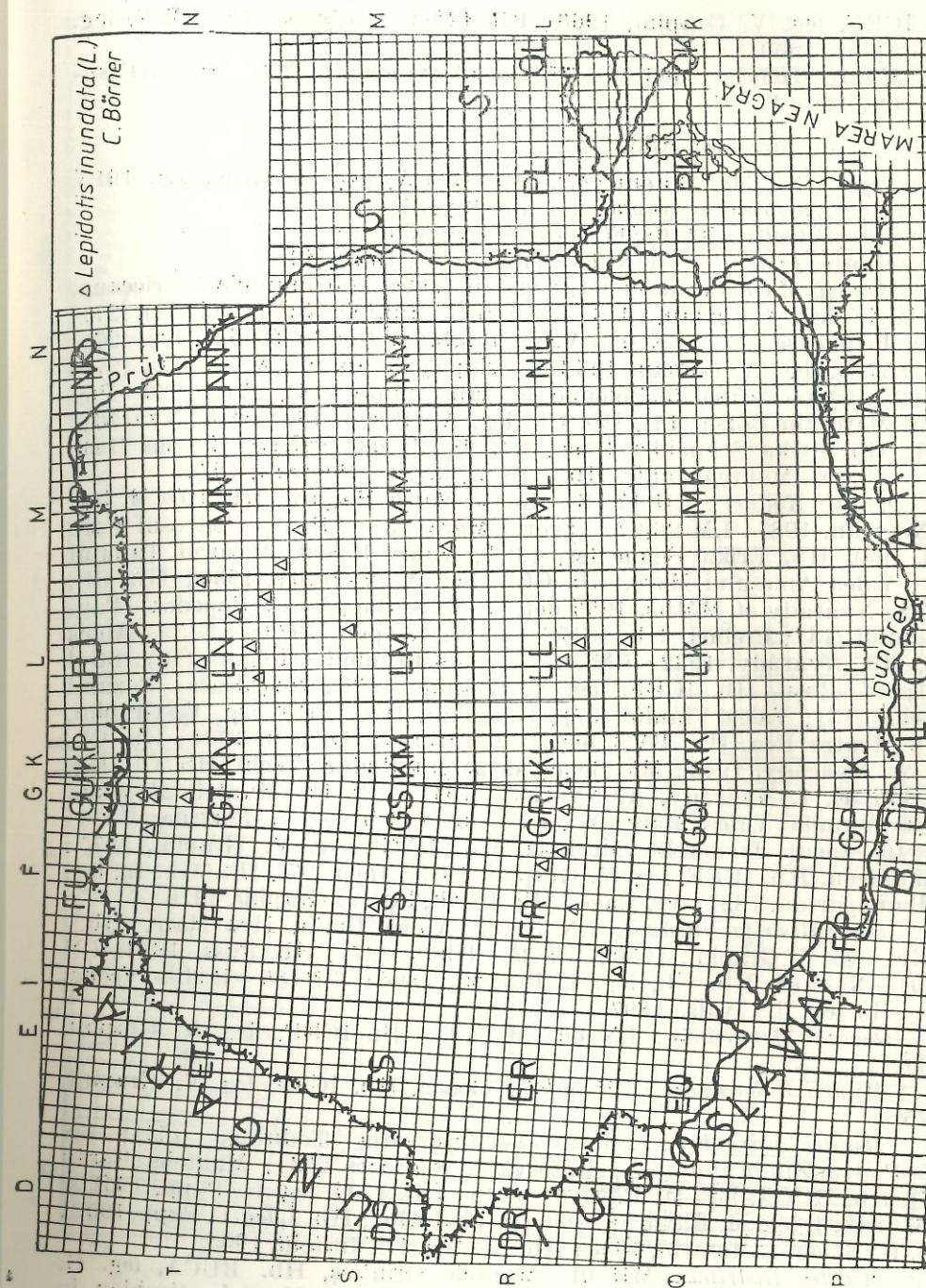


Fig. 2. — Arealul speciei *Lepidotis inundata* în Carpații României

Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1960; FR 43/53—Galbina, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1960.

Munții Gălaului : FS 65—Vf. Cercul Dobrinului (27); Vf. „D'asupra Dumitresei” (27).

m. furcatum Milde

Jud. Arges : LL 50—Boteni (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1915.

Lycopodium annotinum L. (fig. 3)

Muntii Gutii : FT 98/99—Cheile Tătarului (58).

Muntii Tiblesului : KN 96—Tibles (40); Bran (40).

Muntii Maramuresului : LP 00—Repedea sub muntele Petricea,

Hb. ICEF, leg. A. Coman, 1938; LN 02/12—Muntele Noviciorul (14), (27); Valea Frumoasa (27); LN 08—Valea Boului și Fundu Boului (14), (27); Hb. IANB, leg. A. Coman, 1938; Prislopaș în Vișeu de Sus (14), (27); LN 09/LP 00—Pecialu în Poienile de sub munte (14), (27); LP 20—Pietrosul Mare din Borșa (14), Hb. CL, leg. Al. Borza, 1921 et A. Nyárády, 1943; Hb. Erika Schneider 1969; KN 98/LN 08—Săliștea de Sus (14); (27); GT 09—Muntele Igniș, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1970.

Munții Rodnei: LN 17/18—Moisei, Valea Măgurii, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1987; LM 26/27—Izvorul Mare (13); LN 27—Pietrosul Mare (27), (69), Hb. Erika Schneider, 1969; Valea Rebra—Piciorul Țapului (13); Valea Anieșului Mare, Hb. CLA, leg. A. Nyárády, 1950; Hb. CL, leg. A. Nyárády et Máthe, 1955 det. A. T. Szabó; Valea Repedea—Fața Cătinului (13); Preluci, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1979; LN 35—Anieș Băi, Hb. Nyárády, 1932; LN 36—Preluca Frumoli—Golgota (13); Știol (13); Vf. Roșu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1977; Negrileasa—Bazinul Cepelor (13); Valea Vinului (27); Gărgălău, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1978; Piatra Rea, Hb. BVS, leg. I. Morariu, N. Danciu, 1964; Hb. CL, leg. A. Nyárády, 1943; Mt. Beneș, deasupra Rodnei Vechi, Hb. CL, leg. R. Soó, E. I. Nyárády, A. Nyárády, 1941; LN 45—Muntele Rotunda lângă Comuna Valea Mare (27), FRE nr. 228 b, leg. S. Forstner, 1936; LN 46—Ineuț, Izvoarele văii Lala, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975; Tomnatecu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975; Ineu (27), Hb. Gh. L., leg. J. Baumgarten, 1827; Vf. Gagei, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1976.

Jud. Bistrița-Năsăud: LN 34/44—Valea Iliuța, Ilva Mare, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1970; LN 35—Tihuța (27); Hb. Fuss, 1853; LN 03/04—Năsăud, Hb. CL, leg. I. Prodan, 1896; LN 35—Rodna Veche, Hb. CL, leg. L. Wals, 1897.

Obcina Mestecăniș: LN 66—Mănăilă, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1969.

1975. *Munții Suhardului* : LN 56/57—Deaca, Hb. ICEF, leg. V. Grapini,

Munții Rarăului: LN 73/74—Rezervația Todirescu (53); LN 95—Piatra Zimbrului (53); Rezervația Slătioara (53); Muntele Rarău (27), Hb. BUC, leg. M. Răvărut, 1949; Hb. IAG, leg. C. Papp, 1951 și 1953; Hb. I, leg. M. Răvărut, 1936 (Izvorul Alb); Hb. I, leg. C. Papp, 1952; Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1950; Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1963.

Munții Bistriței: MN 01—Muntele Grințieș, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1921; MN 03—Cristișor (29); MN 20—Muntele Ceahlău la Izvorul Alb (27); Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1909; Hb. BVS, leg. I. Dumitriu-Tătăranu et I. Zăvoianu, 1950; Jghiabul lui Vodă, Hb. CRAIA,

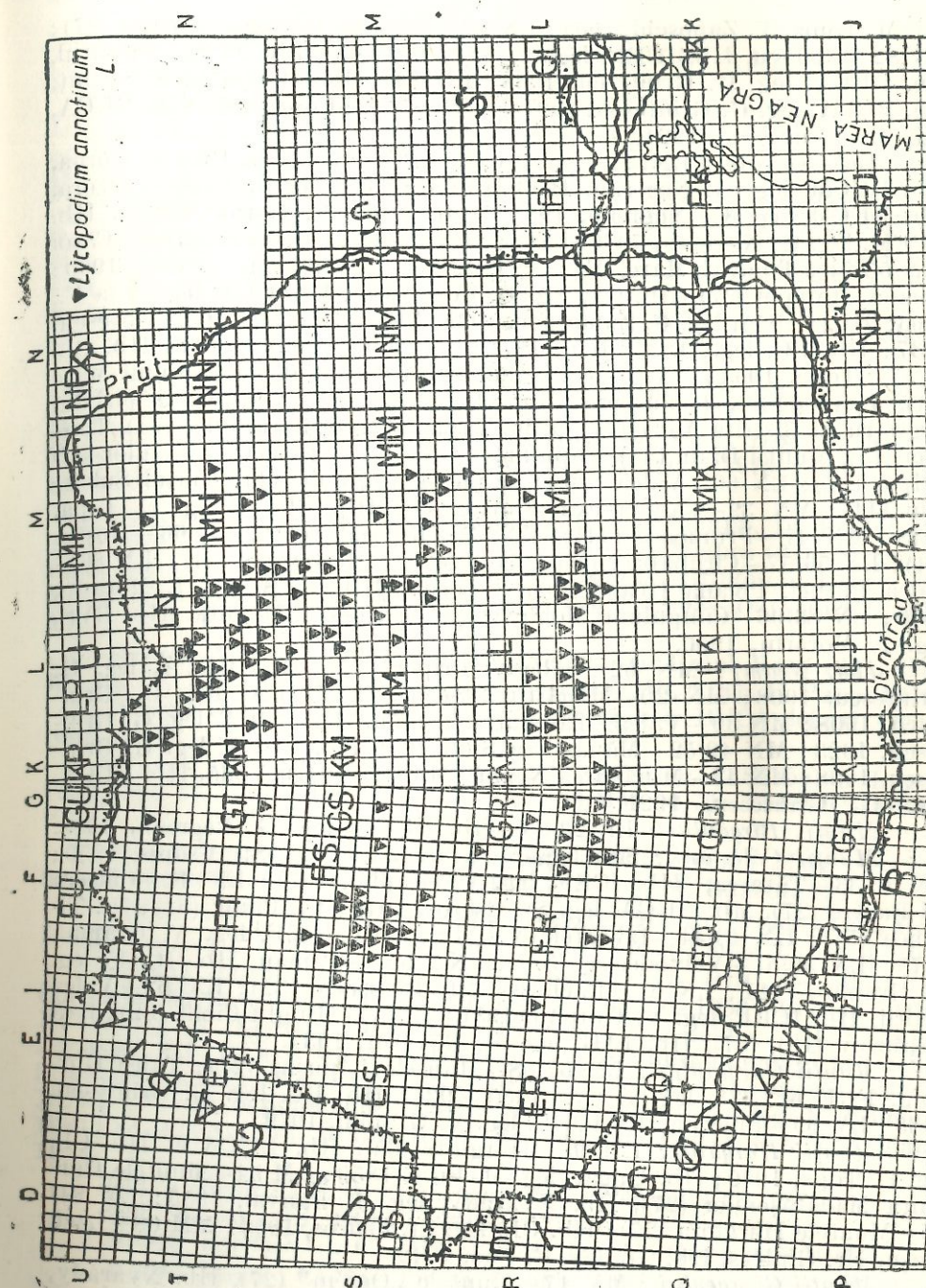


Fig. 3. — Arealul speciei *Lycopodium annofinum* în Carpații României.

leg. M. Toma, V. Zanoschi, 1964; LN 62—Muntele Căliman—Neamț (27); LN 82—Budacu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1977; LN 93/94—Birnarul, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1938; LN 94—Muntele Hălăuca Neamț, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1921; Toance (27); Cojoci (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1904.

Jud. Suceava: LN 53—Dornișoara SE, între Valea Rizu și Dorna, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1983 și 1987; Dornișoara, Valea Vârvara, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1980; Dornișoara N, Dorna Boreut, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1979 și 1986; LN 54/64—Poiana Stampei—Căsoi (LN/53/54), Tinovul Mare, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1980 și 1990; Poiana Stampei (27), Hb. CL, leg. E. Pop, 1928; Hb. CLA, leg. Julia F., 1965; Hb. BUCA, leg. C. Zahariade, 1935; Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1937; Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1971; LN 56/65—Suhard (44), Hb. CL, leg. E. Topa, 1953; LN 57—Piriurile Șesuri (44), Valea Prinosului Mare (44), Jurescu (44), Țibău spre Muntele Țapu (44), Confluența piriului Argeștru cu Bistrița Aurie (44), piriul Țapu (44), piriul Juravlea (44), Tonchei (44), Munții Dadu (44), Țapu (44); LN 64/74—Dorna Cindrenilor sub Pripor (27); LN 66—Valea Stinei pe piriul Andronic (44), piriul Suhărzelu (44); MN 39—Călimănești—Cuparencu, Hb. BUCA, leg. E. Topa, 1948; MN 47—Frumoasa (44); MN 65—Rotunda (44); LL 66—Moștin (44); LN 56/57—Cîrlibaba Nouă (44); LM 75—Mestecăniș (44); LN 86—Valea Putnei, Poiana Ițcani, lângă Pojorita, Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1949; LN 86/96—Cîmpulung Moldovenesc pe Runc și Măgura, Hb. BVS, leg. I. Morariu, 1950.

Jud. Neamț: MN 02—Sabașă—Pripor (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1908; MN 20—Mănăstirea Secu, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1908; MN 39—Valea Tarcăului, Tarcău, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1923; MN 42/52—Mănăstirea Sihla (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1908; MN 43—Mănăstirea Neamț, Muntele Petru Vodă, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1921.

Munții Bîrgăului: LL 23/33—Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1988.

Munții Călimani: fără localizare: Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1950; LN 32/33—Tătarca, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1974; LN 41—Chicera lui Pasăre (27), Hb. BUCA, leg. Șt. Csűrös, 1948; Vf. Panu (54); Vf. Țiganca (54); LN 43/44—Izvoarele Văii Ilva, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1975; LN 50/51—Voivodeasa (32); LN 52/62—Tămău, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1981; LN 61—Răchitiș (32); Pietricelu (32); LN 62—Valea Haitii, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1981; LN 71—Bradul Ciont (32); fără localizare (19), (37), Hb. IAG, leg. M. Răvărut, 1934.

Munții Gurghiului: LM 57/58—Muntele Lăpușna (27); Valea Gurghiu, FRE nr. 328, leg. I. Grințescu, 1923; Hb. BC, leg. G. Grințescu, 1935; LM 69—Fincelu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1979.

Munții Harghita: LM 93—Harghita Băi, Hb. BUCA et Hb. CL, leg. E. Topa, 1950; Hb. Ungar, leg. M. Fuss, 1852; LM 94—Muntele Harghita Mădărășenilor (27), Hb. Nyárády, leg. J. Bányai, 1935; LM 94/95—Muntele Harghita (27); Hb. CL, leg. Șt. Csűrös, 1953; MM 08—Lacu Roșu, Mt. Ghilcoș, Hb. CL, leg. R. Soó, 1942.

Munții Giurgeului: MM 17—Muntele „Öcsém” (27), Hb. Nyárády, 1921; LM 87—Lăzarea, Hb. BUCA, leg. E. I. et A. Nyárády, 1948.

Munții Goșmanului: MM 47—Valea Goșmanului, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1986 și 1987.

Munții Oituzului: MM 41/51—Șandru, Hb. BUCA, leg. M. Brandza, 1906; Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1925.

Jud. Harghita: MM 02/12/13—Sincăieni (27); Rezervația Luce, Hb. BUCM, leg. N. Boșcaiu, 1985; Hb. CL, leg. N. Boșcaiu, 1973; Hb. CL, leg. J. Bányai, 1925; MM 12—Sintimbru; Hb. Nyárády, 1925; MM 11—Tușnad (27); Băile Tușnad sub muntele Virful Cetății, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1985; Băile Tușnad, Muntele Pilișca Mare, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1985; Băile Tușnad, Hb. CL, leg. E. I. Nyárády, 1928; MM 09/MN 00—Tulgheș (27); LN 80/90—Borsec (27), Hb. CL, leg. Wolff, 1855; Hb. ICEF, leg. Wolff, 1880; LM 54/64—Corund, Hb. CL, leg. E. I. Nyárády 1929; LM 82—Lueta, Hb. CL, leg. E. Topa, 1949; Hb. Ungar, leg. J. Baumgarten;

Jud. Covasna: ML 46—Comandău (22), Hb. IAG, leg. M. Danciu, 1975; Valea Rozsdás Hb. CL, leg. Hargitai, 1941 și 1943; Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1975; Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1967; Hb. CL, leg. L. Wals, 1897; Hb. BVS, Valea Toplița, leg. M. Danciu, 1975; Valea Ruginoasa, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1967.

Jud. Bacău: NM 12—Rogoaza, Hb. I., leg. C. Papp, 1950; MM 22/32—Valea Uzului la Poiana Uzului (27); MM 35—Palanca (27); MM 51—Băile Slănic la Cascadă (27); Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1949; Hb. I., leg. Al. Popovici, 1897 (Valea Dosului); MM 53/63—Dărmănești (30); Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1949;

Munții Nemirei: MM 42—Mt. Némira pe Piriul Roșu (30), Hb. BC, leg. D. Mititelu, 1970; LN 41—Vf. Țiganca, Hb. I., leg. C. Papp, 1949.

Munții Buzăului: ML 05—Muntele Ortea, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1933.

Munții Vrancei: fără localizare: Hb. IAG, leg. I. Sârbu, I. Lupu, 1983; ML 57—Izvorul Lăcăuț (76); ML 59/MM 60/70—Valea Cașinului (27).

Munții Baraolt: ML 09—Confluența piriului Tusea Mare cu Culmea Rotundului, în Valea Umbrei, Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1970.

Munții Cincășului: ML 03—Chiruşca (10); ML 13—Valea Cheia, Hb. ICEF, leg. C. C. Georgescu, 1943, det. Maria Ciucă; Piatra Laptelui (10).

Munții Bucegi: LL 73—etajul subalpin, Hb. BUC, leg. Măriutei Costinela, 1972; Cocora, Hb. ICEF, leg. Al. Beldie, 1952; Bucșoiu, Hb. BUCA, leg. N. Roman, 1984; Hb. ICEF, leg. Al. Beldie, 1948; Cheile Zănoagei, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1946; Valea Ialomitei la Cheile Zănoagei (2), (27); Bolboci (2), (27), Hb. ICEF, leg. C. C. Georgescu, 1936; LL 82—Poiana Țapulului spre Urlătoarea Mare, Hb. BUCA leg. N. Roman, 1984; LL 82/83—Păd. Munticelu, N. Bușteni, Hb. BUCA, leg. N. Roman, 1978.

Jud. Prahova: LL 81/82—Sinaia, Valea Peleşului (2), (27).

Jud. Brașov: LL 83/84—Predeal (27).

Munții Leaota: LL 62—Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1940.

Munții Bîrsei: LL 64—Piatra Craiului (27), (63); Curmătura, Hb. BVS, leg. J. Römer, 1988 și 1891; Brusturet spre Coșere, Hb. BUCA, leg. A. Popescu și V. Sanda, 1975; Piatra Craiului Mică, Hb. CL, leg. A. Richter, 1908; Crăpătura, Hb. CL, leg. A. Richter, 1908; LL 94—Cheile Rîșnoavei (27), Postăvarul la Poiana Săcilor (27), FRE nr. 328 c, leg. P.

Cretzoiu, 1938; LL 94—Piatra Mare (27), Hb. BVS, leg. I. Dumitriu-Tătăranu, 1951 (Valea Timișului Sec); Hb. BVS, leg. M. Danciu, 1967 (Valea Gircinului).

Munții Iezer—Păpușa: LL 34—Valea Văsălatul (3), Hb. BUCM, leg. G. Negrean 1984; LL 43—Valea Bătrina, Hb. BUCA, leg. R. Wallfisch, 1982; Hb. BVS, leg. W. Theil, 1981; LL 44/54—Valea Dimboviței, Cheile Petrimanului (3).

Munții Făgărașului: LL 05—Negoiu, Hb. BVS, leg. V. Furnică, D. Parascan, D. Radu, 1961; Lacul Bilea, Hb. Nyárády, leg. A. et E. I. Nyárády, 1936; Cascada Șerbota, Hb. Erika Schneider, 1972; LL 05/06—Valea Brezioarei (27); LL 14—Valea Buda, la cantonul Buda, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, 1950; Mt. Cumpăna, Hb. CL leg. Al. Borza, 1924; LL 15—Valea Doamnei (71); Valea Arpașului (27), Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1960; Hb. Dolu, 1954; Valea Podragului, Hb. BUCA, Hb. BVS, et Hb. IAG, leg. M. Danciu, 1967; LL 15/16—Valea Cîrțișoarei (27), Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1987 (V. Simbetei); LL 23—Clăbucet (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1941; LL 36—Valea Poșortei, Hb. CL, leg. E. Vicol, 1961; LL 66—Văcarea Mare (46), Hb. CL, leg. Tr. Tretiu, 1949; KL 94—Prislopu (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1915; KL 95—Muntele Surul pe valea Morii (27).

Muntele Ghiță: LL 12—Hb. BUCM, leg. R. Wallfisch, 1982 det. G. Negrean.

Munții Lotrului: GR 02/12/22/32—Dealul Latorița, Valea Lotrului, Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1936; GR 13—Valea Lotrului la Vidra (27); GR 14—Piatra Albă, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1964; GR 24—Bălindru, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1964; KL 72/82—Valea Păscoaia pe Zarosțea Mare, Muntele Băgău (27), Hb. BUCA, leg. G. Grințescu, 1915.

Munții Căpăținei: KL 71—între Stina Comarnici și Vf. Vioreanu (7); Vf. Vioreanu, Hb. CRAIA, leg. Al. Buia, M. Păun, 1953; KL 61/71—Vf. Căprăreata, Hb. CRAIA, leg. Gh. Popescu, Tr. Rădoi, 1978; KL 61—(51), Vf. Văleanu, Vf. Zănoaga și Vf. Govora, Hb. CRAIA, leg. Gh. Popescu 1970.

Jud. Vâlcea: KL 84—Valea Oltului (50).

Munții Sureanului: FR 05—Valea Sebeșului (4); FR 84—Tărtărau (4); FR 94—Pătru, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1973; Sălănele, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1973; GR 04—Oașa (4).

Munții Cîbinului: GR 26—Cheile Cîbinului, Hb. Ungar, leg. J. Barth, 1907; Hb. BVS, leg. J. Römer, 1904.

Munții Parîngului: (8)—FR 92—Valea Jietului (27), Hb. CL, leg. L. Simonkai, 1874; GR 02—Rîncea (71), (78), FOE nr. 301, leg. M. Păun, 1960; Hb. CRAIA, leg. M. Păun, 1956; Coadă Rîncii (78); GR 11—Munții Corneșul Mare (78); GR 12—Zănoaga (78); GR 13—Turcinu, Hb. ICEF, leg. V. Grapini, 1965; GR 22—Izvoarele Oltetului (45).

Munții Retezat: FR 41—Lunca Berhinei (6), FR 42—Valea Lăpușnicului Mare sub muntele Drăcșanul (27), Hb. ICEF, leg. C. C. Georgescu, 1940; Lăpușnicul Mare (6), (43); Valea Pietrilor (43), Hb. CL, leg. V. Soran, 1951; Valea Lăpușnicul Mare, între Gura Apei și Lunca Berhinei, Hb. CL, leg. E. I. Nyárády, 1924.

Jud. Hunedoara: FR 91/92—Pasul Surduc, Petroșani, Hb. CL, leg. A. Knapp, 1848.

Munții Godeanului: FR 31—Godeanu (27); Mocirlu (6); Borăscu (6); Rîul Mare (6); FR 31/41—Murariu (27).

Munții Trascăului: FS 62—Detunata (27), Hb. CL, leg. J. Wolff, 1850 et A. Richter, 1908.

Munții Gîlăului: FS 27—Valea Iadului, Valea Sărăcelului, Hb. CL, leg. I. Gergely, Șt. Șuteu, 1979; Valea Lupului, Hb. CL, leg. I. Gergely, Al. Marcu, 1981; Valea Iadului, vășoara „Valea Mihăiești”, Hb. CL, leg. O. Rațiu, I. Gergely, Șt. Șuteu, 1979; FS 36—Cheile Rădesiei, Hb. IANB, leg. I. Todor, 1950; Padiș—Cetățile Rădesii, Hb. CLA, A. T. Szabó, 1971; FS 45—Valea Călineasa (27); FS 56/66—Muntele Măguri, Valea Crucii, Hb. IANB, leg. I. Todor, 1949; FS 56—Muntele „Sultanul” deasupra Văii Someșului Cald, Hb. IANB, leg. I. Todor, 1950; Izvorul Someșului Cald (15); Cheile Someșului Cald (47); FS 66—Valea Irișoara (49); Valea Someșului Rece, Luncuța—Valea Băii, Hb. CL, leg. V. Chiș, 1972.

Munții Bihorului: FS 17—Stina de Vale (27), Hb. CL, leg. Veturia și Al. Borza, 1936; A. Beneș, I. Titea, M. Goia, 1953; I. Hodișan, 1956; O. Rațiu, 1961; E. Pop, 1935; Hb. BUCM, leg. N. Boșcaiu, 1964; Hb. IAG, leg. S. Slonovschi, 1971; Hb. BC, leg. M. Constantinescu, 1971; FS 25/26—Cetățile Ponorului (27); FS 27—Valea Neagra (27); Valea Gugii (57); FS 35/36—Platoul Padiș, Hb. BUCM, leg. G. Negrean, 1966; FS 37—Valea Crăciunului (55); Hb. CL, leg. I. Gergely, 1981 (lingă satul Floroiu); FS 43—Vidra (27); FS 44—Scărișoara spre Vf. Cucurbeta (FS 24) (27); FS 38—Vlădeasa, Hb. BUCA, leg. I. Prodan, 1950; Hb. CL, leg. A. Beneș, I. Titea, M. Goia, 1953; I. Gergely, 1969 (Valea Zirna); Șt. Csűrös, 1949 (între Răchitel și Pietrile Albe); FS 39/49—Măgura Roșianul, Valea Sebeșului (70); Hb. CL, leg. O. Rațiu, I. Gergely, 1973 (lingă Poienița); Valea Sebișelului, vășoara Niesului, Hb. CL, leg. I. Gergely, Șt. Șuteu, Al. Marcu, B. Diaconeasa, 1981; Valea Drăganului, Hb. CL, leg. Viorica Hodișan, 1969.

Jud. Cluj: FS 57—Bălcești în mlaștina „Tîrsa Vălenilor (27); GT—12—Canciu (27); FS 57/67—Rîșca Mare, Hb. CL, leg. Z. Zsák, 1903; GS 15/16—Turda, Hb. IAG, leg. I. Grințescu, 1923; Hb. Ungar, leg. I. Grințescu, 1923; FS 95—Făget către Sălicea (FS 97), Hb. CL, leg. Al. Borza, 1920.

Jud. Mureș: LM 38—Gurghiu—LM 68—Lăpușna, Hb. BVS, leg. H. Heltmann, 1957, det. Elena Lungescu.

Jud. Alba: FS 34—Arieșeni, Hb. CL, leg. Flavia Rațiu, 1978; FS 54—între Albac și Poiana Horea (FS 46) în drum spre Belis (FS 56), Hb. CLA, leg. A. Nárady, 1971; FR 99—Vurpăr, Hb. CL, leg. A. Nyárády, Z. Hargitai, L. Szűcs, 1941.

Jud. Caraș-Severin: EQ 56/57—Sasca Montană, Hb. Pop, 1944. Var. *integrifolium* Schube

Munții Rarăului: LN 95—Rarău (53); Pietrele Doamnei (53).

Munții Bîrsei: LL 64—Piatra Craiului (27).

Munții Lotrului: KL 72/82—Muntele Băgău, Zarosțea Mare pe valea Păscoaia (26), (27).

Munții Căpăținei: KL 61—între Stina Comarnici și Vf. Vioreanu (7).

Munții Parîngului: FR 91/92—Valea Jiului la Pasul Surduc (27).

BIBLIOGRAFIE

1. ANGHEL GH., NIEDERMAIER K., BURCEA P., STINGĂ N., ȘERBĂNESCU IULIANA, SSNG, Comunic. de Bot., 3 : 47—80, 1965.
2. BELDIE AL., Flora și vegetația munților Bucegi. Editura Academiei, București, 1967.
3. BONTEA VERA, RICHÎTEANU A., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 45—52, 1976.
4. BORZA AL., Flora și vegetația văii Sebeșului. Editura Academiei, București, 1959.
5. BORZA AL., LUPȘA VIORICA, Contrib. Bot. Cluj, 147—166, 1964.
6. BOȘCAIU N., Flora și vegetația munților Tarcu, Godeanu și Cerneli. Editura Academiei, București, 1971.
7. BUIA AL., PĂUN M., St. și Cerc. de Biol. Cluj, 7 (1—4) : 85—105, 1956.
8. BUIA AL., PĂUN M., PAVEL C., in „Pajiștile din masivul Paring și îmbunătățirea lor”, Editura Agro-Silvică, București, 76—90 și 143—274, 1962.
9. BUICULESCU ILEANA, St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 19 : 145—176, 1975.
10. CIUCĂ MARIA, Acta Bot. Horti Buc., 1975—1976, București, 305—319, 1976.
11. GOLDEA GH., PINZARU GH., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 153—169, 1986.
12. COLDEA GH., POP ADRIANA, Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 51—65, 1988.
13. COLDEA GH., Munții Rodnei. Studiu geobotanic. Editura Academiei, București, 1990.
14. COMAN A., Bul. Grăd. Bot. și al. Muz. Bot. Cluj, 26 (1—2) : 57—89, 1946.
15. CRIȘAN AURELIA, Contrib. Bot. Cluj, 93—98, 1967.
16. CRIȘAN AURELIAN, MOLDOVAN I., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, 2 : 25—27, 1968.
17. CRISTUREAN I., Cercetări botanice în zona deluroasă a Bistriței (Jud. Bistrița-Năsăud) Teză de doctorat, București, 1973.
18. CSÜRÖS-KÁPTALAN MARGARETA, Contrib. Bot. Cluj, 249—262, 1962.
19. CSÜRÖS ST., St. și Cerc. Șt. Cluj, 2 (1—2) : 127—143, 1951.
20. CSÜRÖS ST., GERGELY I., PAP C., Contrib. Bot. Cluj, 131—150, 1962.
21. CSÜRÖS ST., KOVÁCS A., MOLDOVAN I., Contrib. Bot. Cluj, 167—188, 1964.
22. DANCUI M., KOVÁCS AL., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 175—189, 1979.
23. DIACONESCU FLORIȚA, SSB. Comunic. de Bot., 12 : 185—201, 1971.
24. DIHORU GH., Învelișul vegetal din muntele Siriu. Editura Academiei, București, 1975.
25. DRĂGULESCU C., St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 24 : 119—129, 1980.
26. GRINȚESCU GH., Bul. Soc. Rom. de Șt. București, 1—6 : 1—24, 1992.
27. GRINȚESCU GH., Genul *Lycopodium* L., in Flora R. P. R., Editura Academiei, București 1 : 31—40, 1952.
28. HELTMANN H., St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 18 : 33—49, 1973.
29. LUNGU LUCIA, Flora și vegetația mlaștinilor turboase din lunca Negrei Broștenilor de la Cristior (Munții Bistriței). Teză de doctorat, București, 1971.
30. MITITELU D., BARBAȘ N., St. și Comunic. Șt. Nat. Bacău, 1976—1977, Bacău, 9—10 : 193—272, 1978.
31. MITITELU D., BARBAȘ N., ȘTEFAN N., MANCAȘ, D., Acad. Română. Mem. Secf. Șt. Seria IV, 8(1) : 251—263, 1985.
32. MITITELU D., CHIFU TH., VIȚALARIU GH., ȘTEFAN N., DĂSCĂLESCU D., HOREANU CL. Analele Șt. ale Univ., Al. I. Cuza”, Iași, 32 : 31—32, 1986.
33. MITITELU D., CHIFU TH., VIȚALARIU GH., ȘTEFAN N., HOREANU CL., DĂSCĂLESCU D. Analele Șt. ale Univ., Al. I. Cuza”, Iași, 32 : 33—35, 1986.
34. MITITELU D., HAJA S., ODOCHIANU V., PAȚA MARGARETA, VENETEL MARIA, Analele Șt. ale Univ., Al. I. Cuza”, Iași, Seria II-a, Biol., 34 : 26—30, 1988.
35. MITITELU D., CHIFU TH., ȘTEFAN N., Anuarul Muz. Suceava, 51—60, 1987.
36. MITITELU D., PAȚA MARGARETA, GEORGESCU CRISTINA, Ocrot. Nat. și a med. inconj., 31(1) : 74—76, 1987.
37. MITITELU D., VIȚALARIU GH., CHIFU TH., ȘTEFAN N., DĂSCĂLESCU D., HOREANU CL., Analele Șt. ale Univ., Al. I. Cuza”, Iași, 32 : 28—32, 1986.
38. MITROIU-RĂDULESCU NATALIA, TARPO ELENA, GUJA MARCELA, HIDIOȘANU A., Acta Bot. Horti Buc., 1977—1978, București, 267—272, 1979.
39. MOLDOVAN I., Bul. Șt. Seria B, Baia Mare, 1 : 11—33, 1969.
40. MORARIU I., Acta Bot. Horti Buc., 1977—1978, București, 235—239, 1979.
41. NEACȘU MARCELA, Flora și vegetația Depresiunii Vad (Jud. Bihor). Teză de doctorat, București, 1973.
42. NEGRU AL., in „Omagiul lui Traian Săvulescu”, Editura Academiei, București 529—536, 1959.
43. NYÁRÁDY E. I., Flora și vegetația munților Retezat. Editura Academiei, București, 1959.
44. PASCAL P., Flora și vegetația din bazinul Bistrița Aurie. Jud. Suceava. Teză de doctorat, București, 1973.

45. PĂUN M., POPESCU GH., SSB. Comunic. de Bot., 12 : 163—171, 1971.
46. POP I., TRETU TR., St. și Cerc. de Biol. Cluj, 10(1) : 101—121, 1959.
47. POP I., HODIȘAN I., Contrib. Bot. Cluj, 233—239, 1962.
48. POP I. (coordonator), Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 7—125, 1978.
49. POP I., HODIȘAN I., RAȚIU O., CRISTEA V., MARCU A., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 75—83, 1984.
50. POPESCU A., SANDA V., ȘERBĂNESCU GH., DONIȚĂ N., Revue roum. de Biol. Sér. de Bot., 15(4) : 261—269, 1970.
51. POPESCU GH., Studiul floristic și geobotanic al bazinului hidrografic al Bistriței-Vilcii. Teză de doctorat, București, 1974.
52. PUȘCARU D. et al., Pășunile alpine din Bucegi. Editura Academiei, București, 1956.
53. RAȚLARU P., Flora și vegetația munților Rarău. Teză de doctorat, București, 1970.
54. RAȚIU O., Contrib. Bot. Cluj, 181—206, 1970.
55. RAȚIU O., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 85—99, 1985.
56. RAȚIU O., GERGELY I., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 73—102, 1976.
57. RAȚIU O., GERGELY I., ȘUTEU ȘT., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 85—135, 1984.
58. RAȚIU O., MOLDOVAN I., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol. Cluj, 1 : 3—9, 1972.
59. RESMERIȚĂ I., Flora, vegetația și potențialul productiv pe masivul Vlădeasa. Editura Academiei, București, 1970.
60. RESMERIȚĂ I., SSB. Comunic. de Bot., 12 : 133—149, 1971.
61. RICHÎTEANU A., BONTEA VERA, St. și Cerc. de Biol. Seria Biol. veget., 30(2) : 171—176, 1978.
62. ROMAN N., Flora și vegetația din sudul podișului Mehedinți. Editura Academiei, București, 1974.
63. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M. I., St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 21 : 115—212, 1977.
64. SANDA V., POPESCU A., PEICEA I. M., Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 85—95, 1988.
65. SANDA V., POPESCU A., PEICEA I. M., Feddes Repert., 99(9—10) : 467—476, 1989.
66. SANDU VILLE C., Ciuperci *Pyrenomyces-Sphaeriales* din România. Editura Academiei, București, 1971.
67. SCHNEIDER-BINDER ERIKA, VOIK W., St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 23 : 221—237, 1979.
68. SZÁSZ ELISABETA, Contrib. Bot. Cluj, 33—44, 1970.
69. SZÁSZ ELISABETA, SANDRU G., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol. Cluj, 1 : 27—40, 1971.
70. SZÁSZ ELISABETA, GERGELY I., Contrib. Bot. Cluj, 35—44, 1976.
71. SZÁSZ ELISABETA, St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 21 : 25—42, 1977.
72. TOMA R., BOJOR O., GRUIA S., HIDIOȘAN M., MIHĂILESCU-FIREA SILVIA, MITROIU-RĂDULESCU NATALIA, TARPO ELENA, Acta Bot. Horti Buc., 1977—1978, București, 1979, 255—266.
73. TRETU TR., St. și Cerc. Șt. Cluj, 2(1—2) : 144—151, 1951.
74. TURCU GH., Flora și vegetația regiunii deluroase dintre Argeș și riul Doamnei. Teză de doctorat, București, 1970.
75. ULARU P., Cercetări asupra cormofitelor din munții Perșani. Teză de doctorat, București, 1972.
76. VICOL E., SCHNEIDER-BINDER ERIKA, COLDEA GH., SSB. Comunic. de Bot. 12 : 349—358, 1971.
77. VOIK W., St. și Comunic. Șt. Nat. Sibiu, 20 : 47—64, 1976.
78. ZAHARIA I., Flora și vegetația bazinului Gilort de la limita superioară a pădurii pînă la confluența cu Jiul. Teză de doctorat, București, 1972.

Primit în redacție
la 15 iunie 1992

¹ Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

² Institutul de Cercetări biologice,
Iași, Str. Copou nr. 20 A

³ Muzeul de Istorie Naturală, Str.
Cetății nr. 1, Sibiu

⁴ Universitatea din Craiova, Str.
Libertății nr. 15

⁵ Muzeul județean de Științe
Naturii, Bacău, Str. Gh. Vranceanu nr. 44

⁶ Cluj-Napoca, Str. Alcea Peana nr. 3

CONTRIBUȚII PRIVIND STUDIUL CARIOTIPULUI LA *VICIA PEREGRINA* L.

ION TIȚĂ

The author is studying the cariotype of *Vicia peregrina* L. in Romania. He finds out that the chromosomes number is $2n=14$. The chromosomes are of subtelocentrics and of submetacentrics and of telocentrics types forming and asymmetric cariotype that proves the species is evaluated within the *Vicia* genre.

Vicia peregrina L. aparține din punct de vedere sistematic familiei *Leguminosae*, având în țara noastră o arie de răspindire destul de largă.

Numărul de cromozomi somatici ai plantei este semnalat diferit, în puținele lucrări existente în literatura de specialitate. De asemenea nu se cunosc studii asupra complementului cromozomial al speciei.

Aceste fapte ne-au determinat să efectuăm cercetări citologice la specia *Vicia peregrina* L., din flora României, considerând că aducem o contribuție modestă la stabilirea cariotipului.

MATERIAL ȘI METODE

Materialul vegetal folosit pentru analiza citogenetică a constatat din rădăcinuțe obținute din semințe de *Vicia peregrina* L. recoltate din flora spontană, respectiv din comuna Seaca de Cîmp, județul Dolj.

Metafazele mitotice au fost obținute prin metoda Feulgen iar cariotipul s-a elaborat după nomenclatura propusă de LEVAN și colaboratori (1964).

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

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Numărul de cromozomi somatici ai speciei *V. peregrina* L. a fost identificat de unii cercetători (2, 3, 4) ca fiind $2n = 12$ iar alții (4, 5) au găsit că $2n = 14$.

În cercetarea noastră, numărul de cromozomi pe care l-am identificat la materialul vegetal românesc a fost $2n = 14$ (fig. 1 a). Aceștia sînt de trei tipuri: submetacentrici, subtelocentrici și telocentrici (fig. 1, b).

Analiza statistică (tab. 1) a evidențiat următoarele : lungimea totală a cromozomilor este cuprinsă între 7,17 μ și 2,67 μ , lungimea relativă variază între 20,62% și 7,67%. Indicele concentric a fost cuprins între 34,86 și 18,72.

Tabelul nr. 1

Studiul biometric al cariotipului la *Vicia peregrina* L.

Cromozomii	Lungimea brațelor (in μ)				Lungimea satelitului (in μ)		Lungimea totală a cromozomului (in μ)	Lungimea relativă a cromozomului %	Indice centromeric	Raportul brațelor L/S	Tipul de cromozomi
	Braț lung		Braț scurt								
	$\bar{x}$	$\overline{sx}$	$\bar{x}$	$\overline{sx}$	$\bar{x}$	$\overline{sx}$					
I	4,67	0,14	2,50	0,10	—	—	7,17	20,62	34,86	1,86	SM
II	5,33	0,12	0,83	0,22	—	—	6,16	17,71	13,47	6,42	ST
III	4,67	0,15	0,77	0,27	—	—	5,44	15,64	14,15	6,06	ST
IV	4,16	0,11	0,83	0,16	—	—	4,99	14,35	16,63	5,01	ST
V	4,00	0,10	0,67	0,13	—	—	4,67	13,43	14,33	5,97	ST
VI	3,67	0,30	—	—	—	—	3,67	10,55	—	—	T
VII	2,17	0,07	0,5	0,10	1,67	0,14	2,67	7,67	18,72	4,36	ST—SAT

Pe baza raportului între brațul lung și scurt, am putut plasa cele șapte perechi de cromozomi în tipurile standardizate după cum urmează : perechea I-a de cromozomi are raportul brațelor de 1,86 și este de tip submetacentric, perechile II, III, IV, V, VII sînt de tip subtelocentric, prezintă centromerul în regiunea subterminală, raportul brațelor fiind cuprins între 6,42 și 4,36 iar cromozomii din perechea a VI-a sînt telocentrici.

Perechea I-a de cromozomi prezintă o constricție secundară pe brațul lung care după opinia noastră, nu delimitează un satelit, în schimb pe perechea a VII-a de cromozomi se evidențiază un macrosatelit de aproximativ 1,67 μ lungime.

După cercetarea noastră am putea afirma că dintre cele șapte perechi de cromozomi ai speciei, perechile I, VI, VII se evidențiază foarte ușor și pot fi folosiți ca markeri genetici spre deosebire de celelalte perechi care se pot deosebi morfologic mai greu.

V. peregrina L. este o specie care prezintă un cariotip relativ asimetric, acest fapt indicînd o anume superioritate evolutivă a speciei în cadrul genului *Vicia*.

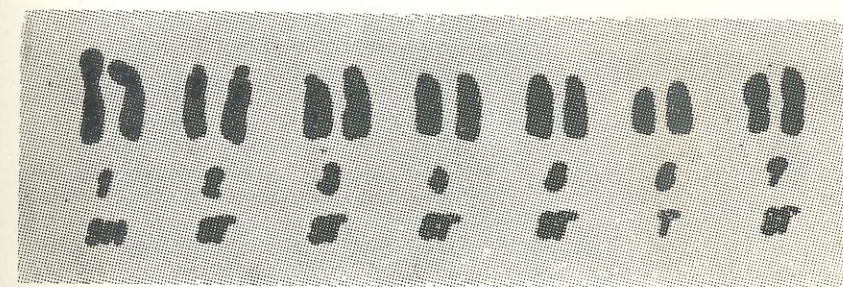
CONCLUZII

1. Specia *Vicia peregrina* L. din flora țării noastre prezintă numărul de cromozomi diploid $2n = 14$. Perechea I este de tip submetacentric, perechile II, III, IV, V, VII sînt de tip subtelocentric iar perechea a VI-a este de tip telocentric. Perechea a VII-a prezintă sateliți.

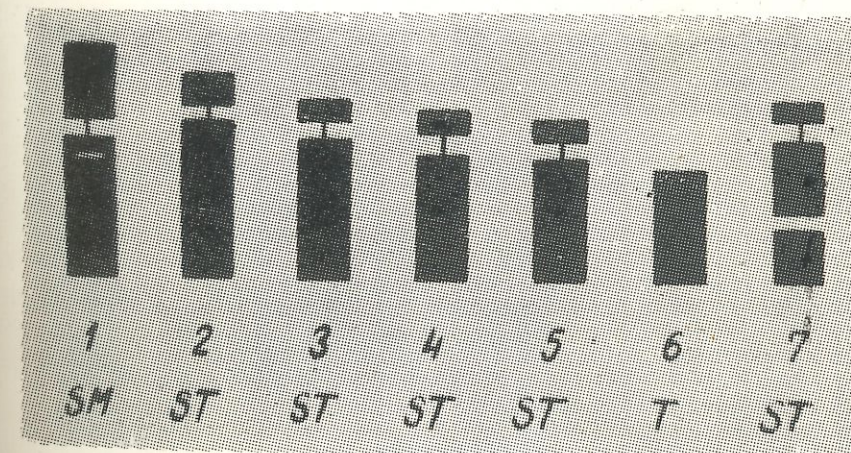
2. Din punct de vedere evolutiv, pe baza analizei cariotipului se constată că planta este printre cele evoluat în cadrul genului *Vicia*.



a



b



c

Fig. 1. — Analiza cromozomilor la *Vicia peregrina* L.
a. metafaza; b. cariotipul; c. idiograma.

BIBLIOGRAFIE

1. FEDOROV A. A., Hromozomnye cislâ tvetkovykh rastenii. Acad. nauk, Leningrad, 1969.
2. HEITZ E., Planta, 15 : 495—505, 1931.
3. KOZUHAROV S. I., KUZMANOV, B. A., Texon, 21(2), 1972.
4. METTIN D., HANELT P., Feddes Repertorium, 77(1), 11—30, 1968.
5. SVESCHNIKOVA I. N., Trudy priklad. Bot., 17(3) : 37—72, 1927.
6. TIȚĂ I., Cercetări citogenetice la speciile din genul *Vicia* cu privire specială la cele cu importanță economică, Univ. București, 1984.

Primit în redacție la 3 XI 1992.

Liceul „Frații Buzzești”
Str. Știrbei Vodă nr. 5
Craiova

CARACTERIZAREA SAPROBIOLOGICĂ A RÎULUI BEGA SUPUS INFLUENȚEI ANTROPICE

DOINA IONICĂ *, DANA TORÖK **

In order to appreciate the quality of water in river Bega (Timiș District) the following saprobiotic parameters were determined: the degree of relative cleanliness, the biotic index of saprobe area, the total number of heterotrophic germs. Their correlation with the most important physical-chemical factors as well as the sources of pollution prevalent in the 4 sections of the river studied in 1991, show the most various saprobiotic aspects beginning with oligosaprobic bioindicators and ending with the polysaprobic ones. The degree of cleanliness decreases along the river from 88% to 30,4% as well as the diversity of the species as a result of environment degradation.

Prin dezvoltarea tehnico-economică, omul a ajuns să dispună de mijloace de lucru perfecționate, care îl ajută să consume cantități imense de resurse naturale, să exploateze natura într-un timp foarte scurt, epuizându-i resursele. Concomitent, se crează o cantitate tot mai mare de deșeuri cu consecințe negative asupra ecosferei; capacitatea de suport a biosferei atingând limite critice.

Referindu-se la ecosistemele acvatice, riurile reprezintă sisteme naturale cu cel mai înalt grad de antropizare datorită numeroaselor amenajări la care este supus cursul natural al acestora în scopul diferitelor folosințe.

În acest context ne vom referi la riul Bega din județul Timiș, prezentând starea de calitate a apei prin prisma componentelor biocenotice acvatice indicatoare, astfel subliniind impactul antropic asupra acestui ecosistem. Privind retrospectiv această situație, la care se adaugă și observațiile anului 1991, constatăm că atât cauzele care acționează asupra ecosistemului acvatic în procesul de impurificare cât și efectele produse asupra biotopului și biocenozei sînt foarte diferite și multiple. Predominantă pentru riul Bega este poluarea organică provenită de la stația de epurare a municipiului Timișoara la care se adaugă platforma industriei alimentare Timișoara-vest și Combinatul petrochimic „Solventul”.

Toate aceste surse de poluare au influență directă asupra tuturor organismelor acvatice, rezultatul final fiind restructurarea întregii biocenoze acvatice. Materiile organice favorizează dezvoltarea în masă a microorganismelor: bacterii filamentoase, ciuperci, ciliate etc. care pot distruge echilibrul biologic al ecosistemului. Deasemenea, prin moartea acestora apare fenomenul de poluare secundară, caracterizat prin apariția de mirosurile grele, dezoxigenarea apei, etc.

Riul Bega se caracterizează prin maluri joase de consistență puțin dură, cu un proces intens de erodare și cu o sedimentare bogată, cu o albie cu fund de depunere milos, excepție făcând zona Luncani. Patul sedimentar este ușor micșorat de curentul din masa apei, ceea ce permite trecerea în soluție a unor săruri și a unei părți din detritusul care are ca sursă distrucția vegetației ierboase.

METODA DE LUCRU

Riul Bega prezintă pe parcursul lui cele mai variate aspecte saprobiologice. Pentru studiul acestora s-au stabilit următoarele puncte de observație: Luncani, Balint, amonte Timișoara, Otelec (fig. 1). Ritmicitatea prelevării probelor biologice și fizico-chimice s-a făcut sezonier cu excepția punctului de frontieră — Otelec unde prelevarea s-a făcut la două luni.

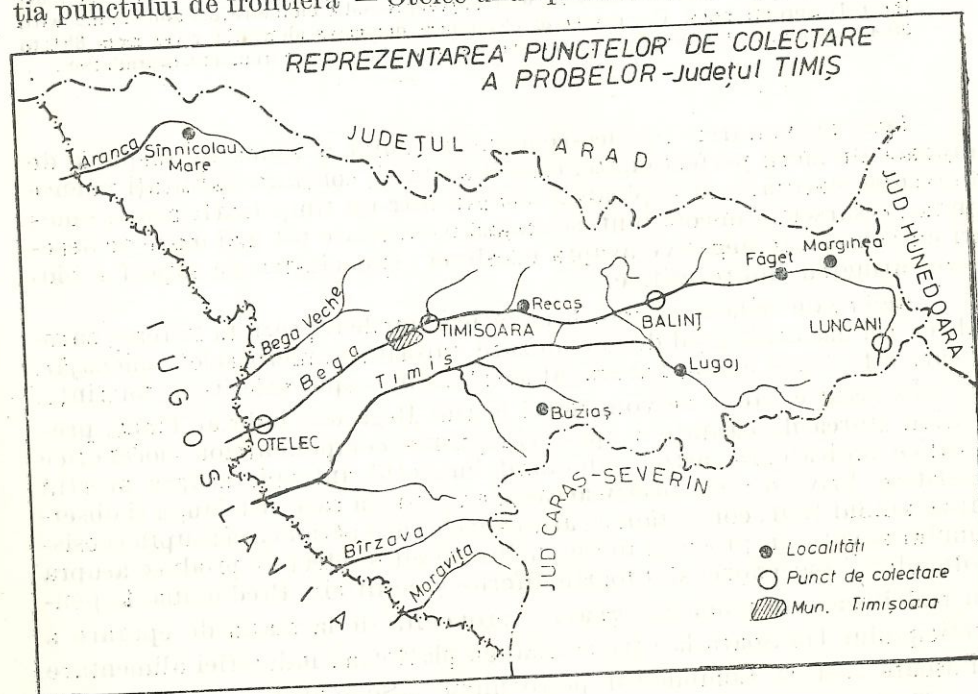


Fig. 1. Reprezentarea punctelor de colectare a probelor — județul Timiș

În scopul aprecierii calității apei riului Bega s-au studiat bioindicatorii, din masa apei, utilizând metoda Knöpp. Conform acestei metode, s-au determinat următorii parametri saprobiologici: gradul de curățenie relativă (C%) și indicele biotic de zonă saprobă (S_0 ; S_B ; S_A ; S_P). Din punct de vedere microbiologic s-a determinat numărul total de germeni/ml 37°C, conform STAS-ului 3001—1989. Rezultatele obținute se bazează pe pre-lucrarea datelor listei de specii iar valorile obținute reprezintă media anuală.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Secțiunea Luncani (km 12) este considerată ca secțiune martor a unui sector de râu nepoluat atât din punct de vedere fizico-chimic cât și biologic; saprobiologic zona este beta-mezosaprobă, cu o valoare ridicată a indicatorilor oligosaprobi (63%), (fig. 2). Această zonă se caracterizează printr-o biocenoză litofilă, cuprinzând grupe variate de organisme: diatomee, rizopode, cladocere, copepode, larve de diptere, efemeroptere și trichoptere, iubitoare de apă curată și oxigenată; gradul de curățenie are o valoare medie anuală de 88% (fig. 2).

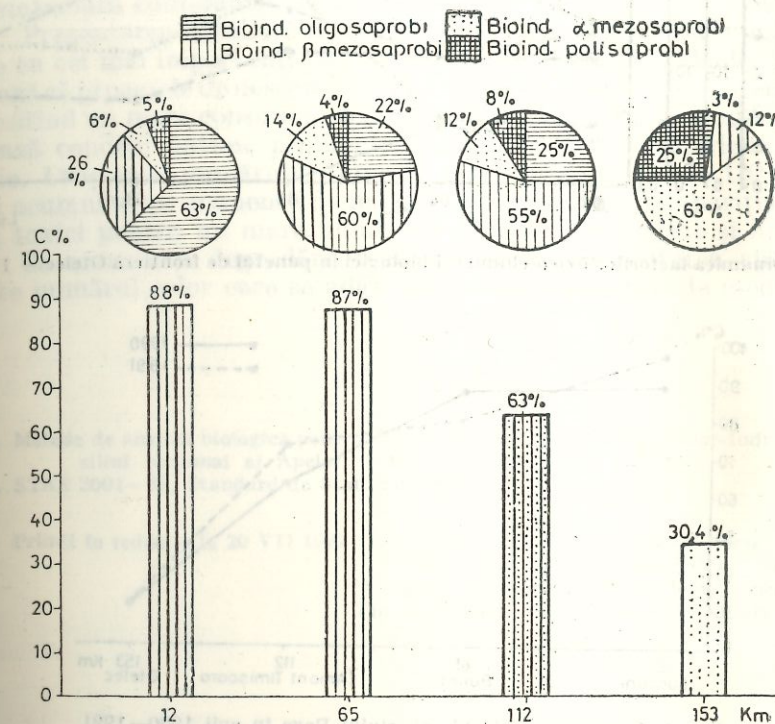


Fig. 2. Variația gradului de curățenie și a bioindicatorilor pe riul Bega — anul 1990

Aceleași caracteristici, ușor influențate de sursele de poluare (Fabrica de sticlă Tomești, Combinatul petrochimic „Solventul” — Margina, spălătoria de nisip și autobaza Făget) le întâlnim și în secțiunea Balint (km 65). Biocenoză predominantă este cea beta-mezosaprobă, gradul de curățenie al apei fiind de 87% (fig. 2). Rezultanta datelor din anul 1991 demonstrează că situația rămâne relativ constantă (fig. 4).

Secțiunea amonte Timișoara (km 112) este o secțiune de control importantă din mai multe motive: în primul rând se află în aval de sistemul

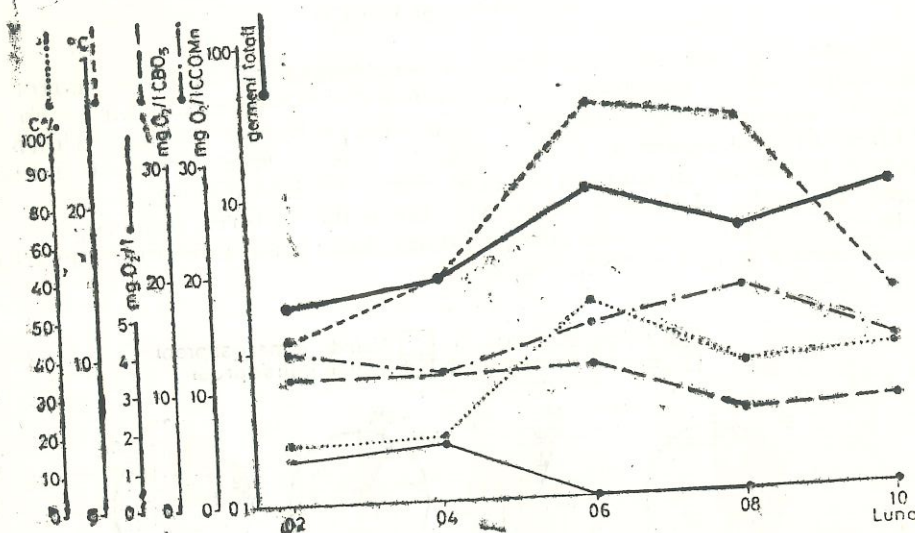


Fig. 3. Dinamica factorilor fizico-chimici și biologici în punctul de frontieră Otelec — 1991

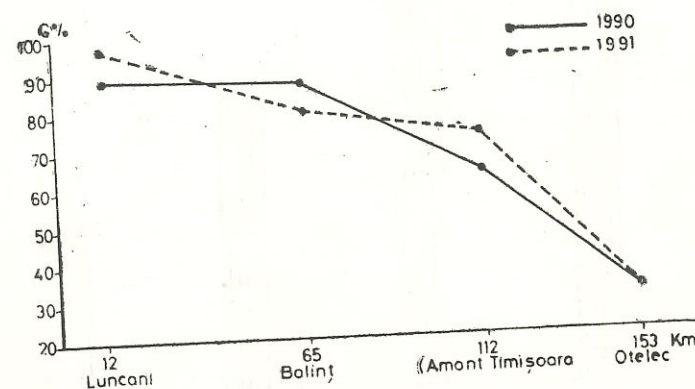


Fig. 4. Gradul de curățenie al riului Bega în anii 1990—1991

hidrografic Coștei și deci riul Bega primește aportul apelor riului Timiș ceea ce îi schimbă parțial caracteristicile și în al doilea rând, punctul de colectare se află în dreptul prizei de captare a uzinei de alimentare cu apă a municipiului.

În anul 1990 s-a înregistrat o situație evident modificată față de secțiunea Balint, gradul de curățenie fiind de 63%, caracteristic zonei alfa-mezosaprobe, biocenoza caracterizată printr-o abundență a vegetației acvatice și de mal dar, bioindicatorii preponderenți sînt cei beta-mezosaprobi (55%). Observațiile anului 1991 arată o ameliorare a gradului de curățenie (76%) în această secțiune (fig. 4), indicatorii beta-mezosaprobi avînd un procent de 67%. Grupele de organisme întîlnite sînt: diatomee, cloroficee, euglenoficee, cianoficee și peridinee.

Din aval de Timișoara — secțiunea Otelec (km 153) situația se degradează continuu, lucru reflectat de indicatorii fizico-chimici, biologici și bacteriologici. Poluanții organici biodegradabili proveniți din municipiul Timișoara conduc la perturbări ale echilibrului ecologic în sensul restructurării asociațiilor de organisme. În această secțiune situată la frontiera cu Iugoslavia se înregistrează un deficit de oxigen ceea ce favorizează procesele de fermentare anaerobă și producerea de gaze mirositoare. Gradul de curățenie scade evident (30,4%), zona fiind tipic alfa-mezosaproba cu o preponderență a indicatorilor alfa-mezosaprobi (60%), (fig. 2).

Analizele efectuate în anul 1991 și prelucrarea datelor arată o situație staționară comparativ cu anul 1990 (fig. 4).

Prezentarea detaliată a evoluției parametrilor bacteriologici în corelație cu cei mai importanți factori fizico-chimici și microbiologici demonstrează că procesele de descompunere a materiei organice sînt predominante, necesitînd un mare consum de oxigen (fig. 3). Deficitul de oxigen care apare creează condiții optime proliferării unei microflore bacteriene de putrefacție. Creșterea numărului total de germeni de la 10^3 la 10^5 pe fondul unei acumulări permanente de materie organică duce la apariția unor produși toxici pentru un mare număr de organisme vegetale și animale.

Ca urmare a degradării mediului scade diversitatea speciilor dar crește numărul celor care se adaptează acestor condiții de mediu.

BIBLIOGRAFIE

- * * * Metode de analiză biologică pentru urmărirea evoluției calității apelor-îndrumător. Consiliul Național al Apelor, ICPA, 1978.
- * * * STAS 3001—89, Standard de Stat. Ed. Oficială.

Primit în redacție la 20 VII 1992

* Institutul de Biologie
București, Splaiul Independenței 296
** Agenția de supraveghere și protecția mediului
Timișoara, Str. Bdul Mihai Viteazul nr. 32

SUPRAVEGHEREA CALITĂȚII APEI RÎURILOR NERA ȘI CARAȘ PRIN UTILIZAREA UNOR INDICI SAPROBIOLOGICI

ANA CORMOS*, MAGDALENA COMAN*, DOINA IONICĂ**

The purpose of this paper consists in the presentation of the evolution of some biological and microbiological parameters correlated to the most important physical-chemical factors the Nera and Caraș rivers in Caraș-Severin district during 1991 on. The dynamics of the clearness degree (C%), of the biotic index of saprobe area as well as the total number of germs (37°C) and of the total number of coliforms supply information regarding the water quality of these rivers as well as the saprobiological framing of both rivers within the beta-mesosaprobous waters.

În etapa actuală supravegherea și protecția mediului înconjurător este una dintre cele mai dezbatute probleme, datorită faptului că poluarea a devenit unul din cele mai mari pericole pentru omenire. Calitatea mediului înconjurător nu poate fi menținută și nici îmbunătățită dacă măsurile ecologice nu vor prevala oricărei acțiuni economice.

Referindu-ne la ecosistemele acvatice, râurile reprezintă sisteme naturale cu cel mai înalt grad de antropizare datorită numeroaselor amenajări la care este supus cursul natural al acestora în scopul diferitelor folosințe.

METODA DE LUCRU

În prezenta lucrare ne vom referi la râurile Nera și Caraș din județul Caraș-Severin privind evoluția calității apei acestora în decursul anului 1991.

În acest scop s-au stabilit următoarele puncte de observație: Nera — secțiunile Dalboșeț și Naidănaș iar pentru Caraș — secțiunile Carașova, Vărădia și Vrani (fig. 1). Ritmicitatea prelevării probelor biologice și fizico-chimice a fost sezonieră și la două luni, în punctele de frontieră. Pentru aprecierea calității apei râurilor s-au urmărit bioindicatorii din masa apei, utilizând metoda Knöpp. Conform acestei metode s-au determinat următorii parametri saprobiologici: gradul de curățenie relativă (C%) și indicele biotic de zonă saprobă (S_0 ; S_3 ; S_x ; S_p).

Din punct de vedere bacteriologic s-au determinat numărul total de germeni (37°C) și numărul total de coliformi conform STAS-ului 3001 — 1989. Rezultatele obținute se bazează pe prelucrarea datelor listei de specii iar valorile obținute reprezintă media anuală.

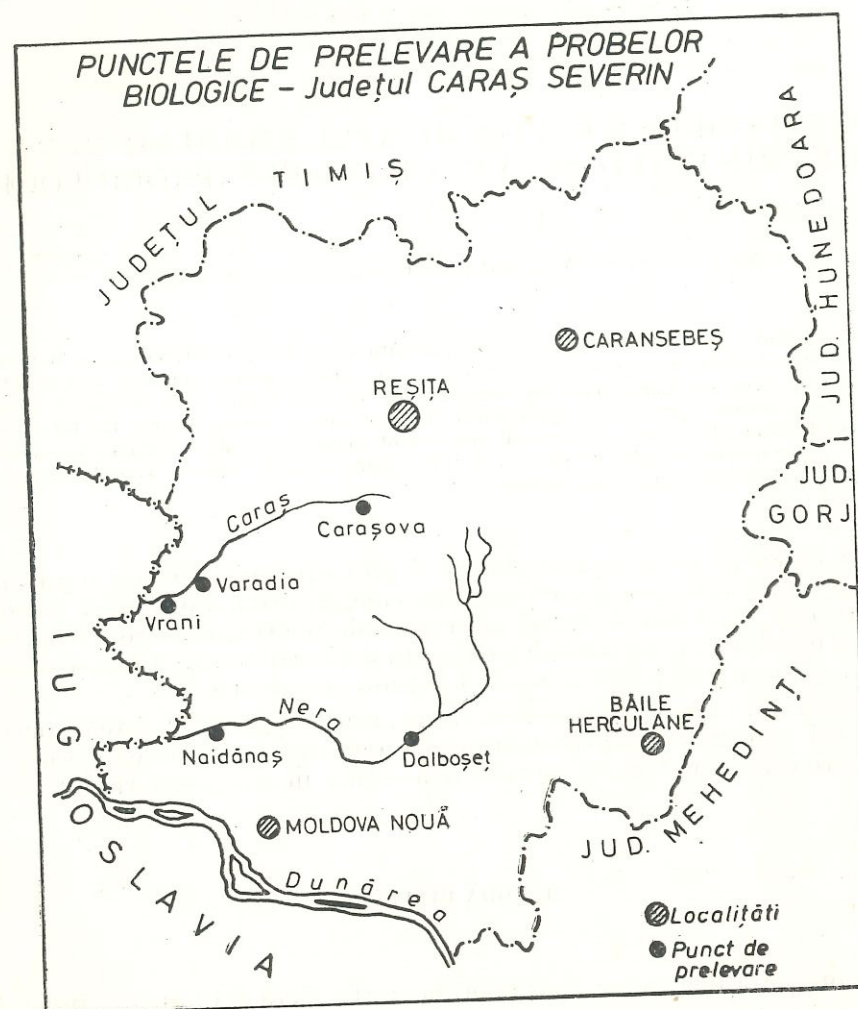


Fig. 1. Punctele de prelevare a probelor biologice — județul Caraș Severin

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rîul Nera își are izvoarele sub vârful Piatra Goznei din zona golului montan al Semenicului. Rîul Nera are o lungime de 131 km și o suprafață a bazinului de 1360 km². Prima secțiune studiată este Dalboșet considerată ca martor datorită condițiilor fizico-chimice și biologice indicatoare de apă nepoluată.

Astfel, conținutul în O₂ dizolvat este o valoare medie de 14 mg/l iar substanța organică este în cantitate foarte mică. Biocenoza indicatoare predominantă este cea beta-mezosaprobă (65%) reprezentată de fitoplancton bogat în diferite specii de diatomee și cloroficee; zooplanc-

tonul este dominat de rotifere și microcrustacei atât forme adulte cât și juvenile.

Cele două componente biocenotice reprezintă un suport nutritiv bogat pentru fondul piscicol din zonă. Menționăm în acest sens că Nera este singurul riu populat cu *Cobitis elongata*.

Gradul de curățenie mare (77,7%) permite încadrarea acestei secțiuni din punct de vedere saprobiologic în categoria apelor betamezosa-probe (fig. 2).

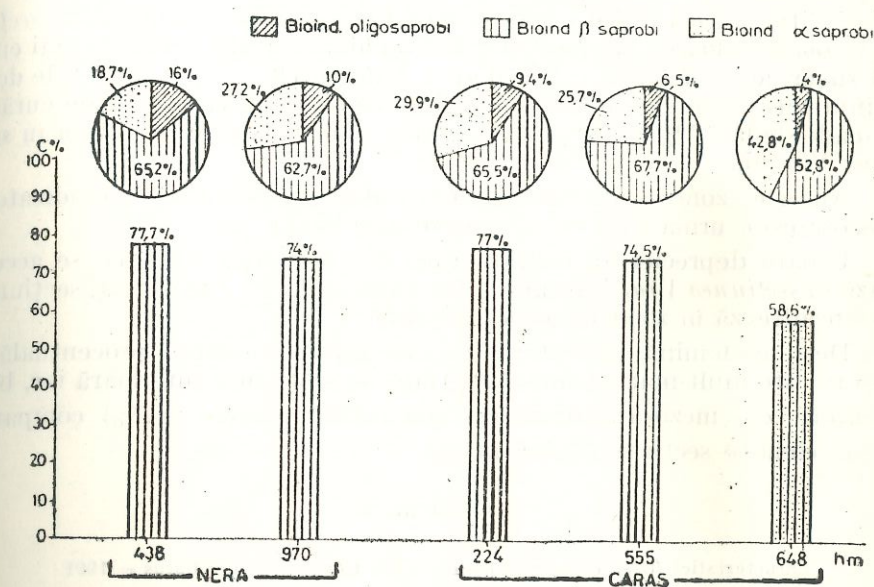


Fig. 2. Variația gradului de curățenie și a bioindicatorilor pe riurile Nera și Caraș — anul 1991

Secțiunea Naidănaș situată la frontiera cu Iugoslavia se caracterizează prin condiții ale biotopului și biocenozei foarte asemănătoare cu secțiunea anterioară. Astfel, gradul de curățenie se menține tot ridicat (74%) iar bioindicatori predominanți sînt tot cei beta-mezosaprobi (62,7%). Din punct de vedere bacteriologic — numărul total de germeni se menține la ordinul miilor/ml apă. Ca și secțiunea Dalboșet gradul de saprobitate al zonei este beta-mezosaprob (fig. 2).

Uniformitatea condițiilor de mediu ale acestui riu a permis păstrarea unei asociații relicve de gasteropode exemplificată prin *Amphimelania holandri* — mai mult sau mai puțin expresivă faunei din Terțiar și care a supraviețuit glaciațiunilor din Pleistocen.

Rîul Caras își are obârșia în izbulul Caras; are o lungime de 85 km și o suprafață de recepție a bazinului de 1118 km. Studiul calității apei s-a făcut în trei secțiuni: Carasova, Vărădia și Vrani.

Secțiunea Carasova prezintă aceleași caracteristici înfîlțite la secțiunea Dalboșet a rîului Nera. Ca secțiune martor gradul de curățenie este de 77% iar procentul bioindicatorilor este următorul: oligo-saprobi 9,45%;

β — mezosaprobi 65,5%; α — mezosaprobi 24,98% și p — saprobi (fig. 2).

Parametri fizico-chimici analizați (CBO_5 , CCOMn , O_2) indică o apă curată care permite dezvoltarea unor grupe, specifice zonei beta-mezosaprobe.

Biocenoza planctonică este bine reprezentată printr-un număr mare de specii indicatoare de apă curată ca: *Cymbella*, *Diatoma*, *Melosira*, *Synechra* prezente în prima jumătate a anului ca și *Cocconeis*, *Fragillaria*, *Navicula* dominante în a doua jumătate a anului.

Calitatea apei riului Caraș se modifică pe traseu astfel că, în secțiunea Vărădia valoarea parametrilor fizico-chimici și biologici este mai crescută sugerind o scădere a calității apei. Diferențele ce apar între cele două secțiuni totuși, nu sînt foarte semnificative cu toate că gradul de curățenie scade de la 77% la 74% iar, prezența gamaridelor este izolată în secțiunea Vărădia.

Ambele zone sînt beta-mezosaprobe predominînd bioindicatorii β -mezosaprobi urmați de cei α — mezosaprobi (fig. 2).

Ușoară depreciere a calității apei din secțiunea Vărădia, se accentuează în secțiunea Vrani situată la frontiera cu R. F. Jugoslavia, secțiunea ce se încadrează în zona beta-mezosaprobă.

Deși predomină indicatorii β -mezosaprobi valoarea procentuală a acestora este mult mai scăzută (52%) față de secțiunea anterioară iar, bioindicatorii α — mezosaprobi au cel mai ridicat procent (42%) comparativ cu celelalte secțiuni (Tabel nr. 1).

Tabelul nr. 1

Caracteristici fizico-chimice și biologice ale riurilor Nera și Caraș — 1991

Parametri Riul	t°	O ₂ mg/l	CBO ₅ mg/l	s. organică CCOMn	nr. total germeni 370/ml	C%	zona saprobă
<i>Nera</i>							
Dalboșet	3	13,9	2	13,7	—	77,7	β
Naidănaș	4	12,8	1	8	1108	74	β
<i>Caraș</i>							
Carașova	2,8	10,4	1,4	6,8	—	77,3	β
Vărădia					—	74,5	β
Vrani	3	12,6	2,5	19	3846	58,6	$\beta-\alpha$

Parametri bacteriologici cresc cu un ordin de mărime ajungînd la zeci de mii sau sute de mii/ml iar parametri fizico-chimici indică o apă încărcată cu materie organică biodegradabilă. În concluzie riul Caraș pre-

zintă pe parcursul lui aspecte saprobiologice mai variate decît riul Nera dar diferențele între cele 2 riuri totuși nu sînt semnificative, ilustrînd în general, o apă curată.

BIBLIOGRAFIE

- * * * Metode de analiză biologică pentru urmărirea evoluției calității apelor — Îndrumător. Consiliul Național al Apelor, ICPA, 1978.
- * * * STAS 3001—89, Standard de Stat. Ed. Oficială.

Primit în redacție la 26 VII. 1992

* Agenția pentru supravegherea și protecția mediului Reșița, Str. Căminelor nr. 3

** Institutul de Biologie București Splaiul Independenței nr. 296

CARACTERIZAREA ȘI CENOTAXONOMIA UNOR FITOCE- NOZE DIN CARPAȚII ROMÂNEȘTI

A. POPESCU, V. SANDA

A number of 23 associations from the classes *Nardo-Callunetea* Preising 49, *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. 50, *Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Müller 61, *Erico-Pinetea* Horv. 59 and (*Vaccinio*)*Uliginosi-Pinetea* Pass. et Hofm. 68 are analyzed under multiple aspects (syndinamics, evolution, coenotaxonomy, arealography).

NARDO-CALUNETEA Preising 49

Populațiile de *Nardus stricta* și *Calluna vulgaris* formează cenoze în etajul montan al fagului și molidului, ocupând solurile acide și foarte acide, slab aerate, bogate în humus brut și sărace în elemente minerale nutritive. Constituirea clasei *Nardo-Callunetea* este bazată pe afinitățile ecologice dintre cele două specii, instalate și în Carpații României odată cu umezirea climatului atlantic și cu declanșarea procesului de podzolire a solului. Speciile caracteristice clasei sînt: *Nardus stricta*, *Calluna vulgaris*, *Homogyne alpina*, *Luzula sudetica*, *Deschampsia flexuosa*, *Antennaria dioica*, *Veronica officinalis*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Sieglingia decumbens*.

C A L L U N E T A L I A Borza 63 n. n. emend. hoc loco

Specii de recunoaștere: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Viola montana*, *Veronica officinalis*, *Antennaria dioica*, *Juniperus communis*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum maculatum*.

Callunion vulgaris Borza 63 n. n. emend. hoc loco

Este singura alianță a ordinului *Callunetalia* și se caracterizează prin speciile: *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*.

Callunetum vulgaris (Kaiser 26, Soó 34) Obrejan 52

Fitocenozele asociației sînt întîlnite de I. Pop și colaboratori (1969) sub formă de pîlcuri compacte pe versanții dealurilor de pe valea Eșelnița, cu expoziție nord-estică, încadrate de gorunete și făgete. Cenozele de *Calluna vulgaris* răspîndite pe Dealul cu Pini de la Tălmăciu sînt prezentate și de Erika Schneider-Binder în lucrarea privind vegetația din depresiunea Sibiului (1976). De asemenea M. Răvăruț și D. Mititelu (1958) le descriu din bazinul Putnei și Șușiței.

Calluno-Nardetum strictae Hryniewicz 59
(Syn.: *Nardo-Callunetum vulgaris* Csürös 64).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1, p. 63—75, București, 1993

Asociația a fost descrisă din Munții Gilăului, Munții Metaliferi și Munții Cibinului (Șt. Csűrös, 1964). În pajiștile degradate de *Festuca rubra* și *Nardus stricta* (Evdochia Pușcaru-Soroceanu și colaboratori, 1959) se instalează *Calluna vulgaris* ca specie invadatoare. Din munții Vrancei este descrisă de M. Răvăruț și D. Mititelu (1958) și de către E. Vicol și colaboratori (1971). Margareta Csűrös-Káptalan și Șt. Csűrös (1968) descriu aceste fitocenoze de pe pantele sudice ale muntelui Buscat, vegetind pe soluri brune de pădure. I. Hodișan (1968) semnalează asociația din bazinul Feneșului unde vegetează în condiții asemănătoare cu *Nardetum strictae montanum*, pe soluri brune de pădure, podzolite și cu umiditate pronunțată. Asociația are un caracter oligotrof, mezoxerofil. Dintre speciile însoțitoare amintim: *Veronica officinalis*, *Hieracium pilosella*, *Sieglingia decumbens*.

Agrosteto-Callunetum vulgaris Resmeriță et Csűrös 66

Reprezintă un studiu de trecere de la *Agrostetum tenuis montanum* varianta xeromezofilă și oligomezotrofă spre *Nardo-Callunete* sau *Callunete* pure. Asociația a fost descrisă din Cionca (Huedin), fiind întâlnită și în împrejurimile orașului Abrud (I. Resmeriță și Șt. Csűrös, 1966). Aceste fitocenoze prezintă o structură mozaicată, dezvoltându-se pe pantele vălurite, expuse spre sud sau sud-est, cu înclinație de 8–30°, pe sol subțire, cu textură ușoară și fragmente fine de rocă la suprafață. Se dezvoltă în stațiuni xeromezofitice respectiv oligomezotrofe și oligotrofe, fiind diferențiată în două straturi. Stratul superior este format din *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Juncus effusus* și altul inferior compus din *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Veronica officinalis*, *Hieracium pilosella*.

As. Arnica montana-Calluna vulgaris Schubert 60

(Syn.: *Calluno-Vaccinietum* auct. rom. non Bückner 42, *Callunetum vaccinosum* Borza 63 n. n.).

Asociația a fost semnalată de E. Ghișa și colaboratori (1970) din munții Gilăului unde există cele mai extinse suprafețe. În toate releveele este prezentă, însă mai puțin abundentă, *Arnica montana* specie cu aceleași preferințe ecologice ca și *Calluna vulgaris*, soluri acide mai mult sau mai puțin umede și răcoroase, humicole. Sub aspect fizionomic, asociația *Arnica montana-Calluna vulgaris* se remarcă și se definește în primul rând prin predominarea tufărișurilor de *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea* și mai puțin *Arnica montana*, care în perioada de plină vegetație și anteză a ericaceelor menționate este deja în majoritatea cazurilor trecută.

Festuceto(rubrae)-Callunetum vulgaris Resmeriță 70

Asociația a fost descrisă de I. Resmeriță (1970) din masivul Vlădeasa, unde se înfiripează în biotopurile lui *Festucetum rubrae montanum* Csűrös et Resmeriță 60, ca urmare a acidifierii solului și a scăderii substanțelor nutritive din sol. Fitocenozele se dezvoltă pe un substrat gros de turbă, solul conținând un procent ridicat de humus brut.

În structura asociației se întâlnesc specii din *Agrosteto-Festucetum rubrae* ceea ce a determinat pe autor s-o încadreze la acest ordin precum și specii de *Nardetalia*. Speciile edificatoare și indicatoare sînt *Festuca*

rubra și *Calluna vulgaris*. Asociația succede după *Festucetum rubrae montanum*, evoluind spre *Callunetum vulgaris*.

EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tx. et Prsg. 50

Cuprinde buruienișurile tăieturilor de pădure, cu succesiuni destul de rapide în intervale relativ scurte de timp, răspindite în toată zona temperată a Europei. La noi, se întâlnește în condiții optime în toată zona forestieră montană.

CHAMAENERIETALIA v. EPILOBIETALIA
ANGUSTIFOLII (Vlieger 37) Tx. 50 corr. Soó 61.

Grupează asociațiile vegetale ce se instalează pe terenurile defrișate din etajul montan, avînd ca specii caracteristice pe: *Chamaenerion angustifolium*, *Sambucus racemosa*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Rubus idaeus*, *Hypericum maculatum*, *Salix caprea*, *Carex sylvatica*, *Galeopsis pubescens*, *Calamagrostis arundinacea*, *Fragaria vesca*, *Centaureum erythraea*, *Digitalis grandiflora*.

Chamaenerion v. Epilobion angustifolii Soó (33) 40 corr. Soó 61
Alianța include în deosebi asociațiile de tăieturi din molidișuri, răspindite în tot lanțul carpatic.

Specii caracteristice și de recunoaștere: *Epilobium angustifolium*, *Senecio nemorensis* ssp. *fuchsii*, *S. sylvaticus*, *Cirsium erisithales*, *Epilobium collinum*, *Erechtites hieracifolius*, *Galeopsis bifida*, *G. tetrahit*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Carex pilulifera*, *Cytisus scoparius*.

Senecioni-Chamaenerietum Tx. 37 emend. 50 corr. Soó 61

(Syn.: *Epilobium angustifolium-Senecio sylvaticus* ass. Tx. 37 em. 50)

Este o asociație pionieră, nitrofilă și heliofilă, de buruienișuri înalte de tăieturi de pădure din etajul molidului, molidișo-făgetelor, făgetelor și a făgeto-brădetelor. Se înfiripează pe terenuri cu resturi lemnoase după defrișări. Speciile caracteristice și edificatoare pentru asociație sînt: *Epilobium angustifolium*, *Senecio nemorensis* ssp. *fuchsii* și *S. sylvaticus*, *Rubus idaeus*, iar ca însoțitori fideli: *Calamagrostis arundinacea*, *Senecio nemorensis* ssp. *nemorensis*.

Valoarea economică a asociației este dată de *Epilobium angustifolium* o excelentă meliferă și de *Rubus idaeus*, pentru fructele sale.

În cadrul asociației sînt descrise subasociațiile: *calamagrostietosum epigeios* Coldea 72, *epilobietum (angustifolii)-luzuletosum* Resm. (69)70, *calamagrostetosum arundinaceae* Soó 64 și *deschampsietosum caespitosae* Tx. et Siss. 37.

Calamagrostietum epigeios Jurasek 28

Se instalează, insular, în parcelele relativ recente sau în pajiștile apărute în urma defrișărilor mai vechi. Este o asociație de talie mare, cu numeroase specii de *Epilobietea* și *Epilobion*, dintre care amintim: *Cirsium arvense*, *Centaureum erythraea*, *Epilobium angustifolium*, *E. collinum*, *Galeopsis speciosa*, *Gnaphalium sylvaticum*.

Atropion bella-donnae Br.—Bl. 30 emend. Oberd. 57

Specii caracteristice: *Arctium nemorosum*, *Atropa bella-donna*, *Hypericum*

ricum hirsutum, *Torilis japonica*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Bromus ramosus*, *Cirsium vulgare*, *Eupatorium cannabinum*, *Sambucus ebulus*, *Stachys alpina*.

Atropetum bella-donnae (Br.—Bl. 30) Tx. 31 emend. 50

Asociație tipică de tăieturi de pădure, vegetează în parchetele de făgete sau stejărete unde *Atropa bella-donna* este frecvent însoțită de *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Epilobium angustifolium*, *Salix caprea*, *Sambucus racemosa*, *Senecio sylvaticus*, *Calamagrostis epigeios*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Senecio nemorensis* ssp. *fuchsii*, *Sambucus nigra*.

Rubo-Epilobietum Hadač et al. 69

(Syn.: *Rubo-Chamaenerietum* Hadač et al. 69)

Este caracteristică tăieturilor de pădure din zona molidişurilor nude unde *Epilobium angustifolium* și *Rubus idaeus* formează fitocenoză de talie înaltă în care nucleul central îl constituie specii de *Epilobietea* și *Epilobion*.

SAMBUCETALIA Oberd. 57

Grupează fitocenoză ce se instalează după defrișările din păduri și reprezintă cenotaxoni care indică un stadiu mai avansat în evoluția vegetației.

Specii caracteristice: *Rubus fruticosus*, *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea*, *Sambucus racemosa*, *S. nigra*, *Epilobium lamyi*.

Sambuco-Salicion capreae Tx. et Neuman 50

Specii caracteristice: *Sambucus racemosa*, *Salix caprea*, *Rubus fruticosus*, *Sambucus nigra*, *Senecio nemorensis* ssp. *fuchsii*, *Epilobium lamyi*.

Senecioni(fuchsii)-Sambucetum(racemosi) Noirf. 49

(Syn.: *Salici caprae-Sambucetum racemosae* (Soó 60) Kovács 61, *Sombuceto-Calamagrostetum arundinaceae* Resm. 70).

Vegetează în general pe pante cu înclinație de 30—45°, în expoziții nordice, nord-estice, pe văi sau chei, favorizată de umiditatea existentă și unde ocupă repede terenurile defrișate. Atât *Salix caprea* cât și *Sambucus racemosa* joacă un rol însemnat în menținerea și refacerea substratului din locurile defrișate. În aceste tufărișuri se reinstalează treptat specia inițială. Asociația se dezvoltă pe terenuri stincoase, grohotiș alcătuit din blocuri mari de stinci și ca urmare numărul speciilor ce intră în componența fitocenozelor este relativ mic. Dintre plantele lemnoase ce cresc alături de fitocenozelor este relativ mic. Dintre plantele lemnoase ce cresc alături de cadrul acestor fitocenoză constituie un amestec heterogen din care amintim următoarele grupe:

— plante saxicole, caracteristice, ca: *Poa nemoralis* var. *montana*, *Pimpinella saxifraga*, *Valeriana montana*, *Galium erectum*, *Melampyrum saxosum*, *Moehringia muscosa*, *Asplenium trichomanes*, *Saxifraga aizoon*. — buruieni caracteristice tăieturilor de pădure: *Rubus idaeus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Urtica dioica*, *Epilobium angustifolium*, *Cirsium oleraceum*, etc.

— plante caracteristice pajiștilor: *Festuca rubra*, *Achillea distans*, *Polygala vulgaris*, *Campanula patula* etc.

— plante caracteristice pădurilor montane: *Luzula luzuloides*, *Fragaria vesca*, *Lamium maculatum*, *Myosotis sylvatica*, *Veronica urticifolia*, *Hepatica nobilis*, *Actaea spicata*, *Symphytum tuberosum*, *Hieracium transilvanicum*.

În cadrul asociației este descris faciesul cu *Rubus idaeus*-Rațiu 70.

Fragario-Rubetum (Pfeiffer 36) Siss. 46

Ocupă mai ales locurile bătătorite de om și animale, margini de drumuri din tăieturi de pădure, cărări, poteci, locuri bine iluminate. Interferează atât cu *Senecioni-Sambucetum (racemosi)* cât și cu *Senecioni-Chamaenerietum*, cu care formează de altfel o serie succesională.

În cadrul asociației participă multe specii silvicole rămase din timpul când exista pădurea. Din această categorie cele mai frecvente sînt: *Stachys sylvatica*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas*, *Gynnocarpium dryopteris*, *Saxifraga cuneifolia*, etc. (Tabel nr. 1).

Tabel nr. 1

Structura fitocenozelor de *Fragario-Rubetum* (Pfeiffer 36) Siss. 46 din Carpații românești

Numărul curent	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numărul de relevee	2	8	7	5	9	6	1	3	3
Char. ass.									
<i>Rubus idaeus</i>	2	8	7	5	9	6	1	3	3
<i>Fragaria vesca</i>	2	4	7	5	3	5	1	1	3
<i>Sambuco-Salicion</i>									
<i>Sambucus racemosa</i>	—	6	5	4	—	1	—	1	—
<i>Salix caprea</i>	1	5	7	5	2	4	—	1	—
<i>Rubus candicans</i>	—	2	2	2	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	2	5	4	—	2	—	—	—
<i>Betula pendula</i>	—	2	—	—	2	—	—	1	—
<i>Galeopsis speciosa</i>	—	5	2	2	1	—	—	—	—
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	—	4	—	—	1	—	1	1	2
<i>Senecio fuchsii</i>	—	3	3	3	3	—	—	1	—
<i>Rubus hirtus</i>	2	1	7	5	6	—	1	1	3
<i>Atropa belladonna</i>	2	—	2	2	3	—	—	—	—
<i>Rubus suberectus</i>	—	—	7	5	—	—	—	—	—
<i>Betula verrucosa</i> (juv.)	—	—	7	5	—	1	—	—	—
<i>Rubus plicatus</i>	—	—	3	3	—	—	—	—	—
<i>Rubus radula</i>	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Populus tremula</i> (juv.)	—	—	1	1	1	—	—	—	—
<i>Epilobietea + Epilobietalia</i>									
<i>Epilobium angustifolium</i>	2	7	7	5	6	5	1	3	—
<i>Stachys alpina</i>	—	3	3	3	—	—	—	—	—
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	—	2	—	—	—	—	1	1	3
<i>Urtica dioica</i>	2	4	3	3	7	3	—	—	—
<i>Calamagrostis epigeios</i>	2	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Senecio sylvaticus</i>	2	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Achillea stricta</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>Cirsium lanceolatum</i>	—	—	2	2	—	—	—	—	—
<i>Carex sylvatica</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	2
<i>Sambucus ebulus</i>	—	—	7	5	1	—	—	—	—
<i>Torilis japonica</i>	—	—	2	2	—	—	—	—	—
<i>Eupatorium cannabinum</i>	—	—	5	4	—	—	—	—	—
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	—	—	2	2	—	—	—	—	—
<i>Hypericum hirsutum</i>	—	—	3	3	—	—	—	—	—

Tabel nr. 1 — continuare

Numărul curent	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 releveu: Carex contigua (8), Verbascum nigrum (8).									
Alno-Padion + Filipendulo-Petasilion									
Carex pendula	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Deschampsia caespitosa	—	4	—	—	—	1	1	—	—
Impatiens noli-tangere	—	1	—	—	1	1	—	1	—
Solanum dulcamara	—	—	1	—	1	—	—	—	—
Stellaria nemorum	—	4	—	—	1	—	—	—	3
1 releveu: Carex remota (5).									
Fagetalia + Quercu-Fagelea									
Galium odoratum	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Myosotis sylvatica	2	1	—	—	—	3	—	—	—
Athyrium filix-femina	2	8	—	—	—	1	—	3	—
Rubus caesius	2	—	—	—	4	—	—	—	—
Valeriana sambucifolia	—	—	1	—	—	2	—	1	—
Abies alba(plantat)	—	1	2	—	1	1	—	1	—
Lamium galeobdolon	—	1	3	—	—	—	—	1	—
Dryopteris filix-mas	—	5	1	—	—	1	—	1	—
Euphorbia amygdaloides	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Anemone nemorosa	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Viola reichenbachiana	—	—	3	—	—	—	—	—	2
Carex digitata	—	—	2	—	—	—	1	—	—
Festuca gigantea	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Fagus sylvatica	2	—	—	—	3	4	1	2	—
Pulmonaria rubra	—	—	—	—	3	1	—	—	1
Gymnocarpium dryopteris	—	—	—	—	2	1	—	—	—
Corylus avellana	2	—	1	—	1	—	—	—	—
Epilobium montanum	—	4	3	3	1	—	1	1	1
Luzula luzuloides	2	6	3	—	1	3	1	1	3
Poa nemoralis	2	2	1	—	1	3	—	—	—
Quercus robur(juv.)	—	—	5	—	—	—	—	—	—
Quercus petraea(juv.)	—	—	5	—	—	—	—	—	—
Petasites albus	—	2	5	—	1	—	—	—	—
Salvia glutinosa	—	1	—	—	1	—	—	—	—
Mycelis muralis	2	1	3	3	—	1	1	2	1
Hypericum maculatum	2	—	2	—	—	—	—	1	—
Stellaria holostea	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Campanula persicifolia	1	—	3	—	—	—	—	—	—
Acer pseudoplatanus	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Digitalis grandiflora	2	—	—	—	—	—	1	—	—
Veronica officinalis	2	—	3	—	—	—	1	1	3
Galium schultesii	2	—	2	—	—	—	—	—	—
Calamintha clinopodium	2	—	3	—	—	—	—	—	—
Lathyrus vernus	—	—	3	—	—	—	—	—	—
1 releveu: Polygonatum verticillatum(8), Trifolium strepens(8), Leontodon hispidus (8).									
Insofitoare									
Oxalis acetosella	—	4	—	—	—	2	—	—	2
Moehringia muscosa	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Stenactis annua	2	—	—	—	—	—	1	—	—
Hypochoeris radicata	2	—	—	—	—	—	1	—	—
Cirsium arvense	2	—	7	5	2	—	—	—	—
Holcus lanatus	2	—	1	—	—	—	1	—	—
Rumex acetosella	2	1	1	—	—	—	1	1	—
Deschampsia flexuosa	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirsium vulgare	—	—	—	—	2	—	1	—	—
Luzula sylvatica	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Carex ovalis	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Melandrium rubrum	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Milium effusum	—	3	—	—	—	—	—	—	—

Tabelul nr. 1 — continuare

Numărul curent	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Junceus effusus	—	3	—	—	1	—	1	—	—
Festuca gigantea	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Campanula abietina	—	4	—	—	—	—	—	—	1
Achillea distans	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Crateagus monogyna	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Rumex alpestris	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Geum urbanum	—	—	3	—	—	1	—	—	—
Cornus sanguinea	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Geranium robertianum	—	2	3	—	—	1	—	—	2
Ligustrum vulgare	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Poa pratensis	—	2	—	—	—	1	—	—	—
Carpinus betulus (juv.)	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Lamium maculatum	—	2	—	—	—	1	—	—	—
Sedum argutum	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Coronilla varia	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Homogyne alpina	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Veronica chamaedrys	—	—	3	—	—	1	—	—	—
Pyrethrum corymbosum	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Scrophularia nodosa	—	—	1	1	—	—	—	—	1
Carex pairaei	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Rosa canina	—	—	5	—	—	—	—	—	—
Picea abies	—	3	—	—	—	—	1	2	—
Hieracium murorum	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Spiraea chamaedryfolia	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Astragalus glycyphyllos	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Trifolium medium	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Agrostis tenuis	1	—	1	—	1	—	1	3	—
Prunella vulgaris	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Solidago virgaurea	—	1	3	—	—	1	—	—	—
Symphytum cordatum	—	1	—	—	—	1	—	—	—
Turritis glabra	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Moehringia trinervia	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Chrysanthemum leucanthemum	1	—	—	—	—	—	—	1	—
Campanula rapunculoides	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Ranunculus repens	—	—	1	—	—	—	—	1	—
Artemisia vulgaris	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Erigeron canadensis	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Anthoxanthum odoratum	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Cirsium erisithales	—	—	1	—	—	1	—	—	—

Specii într-un releveu: Anthemis tinctoria (6), Asplenium trichomanes (6), Asarum europaeum (9), Arabis turrita (6), Aruncus vulgaris (2), Agrimonia eupatoria (3), Aconitum moldavicum (2), Bromus ramosus (6), Ballota nigra (1), Carex pallescens (8), Cystopteris fragilis (6), Chaerophyllum aromaticum (2), Chelidonium majus (6), Campanula napuligera (3), Carex pilosa (3), Circaea lutetiana (3), Carex transsilvanica (5), Cicerbita alpina (2), Dentaria glanduligera (9), Dactylis polygama (6), Doronicum austriacum (2), Epilobium collinum (5), E. parviflorum (5), E. roseum (5), Epipactis helleborine (3), Euphorbia cyparissias (3), Fraxinus ornus (6), Festuca drymeia (2), F. rubra (3), Galium cruciata (6), Gentiana asclepiadea (9), Galeopsis tetrahit (4), Galium mollugo (6), Hieracium laevigatum (3), H. sabaudum (3), Hypericum humifusum (7), Inula conyza (3), Lysimachia punctatata (3), Leucanthemum waldsteinii (2), Lilium martagon (2), Lotus corniculatus (8), Luzula pilosa (3), Lapsana communis (3), Myosotis arvensis (7), Mercurialis perennis (6), Myosoton aquaticum (5), Origanum vulgare (3), Potentilla erecta (1), Poa chaixii (6), Primula officinalis (6), Polystichum aculeatum (2), Rhamnus frangula (3), Rosa pendulina (6), Sanicula europaea (3), Sonchus arvensis (3), Saxifraga cuneifolia (6), Sieglingia decumbens (3), Soldanella montana (6), Stellaria graminea (3), Scleranthus perennis (7), Senecio rupester (6), S. viscosus (4), Sagina procumbens (7), Sedum hispanicum (6), S. maximum (6),

Telekia speciosa (2), *Torilis arvensis* (6), *Trifolium repens* (7), *Ulmus montana* (2), *Veronica urticifolia* (6), *Valeriana tripteris* (2), *Vaccinium myrtillus* (3), *Viburnum opulus* (3).
Proveniența releveelor: 1—O. Rațiu, I. Gergely, 1979, Țara Oașului; 2—Gh. Coldea, 1990, Munții Rodnei; 3—P. Pascal, D. Mititelu, 1971, Bistrița Aurie; 4—D. Parascan M. Danciu, 1975, Munții Birsei; 5. Gh. Dihoru, 1975, Munții Siriului; 6. V. Sanda, A. Popescu, M. I. Doltu, 1977, Piatra Craiului; 8—O. Rațiu, I. Gergely, 1976, Valea Sebișelului; 9.—O. Rațiu, I. Gergely, 1972, Valea Zirnei (Munții Vlădeasa).

Numărul mare de specii aparținând la clase diferite arată că asociația reprezintă un stadiu de evoluție al vegetației spre refacerea pădurii tăiate.

În cadrul asociației este descrisă subasociația *rubetosum idaei* (Pfeffer 30) Soó 73 (Syn.: *Senecio-Rubetum idaei* Hadač 69).

→ *Epilobio-Salicetum capreae* (Schreiter 55) Oberd. 57

Este menționată la noi în țară de N. Boșcaiu (1970) și L. Schrött (1972). După E. Oberdorfer (1957) *Salix caprea* și *Epilobium angustifolium* se asociază cu: *Calamagrostis epigeios*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Pteridium aquilinum*, *Mycelis muralis*, *Epilobium montanum*, *Picris hieracioides*.

Sambucetum nigrae Oberd. et al. 67, Morariu 67 n. n.

I. Morariu (1967) descrie aceste fitocenoze ca nomen nudum, menționând că se întâlnesc prin luminișuri, depresiuni și gropi în care se adună humus.

→ *Rubo-Salicetum capreae* Oberd. (38) 57

A fost semnalată la noi în țară de O. Rațiu și colaboratori (1966) din Defileul Crișului Repede, unde în tăieturile de pădure *Salix caprea* și *Rubus fruticosus* formează stadii mai avansate de succesiune printre care se intercalează pileuri compacte de *Calamagrostis arundinacea*. Pe lângă numeroase exemplare de *Betula pendula* se constată existența unui viguros strat de regenerare a pădurii în care se află în stare arbustivă numeroase exemplare de *Fagus sylvatica* și *Quercus cerris*.

TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI Th. Müller 61

Clasa grupează asociațiile termofile de borduri.

ORIGANETALIA VULGARIS Th. Müller 61

Trifolion medii Th. Müller 61

Specii de recunoaștere pentru ordin și alianță: *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Origanum vulgare*, *Achillea pannonica*, *Agrimonia eupatoria*, *Astragalus glycyphyllos*, *Fragaria viridis*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium medium*, *T. pannonicum*, *Silene nutans*, *Verbascum lychnitis*.

Clinopodio-Pteridietum Dihoru 75

(Syn.: As. *Pteridium aquilinum* Raclaru 67 p. p.; As. *Pteridium aquilinum* Șerbănescu 57).

Asociația se dezvoltă pe marginea pădurilor de pe versanții bolovănoși, sudici ai muntelui Siriu. Speciile de diagnosticare ale asociației sînt: *Pteridium aquilinum*, *Nepeta nuda* și *Clinopodium vulgare*.

Din *Origanetalia* și *Trifolion medii* se întâlnesc, cu o participare mai semnificativă, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Origanum vulgare*, iar din *Epilobietalia*: *Calamagrostis epigeios* și *Fragaria vesca*.

Fallopio-Salvietum glutinosae Dihoru 75

Asociația prezintă un caracter nitrofil. Speciile de diagnosticare sînt *Fallopia dumetorum* și *Salvia glutinosa*. Dintre însoțitoarele frecvente amintim: *Agrimonia eupatoria*, *Glechoma hederacea*, *Achillea distans*, *Origanum vulgare*, etc.

În alianța *Trifolion medii*, Gh. Dihoru (1975) încadrează și trei fitocenoze semnalate din Siriu și anume de: *Origanum vulgare*, *Melampyrum bihariense* și *Brachypodium sylvaticum*.

Geranion sanguinei R. Tx. 61

Erika Schneider-Binder (1976) semnalează din depresiunea Sibiului cenoze de *Peucedanum cervaria* cu *Rosa gallica*, *Aster lynosyris* și *Trifolium alpestre*. În regiunea colinelor marginale *Dictamnus albus* este o edificatoare importantă a acestor borduri.

Clematio recti-Laserpitietum latifolii Erika Schneider-B. 84

(Syn.: *Trollio-Clematidetum recti* Täuber et Weber 76)

Fitocenozele au fost identificate în partea sudică a Podișului Transilvaniei, unde ocupă, pantele nordice, nord-estice și nord-vestice ale unor movile. Speciile caracteristice alianței *Geranion sanguinei* sînt pe deoparte originare din pădurile termofile ale clasei *Quercetia pubescenti-petraeae*, limitînd asociațiile de borduri termofile față de pajiști, pe de altă parte specii originare din pajiștile uscate (*Festuco-Brometea*), ce o delimitează față de fitocenozele lemnoase.

În cadrul asociației caracterizată prin speciile de recunoaștere *Clematis recta*, *Laserpitium latifolium* și diferențialele *Ranunculus oreophilus* și *Hypericum richeri* ssp. *transsilvanicum*, care trădează caracterul montan al ei, se conturează o subasociație tipică, xeromezofilă, cu diferențialele *Aconitum anthora*, *Festuca rupicola*, *Asperula cynanchica*, *Agropyron intermedium*, *Jurinea mollis* și o subasociație mezofilă *trollietosum europaei* (Täuber et Weber 76) E. Schneider-Binder 84. Aceasta din urmă se diferențiază prin speciile: *Trollius europaeus*, *Pedicularis comosa* ssp. *campestris*, *Narcissus stellaris*, *Sanguisorba officinalis*, *Galium boreale* și *Adenophora liliifolia*, constituind totodată o verigă de legătură spre asociațiile mezofile de borduri din alianța *Trifolion medii* Th. Müller 61.

În lanțul de succesiuni fitocenozele de *Clematido recti-Laserpitietum latifolii* constituie o verigă de legătură dintre asociațiile de pajiști xeromezofile ale alianței *Cirsio-Brachypodion* și asociațiile de pădure, fapt dedus din componența fitocenzelor. Subasociația *trollietosum europaei* (Täuber et Weber 76) E. Schneider-B. 84, varianta cu *Lathyrus transsilvanicus* este semnalată pe Dealul Furcilor, lângă Păuca (Jud. Sibiu).

ERICO-PINETEA Horv. 59

Grupează pinetele cantonate pe pante repezi, povirnișuri, pe terenuri stincoase.

ERICOPINETALIA Horv. 59

(Syn.: PINETALIA Oberd. 49 p. p.)

Specii de recunoaștere pentru clasă și ordin: *Dicranum undulatum*, *Epipactis atropurpurea*, *Goodyera repens*, *Arctostaphylos-uva-ursi*, *Cytisus nigricans*, *C. ratisbonensis*, *Peucedanum oreoselinum*, *Asperula tinctoria*, *Hieracium umbellatum*, *Juniperus communis*, *Cotoneaster integerrima*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus sylvatica*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Spiraea ulmifolia*, *Sorbus aria*, *Lonicera xylosteum*, *Vaccinium myrtillus* V. *vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Polypodium vulgare*, *Kernera saxatilis*, *Pyrola secunda*, *Melampyrum sylvaticum*, *Galium erectum*, *Dianthus tenuifolius*, *Melica nutans*, *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Valeriana montana*, *Iris ruthenica*, *Pleurozium schreberi*.

Pinion Libb. 33

Pineto-Vaccinietum Br.-Bl. et Vlieg. 39

(Syn.: *Dicrano-Pinetum* Preisg. et Knapp 42, *Pyrolo-Pinetum* Br.-Bl. 39 p. p)

Pinetum sylvestris Hueck 31, Libb, 33; *Pinetum myrtillo-callunosum* Pașc. et. al. 56).

Arboretele din Munții Vrancei, de unde au fost descrise pînă în prezent, se găsesc la altitudini de 750—1200 m. Vegetează pe pante repezi, pe sol podzolic de destrucție, nisipos, profund, uneori scheleto-pietros. Substratul este format din gresie.

Arboretul este format din *Pinus sylvestris* uneori diseminat găsindu-se *Betula verrucosa*. Arboretele sint foarte bătrîne, avînd o consistență mică (0,3—0,4). Subarboretul lipsește. În stratul ierbos predomină *Vaccinium myrtillus* la care se asociază *Calluna vulgaris* și *Vaccinium vitis-idaea*. Dintre celelalte însoțitoare amintim: *Luzula luzuloides*, *Pteridium aquilinum*. *Calamagrostis arundinacea*. Pătura de mușchi este dominată de *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Entodon schreberi*.

Erico-Pinion Br.-Bl. 39 (Syn.: Pineto-Ericion Br.-Bl. 39)

Specii caracteristice: *Festuca amethystina*, *Calamagrostis varia*, *Daphne cneorum*, *Rhamnus saxatilis*, *Polygala chamebuxus*.

Seslerio-Pinetum sylvestris Csűrös 58

(Syn.: *Pinetum sylvestris seslerietosum* Csűrös 58, Csűrös et Spirchez 63). Este o asociație calcofilă, heliofilă, xerofilă, ce vegetează pe soluri schelet, calcaroase, unde *Pinus sylvestris* se dezvoltă în condiții vitrege. Speciile arbustive sint reprezentate prin *Vaccinium vitis-idaea*, *Arctostaphylos uva-ursi*. Tot în acest strat intră *Sesleria rigida* și *Calamagrostis arundinacea*.

După S. Pașcovschi și V. Leandru (1958) aceste fitocenoză se încadrează în formația pinetelor pure de pin silvestru, iar ca tip de pădure se apropie de pinetul de stîncărie calcaroasă. În cadrul fitocenozelor de pe muntele Scărișoara-Belioara, Șt. Csűrös și Z. Spirchez (1963) identifică unele relicte glaciare ca: *Dryas octopetala*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Gentiana clusii*, *Pinguicula alpina*, *Satureja alpina*.

În fitocenoză din Cheile Rîmeșului (Șt. Șuteu, 1970) alături de *Pinus sylvestris* se întîlnesc diseminate *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa* și foarte numeroase tufe de *Spiraea chamaedryfolia*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Sorbus dacica* și *Berberis vulgaris*.

Stratul ierbos este dominat și aici de *Sesleria rigida* însoțită de *Calamagrostis arundinacea*, *Helictotrichon decorum* și *Galium album*.

Deschampsio(flexuosae)-Pinetum sylvestris (Șt. Páll 60)
Popescu, Sanda, Doltu (79) 80

(Syn.: *Pinetum deschampsiosum flexuosae* Șt. Páll 60).

Asociația a fost semnalată de Șt. Páll din raionul Odorhei. Se dezvoltă la altitudinea de 500—650 m, pe pante repezi și foarte repezi, pe sol nisipos, roșcat. Arboretul este alcătuit exclusiv din *Pinus sylvestris* avînd o consistență de 0,4—0,5. Stratul arbustiv este format din rare exemplare de *Prunus spinosa*, *Juniperus communis*, *Viburnum lantana*.

Pătura ierboasă are o acoperire de 30%. Domină *Deschampsia flexuosa*, alături de care se mai întîlnesc: *Carex contigua*, *Festuca rupicola*, *Campanula patula*, *C. sibirica*, *Centaurea oxylepis*, *Chamaecytisus albus*, *Erysimum odoratum*, *Minuartia setacea*, *Myosotis sylvatica*, *Sedum telephium* ssp. *maximum*, *Teucrium chamaedrys*, *Veronica officinalis*, *V. spicata*.

Stratul muscinal, slab dezvoltat, este format din *Thuidium philibertii*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*.

Poaeto-Pinetum sylvestris Borza 59

Asociația este descrisă de Al. Borza din valea Sebeșului, unde vegetează pe stînci abrupte și cristaline. Autorul indică puține specii în cadrul relevului efectuat: *Pinus sylvestris*, *Poa nemoralis*, *Chamaecytisus nigricans*, *Saxifraga cymosa*, *Hylocomium splendens*.

Florița Diaconescu (1973) analizează asociația din masivul Leaota caracterizînd-o ca o asociație xero-mezofilă de semiumbră, prezentînd 2 relevee în care *Pinus sylvestris* este însoțită de *Cotoneaster integerrima*, *Bupleurum falcatum*, *Euphrasia salisburgensis*, *Kernera saxatilis*, *Oridium silaifolium*, *Asplenium trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Poa nemoralis* (AD = 4—5), *Silene dubia*, *Juniperus communis*, *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Melampyrum sylvaticum*, *Melica nutans*, *Pleurozium schreberi*, *Carex digitata*, *Digitalis grandiflora*, *Rhamnus cathartica*, *Galium album*, *Coronilla varia*, *Jovibarba heuffelii*, *Inula ensifolia*, *Dianthus tenuifolius*, *Thymus comosus*, *Iris ruthenica*, *Epipactis atrorubens*, *Campanula persicifolia*, *C. sibirica*, *Rhytidium rugosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Erysimum wittmannii*, *Cirsium erisithales*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Echium vulgare*.

Pinetum sylvestris saxatile Guşul. 30, 32; Paşc. et Purc. 55

Arboretele de *Pinus sylvestris* de pe stîncării calcaroase au în stratul arborescent pe lingă specia dominantă şi edificatoare pe *Betula verrucosa* şi *Populus tremula*.

Subarboretul este format din *Cotoneaster melanocarpa* şi *Spiraea chamaedryfolia*.

În stratul ierbos predomină *Carex humilis*, cu *Allium montanum*, *Fragaria vesca*, *Sempervivum simonkaianum*, *Helianthemum vulgare*, *Libanotis montana*, *Teucrium chamaedrys*, *Salvia verticillata*, *Veronica urticifolia*, *V. officinalis*, *Galium mollugo*.

Stratul muscinal este format din *Thuidium tamariscinum*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Polytrichum juniperinum*.

Ca infracenotaxon este semnalată subasociaţia *calcicolum* Puşc. et Leandru 58; Alexe 64.

(VACCINIO) ULIGINOSI-PINETEA Pass. et Hofm. 68

Grupează vegetaţia de tinoave caracterizată prin speciile *Ledum palustre* (la noi dispărut) şi *Vaccinium uliginosum*.

ERIOPHORO-PINETALIA Pass. et Hofm. 68

Eriophoro-Pinion sylvestris Pass. et Hofm. 68

Specii caracteristice pentru ordin şi alianţă: *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Betula nana*, *B. pubescens*, *Pinus sylvestris*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium myrtillus*.

Eriophoro-Pinetum sylvestris Hueck 25 em. Pass. et Hofm. 68

(Syn.: *Pinetum sylvestris eriophoretosum vaginati* Zólyomi 34)

Acest tip de tinoave cu *Pinus sylvestris* înmlăştinit numit şi *căţuni* a fost studiată amănunţit la noi de Emil Pop.

Pe lingă *Pinus sylvestris* pe margini cresc *Picea abies*, *Betula pubescens*, *Populus tremula*, iar în stratul inferior *Betula verrucosa*, *B. warnstorffii*, *Salix aurita*, *S. pentandra*, *Sphagnum wulfianum* (relict glaciari), *Schistostega osmundacea*, *Polytrichum strictum*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccos* var. *microcarpus*, *V. vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Luzula sudelica*, *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Ligularia sibirica*.

În „laggul” acestor tinoave apar frecvent: *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Populus tremula*, *Salix aurita*, *S. pentandra*, *S. caprea*, *S. silesiaca*, *Alnus incana*, *Frangula alnus*, *Menyanthes trifoliata*, *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *C. canescens*, *Potentilla tormentilla*, *Orchis maculata*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus*, *Parnassia palustris*, *Ranunculus flammula*, *Galium uliginosum*.

Răspîndire: Drăgoioasa (Comuna Păltiniş), Poiana Coşnei, Tinovul Cîmpenilor (Ilva Mare), Tinovul cel mare de la Coşna, Poiana Stampii-Căsoi, Poiana Stapei-Pilugani, La Borecut, Colăcel (Roşu), Tinovul Mare (Comuna Şaru Dornei şi Neagra Şarului), Lucina, Tinovul „Mohoş” (comuna Tuşnad), Luci (comuna Sîncrăieni), etc.

BIBLIOGRAFIE

1. CSÜRÖS ST., Studia Univ. Babeş-Bolyai, Ser. Biol., 2: 105—128, 1958.
2. CSÜRÖS ST., Archiv für Naturschultz (Berlin), 4(3), 1964.
3. DIACONESCU FLORIŢA, Analele Şt. ale Univ., Al. I. Cuza, Iaşi. Serie nouă. Secţ. II. a. Biol., 19(2): 465—474, 1973.
4. GHIŞA E., RESMERIŢĂ I., SPÎRCHEZ Z., Contrib. Bot. Cluj, 185—190, 1970.
5. MORARIU I., Contrib. Bot. Cluj, 233—264, 1967.
6. PALL Şt., Contrib. Bot. Cluj, 175—193, 1960.
7. RAVARUŢ M., MITTELU D., Inst. Agron., „Ion Ionescu de la Brad”, Iaşi, 63—109, 1958.
8. RESMERIŢĂ I., Flora, vegetaţia şi potenţialul productiv pe masivul Vlădeasa—Edit. Academiei, Bucureşti, 1970.
9. RESMERIŢĂ I., CSÜRÖS ST., Contrib. Bot. Cluj, 2: 91—102, 1966.
10. SCHNEIDER-BINDER ERIKA, Muz. Brukenthal St. şi Comunic. Şt. Nat., Sibiu, 26: 143—159, 1984.
11. VICOL E., SCHNEIDER-BINDER ERIKA, COLDEA GH., SSB. Comunic. de Bot., 12: 349—358, 1971.

Primit în redacţie la 15 iunie 1992

Institutul de ştiinţe biologice
Bucureşti, Splaiul Independenţei nr. 296

RAPORTUL IONILOR AZOT-POTASIU LA *CHLORELLA*

GABRIELA VLĂDEANU, DOINA STANCA

Les expériences effectuées sur l'algue *Chlorella vulgaris* cultivé sur des milieux nutritifs qui contient tous les macro- et microéléments nécessaire à l'a croissance et le développement des algues, mais chez lesquelles les ions d'azote et potassium ont été administré en rapports différent ont mis en évidence le fait que entre les deux ions est une interaction de nature de sinergic — de grande doses d'azote sont utilisés avec une plus grande efficience par les algues dans les cas où la concentration en potassium est élevée. La diminution de la concentration d'un des ions porte à la modification des paramètres physiologiques et biochimiques de l'organisme végétal. La diminution des ions d'azote produite des modifications plus marquant que celles des ions des potassium.

Azotul și potasiul sînt elemente absolut necesare dezvoltării optime a organismelor vegetale. Ele acționează în mod sinergic — doze mari de azot sînt utilizate cu o eficiență sporită în cazul în care concentrația potasiului este ridicată. (2, 3, 5).

Experimentele efectuate la alga *Chlorella vulgaris* în condiții de laborator la o intensitate luminoasă de 8.000 luchi, pe medii nutritive care conțineau toate macro- și microelementele esențiale, dar la care ionii de azot și potasiu au fost administrați în concentrații variate și raporturi diferite, au evidențiat faptul că la concentrații echivalente 257 ppm procesul de creștere — exprimat în densitate optică și număr de celule/ml suspensie — intensitatea fotosintezei precum și biosinteza substanțelor organice se realizează cu intensitate mai mare comparativ cu variantele în care ionii de azot și potasiu sînt administrați în deficit unul față de celălalt.

Micșorarea concentrației unuia dintre cei doi ioni pînă la 69,2 ppm și 10 ppm conduce la reducerea productivității, a nivelului fotosintezei și a calității substanțelor organice elaborate, ionul administrat în concentrație mai mică devenind factor limitant de importanță maximă, comparativ cu alți factori care pot influența procesul (1).

Mărirea de aproximativ două ori (770 ppm) a concentrației unuia dintre ioni determină mărimi nesemnificative în procesul de creștere, comparativ cu varianta în care concentrațiile celor doi ioni sînt egale.

MATERIALE ȘI METODE

Alga *Chlorella vulgaris* a fost cultivată pe un mediu nutritiv în componența căruia intrau toate macro- și microelementele necesare creșterii și dezvoltării normale a unui organism vegetal. Azotul a fost administrat numai sub formă de anioni NO_3^- .

Mediul martor care conținea ionii azot și potasiu în proporții egale (1 : 1 257 : 257 ppm) avea următoarea formulă :

KH_2PO_4	— 0,25 g/l
KNO_3	— 0,27 g/l
NaNO_3	— 1,34 g/l
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	— 0,125 g/l
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	— 0,02 g/l
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	— 2 picături (dintr-o sol. 0,5%)
EDTA	— 0,004 g/l
Microelemente Arnon	— 1 ml/l

S-au testat următoarele variante de raporturi ale celor doi ioni urmă-

riți :

N : K	= 125,8 ppm : 125,8 ppm
N : K	= 257,1 ppm : 69,2 ppm
N : K	= 257,1 ppm : 10 ppm
N : K	= 69 ppm : 257,1 ppm
N : K	= 10 ppm : 257,1 ppm
N : K	= 257,1 ppm : 771 ppm
N : K	= 771 ppm : 257,1 ppm

Algele au fost cultivate în cilindri cu o capacitate de 2 litri, iluminați lateral cu o baterie de tuburi fluorescente de tip day light care realizau o intensitate luminoasă de 8.000 lăci. Suspensiile algale au fost barbotate continuu pentru a se evita autoumbrirea. Temperatura în camera de cultură a variat între 20—22°C. Rezultatele analizate reprezintă mediile a 4 repetiții.

Mediile de cultură s-au însămințat întotdeauna la densitatea de 98% ceea ce reprezintă echivalentul a 100.000 cel./ml și 0,001 g s. u./l. La sfârșitul fiecărui ciclu de cultură, care a durat 6 zile s-a măsurat intensitatea fotosintezei prin metoda Warburg. Suspensiile algale au fost centrifugate iar biomasa obținută s-a analizat după caz proaspătă sau uscată pînă la greutate constantă la temperatura de 105°C.

Pe parcursul fiecărui ciclu de cultură s-au urmărit : din 2 în 2 zile, densitatea optică, numărul de celule (prin numărarea la microscop a celulelor pe o lamă Thomas), acumularea de biomasă uscată prin centrifugarea și uscarea la etuvă a 25 ml de suspensie. Din biomasa proaspătă s-au determinat : pigmentii asimilatori (metoda Holm) acizii nucleici totali (metoda Spirin), iar din biomasa uscată — azotul (metoda Kjeldahl) și glucidele (metoda Hagedorn-Jansen).

REZULTATE

Procesul de creștere urmărit prin evoluția densității optice și a numărului de celule/ml (tabelul 1) evidențiază faptul că la proba martor (1 : 1 = 257 ppm : 257 ppm) se înregistrează un ritm de creștere ridicat, fiind ușor depășit doar de probele la care ionii de azot sau potasiu sînt administrați în concentrații de două ori mai mari ca la martor. Deficiența în potasiu influențează mai puțin procesul de creștere decît deficiența în azot, fapt ce reiese mai pregnant din rata de creștere față de ziua inițială calculată după formula :

$$\text{Rata de creștere} = \frac{\text{număr de celule finale}}{\text{număr de celule inițiale} \times \text{nr. zilelor}}$$

Tabelul 1

Influența raportului între ionii azot și potasiu asupra : densității optice, a numărului de celule/ml suspensie, a ratei de creștere față de ziua inițială și a acumulării de biomasă la alga *Chlorella vulgaris*

Ziua	1 0,5 : 0,5	2 1 : 1	3 K 69,2	4 K 10	5 N 69,2	6 N 10	7 K 771	8 N 771
Densitatea optică %								
Z ₀	98	98	98	98	98	98	98	98
Z ₂	76	66	50,5	54	93	86	14,3	12,5
Z ₄	10	5,5	6,9	15	43,5	83,5	12,3	5,4
Z ₆	4	2,8	2,9	4,5	23,5	41,5	2,2	2,0
Număr de celule/ml								
Z ₀	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Z ₂	3.000.000	1.200.000	2.100.000	1.900.000	200.000	350.000	7.500.000	8.250.000
Z ₄	9.200.000	12.800.000	10.500.000	4.700.000	2.600.000	400.000	8.750.000	12.800.000
Z ₆	15.400.000	18.800.000	17.800.000	14.000.000	4.900.000	2.750.000	19.000.000	18.400.000
Rata de creștere față de ziua inițială								
Z ₂	15	6	10,5	9,5	1	1,75	37,5	41,25
Z ₄	26	32	26,2	11,30	6,5	1	21,86	32,0
Z ₆	25,6	31,3	29,6	23,33	8,1	4,58	31,66	30,66
Biomasa g s. u./l								
Z ₀	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Z ₂	0,015	0,025	0,085	0,0525	0,003	0,005	0,247	0,247
Z ₄	0,300	0,350	0,375	0,240	0,082	0,0075	0,282	0,395
Z ₆	0,485	0,557	0,550	0,450	0,165	0,0875	0,595	0,600
Varianta								
1 — N : K — 125,8 ppm : 125,8 ppm (0,5 : 0,5)	5 — N : K — 69,2 ppm : 257 ppm (0,275 : 1)							
2 — N : K — 257 ppm : 257 ppm (1 : 1)	6 — N : K — 10 ppm : 257 ppm (0,0397 : 1)							
3 — N : K — 257 ppm : 69,2 ppm (1 : 0,275)	7 — N : K — 257 ppm : 771 ppm (1 : 3,064)							
4 — N : K — 257 ppm : 10 ppm (1 : 0,0397)	8 — N : K — 257 ppm : 257 ppm (0,3064 : 1)							

Tabelul 2

Influența raportului între ioni azot și potasiu asupra conținutului de acizi nucleici totali, a procentului de azot și proteină, a acumulării pigmentilor asimilatori, a fotosintezei

Varianta							
1	2	3	4	5	6	7	8
0,5 : 0,5	1 : 1	K 69,2	K 10	N 69,2	N 10	K 775	N 771
Acizi nucleici totali % s. u. (CAN/100 g s. u.)							
5,32	5,55	4,61	3,77	4,35	2,32	7,63	6,43
Azot total și proteină %							
N, %	6,45	8,53	6,54	7,1	3,03	5,6	8,73
Proteină	40,31	53,31	40,87	44,37	18,93	35,00	54,56
Pigmenți asimilatori mg/l g s. u.							
a	17,2	21,36	12,45	18,59	3,06	23,8	29,65
b	15,39	4,59	7,23	11,56	2,57	11,96	14,08
c carotenoidi	40,45	0,93	3,60	6,6	—	—	—
a + b	32,45	25,95	19,68	30,15	5,63	35,76	43,73
a/b	1,21	4,79	1,87	1,74	1,29	2,55	2,29
Fotosinteza cm ³ O ₂ /h/1.000.000 celule							
	1,21	0,92	0,72	0,30	0,02	0,82	0,91
Varianta	1 — N : K — 125,8 ppm : 125,8 ppm (0,5 : 0,5)	Varianta		5 — N : K — 69,2 ppm : 257 ppm (0,275 : 1)			
"	2 — N : K — 257 ppm : 257 ppm (1 : 1)	"		6 — N : K — 10 ppm : 257 ppm (0,0397 : 1)			
"	3 — N : K — 257 ppm : 69,2 ppm (1 : 0,275)	"		7 — N : K — 257 ppm : 771 ppm (1 : 3,064)			
"	4 — N : K — 257 ppm : 10 ppm (1 : 0,0397)	"		8 — N : K — 771 ppm : 257 ppm (0,3064 : 1)			

Acumularea de substanță uscată (tabelul 1) este semnificativ scăzută la probele cu deficiență în azot comparativ cu cele la care potasiul este administrat în concentrație mai mică.

Sinteza acizilor nucleici totali (C. A. N.) (tabelul 2) este marcată de concentrația ionilor în mediul de cultură. În cazul în care cei 2 ioni — azot : potasiu — se găsesc în mediul de cultură în raporturi egale, conținutul în acizi nucleici totali este foarte apropiat 5,3% (0,5 : 0,5) și 5,5% (1 : 1). Micșorarea nivelului lor la 69,2 ppm determină scăderea CAN la 4,6% (K 69,2 ppm) și respectiv 4,3% (N 69,2 ppm). Concentrațiile cele mai mici ale acizilor nucleici se înregistrează la variantele cu 10 ppm potasiu și azot. Aceasta s-ar putea explica prin influența directă a azotului asupra biosintezei nucleotidelor — el fiind unul dintre elementele care intră în eonstituția acestora — și indirectă a potasiului care influențează sistemul enzimatic cu rol în sinteza adeninei (4).

Conținutul în azot total și proteină (fig. 1, tabelul 2) indică același sens al biosintezei ca cel al acizilor nucleici.

De altfel proteogeneza care implică 4 faze strîns legate între ele :

- reducerea nitrailor la amoniu ;
- aminarea ;
- sinteza acizilor nucleici ;
- condensarea acizilor aminați în proteine, reclamă un conținut

adecvat în azot. Carența în N, S, P, K, Bo, Co, etc. afectează în mod direct (N) sau indirect (K) proteogeneza. Micșorarea concentrației azotului în mediu de cultură la 10 ppm este puternic resimțită în conținutul de azot total și proteină care scad cu 35,6% față de martor. Mărirea concentrației de azot cu 278,2% (771 ppm) nu este justificată din punct de vedere al conținutului în azot total, acesta mărindu-se numai cu 2,2% față de martor.

Biosinteza pigmentilor asimilatori (fig. 1) este influențată și ea de raporturile dintre cei doi ioni, de stressul pe care îl provoacă fiecare dintre ei.

Procentul cel mai mic de pigmenți sintetizați raportat la 1 g substanță uscată este la varianta cu 10 ppm N/l cu 78,6% mai mic decît la martor dar crește semnificativ la variantele cu 775 ppm K/l și N/l cu 38,2% și respectiv 69,1% mai mult ca la martor.

Procesul de fotosinteză (fig. 1 și tabelul 2) variază semnificativ funcție de carența în azot dar puțin față de cea în potasiu.

Administrarea azotului în proporții mai mici sau foarte mici, la fel adăugarea lui în exces are ca efect schimbarea raportului între mono și dizaharide. Păstrarea raporturilor echilibrate sau foarte apropiate între ionii studiați este acompaniată de biosinteza tuturor ozelor.

CONCLUZII

— Menținerea unor raporturi echilibrate între ionii de azot și potasiu are o importanță deosebită pentru organismele vegetale. Experimentele au arătat că fiecare dintre cei doi ioni poate fi valorificat eficient numai în cazul susținerii cu concentrații adecvate ale celuilalt element, ceea ce arată că ei acționează în mod sinergic.

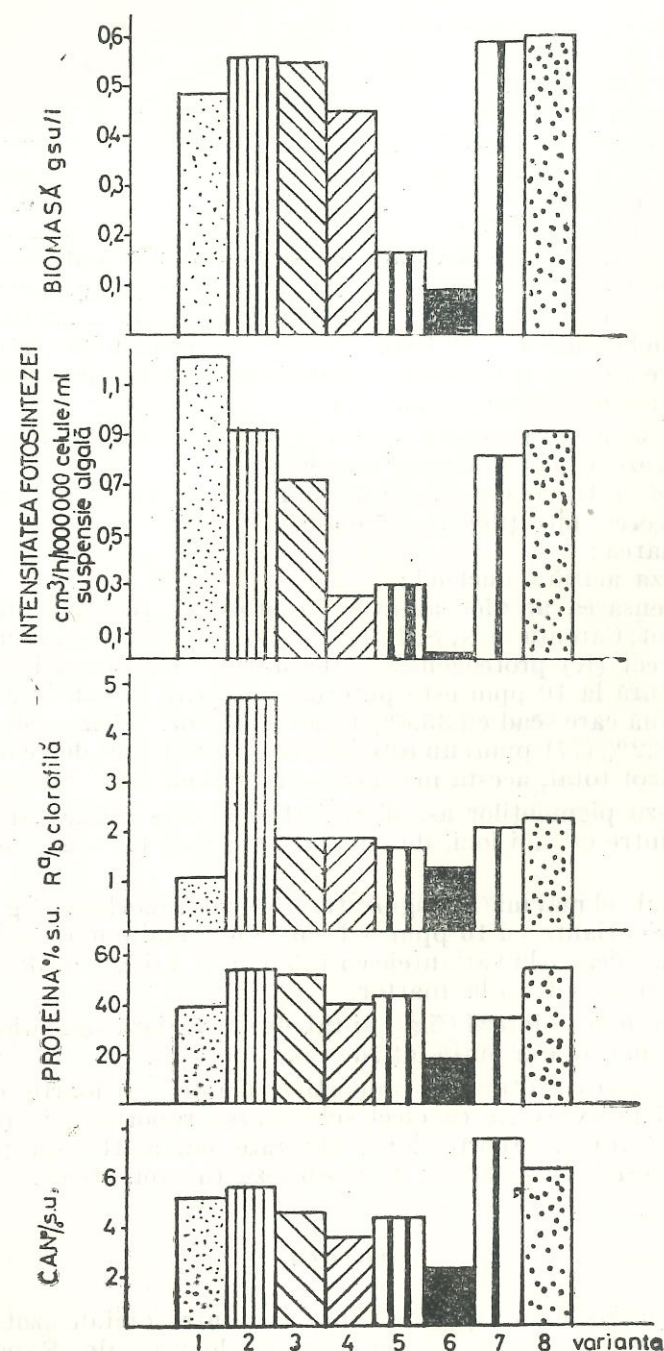


Fig. 1. : Efectul raportului între ioni azot și potasiu asupra sintezei acizilor nucleici, proteinei, a raportului între clorofilă a și b, a fotosintezei și a acumulării de biomasă la *Chlorella vulgaris*.

— Stressul — carența — unuia dintre cei doi ioni conduce la modificarea parametrilor fiziologici și biochimici ai organismului.
— Carența ionilor de azot produce modificări mult mai profunde — mai avansate, comparativ cu carența ionilor de potasiu.

BIBLIOGRAFIE

1. P. BINET et J. P. BRUNEL, Physiologie végétale, Editions Doin, Paris, 1967.
2. DALE G. BLEVINS, ANDREW J. HIATT and RICKE H. LOWE — The influence of Nitrate and Chloride Uptake on Expressed Sap. pH, Organic Acid Synthesis and Potassium Accumulation in Higher Plants. Plant. Physiol., vol. 54, nr. 1, July 1974.
3. O. BOLDOR, M. TRIFU, O. RAIANU, Fiziologia plantelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981.
4. CARTHY JEAN, J. MÂRC and PATTERSON GLENN W. — Effects of cation levels of the nutrient medium on the biochemistry of *Chlorella*. Plant. Physiol., vol. 54, nr. 2, Aug. 1974.
5. CHANG F. H., TROUGHTON M. G., Inorganic plant nutrition — Encyclopedia of Plant Physiology, vol. 15 B, New Series, 1983.
6. D. DAVIDESCU, VELICICA DAVIDESCU, Chimizarea agriculturii — Potasiul în agricultură, vol. III, București, 1974.
7. KARADGE B. A., Photosintetic carbon assimilation in potassium stressed *Portulaca dera-cea* L, Photosynthetica 20(1), 29—34, 1986.
8. MARIE LARSSON, LARSSON CARL-MAGNUS and MIQUEL G. GUERSEN, Photosynthetic nitrogen metabolism in high and low CO₂ adapted *Scenedesmus* in Photosynthetic nitrogen assimilation in green microalgae-Stockholm-Sweden, 1985.
9. L. NÂTR, Influence of Mineral Nutrients on Photosynthesis of Higher Plants — Photosynthetica, vol. 6(1), 80—99, 1972.
10. ROBSON A. D. and PITMAN M. G., Inorganic plant nutrition — Encyclopedia of Plant Physiology, vol. 15 B, New Series, 1983.
11. K. YA BIL, IRINA R. FORMINA and NADEZDA Y. SHABNOVA, Content of Nitrogen compounds in maize shoots, Structural and functional features of photosynthetic apparatus under ammonium and nitrat nutrition. Photosynthetica 21(4), 525—534, 1987.

Primit în redacție la 6.XI.1992

Institutul de biologie
București, Splaiul Independenței nr. 296

INFLUENȚA Cu, Mn, Ni, Co ASUPRA GERMINAȚIEI ȘI DEZVOLTĂRII „IN VITRO” A SEMINTELOR UNOR PLANTE

I. PEICEA, C. ARION

The different concentrations of metals upon the germination and development of the seeds of some herbs, have been experimented. The germination has been significantly diminished only by maximum concentrations. The growth of roots and stems has been strongly affected in almost all the cases even by medium dilutions in the following order: *Dactylis glomerata* (the most affected), *Festuca pratensis*, *Medicago sativa*, *Lolium perenne* and *Trifolium repens*.

Among the metals, the toxicest one proved to be Ni, followed by Co and Cu. At equal concentrations Mn presented even a stimulating effect. The most resistant plants were: with Co and Cu — *Trifolium repens*, with Ni — *Lolium perenne*, and with Mn — *Festuca pratensis*, *Medicago sativa*.

Suprafețe tot mai mari de teren sînt ocupate de cariere la zi, halde, iazuri de decantare, consecință a lucrărilor de explorare, extracție și prelucrare a metalelor neferoase. Acestea conțin în substrat, de cele mai multe ori, concentrații ridicate de Cu, Mn, Ni, Co și alte metale, a căror toxicitate îngreunează sau chiar împiedică dezvoltarea plantelor.

Scopul urmărit a fost determinarea capacității germinative și de dezvoltare a semințelor unor specii ierboase, în condițiile prezenței în soluție a unor concentrații controlate de metale. Toate plantele testate sînt susceptibile a fi utilizate la fixarea biologică a unor suprafețe afectate. Observațiile noastre confirmate de diverse publicații (1, 2, 4), arată că în solurile cu exces de metale grele, vegetația este afectată în funcție de felul metalului, de forma sub care se găsește și mai ales de concentrația acestuia. Dykeman W. R. și De Sousa A. S. (3), arată că într-o soluție nutritivă, o concentrație de numai 1 p. p. m. Cu este toxică pentru plante. În general ionii metalelor sînt fixați pe compuși anorganici și organici și eliberați în soluția solului în funcție de valoarea pH-ului (5). Scăderea puternică a pH-ului (sub 4, 5), duce la mobilizarea ionilor metalelor în exces, soluția solului devenind astfel inhibantă pentru germinația semințelor multor plante.

În stadiile inițiale de dezvoltare, plantele sînt mult mai vulnerabile (6), dar ulterior unele specii pot dezvolta mecanisme fiziologice active de apărare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Au fost utilizate gramineele: *Dactylis glomerata* (golomăț), *Festuca pratensis* (păiuș), *Lolium perenne* (raigras) și leguminoasele: *Trifolium repens* (trifoi alb) și *Medicago sativa* (lucernă). Cîte 100 semințe au fost puse la germinat în cutii Petri cu Ø 10 cm pe rondelile de hîrtie defiltru în soluție Knop (0,5 ml) și soluțiile metalelor (cîte 12,5 ml), diluate succesiv de cîte patru ori (tab. nr. 1).

Concentrațiile au fost alese prin utilizarea datelor obținute de noi pe haldele de la Moldova Nouă și Fundul Moldovei. În cazul *Cu* și *Mn* soluțiile inițiale (coloana *a* tab. nr. 1), s-au dovedit inefficiente la speciile raigras (tab. nr. 4) și trifoi alb (tab. nr. 5), astfel că pentru celelalte specii s-au pregătit noi soluții mai concentrate (coloana *b* tab. nr. 1). Pentru o mai bună comparabilitate toate metalele au fost luate sub formă de cloruri. Fiecare diluție, ca și martorul (cu apă distilată) au fost montate în câte patru repetiții, în condiții de laborator, la temperatura camerei (18–22°C), la lumină naturală. S-au efectuat numărări periodice ale semințelor germinate (pînă la încetarea fenomenului), timp de 6–9 zile, în final făcîndu-se măsurători ale dezvoltării tulpinei și rădăcinii. Rezultatele sînt prezentate în tabelele nr. 2, 3, 4, 5 și 6.

Tabelul nr. 1

Soluțiile utilizate în experimente (concentrațiile în mM)

Anionul	Clorură de					
	Cationul	Cu(II)	Mn(II)	Ni(II)	Co(II)	
Varianta		a	b	a	b	a
Soluția de bază (B)		0,128	3,2	3,2	204,8	3,2
Diluție 4 x (B/4)		0,032	0,8	0,8	51,2	0,8
Diluție 16 x (B/16)		0,008	0,2	0,2	12,8	0,2
Diluție 64 x (B/64)		0,002	0,05	0,05	3,2	0,05

Tabelul nr. 2

Influența diferitelor concentrații de Co, Cu, Ni și Mn asupra germinației și dezvoltării semințelor de golomăț (*Dactylis glomerata*)

Metalul și concentrația	Numărul mediu de semințe incolțite după <i>n</i> zile (%)					Dimensiuni după 9 zile (mm)		
	n=3	5	7	9	Total	Lăstar	Rădăcină	
Martor (fără metal)	13,6	22	20,6	15,3	71,6	56,6	46,6	
Soluția de bază B=	Co=3,2 mM	3	14	20,5	20	57,5	11	25
	Cu=3,2 mM	0	0	0	0	0	0	0
	Ni=3,2 mM	4	11	9,5	2	26,5	0	1,5
	Mn=204,8 mM	0	0	0	0	0	0	0
Diluția B/4	Co=	6,5	27	17,5	17	68	42,5	30
	Cu	7	11,5	22,5	22,5	63,5	30	1
	Ni	13	34,5	13,5	11	72	31,5	6,5
	Mn	7,5	22	12	11,5	53	22,5	3
Diluția B/16	Co	12	26,5	19,5	18	76	50	37,5
	Cu	9	23	18,5	13,5	64	42	27,5
	Ni	18,5	16,5	13	17,5	65,5	50	20
	Mn	14,5	24	7,5	9	55	48	21
Diluția B/64	Co	10,5	27,5	20	13,5	71,5	50	55
	Cu	12	21	16	19	68	53	40
	Ni	11	24	14	21,5	70,5	52,5	47,5
	Mn	10	14,5	16,5	16	57	50	32,5

Tabelul nr. 3

Influența diferitelor concentrații de Co, Cu, Ni și Mn asupra germinației și dezvoltării semințelor de păiuș (*Festuca pratensis*)

Metalul și concentrația	Numărul mediu de semințe incolțite după <i>n</i> zile (%)				Dimensiuni după 7 zile (mm)	
	n=3	5	7	Total	Lăstar	Rădăcină
Martor (fără metal) mM	69	18,3	2	89,3	51	61,6
Soluția de bază B=	Co= 3,2 mM	57,5	26,5	5,5	89,5	26,5
	Cu= 3,2 mM	3	17	12	32	15
	Ni= 3,2 mM	18	30	13	61	2,5
	Mn= 204,8 mM	0,5	2	18	20,5	0,5
Diluția B/4	Co	73	18	2,5	93,5	41
	Cu	74,5	10,5	4,5	89,5	37,5
	Ni	83,5	4	2,5	90	40
	Mn	60	22,5	3,5	86	40
Diluția B/16	Co	71	17	2,5	90,5	60
	Cu	73,5	16	3,5	93	47,5
	Ni	77,5	4	4	85,5	44
	Mn	72	11,5	7,5	91	44
Diluția B/64	Co	75,5	14	2,5	92,5	61,5
	Cu	88	7	0,5	95,5	55
	Ni	77	16	0	93	44
	Mn	85,5	4,5	2,5	92,5	55

Tabelul nr. 4

Influența diferitelor concentrații de Co, Cu, Ni și Mn asupra germinației și dezvoltării semințelor de raigras (*Lolium perenne*)

Metalul și concentrația	Numărul mediu de semințe incolțite după <i>n</i> zile (%)				Dimensiuni după 6 zile (mm)	
	n=3	4	6	Total	Lăstar	Rădăcină
Martor (fără metal)	34	8,3	18,4	61	76	43
Soluția de bază B=	Co=3,2 mM	32	34	6,5	72,5	36
	Cu=0,128 mM	40,5	17	2,5	60	59
	Ni=3,2 mM	3,5	0,5	7	11	3
	Mn=3,2 mM	42	16	5	63	72
Diluția B/4	Co	40	22	5	67	48
	Cu	34	17,5	6,5	58	60
	Ni	38	19,5	6,5	64	53
	Mn	42	13	9	64	80
Diluția B/16	Co	42,5	14,5	1,5	58,5	70
	Cu	47,5	7	6	60,5	62,5
	Ni	46,5	13,5	6	66	73
	Mn	38	17,5	11,5	67	75
Diluția B/64	Co	37	13,5	5,5	56	70
	Cu	37,5	27	2	66,5	72,5
	Ni	43,5	11	14,5	69	75
	Mn	44,5	13	8	65,5	85

Tabelul nr. 5

Influența diferitelor concentrații de Co, Cu, Ni și Mn asupra germinației și dezvoltării semințelor de trifoi alb (*Trifolium repens*)

Metalul și concentrația		Numărul mediu de semințe incolțite după <i>n</i> zile (%)				Dimensiuni după 6 zile (mm)	
		n=2	3	6	Total	Lăstar	Rădăcină
Martor	(fără metal)	44	10	5	59	19	14
Soluția de bază B=	Co=3,2 mM	13,5	15	16	44,5	5	3,5
	Cu=0,128 mM	40,5	12	1,5	54	17	13,5
	Ni=3,2 mM	24	16,5	9	49,5	2	3
	Mn=3,2 mM	35,5	20,5	4	60	7,5	7
Diluția B/4	Co	39	27	3,5	69,5	10	9
	Cu	36,5	10	2,5	49	13,5	13,5
	Ni	46,5	11,5	—	58	7	3,5
	Mn	39,5	20,5	1	61	6,5	9
Diluția B/16	Co	39	18	5	62	14	15
	Cu	52	9,5	5	66,5	15,5	15
	Ni	48,5	6	1,5	56	16	10
	Mn	43,5	12	3,5	59	15,5	13
Diluția B/64	Co	43	13,5	3,5	60	15	14
	Cu	46,5	7,5	3	57	17	17
	Ni	46,5	12,5	—	59	16	15
	Mn	60	4,5	1	65,5	16,5	13

Tabelul nr. 6

Influența diferitelor concentrații de Co, Cu, Ni și Mn asupra germinației și dezvoltării semințelor de lucernă (*Medicago sativa*)

Metalul și concentrația		Numărul mediu de semințe incolțite după <i>n</i> zile (%)				Dimensiuni după 6 zile (mm)	
		n=2	3	5	6	Total	Lăstar Rădăcină
Martor	(fără metal)	67,3	18,3	—	2	87,6	21 21
Soluția de bază B=	Co= 3,2 mM	24	14,5	1	9,5	49	7,5 8
	Cu= 3,2 mM	80,5	1	—	2	83,5	1,5 1,5
	Ni= 3,2 mM	39	17	12	4	72	2 4
	Mn=204,8 mM	—	—	8,5	2,5	11	0 0,7
Diluția B/4	Co	52	11	5,5	8,5	77	20 15
	Cu	72	4,5	2,5	2,5	81,5	17,5 5
	Ni	69	3	2	14	88	15,5 11
	Mn	68,5	6,5	4,5	1,5	81	2,5 5
Diluția B/16	Co	62,5	8	2,5	7,5	80,5	23,5 21
	Cu	67,5	4	4	9,5	85	18 10
	Ni	65,5	5	4	19	93,5	16 11
	Mn	67	4,5	3,5	1,5	76,5	9 5
Diluția B/16	Co	64	7	—	8,5	79,5	15 18
	Cu	72,5	4	4	13	93,5	19 15
	Ni	75	7,5	2,5	3,5	88,5	19,5 24
	Mn	67,5	1,5	5	2	76	18 13,5

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Puterea germinativă nu este în general influențată de concentrațiile mai reduse, doar soluțiile de bază (B) au afectat majoritatea speciilor în cazul tuturor metalelor testate cu excepția *Co* la speciile *Festuca pratensis* (tab. nr. 3) și *Lolium perenne* (tab. nr. 4). La concentrațiile mai reduse, B/16 și B/64, se constată chiar o stimulare a germinației (tabelele nr. 3, 5, 6).

Dezvoltarea tulpiniței după 6—9 zile este puternic afectată de toate metalele testate, doar diluția maximă (B/64) nu produce diminuări semnificative. La specia *Lolium perenne* nici diluția B/16 nu induce efecte deosebite asupra dezvoltării tulpiniței.

Dezvoltarea rădăcinei, comparativ cu tulpinița, este mai puternic influențată la toate speciile testate, aproape la toate concentrațiile. La specia *Dactylis glomerata* concentrațiile de 3,2 mM *Cu* și 204 mM *Mn*, precum și la *Festuca pratensis* concentrația de 3,2 mM *Cu*, suprimă în totalitate apariția rădăcinei. Atunci când totuși aceasta apare, este de culoare brună-violacee (normal este albă) și cu geotropismul perturbat. Speciile de leguminoase testate sînt mai rezistente, dezvoltarea rădăcinei nefiind afectată decît la concentrațiile maxime. *Lolium perenne* a prezentat o stimulare a dezvoltării rădăcinei la toate concentrațiile de *Mn* (tab. nr. 4), cu creșteri de 16—28% pentru soluțiile B, B/16 și B/64 și aproape o dublare a lungimii rădăcinei (78 mm în cazul soluției B/4 față de 43 mm la martor).

CONCLUZII

Puterea și viteza de germinație nu sînt în general afectate decît la concentrațiile cele mai mari. Uneori se constată însă și o stimulare a germinației (tabelele 3, 4).

Dezvoltarea tulpiniței și rădăcinilor speciilor testate, a fost afectată de prezența metalelor în mediu în următoarea ordine crescîndă: trifoi alb (cel mai puțin afectat), raigras, lucernă, păiuș, golomăț.

Dintre metale cel mai toxic s-a dovedit a fi *Ni*, urmat de *Co* și *Cu*. La concentrații egale, *Mn* nu a avut efect toxic, în cele mai multe cazuri prezentînd un efect stimulator.

Pe ansamblul parametrilor analizați, plantele cele mai rezistente au fost: — la *Co*: trifoi alb, lucernă, raigras; — la *Cu*: trifoi alb; — la *Ni*: raigras; — la *Mn*: păiuș, lucernă.

Faptul că leguminoasele se pot dezvolta normal și pe soluri foarte sărace în azot, așa cum sînt în general ariile afectate de minerit și că prezintă o oarecare rezistență în cazul *Co* și *Cu*, le recomandă a fi utilizate în combinații de ierburi vizînd fixarea biologică a terenurilor denudate.

BIBLIOGRAFIE

1. AMIRO B. D., COURTIN G. M., Canad. Journ. of Bot., 59(9): 1623—1639, 1981.
2. BUSH L. P., LEGGET J. E., KING M. J., VINCENT J. E., Canad. Journ. of Bot., 59(5): 536—541, 1981.
3. DYKEMAN W. R., DE SOUSA A. S., Canad. Journ. of Bot., 44(7): 871—878, 1966.
4. GILBERT H., Canad. Journ. of Bot., 68(4): 857—863, 1990.
5. LAWREY J. D., Canad. Journ. of Bot., 56(8): 953—962, 1978.
6. STONE E. L., TIMMER Y. R., Canad. Journ. of Bot., 53(15): 1453—1456, 1975.

Primit în redacție la 25.V.1992

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței
nr. 296

CERCETĂRI DE LABORATOR PRIVIND INFLUENȚA MOLIBDENULUI ȘI VANADIULUI ASUPRA GERMINAȚIEI SEMINTELOR LA UNELE PLANTE DE CULTURĂ

STANCA JELERIU, PIROSKA LÖRINCZ, RADU GABRUS, MIHAELA MESESAN,
SEVER JELERIU, MIHAI STRĂJESCU

Molybdenum shows an incentive influence on the germination of rye and two-row barley seeds. This influence increases simultaneously the increase of the concentration of the molybdenum solution from 1.10^{-4} to 1.10^{-2} gMo/l. Vanadium exhibits a stimulating effect on the peas and wheat germination but only at low concentrations (1.10^{-4}); at higher concentrations an inhibitory effect becomes apparent. The inhibitory effect on wheat manifests itself in the first three days; then it is considerably reduced.

Sămînța, depozitarul zestrei genetice a plantei, este factorul biotehnologic de căpătii al producțiilor agricole vegetale.

Înainte de introducerea semințelor în sol, acestea necesită a fi supuse unui ansamblu de tratamente care să le apere împotriva agenților patogeni ce le-ar putea afecta în cursul germinării și care pot îmbolnăvi viitoarele plante. De asemenea, semințele pot fi tratate cu soluții de microelemente, care grăbesc procesul de încolțire, asigură o înfrățire mai puternică, o înflorire și o maturizare mai rapidă.

MATERIALE ȘI METODE

În experiențele de laborator descrise în continuare s-a urmărit influența molibdenului asupra germinației semințelor de secară și orzoaică și a vanadiului asupra germinației semințelor de mazăre și grâu. La toate aceste plante de cultură s-a lucrat cu trei variante și anume, cu soluții apoase conținând 1.10^{-4} , 1.10^{-3} și 1.10^{-2} gMo/l sub formă de Na_2MoO_4 și respectiv, vanadiu sub formă de soluție de VOCl_2 . Fiecare variantă a avut trei repetiții și în paralel, la fiecare variantă, a evoluat un martor netratat.

Ca substrat de germinație a fost folosită hirtie de filtru pliată, în pliurile căreia au fost puse câte 50 de semințe pentru fiecare probă (repetiție).

Semințele folosite trebuie să fie întregi și sănătoase. După așezarea semințelor, toată suprafața hirtiei a fost stropită cu o parte din soluția din

variantele respective. Toate cele trei probe de la fiecare variantă au fost înfășurate într-o altă hîrtie de filtru, care, la rîndul ei, a fost stropită cu soluția din varianta respectivă. Pentru păstrarea umidității, probele puse la germinat au fost introduse în pungi de plastic care s-au lăsat deschise la un capăt, pentru aerisire. Probele martor au fost stropite cu apă distilată.

Pentru ca germinația să decurgă normal, umiditatea substratului de germinație trebuie să fie suficientă în orice moment fără a fi în exces. Stratul de hîrtie nu trebuie să fie atît de umed încît să se formeze o peliculă de apă, la baza sau în jurul seminței, cu excepția cazurilor pentru care se recomandă o umiditate mai ridicată (7).

Temperatura trebuie să fie cît mai constantă. Durata experienței este de șapte zile, timp în care se fac două citiri: prima se face în a 4-a zi iar a doua în a 7-a zi de la începutul experienței.

Semințele care în mod evident sînt moarte sau putrezite se vor îndepărta la fiecare numărare iar numărul lor va fi înregistrat.

Pentru fiecare variantă au fost folosite cîte 200 de semințe iar pentru fiecare repetiție cîte 50 de semințe plus 50 de semințe pentru martor.

La secară, orzoaică și grîu toate probele inclusiv martorul au fost ținute, în primele patru zile, în frigider, la o temperatură de circa 6°C (pentru vernalizare) și, după ce s-a făcut prima citire, probele au fost ținute la temperatura camerei pînă în a șaptea zi, cînd s-a făcut a doua citire.

La mazăre, toate probele au fost menținute, la temperatura camerei, pe tot parcursul experienței.

REZULTATE

Rezultatele experimentale obținute sînt prezentate în tabelele 1—3. Calculul și exprimarea rezultatelor s-a făcut efectuînd media aritmetică a valorilor obținute la repetiții, rotunjindu-se, la cel mai apropiat număr întreg, fracțiunile de 0,5 și mai mari considerîndu-se un număr întreg. Media aritmetică a repetițiilor reprezintă facultatea germinativă a probei. Rezultatele se exprimă în procente. Ca rezultat final se ia media aritmetică a celor două determinări (7).

Din datele din tabelul 1, care reprezintă facultatea germinativă la interval de patru zile, se observă că molibdenul a avut efect stimulator asupra germinației semințelor atît la secară cît și orzoaică și acest efect a crescut cu mărirea concentrației de molibden în soluție. Efectul stimulator a fost mai accentuat pentru secară, cu 23,0—29,0%, în timp ce la orzoaică, efectul stimulator a fost abia cu 11% mai mare față de martor.

În ce privește influența vanadiului asupra germinației semințelor de mazăre și grîu, acesta a avut efect stimulator la concentrații foarte scăzute ($1 \cdot 10^{-4}$ gV/l) iar la creșterea concentrației efectul a devenit inhibitor. Acest efect inhibitor s-a accentuat pe măsură ce a crescut concentrația (10^{-3} — 10^{-2} gV/l).

Din datele tabelului 2, care reprezintă facultatea germinativă după 7 zile, rezultă că efectul stimulator al molibdenului asupra germinației semințelor de secară și orzoaică a fost mai slab în ultimele trei zile, față de martor.

Tabelul 1

Rezultatele experimentale privind influența molibdenului și vanadiului asupra germinației semințelor după 4 zile

Facultatea germinativă după I-a citire		secară	orzoaică	mazăre	grîu
Varianta I: 10^{-4}	gMo/l gV/l	41,7%	48,7%	— 28,3%	— 37,0%
Varianta II: 10^{-3}	gMo/l gV/l	41,7%	48,7%	— 8,0%	— 16,7%
Varianta III: 10^{-2}	gMo/l gV/l	47,7%	49,0%	— 1,7%	— 3,3%
Martor		18,7%	38,0%	18,0%	32,3%

Observații

Fiecare variantă cuprinde cîte 3 repetiții; facultatea germinativă este calculată la un număr de 50 semințe

Tabelul 2

Rezultatele experimentale privind influența molibdenului și vanadiului asupra germinației semințelor după 7 zile

Facultatea germinativă după a II-a citire		secară	orzoaică	mazăre	grîu
Varianta I: 10^{-4}	gMo/l gV/l	44,7%	49,7%	— 37,0%	— 38,3%
Varianta II: 10^{-3}	gMo/l gV/l	43,3%	49,7%	— 15,3%	— 38,3%
Varianta III: 10^{-2}	gMo/l gV/l	45,3%	49,0%	— 2,7%	— 34,3%
Martor		40,3%	48,7%	25,3%	37,7%

Observații

Fiecare variantă cuprinde cîte 3 repetiții; fac. germin. este calculată la un număr de 50 semințe

În ceea ce privește influența diferitelor concentrații, situația rămîne cam aceeași ca în primele zile.

Influența vanadiului asupra mazării a fost, de asemenea, stimulatorie, la concentrație foarte mică și inhibitoare la concentrații mai mari ($1 \cdot 10^{-3}$ și $1 \cdot 10^{-2}$ gV/l).

Privitor la influența vanadiului asupra facultății germinative la grîu, efectul inhibitor nu se mai păstrează în ultimele trei zile.

Aceste situații se pot urmări mai bine în tabelul 3 în care se prezintă media aritmetică dintre facultatea germinativă după I-a citire și facultatea germinativă după a II-a citire.

Tabelul 3

Media aritmetică dintre facultatea germinativă după I-a citire și facultatea germinativă după a II-a citire

Facultatea germinativă a celor două determinări		secară	orzoaică	mazăre	grâu
Varianta I: 10^{-4}	gMo/l gV/l	43,2 % —	49,2 % —	— 32,65 %	— 37,65 %
Varianta II: 10^{-3}	gMo/l gV/l	42,5 % —	49,2 % —	— 11,65 %	— 27,5 %
Varianta III: 10^{-2}	gMo/l gV/l	46,5 % —	49,0 % —	— 2,6 %	— 18,8 %
Martor		29,5 %	43,35 %	21,65 %	35,0 %
Observații					

CONCLUZII

(1) Molibdenul a avut efect stimulator asupra facultății germinative la secară și orzoaică pe toată perioada experienței.

(2) Vanadiul a avut efect stimulator asupra germinăției la mazăre și grâu, în concentrații mai mari (1.10^{-3} , 1.10^{-2} gV/l). Acest efect s-a păstrat pe toată perioada experienței la mazăre. La grâu, efectul inhibitor al vanadiului, în concentrații mai mari (1.10^{-3} și 1.10^{-2}), s-a atenuat în ultimele trei zile de experiențe.

BIBLIOGRAFIE

1. DAVIDESCU D., DAVIDESCU V., LĂCĂTUȘU R., — Microelemente în agricultură, Ed. Acad. R. S. R., p. 169—184, 1988.
2. DAVIDESCU D., DAVIDESCU V., — Chimizarea agriculturii, Ed. did. și pedagogică, București — p. 133—137, 1974.
3. DAVIDESCU D., DAVIDESCU V., — Agrochimia modernă, Ed. Acad. R. S. R. — p. 298—311, 1981.
4. DAVIDESCU D., — Îndrumător pentru folosirea îngrășămintelor și amendamentelor, Ed. „Ceres” — București, p. 111—116, 1971.
5. IONESCU M., — Biochimia agricolă, Ed. „Ceres” — București — p. 17—24, 1970.
6. DAVIDESCU D., DAVIDESCU V., — Agrochimia, Ed. did. și pedag., București, p. 453—459, 1969.
7. Semințe pentru însămînțare. Colecție de standarde și norme tehnice. Editura tehnică — București 1985.

Primit în redacție la 7.III.1992

Institutul de Chimie
Cluj-Napoca, str. Fintlinele nr. 30

PARTICULARITĂȚI ECOFIZIOLOGICE ALE MOLIDIȘURILOR DE VÎRSTE DIFERITE DIN MASIVUL CĂLIMANI

ANCA ANTOHE, ALISA PISICĂ-DONGSE, ALEXANDRINA MURARIU

Suite à une longue activité d'aménagement intensif des forêts d'épicéas dans la vallée de la rivière de Neagra (La Noire) (du massif Căliman) ces écosystèmes sont devenus instables et friables. Les recherches qu'on a faites tendent à éluder les particularités métaboliques qui déterminent l'adaptation des forêts d'épicéas d'âges différents aux conditions existantes des facteurs d'environnement donnés. En fonction de l'âge de la forêt, on a étudié dans les feuilles (annuelles et pluriannuelles) et dans les branches (annuelles et pluriannuelles) le contenu d'eau et de substance sèche, la biosynthèse et l'accumulation des pigments assimilateurs, le métabolisme glucidique et minéral.

În pădurile de molid de vîrste diferite din masivul Călimani (valea râului Neagra), datorită unei activități îndelungate de gospodărire intensivă, au loc o serie de fenomene cum ar fi: uniformitatea, echienitatea și destrucțurarea. Toate acestea au transformat molidișurile în ecosisteme instabile și friabile.

Cercetările ecofiziologice efectuate în anii 1988 și 1989, fac parte dintr-o suită de cercetări ecologice complexe care tind să furnizeze date necesare unei fundamentări ecologice de gospodărire și conservare a acestor ecosisteme.

În funcție de vîrsta pădurii s-a urmărit în frunze (anuale și pluriannuale) și în ramuri (anuale și pluriannuale), conținutul de apă și substanță uscată, biosinteza și acumularea pigmentilor asimilatori, metabolismul glucidic și mineral.

Pentru conținutul de apă și substanță uscată materialul s-a uscat în etuvă la temperatura de 105°C și s-a dus la greutate constantă. Pigmenții asimilatori — clorofila „a” și clorofila „b”, precum și pigmenții carotenoi — s-au determinat spectrofotometric, după metodele descrise de Stirban și Fărcaș. folosind ca solvent acetonă 85% și neutralizînd sucul vacuolar cu carbonat de calciu.

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

Conținutul în elemente minerale s-a determinat astfel: azotul total — metoda Kjeldahl; fosforul-colorimetric cu acid sulfomolibdemic; potasiul, sodiul și calciu — la flantotometru.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1. p. 95—105, București, 1993

CONȚINUTUL DE APĂ ȘI SUBSTANȚĂ USCATĂ

În viața plantelor, apa are două roluri importante: un rol ecologic și unul fiziologic (4, 5, 7). Se știe că toate procesele metabolice ale plantelor nu se pot desfășura normal decât în celule hidratate.

În organele în care se desfășoară o activitate vitală accentuată (virfuri vegetative, țesuturi meristematice) conținutul de apă ajunge până la 70–80% din greutatea uscată (5, 7). Frunzele arborilor conțin 79–82% apă, tulpinile 40–55% (Parascan, 1983).

În cercetările efectuate de noi, frunzele anuale ale molidișurilor, indiferent de vîrstă, au cea mai mare cantitate de apă la începutul perioadei de vegetație (fig. 1). Acest fapt indică o activitate fiziologică în plină desfășurare cu sinteze și eliberări de energie, ceea ce relevă un metabolism activ al plantei. De altfel, în această perioadă are loc și creșterea intensă a acestor organe.

Conținutul de apă scade în luna iulie, mai pregnant în frunzele anuale de molid mai bătrîne cînd și activitatea fiziologică a frunzelor atinge maturizarea.

Acumularea de substanță uscată spre toamnă, redă un metabolism mai lent al frunzelor, plantele pregătindu-se pentru iarnă.

În frunzele plurianuale, cantitatea de apă și substanță uscată este influențată de vîrstă. În molidișurile de pînă la 40 ani conținutul de apă este mai ridicat în luna iulie, cînd și activitatea metabolică a frunzelor este maximă. Menținerea unei cantități crescute de apă, spre toamnă, presupune o prelungire a activității fiziologice și un metabolism deficitar în sinteza și acumularea substanțelor de rezervă. Frunzele plurianuale ale pădurilor în vîrstă de 60–100 ani, au un metabolism stabil, concretizat prin amplitudini reduse ale cantităților de apă și substanță uscată.

În ramurile anuale și plurianuale ale molidișurilor tinere (pînă la 40 ani) conținutul de apă are un mers ascendent spre toamnă, concomitent cu scăderea cantitativă a substanței uscate. Acest fenomen indică un metabolism deficitar în ceea ce privește acumularea și depozitarea substanțelor de rezervă. Deci, se presupune o capacitate redusă de adaptare în condițiile ecologice ale factorilor staționali existenți.

În ramurile anuale și plurianuale ale molidișurilor de vîrstă mai înaintată substanța uscată crește cantitativ spre toamnă, ceea ce presupune un metabolism mai stabil și o mai bună adaptare la mediu.

BIOSINTEZA PIGMENȚILOR ASIMILATORI

Cercetările reacțiilor fiziologice ale plantelor la nivel individual sau populațional față de condițiile de mediu, sînt ilustrative pentru modul în care își îndeplinesc funcțiile ecosistemice ca producători primari.

La arbori, cantitatea de produși sintetizați depinde de masa foliară, de capacitatea sa de a folosi cît mai util lumina și căldura (4, 6).

Un rol deosebit în fotosinteză revin pigmentilor asimilatori (1, 3, 6). Principalul receptor al energiei solare este clorofila „a” care se află în

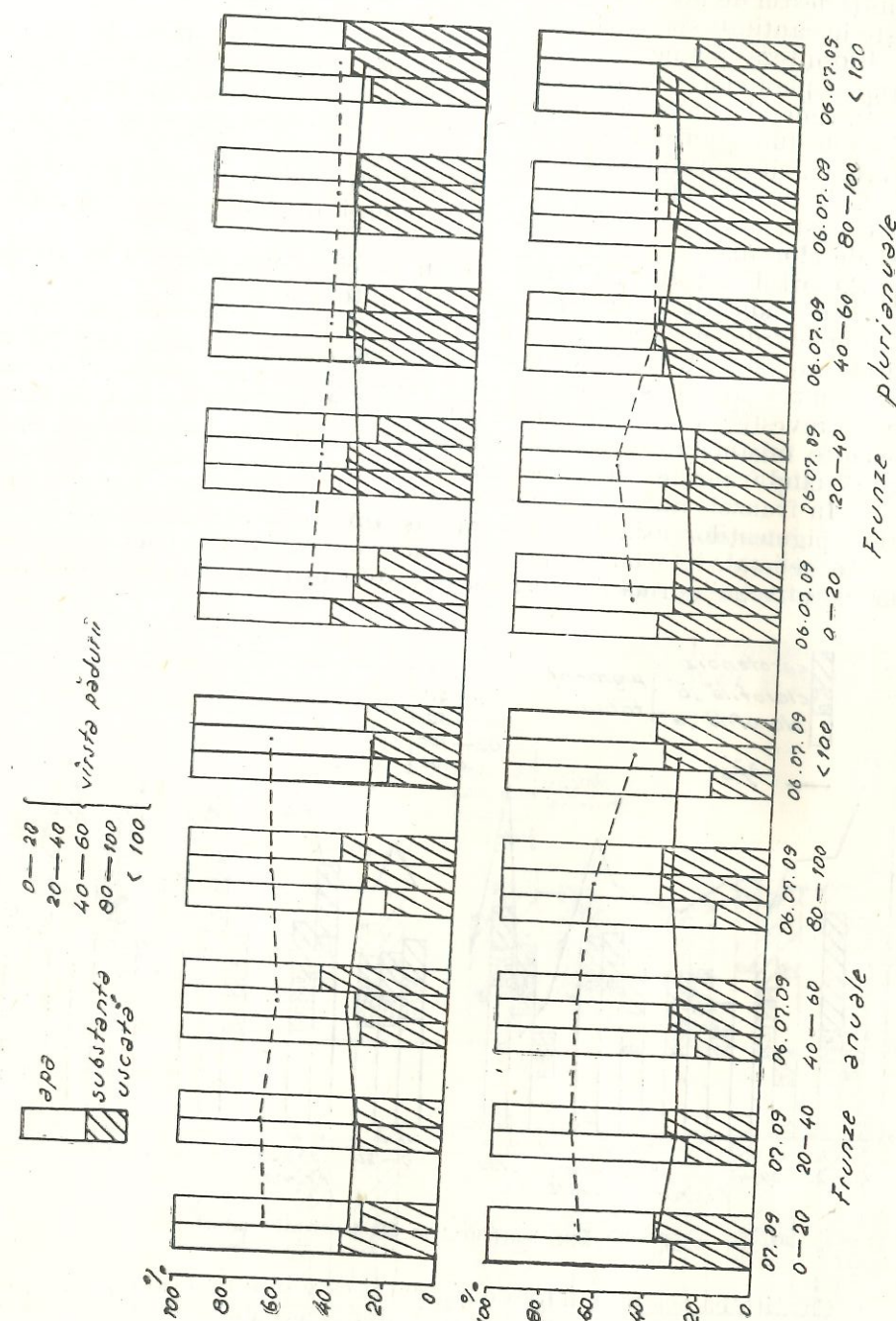


Fig. 1. Conținutul în substanță uscată în frunzele și ramurile molidișurilor de vîrste diferite

cantități destul de mari în frunzele coniferelor. Deasemeni clorofila „b” se găsește în cantități sporite față de plantele ierboase (7).

Biosinteza pigmentilor asimilatori este supusă acțiunii factorilor interni ai plantelor și acțiunii factorilor mediului înconjurător (1, 6, 7).

În general, conținutul în pigmenți reprezintă un indiciu asupra capacității fotosintetizante a plantelor: valorile fotosintezei sunt cu atât mai ridicate, cu cât conținutul în pigmenți este mai mare (3, 6, 7).

Unii autori (Odum, 1975; R. R. Alberte; P. R. Melure, 1976) susțin că există un raport constant între intensitatea fotosintezei și cantitatea de clorofilă.

Raportul clorofilă „a”/clorofilă „b” a cărui valoare este în jur de 3,5–4,0 dă indicații asupra optimului fotosintetic al plantei.

Cercetările efectuate asupra biosintezei pigmentilor asimilatori în frunzele anuale și pluriuale ale molidișurilor, relevă următoarele: (fig. 2)

Frunzele anuale sunt organe care se află în creștere activă și care au putut fi investigate la molidișurile tinere (0–4 ani) deabia în luna iulie. La aceste organe, cantitatea de pigmenți asimilatori este redusă. Spre toamnă, când frunzele ajung la maturitate, biosinteza pigmentilor este mai activă. În frunzele anuale ale molidișurilor mai bătrâne (60–100 ani) biosinteza pigmentilor asimilatori se desfășoară cu intensitate sporită.

În general, în frunzele anuale, indiferent de vîrsta pădurii, predomină clorofila „a”, urmată de pigmenții carotenoizi și apoi de clorofila „b”.

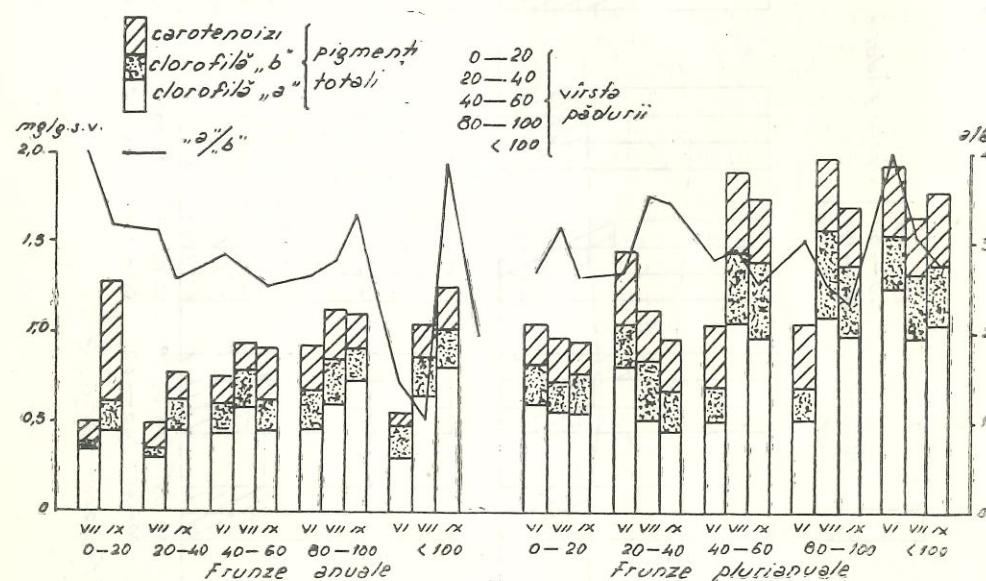


Fig. 2. Conținutul în pigmenți asimilatori

Cantitatea cea mai mare de pigmenți este în luna iulie.

Frunzele pluriuale ale molidișurilor tinere au o cantitate mai mică de pigmenți asimilatori față de molidișurile bătrâne. Predomină clorofila „a”.

În frunzele pluriuale ale molidișurilor mai în vîrstă se acumulează cantități mari de clorofilă „b” și pigmenți carotenoizi, în special la începutul sezonului de vegetație. Acest fapt se poate interpreta pe de o parte, datorită factorilor interni ai plantelor, iar pe de altă parte datorită condițiilor de mediu (o expoziție nordică cu umbriri mai accentuate și umiditate crescută). Se știe că în astfel de condiții se sintetizează mai multă clorofilă „b” (7).

Raportul clorofilă „a”/„b” (fig. 2), indică prin valorile din molidișurile tinere o capacitate fotosintetizantă mai mare (valorile acestui raport trebuie să se situeze între 3,5–4,0 pentru a se obține optimum fotosintetic) pe tot parcursul perioadei de vegetație, față de molidișurile mai în vîrstă.

PRODUȘII PRIMARI AI FOTOSINTEZEI – GLUCIDELE

În procesul de fotosinteză principalii produși primari sunt glucidele — substanțe care stau la baza tuturor sintezelor care au loc în plante; avînd rol formativ și energetic.

Glucidele sînt integrate într-un proces de transformări metabolice radicale care se află în strînsă legătură cu mediul înconjurător; ceea ce determină o anumită specificitate în desfășurarea metabolică a fiecărei specii (3, 4, 6, 7).

În cercetările noastre am urmărit variația glucidelor totale și pe forme la populațiile de molid de vîrste diferite în frunze (anuale și pluriuale) și ramuri (anuale și pluriuale) (fig. 3).

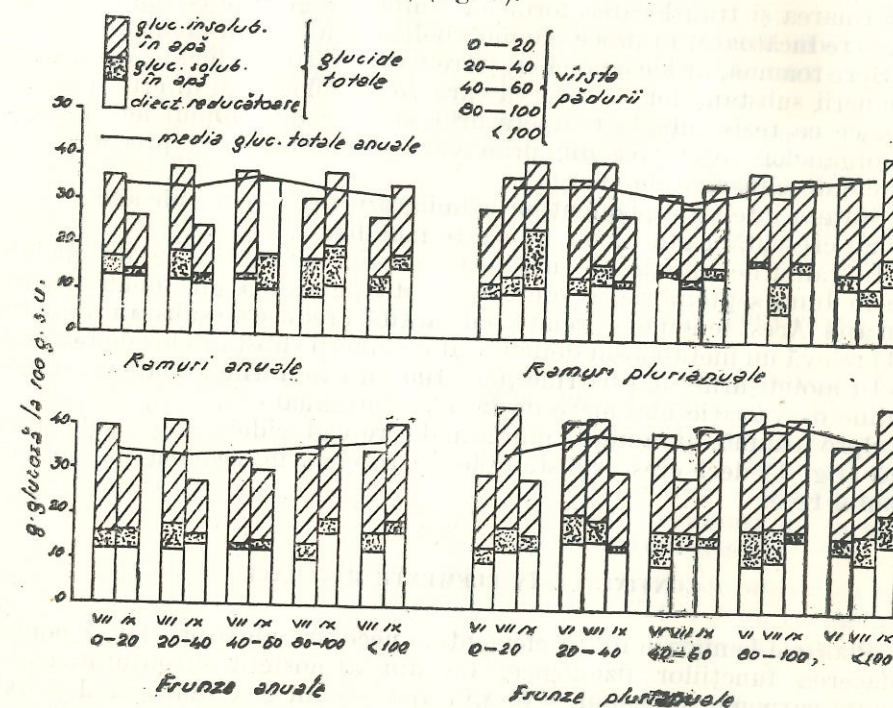


Fig. 3. Conținutul în glucide totale și pe forme la molidișurile de vîrste diferite

În frunzele anuale ale molidişurilor tinere, cantitatea cea mai mare de glucide se acumulează în luna iulie. Creşterea cantitativă a glucidelor se realizează pe seama glucidelor insolubile în apă. Sinteza mai intensă a glucidelor coincide cu conţinutul de pigmenţi asimilatori (fig. 2) ceea ce confirmă ideea unei corelaţii între aceste două procese, idee semnalată şi în literatura de specialitate (2, 3, 6).

Glucidele direct reducătoare au valori apropiate în toate molidişurile.

Spre toamnă, când are loc o nouă depunere a substanţelor de rezervă, glucidele se acumulează în cantităţi mai crescute, în special în frunzele molidişurilor mai bătrâne (60—100 ani).

Totodată, se schimbă şi formele de glucide.

Cantitatea de glucide direct reducătoare şi de glucide solubile în apă este aproximativ egală în toate molidişurile, amplitudinea variaţiei glucidelor totale fiind dată de glucidele insolubile în apă.

În frunzele plurianuale amplitudinea variaţiei glucidelor este mai mare în molidişurile tinere. Remarcăm o creştere a glucidelor din luna iunie spre luna iulie, când valoarea lor este maximă. Spre toamnă glucidele insolubile scad, pe când cele solubile în apă şi în special glucidele direct reducătoare cresc. Acest fenomen este în legătură cu un metabolism deficitar în depunerea substanţelor de rezervă pentru iarnă.

În frunzele plurianuale ale molidişurilor mai bătrâne amplitudinea variaţiei glucidelor totale este mai mică.

Spre deosebire de molidişurile tinere, cantitatea de glucide insolubile în apă este mai scăzută în luna iulie. În această perioadă se intensifică transformarea şi translocarea formelor simple de glucide (solubile în apă şi direct reducătoare) în procesele metabolice ce au loc în plante.

Spre toamnă, are loc o nouă creştere a cantităţii de glucide, ca urmare a depunerii substanţelor de rezervă care vor fi folosite în diferite procese fiziologice ca rezistenţa la temperaturile scăzute din timpul iernii, creşterea organelor vegetative din primăvara următoare etc., precum şi în procesele de eliberare de energie.

Sinteza intensă a pigmenţilor asimilatori (fig. 2) coincide şi cu o sinteză mai crescută a glucidelor în aceste molidişuri.

În ramurile anuale ale molidişurilor tinere, cantitatea de glucide scade în luna septembrie, scădere realizată pe seama glucidelor insolubile în apă. Acest fenomen corelat şi cu cantităţi reduse de substanţă uscată (fig. 1) relevă un metabolism deficitar al depunerii substanţelor de rezervă.

În molidişurile mai bătrâne (60—100 ani) ramurile anuale au o amplitudine de variaţie mai mare decât cele plurianuale.

Spre toamnă, în ramurile plurianuale cresc glucidele, creşte substanţa uscată (fig. 1) deci cresc substanţele de rezervă în vederea parcurgerii sezonului rece.

CONȚINUTUL ÎN ELEMENTE MINERALE

Plantele lemnoase obțin elementele necesare alcătuirii lor și pentru satisfacerea funcțiilor fiziologice, fie din atmosfera înconjurătoare — cum este carbonul, oxigenul — fie din apă — cum este hidrogenul și oxi-

genul, fie din sol — cum este azotul și alte elemente (6, 7). Pentru dezvoltarea lor unele specii forestiere au nevoie de cantități mari de săruri minerale, altele consumă mult mai puțin. Necesitatea maximă în săruri minerale la plantele lemnoase, corespunde cu perioada de creștere activă a organelor vegetative (6, 7).

În investigațiile efectuate de noi remarcăm următoarele (fig. 4 și 5).

Azotul total: sursa aproape unică de azot a ecosistemelor forestiere naturale este aerul, în compoziția căruia participă cu cca. 79%. Planoxizi de azot. În urma descărcărilor electrice și sub acțiunea luminii, în aer se formează o cantitate redusă de oxizi de azot care ajung în sol odată cu apa din precipitații.

Cercetările întreprinse de Doniță N. și colab., 1977, arată că fitocenoza de pădure absoarbe anual în jur de 100 kg azot, din care 45 kg se stochează în scoarță și lemn. Consumul de azot al rășinoaselor este mai redus, fiind în jur de 40—50 kg/ha/an.

În plante, azotul participă la alcătuirea substanței proteice, a acizilor nucleici, a clorofilei, a unor vitamine și fermenți.

În molidişurile analizate azotul se acumulează diferit în frunze și ramuri (fig. 4 și 5).

Vîrsta molidişurilor influențează cantitatea de azot acumulată, în sensul unei creșteri a acestuia spre toamnă în frunzele populațiilor de molid mai bătrâne. În frunzele celor mai tinere cantitatea de azot total este mai mică, cu un maxim în luna iunie și cu scăderi progresive spre toamnă.

Frunzele molidişurilor a căror vîrstă este cuprinsă între 60—100 ani prezintă o altă dinamică a azotului total, cu acumulări mai mari în iunie și septembrie și cu o scădere în luna iulie.

Vîrsta molidişurilor influențează dinamica acestui element. Astfel, în ramurile anuale și plurianuale ale molidişurilor tinere azotul este în cantitate mai mică.

În ramurile anuale și plurianuale ale molidişurilor mai în vîrstă azotul se acumulează mai mult în luna iunie, când acest element este mobilizat în procesele metabolice intense care au loc în plante.

Putem afirma că pădurile de molid prezintă o puternică capacitate de mobilizare și acumulare a azotului.

Fosforul: este luat din sol de către plante sub formă de oxizi care participă direct la formarea unor substanțe complexe cum sînt acizii nucleici, esterii fosforici ai zaharurilor, ai fosfatidelor etc. Fosforul se găsește în toate organele plantelor, în proporție mai ridicată fiind în organele de reproducere, în țesăturile meristemice și în semințe. Către toamnă, o cantitate însemnată de fosfor migrează din frunze în ramuri, iar în anul următor reintră în circuit, fosforul fiind un element reutilizabil.

Dintre elementele analizate de noi, fosforul se află în cantitatea cea mai mare în frunzele și ramurile pădurilor de molid (fig. 4 și 5). În molidişurile de peste 40 de ani fosforul are o dinamică cu acumulări spre luna septembrie, atît în frunze cît și în ramuri.

Condițiile anilor 1989—1990 cu un deficit hidric pronunțat au favorizat acumularea fosforului în cantități mai mari.

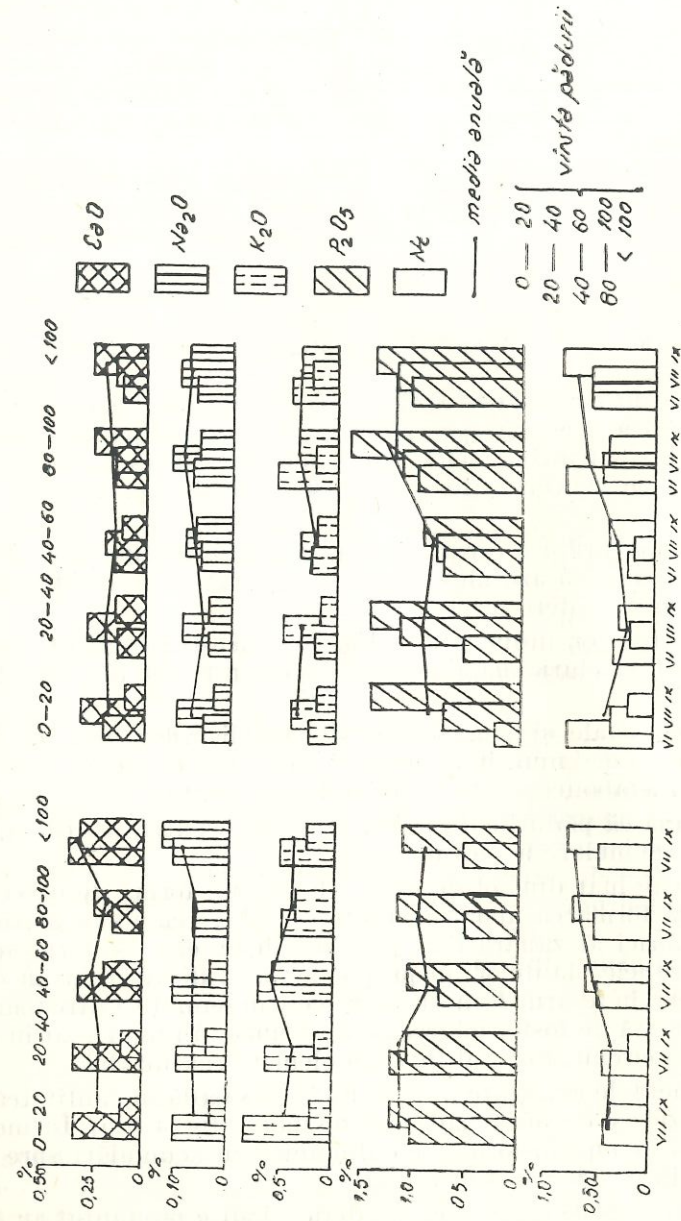


Fig. 4. Conținutul în elemente minerale în frunzele molidișurilor de vârste diferite

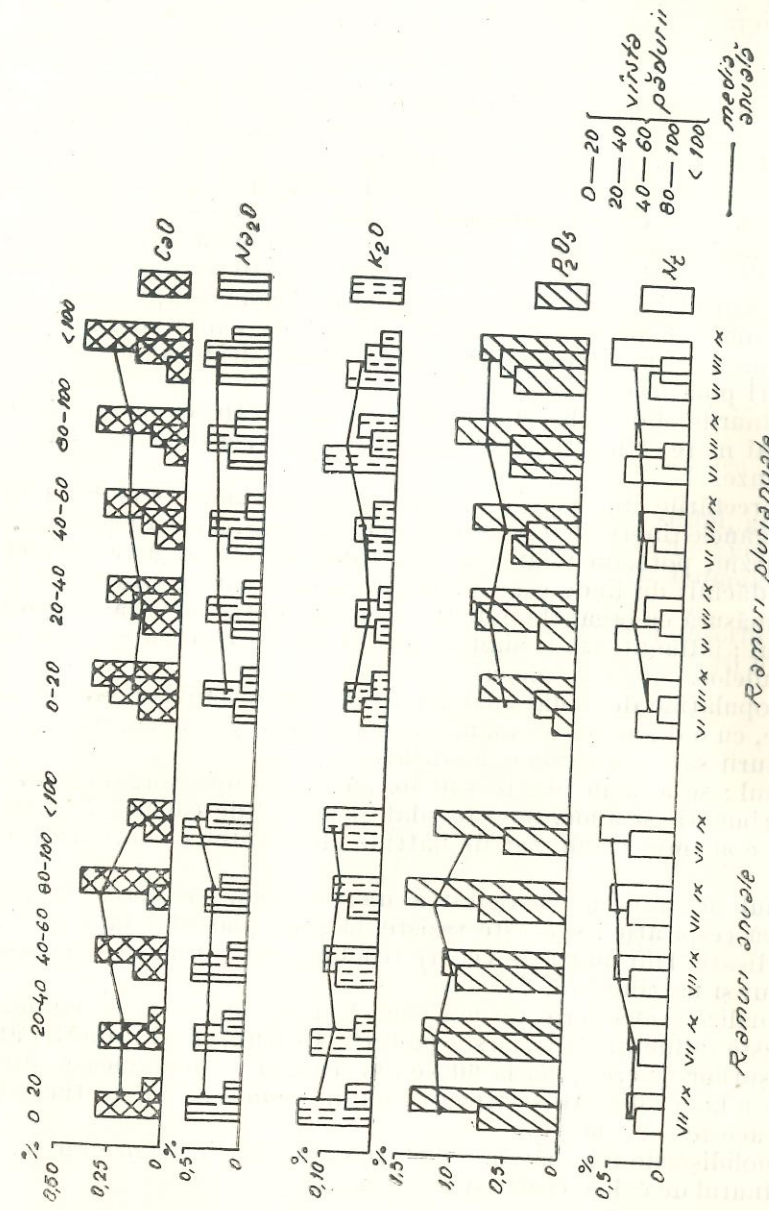


Fig. 5. Conținutul în elemente minerale în ramurile molidișurilor de vârste diferite

În ramurile anuale cantitatea de fosfor este mai mare, decât în cele plurianuale.

În general, în molidişurile mai în vîrstă cantitatea de fosfor este mai mare — fapt constatat şi în pădurile de limită superioară din masivul Călimani (2, 3).

Potasiul : se găseşte sub formă de ioni şi este un element foarte mobil. Intervine în fotosinteză, participă la sinteza şi transformarea glucidelor, influenţează transpiraţia şi reduce consumul de apă. Cantitatea cea mai mare de potasiu se găseşte în fructe şi în frunzele tinere (6, 7). Acest lucru se confirmă şi în cercetările noastre (fig. 4 şi 5).

Dinamica şi acumularea potasiului este influenţată de vîrsta pădurii. În frunzele anuale ale molidişurilor de pină la 40 de ani, acest element are un conţinut mai ridicat în luna iunie şi apoi scade de aproximativ 3—4 ori spre toamnă. Frunzele plurianuale au cantităţi mai mici de potasiu, cu un maxim de acumulare în luna iunie (păduri de 80—100 de ani) sau iulie (păduri pină la 60 de ani).

În ramurile anuale, la fel ca şi în frunzele anuale, cantitatea de potasiu este mai mare. Dinamica potasiului în ramuri este asemănătoare cu cea din frunze.

În cercetările întreprinse de Elena Jeaninaud şi colab., 1980, se arată că organele tinere ale coniferelor acumulează mai mult potasiu. Spre toamnă, tîrziu, potasiul migrează din frunze în alte organe (trunchiuri, ramuri, rădăcini) de unde este întrebuinţat din nou în primăvară următoare. Pe măsură ce organele îmbătrînesc, conţinutul de potasiu scade.

Sodiul : influenţează schimbul glucidic şi măreşte potenţialul osmotic al celulelor, putînd înlocui potasiul.

La populaţiile de molid analizate (fig. 4 şi 5) sodiul se află în cantităţi reduse, cu o dinamică asemănătoare în frunze şi ramuri, indiferent de vîrsta pădurii sau a organelor analizate.

Calciul : se află în plante sub formă de compuşi organici (azotaţi, fosfaţi, carbonaţi) şi anorganici (oxalat şi pectat de calciu). În cantităţi mai mari se acumulează în părţile bătrîne ale plantei, cu activitate vitală redusă.

Calciul micşorează elasticitatea membranelor celulare, influenţînd intensitatea respiraţiei, sporeşte rezistenţa protoplastului faţă de temperaturile ridicate. Din punct de vedere fiziologic este antagonist potasiului, magneziului şi natriului (6, 7).

În analizele efectuate de noi (fig. 4 şi 5) dinamica şi acumularea calciului este influenţată de vîrsta pădurii. În frunzele şi ramurile anuale ale molidişurilor tinere (pină la 60 de ani) calciul se acumulează în cantitate mare în luna iulie. Acest fapt denotă un metabolism defectuos al calciului în aceste organe.

În molidişurile mai bătrîne (60—100 ani) atât în frunze cît şi în ramuri conţinutul de calciu creşte spre toamnă.

CONCLUZII

Particularităţile metabolice care determină adaptabilitatea pădurilor de molid la condiţiile existente din masivul Călimani sînt următoarele :

1. Organele anuale ale tuturor molidişurilor (frunze şi ramuri) au un metabolism activ în toată perioada de vegetaţie. Prin acumularea suficientă a substanţelor de rezervă, pot parcurge în condiţii bune sezonul rece.

2. Vîrsta influenţează metabolismul organelor plurianuale (frunze şi ramuri). În molidişurile tinere (0—60 de ani) acumularea cantitativă a pigmentilor asimilatori este mai redusă, în schimb calitatea lor este superioară, prin faptul că predomină sinteza clorofilei „a”.

3. Dintre formele de glucide predomină glucidele solubile în apă şi cele direct reducătoare forme simple uşor accesibile proceselor metabolice.

4. Scăderea cantitativă a substanţei uscate şi a glucidelor spre toamnă relevă un metabolism deficitar în sinteza şi depunerea substanţelor de rezervă.

5. În molidişurile mai în vîrstă (80—100 de ani) se sintetizează în cantitate mai mare clorofila „b” şi pigmentii carotenoizi — iar valoarea cantitativă a pigmentilor este mai mare.

6. Predomină glucidele insolubile în apă, amplitudinea variaţiei lor realizîndu-se pe seama acestor forme.

7. Metabolismul molidişurilor mai bătrîne este stabil, adecvat condiţiilor de mediu şi se caracterizează prin variaţii mici ale apei şi substanţei uscate în tot sezonul de vegetaţie, precum şi prin acumulări de substanţe de rezervă necesare parcurgerii sezonului rece.

8. Toate molidişurile studiate au capacitatea de a absorbi şi acumula suficiente elemente minerale, necesare creşterii şi dezvoltării lor.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTOHE ANCA şi colab., 1983 — *Annal. Muz. jud. Suceava, fasc. şt. nat.*, VIII, p. 229.
2. ANTOHE ANCA, 1983 — *Ann. Muz. jud. Suceava fasc. şt. nat.*, VII, p. 99.
3. ANTOHE ANCA şi colab., 1989 — *Rev. Roum. de Biolog., ser. veget.*, T. 34, nr. 2, p. 129.
4. BÎNDIU C., 1970 — *St. şi cercet. de Biolog., serc., bot.*, t. XXII, nr. 1, p. 33.
5. PARASCAN D., 1967 — *Fiziologia plantelor*, Ed. didactică şi pedagogică Buc., p. 46—62.
6. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, 1979 — *Studii şi cercetări de biol. veget.* T. 31, nr. 2, p. 129.
7. SĂLĂGEANU N., 1972 — *Fotosinteza*, Ed. Acad. Rom., p. 123—135.

Primit în reacţie la 24 iunie 1992

Institutul de cercetări biologice
6600 Iaşi, Bd. Eminescu nr. 20 A

ANALIZE FICOFIZIOLOGICE ÎN ZONA ZLATNEI

ADRIANA BARNA, F. NAGY-TÓTH

Phycophysiological analyses in Zlatna zone. — In the heavily polluted biotopes of Ampoi river 49 algal species were identified. Most of the species are ubiquitous, however some halotolerant and north-alpine (e. g. *Achnanthes minutissima*, *Nitzschia linearis*, *Eunotia faba*, *Pinnularia divergentissima*), as well as rare, especially for mountainous regions or polluted area (*Characium ornithocephalum*, *Ch. Sieboldii*, *Eunotia faba*), taxa were also found. From the list of species the low diversity of algal flora can be seen. The polluted waters of Zlatna plants are supportable by the test alga *Scenedesmus intermedius* after dilutions only. The discharged polluted water diluted with clean river water upstream of Zlatna plants in a proportion of 49+1 inhibited the multiplication in a range of 80–90%, while mixed with nutrient solution the inhibition dropped to 50%. The polluted river water close to the plants diluted or mixed in the same proportions inhibited the multiplication of the algal cells in a rate of 60%, and 50% as well. At a distance of 20–25 km from the plants the inhibition barely dropped to 30–60%. Besides the inhibition of growth and multiplication the polluting substances arose a lot of characteristic morphoses in the shape and the structure of coenobia and cells of *Scenedesmus intermedius*.

Implicațiile sulfului și ale metalelor grele în procesele vitale ale algelor sînt multiple [3, 5, 6, 9]. Cercetările efectuate în condiții controlate au evidențiat implicațiile lor în numeroase mecanisme din rețeaua proceselor proprii sau induse de către ele prin impactele tolerate sau chiar toxice. Sînt mai sporadice datele relativ la efectele *in situ* ale compușilor de sulf; adică acțiunea asupra algelor a factorilor ambientali în complexitatea lor, îndeosebi într-o regiune poluată. O astfel de situație se întîlnește în zona Zlatnei.

În această zonă sulful și derivații lui s-ar putea să fie mai agresivi, deoarece efectele lor directe sau indirecte, prin ploaia acidă, se pot adăuna cu cele ale metalelor grele. Dar impactul pe care noxele din zona Zlatnei le reprezintă prin dozele mari (tabel 1–2) se mai accentuează și prin variațiile aritmice, improprii adaptării multor organisme. Datorită reactivității lor cu anumiți compuși organici ai celulelor vii, sulfații și ionii metalelor grele se bioconcentrează în organismele vegetale în doze letale. Analizele efectuate în zona Zlatnei arată că la finele perioadei de vegetație a anului 1991 cantitatea de Pb în frunzele de fag a fost de 220–442 ppm, în cele de carpen de 350–383 ppm; Zn de 110–241 ppm, respectiv 120–175 ppm; Cu de 48–92 ppm, respectiv de 111–118 ppm; Cd de 2,39–4,11 ppm și respectiv de 2,68–3,45 ppm[1].

În prezenta lucrare au fost cercetate atât flora algală spontană cît și efectele fiziologice globale ale apelor poluate asupra unor specii de alge în culturi pure de laborator.

Tabel 1

Cantitatea (mg/litru) noxelor în ape la ieșirea din stațiile (a — nouă, b — veche) Uzinelor de la Zlatna, deversate în riul Ampoi (valori medii săptămânale, 21. V. — VI. 1990, primite de la Uzină)

Elemente, compuși	Stații	Valori medii săptămânale			Valori admise
Fe	a	36,3	46,8	46,3	0,3
	b	241,6	55,5	151,0	
Cu	a	14,1	28,5	17,5	0,1
	b	101,2	30,0	115,6	
As	a	0,01	0,08	0,07	0,2
	b	0,14	0,17	0,17	
Pb	a	—*	—	—	0,1
	b	—	—	—	
Ca	a	4,9	349,6	861,0	700,0
	b	39,7	61,4	102,0	
Sulfați	a	968,6	190,2	267,6	1300,0
	b	1429,1	122,1	1522,2	
Reziduu fix	a	730,0	228,4	457,9	2000,0
	b	561,2	306,2	858,0	

* Date lipsă

Tabel 2

Valoarea medie (mg/m³) a noxelor în aerul din zona Uzinelor Zlatna (4—9.VI.1990)

Zonă \ Noxe	Înălțime	Pb		H ₃ As		SO ₂		Praf	
		Valori medii	Valori admise	Valori medii	Valori admise	Valori medii	Valori admise	Valori medii	Valori admise
Cuptor topire	5 m	0,20	0,20	—*	0,30	19	15	439	15
	12 „	0,23		—		42		326	
	18 „	0,38		0,32		137		118	
Prerafinare		0,20		—		20,6		—	

* Date lipsă

MATERIAL ȘI METODE

Probe de apă și alge au fost prelevate de-a lungul riului Ampoi amonte și aval de Zlatna, din mai multe stațiuni, de două ori (9.V. și 6.VIII. 1991) după cum urmează:

1. Izvorul Ampoiului;

a) apă din riu; curată, iute, temperatura 7, 16°C; pH 7,5—8, respectiv 8;

b) plancton din apa riului, bio- și litodermă;

c) apă stoarsă din mușchi fixați pe pietre;

2. Zlatna;

a) apă din riul Ampoi în dreptul Uzinelor; 22°C, pH 8;

b) apă poluată integrală din canalul de evacuare al Uzinelor la vărsarea în riul Ampoi; 19°C, 26,5°C; pH 4,5, 8—8,5;

c) bio- și litodermă verde, verde-gălbui, verde-albăstrui dintr-un firicel de apă pe malul drept al riului Ampoi, opus Uzinelor; 8°C, pH 7,5;

3. Presaca aval de sat;

a) apă din riul Ampoi;

4. Ampoița, aval de sat;

a) apă din riul Ampoi; apă aparent curată, iute, 22°C, pH 8;

b) bio- și litodermă dintr-un braț mort al riului; 8°C, 15°C; pH 7,5, 7,5—8.

O parte din probele algale au fost fixate pe loc (formol 0,2%) pentru a determina flora algală actuală, iar o altă parte a fost inoculată pe medii nutritive solide (agarizate) Knop-Pringsheim sau Benecke.

Probele de apă au fost păstrate în frigider (+4°C timp de 3—4 zile) până la experimentarea lor în analizele fiziologice. Analiza fiziologică a gradului de poluare, respectiv a potențialului de troficitate s-a efectuat prin diluarea apelor poluate cu apă curată amonte de Uzinile din Zlatna, sau cu soluție nutritivă artificială Knop-Pringsheim. Proporția seriilor de diluții a fost cuprinsă între 49 + 1 și 1 + 49 de apă poluată cu apă curată sau cu soluție nutritivă (tabel 3—4). Reacția soluțiilor a fost ajustată la un pH de 6,7—7,0, apoi au fost repartizate câte 200 ml în flacoane Erlenmeyer (de 300 ml) (câte 3 repetiții din fiecare variantă) și sterilizate în autoclav (0 atm, 105°C, 45 min). Probele astfel pregătite au fost inoculate pentru biotestare cu alga verde *Scenedesmus intermedius* Chod., sușă Cazane (Caz.). Culturile astfel pregătite au fost expuse la lumina artificială de 5,500—6.000 lux zilnic timp de 13 ore. Este important de menționat că acest procedeu utilizat și în cercetări anterioare [6] este comparabil cu standardul german [10.]

Experiențele au fost repetate de două ori.

Rezultatele au fost evaluate hemocitometric, fotocolorimetric și fotonomicoscopic.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Împrejurimile Zlatnei și lunca riului Ampoi nu prezintă biotopuri propice pentru o algofloră variată. Curentul apei este iute, astfel că reoplancton nu se poate dezvolta. Debitul apei, și prin urmare și albia riului sînt schimbătoare; nu s-au format arii mlăștinoase favorabile algoflorei succesive. Sursa principală a algelor o constituie bioderma [2]. Poluarea (directă prin apele uzate și deversate în riu, și indirectă din aer prin precipitații), de asemenea sărăcește și algoflora.

În ansamblu, flora algală a zonei a fost predominată de diatomee și cianoficee. Dintre cei 49 de taxoni identificați 24 de unități reprezentau diatomee, 10 cianoficee, iar din restul de 15 alge majoritatea erau cloroficee.

Tabel 3

Creșterea și multiplicarea cenobilor algei biotest *Scenedesmus intermedius* Chod. sub efectul diferitelor proporții ale apei rîului Ampoi, prelevată la diferite distanțe de Uzinele Zlatna (raportat la mărtoare, crescut în soluție artificială Knop-Pringsheim, considerat 100 %)

Proporții Amestec	Densități										
	49+1	39+1	29+1	19+1	9+1	1+1	1+9	1+19	1+29	1+39	1+49
Izvor Ampoi + KP	E % Nr %	55 53	59 51	63 58	73 67	91 86	110 140	113 117	108 105	105 107	103 106
Ampoi în dreptul Uzinei + KP	E % Nr %	53 46	51 41	58 41	67 40	86 40	140 46	117 44	105 40	107 41	106 39
Ampoi în dreptul Uzinei + Izvor	E % Nr %	46 40	41 25	41 30	40 32	40 53	46 114	44 97	40 104	41 103	39 114
Integrală la evacuare + KP	E % Nr %	40 21	28 15	30 17	32 18	53 17	114 21	97 41	104 40	103 41	114 46
Integrală la evacuare + Izvor	E % Nr %	21 12	18 73	17 75	18 84	17 98	21 127	41 109	40 108	41 107	46 109
Ampoi aval Presaca + KP	E % Nr %	73 44	75 60	75 63	84 64	98 89	127 151	109 116	108 129	108 129	108 129
Ampoi aval Ampoița + KP	E % Nr %	56 39	60 100	63 100	64 100	89 100	151 100	116 100	129 100	129 100	129 100
KP (Mărtoare)	E % Nr %	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100

Tabel 4

Efectele apei Ampoiului din perioada estivală asupra capacității de creștere și multiplicare a algei verzi *Scenedesmus intermedius* Chod.

Proporții Amestec	Densități										
	49+1	39+1	29+1	19+1	9+1	1+1	1+9	1+19	1+29	1+39	1+49
Izvor Ampoi + KP	E % Nr %	56 51	58 56	64 65	63 65	86 90	117 175	112 110	101 105	93 101	104 113
Ampoi în dreptul Uzinei + KP	E % Nr %	51 84	56 47	65 52	65 52	90 54	125 116	110 51	105 49	92 49	93 69
Ampoi în dreptul Uzinei + Izvor	E % Nr %	84 45	56 20	65 15	65 15	90 11	175 48	110 45	105 72	92 101	93 95
Integrală la evacuare + KP	E % Nr %	47 22	51 7	52 69	52 79	54 94	116 133	51 127	49 51	49 47	69 56
Integrală la evacuare + Izvor	E % Nr %	20 15	15 22	15 7	15 7	11 9	48 15	45 50	93 75	101 51	95 47
Ampoi aval Presaca + KP	E % Nr %	22 65	7 60	7 73	7 73	9 94	15 287	50 127	51 112	47 165	56 229
Ampoi aval Ampoița + KP	E % Nr %	65 72	69 75	73 73	79 75	94 94	133 165	127 112	101 112	101 112	99 112
KP (Mărtoare)	E % Nr %	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100

La Izvorul Ampoiului din planctonul vernal al râului au fost identificate următoarele specii de alge:

Chroococcus Westii (W. Hest) Boye P.,
Dactylococcopsis raphidioides Hansg.,
Spirulina tenerima Kütz.,
Gomphonema ventricosum Greg. (foarte frecvent),
Synedra actinastroides Lemm.,

Litoderma brună, din aceeași stațiune, era compusă din:

Gomphonema ventricosum Greg.,
Gomphonema sp.,
Cymbella affinis Kütz.,
C. cymbiformis (Agardh? Kütz.) van Heurck,
Meridion circulare Agardh,

Din litoderma verde-albăstruie s-au identificat speciile:

Gloeocapsa montana Kütz.,
Gloeotheca rupestris (Lyngb.) Born,
Stigonema mamillosum (Lyngb.) Ag.

Alături de Uzin pe malul drept al râului Ampoi pe solul umezit de un firicel de apă ce izvoarește în pădure, au fost predominante algele:

Gloeocapsa Alpina Năg. em. Brand,
Gloeotheca linearis Năg.,
Synechococcus elongatus Năg.,
Phormidium molle (Kütz.) Gom.,
Synedra ulna (Nitzsche Ehr.,

În litoderma verde-gălbui din același loc s-au găsit următoarele specii:

Chlorococcum humicolum (Naegeli) Rabenhorst,
Nephrocitium Agardhianum Naegeli,
Characium heteromorphum Reinsch,
C. ornithocephalum A. Braun,
Protococcus cf. viridis Agardh,
Stichococcus bacillaris Naegeli (domina),
Schizomeris Leibleinii Kütz.,
Hormidium pseudostichococcus Heering,
Achnanthes minutissima Kütz. (foarte frecvent),
Cymbella amphicephala Naegeli,
C. naviculiformis Auerswald,
Eunotia faba (Ehr.) Grun.

Aval de Zlatna, în jos de Ampoița, într-un braț mort al râului Ampoi, bioderma și masa mucilaginoasă era alcătuită preponderent din alge verzi, precum:

Hormidium flaccidum A. Br. (domina),
Gloetila protogenita Kütz.,
Characium Sieboldii A. Br.,
C. heteromorphum Reinsch,
Chlorella sp. (foarte frecvent),
Pinnularia maior (Kütz.) Cleve,
P. nobilis Ehr.,
P. cf. borealis Ehr.

Flora algală estivală era și mai predominantă de diatomee decît cea vernală. Alte cîteva specii au apărut doar în culturile brute de laborator. Astfel, în planctonul apei râului Ampoi la Izvorul Ampoi au fost găsite următoarele alge:

Chlamydomonas angulosa Dill.,
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Smith var. *constricta* Grun.,
Surirella biseriata (Bréb.) var. *constricta* Grun.,
Nitzschia linearis W. Smith,
N. denticula Grun.,
Pinnularia divergentissima (Grun.) Cleve,
Fragilaria virescens Ralfs.

În litoderma din același loc erau frecvente specii din genurile: *Cocconeis*, *Fragilaria*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Surirella*.

Din cultura brută a aceleiași litoderme au răsărit din abundență speciile:

Dactylococcopsis raphidioides Hansg.,
Euglena cf. elongata Schew.

Din analiza speciilor determinate reiese că majoritatea lor sînt ubicviste, eurionice, halotolerante, care suportă variațiile aritmice și vitregi ale factorilor chimici, ionici, la care se adaugă și condițiile climatice mai aspre. Totuși, există specii reocrene și alpine, respectiv nordic-alpine (*Achnanthes minutissima*, *Nitzschia linearis*, *Eunotia faba*, *Pinnularia divergentissima*), care dănuie în habitatele dominate de algele cosmopolite. De asemenea, se pot releva cîteva specii mai rar semnalate, mai ales pentru regiuni montane sau chiar poluate (*Characium ornithocephalum*, *Ch. Sieboldii*, *Eunotia faba*).

În pofida existenței cîtorva specii interesante, taxonomic și ecologic, algoflora zonei este destul de monotonă, mai puțin variată, cu diversitatea specifică a comunităților scăzută. Concluzii asemănătoare au fost formulate și în baza cercetărilor algologice din regiuni învecinate cu lunca Ampoiului [7—8].

În apa Ampoiului în apropierea Uzinelor nu s-au găsit alge. Bioteștările efectuate au arătat că apa poluată din această zonă rămîne inhibantă și după o considerabilă diluție. Apa integrală evacuată, diluată cu apa curată din Ampoi amonte de Zlatna (Izvorul Ampoiului) într-o porție de 49 + 1, a inhibat creșterea și multiplicarea algei biotest *Scenedesmus intermedius* în medie de 80—90%, în ambele perioade experimentale. Efectul inhibitor de cca 50% s-a menținut și în mixtură (49 + 1) cu soluția nutritivă artificială Knop-Pringsheim (tabel 3—4, fig. 1—2 legendă 4, 5). Apa râului din dreptul Uzinelor în diluție cu apă curată din amonte de Zlatna (49 + 1) a avut o putere inhibantă de 60%, și acest efect a rămas neschimbat și în diluția mai mare (1 + 1). Ameliorată cu soluția nutritivă Knop-Pringsheim în proporție de 49 + 1 inhibiția ei a

fost de 50%, iar în proporție de 1 + 1 efectul dăunător a scăzut la 15%, ca apoi mixtura de 1 + 9 să devină stimulentă (sporul fiind de 40–50%).

Diluția de-a lungul râului reclamă, deopotrivă, traseu de zeci de km și debit considerabil de apă; ambii factori fiind determinați și de viteza curentului râului. Efectele fiziologice dăunătoare persistă în apa râului în aval de Zlatna chiar și la distanța de 20–25 km, la satele Presaca și Ampoia. Apa prelevată din aceste locuri îmbogățită cu o doză minimă de macroelemente indispensabile (amestec de 49 + 1 cu soluție nutritivă Knop-Pringsheim) inhibă încă multiplicarea celulelor algale într-o măsură de 30–60% (tabel 3–4, fig. 1–2 legendă 6, 7); efectul retardant fiind mai pronunțat în apele de primăvară. La o anumită distanță de la sursa de poluare, desigur, efectele fiziologice improprii celulelor se datorează nu numai compușilor poluanți, ci și dezechilibrului ionic din ape. Această idee este suportată și de datele înregistrate cu doze majorate de elemente nutritive (mixturi de 1 + 1 – 1 + 49) în care creșterea și multiplicarea algei au fost, practic, egale cu ale martorului; mai mult, au fost chiar ușor stimulate (mixturi de 1 + 1 și 1 + 9).

Dereglarea proceselor fiziologice din celulele algale de către compușii deversati în Ampoi se reflectă și în modificările formei și structurii cenobiilor și celulelor de *Scenedesmus intermedius*. Această algă în biotopurile nealterate apare sub formă de cenobii tipice tetracelulare (*scenedesmoide*) ușor alternante, cu 4 prelungiri la colțuri (4). Sub influența compușilor din apele Ampoiului au apărut cenobii cu spini reduși, sau supranumerarii; cenobii distorsionate; cenobii formate din mai puține, sau mai multe celule decât în cele tipice. Frecvente au fost și celulele aberante, umflate, sferoide (*Chodatella* – forme). Mai profund afectat a fost cromatoforul, care cel mai adesea apărea granulat sau chiar fragmentat, culoarea lui variind de la un verde-pal, la galben-verzui, galben și cărămiziu. Pirenoidul adesea lipsea sau era slab format. Frecvența morfozelor scădea proporțional cu diluarea apelor poluate (tabel 5).

Rezultatele analizelor ficofiziologice efectuate în anul 1991, relevă alterarea limnologică-algologică a râului Ampoi, atât în privința ficoflo-

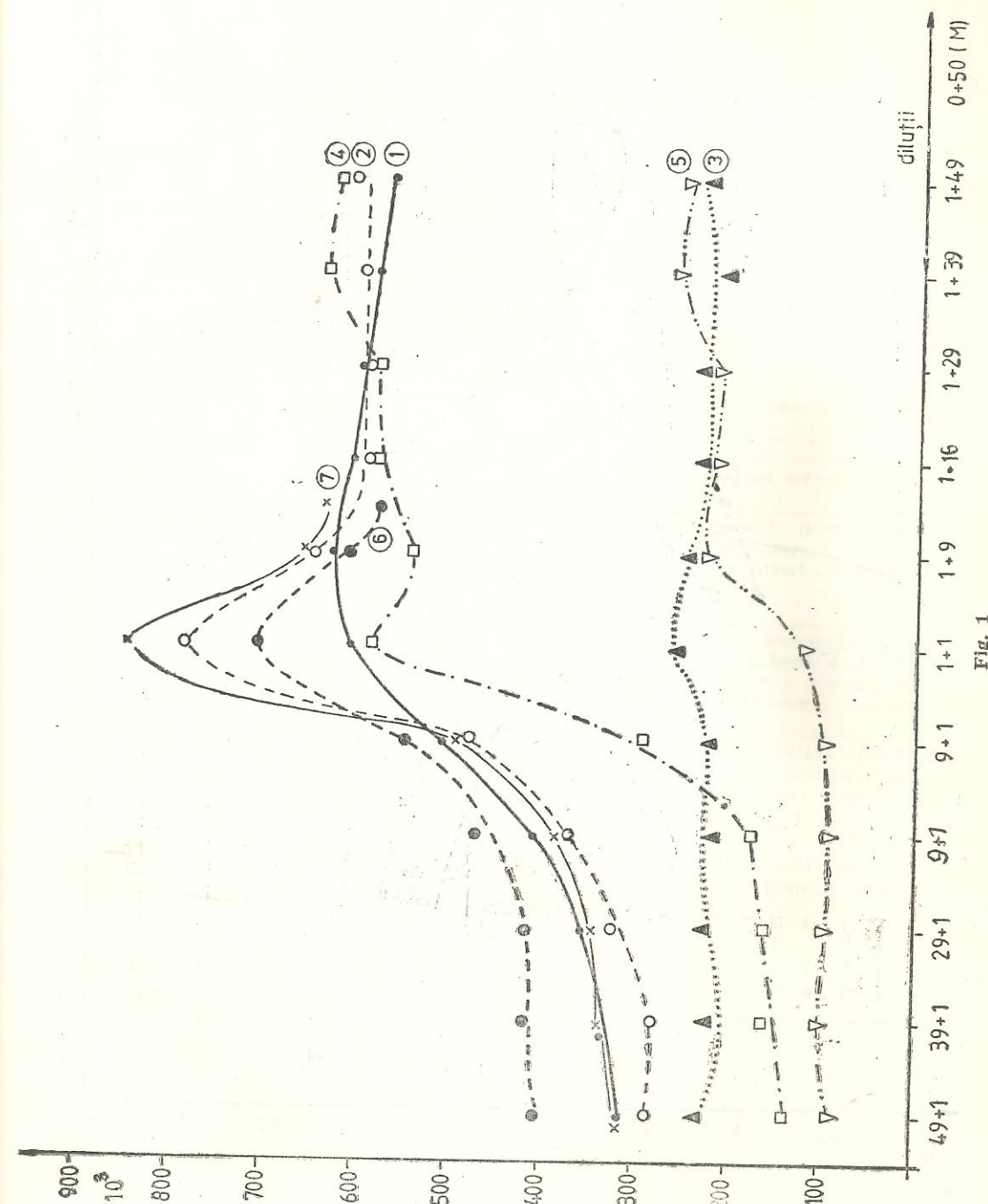


Fig. 1. Efectele compușilor reziduali de la Uzinele din Zlatna și din râul Ampoi asupra creșterii populațiilor celulare de *Scenedesmus intermedius* Chod. 1 – apă din râul Ampoi la Izvorul Ampoi (amonte Zlatna) în amestec (diluție) cu soluția Knop-Pringsheim; 2 – apă reziduală din râul Ampoi lângă Uzine (la evacuarea apelor poluate) amestecată cu soluție Knop-Pringsheim; 3 – apă reziduală din râul Ampoi lângă Uzine amestecată cu apă curată din Ampoi amonte Zlatna; 4 – apă reziduală din tubul de evacuare al Uzinei amestecată (ameliorată) cu soluție Knop-Pringsheim; 5 – apă reziduală din tubul de evacuare al Uzinei diluată cu apă curată din râul Ampoi amonte Zlatna; 6 – apă din râul Ampoi aval Zlatna (la Presaca) suplimentată cu soluție Knop-Pringsheim; 7 – apă din râul Ampoi aval Zlatna (la Ampoia) suplimentată cu soluție Knop-Pringsheim.

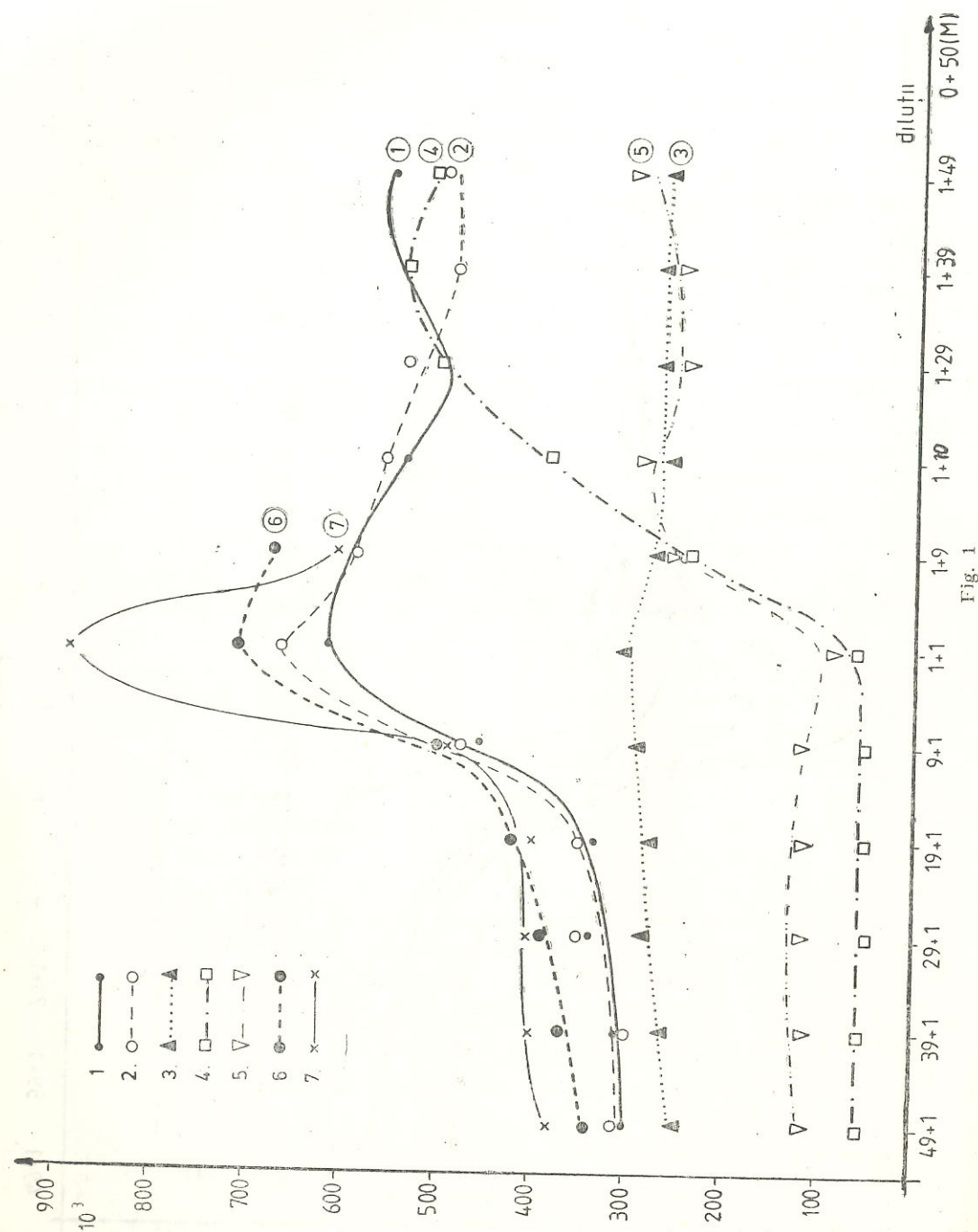


Fig. 1

Tabel 5

Modificări morfo-structurale la alga biotest *Scenedesmus intermedius* Chod. induse de ape reziduale de la Zlatna-Ampoi

Proportii		
Amestec	49+1	1+1
Izvor Ampoi + KP	cultura galbenă, cenobii normale cu spini mai scurți, cromatofoar galben granulos, pirenoid nedistins	cenobii frumoase din 4 și 2 celule mai zvelte, spinoase
Ampoi in dreptul Uzinei + KP	cultură galbenă-verzuie, multe celule moarte, cenobii tipice, prelungiri mai scurte, cromatofoar mai fin granulat	apar unele aberații cenobiale și celulare, celule atipice și fără spini
Ampoi in dreptul Uzinei + Izvor Ampoi	cultura galben-verzuie, spini mai scurți, cromatofoar granulat, pirenoid foarte mic	cultura galbenă, cenobii normale, cromatofoar granulat, pirenoid foarte mic
Integrală la evacuare + KP	cultură galben-argilie, cenobii distorsionate, bicelulare, spini reduși, cromatofoar granulat	cenobii și celule normale, spini lungi, cloroplast dezvoltat, pirenoid mare
Integrală la evacuare + Izvor Ampoi	cultură galben-castanie, cenobii complet anormale, celule aberante, sferoide, spini reduși complet sau aproape complet, cromatofoar aproape distrus	cultură galbenă, multe celule moarte, celule aberante cu spini foarte reduși, structură deteriorată, granulată
Ampoi aval Presaca + KP	cultură galben-verzui, spini mai scurți, cromatofoar granulat, pirenoid nehotărit	cultură verde, frumoasă, aspect normal, cenobii tipice de 4 și 2 celule, spini lungi, supranumerari, cromatofoar normal, pirenoid mare
Ampoi aval Ampoita + KP	cultură galben-verzuie, cenobii normale cu aspect caracteristic din 2 și 4 celule, cromatofoar granulat, pirenoid mic	cultură verde, frumoasă, cenobii cu celule normale, spini lungi, pirenoid dezvoltat, sint și celule moarte

rei, cit și in raporturile factorilor trofici ale apei. Dezechilibrul sistemului trofic poate avea consecințe amplificate asupra eutrofizării in zonele hidrografice in aval.

BIBLIOGRAFIE

1. BATHORY D., BERCEA V., NICOARĂ A., RUSU A., *The heavy metal contents in leaves of trees from polluted forest ecosystems*, in: Redresarea Ecologică a Ambianței, a V-a Conferință Națională de Ecologie, Cluj-Napoca 2-5 iulie 1992. Tipo Agronomia Cluj-Napoca, 1992, p. 175.
2. GRUNDZÜGE der GEWÄSSERPFLERGE. FLIESSGEWÄSSER, Schriftenreihe Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft, 1988 (2. Aufl.), 21, 48-62.
3. KONING H. W., JEGIER Z., *Atmospheric Environm.*, 4: 357-361, 1970.
4. NAGY-TÓTH F., *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 68, (3/4): 325-342, 1987.

Fig. 2. Modificările creșterii in condiții controlate a populațiilor celulare de *Scenedesmus intermedius* Chod. in culturi cu ape poluate conținind compuși reziduali cu sulf și cu metale grele (Explicația v. Fig. 1.)

5. NAGY-TÓTH F., BARNA A., Studia Univ. „Babeş-Bolyai”, Biol., 26(1) : 12–22, 1981.
6. NAGY-TÓTH F., BARNA A., Studii Cercet. Biol., Biol. Veget., 34 (2) : 134–139, 1982.
7. PÉTERFI L. Ş., MOMEU L., Studia Univ. „Babeş-Bolyai”, Biol., 29 : 3–8, 1984.
8. PÉTERFI L. Ş., MOMEU L., Trav. Labor. Aquaculture (Piatra Neamţ), 1 (10) : 263–267, 1985.
9. SCHIFF J. A., Sulfur, in : LEWIN R. A. (ed.), *Physiology and Biochemistry of algae*, Acad. Press, New York, 1964, p. 239–253.
10. TESTVERFAHREN mit WASSERORGANISMEN (Gruppe L). Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser —, Abwasser — und Schlammuntersuchung, DIN 38 412 Teil 33, 1–12, 1991.

Primit în redacţie
la 28.VIII.1992

Universitatea „Babeş-Bolyai”
Catedra de fiziologia plantelor
3400 Cluj-Napoca Str. M. Kogălniceanu nr. 1

STRUCTURA FITOPLANCTONULUI DIN DUNĂRE ÎN ZO- NELE CEATALURILOR IZMAIL (Km 80) ŞI SF. GHEORGHE (Km 62, 900) ÎN ANUL 1991

EUGENIA STANCU — STOIANOVICI

The paper presents data referring to the taxonomic structure of the phytoplankton in the area of forking from Izmăil (80 Kms) and Sf. Gheorghe (62, 900 Kms), (the Danube). A number of 171 algal taxons and infrataxons among which 131 taxons in the forking area of Izmăil and 128 in Sf. Gheorghe were on the whole identified. As concerns the taxonomic composition, both areas are of diatomee-chlorophyceae type. The analysis of the affinity index Jaccard and of the data referring to the constancy of the phytoplankton species led to the conclusion that althout the two areas are close as concerns the specific geographic position, the ecological conditions are different.

Fitoplanctonul reprezintă o componentă de bază a biocenozei planctonice ce populează apele Dunării. În ultimii ani au fost efectuate o serie de studii asupra cenozei fitoplanctonice din apele Dunării de la intrarea acesteia pe teritoriul românesc până la vărsarea în mare (1), (2), (3), (4). Dat fiind traseul foarte mare pe care Dunărea îl străbate pe teritoriul românesc şi implicit numărul mare de staţii necesare unui astfel de studiu, în vederea conturării unei imagini edificatoare asupra stării cenozei fitoplanctonice, prelevările de probe s-au făcut sezonier.

Abordarea studiului fitoplanctonului pe tot traseul românesc al Dunării implicând dificultăţi în recoltarea materialului biologic, din anul 1991 au fost luate în studiu numai secţiunile de la Km 80 şi 62, 900.

MATERIAL ŞI METODE

În anul 1991 studiul fitoplanctonului din Dunăre a fost abordat în două secţiuni : Ceatal Izmăil — la Km 80 — înainte de împărţirea fluviului în braţele Chilia şi Tulcea şi Ceatal Sf. Gheorghe — la km 62, 900 pe braţul Tulcea, înainte de împărţirea lui în braţele Sulina şi Sf. Gheorghe. Prelevarea probelor s-a făcut lunar, începînd din aprilie până în noiembrie ; recoltarea făcîndu-se pe coloană, cu o butelie de tip Patalas, de la suprafaţă pînă în stratul profundal.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Structura taxonomică a organismelor fitoplanctonice reflectă caracteristicile regimului hidrologic precum şi dinamica temporală sau spaţială.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1, p. 119–122, Bucureşti, 1993

a nutrienților. Fluctuația sezonieră a nivelului apelor Dunării, turbiditatea crescută, mai ales în perioadele cu viituri, caracteristică ecosistemelor de tip reofil, cantitățile mari de nutrienți, influențează în mod semnificativ structura taxonomică a cenozei dunărene.

În anul 1991 au fost identificați, în zonele Ceatalurilor Izmail și Sf. Gheorghe un număr total de 171 taxoni și infrataxoni algali repartizați în șase grupe taxonomice: Cyanophyta, Euglenophyta, Pirrophyta, Heterocontae, Bacillariophyta și Chlorophyta, din care un număr de 134 specii au fost identificate în zona Ceatalului Izmail și 128 specii în zona Ceatalului Sf. Gheorghe. Din punct de vedere al componenței taxonomice ambele zone sînt de tip diatomee-cloroficee, cea mai mare parte a speciilor identificate aparținînd acestor două grupe. În ambele secțiuni cianofitele se constituie în grup însoțitor, celelalte grupe taxonomice prezente contribuind cu un număr relativ mic de specii la conturarea spectrului taxonomic.

În zona Ceatalului Izmail, din totalul de 131 taxoni și infrataxoni algali un număr de 68 (reprezentînd un procent de 51,91 %) aparțin diatomeelor și 32 (24,43 %) cloroficeelor. Cianofitele sînt prezente cu un număr de 18 specii (13,74 %), iar euglenofitele cu 13 specii (9,92 %). Din grupul pirofitelor au fost identificate numai două specii (1,53 %), iar dintre heterocontele doar o specie (0,76 %).

În zona Ceatalului Sf. Gheorghe a fost determinat un număr de 74 specii de diatomee, reprezentînd un procent de 57,81 % din totalul de 128 taxoni și infrataxoni. În această secțiune au fost identificate un număr de 33 (25,78 %) specii aparținînd clorofitelor. Alături de acestea sînt prezente un număr de 12 (9,37 %) specii de cianofite și 7 (5,47 %) specii de euglenofite. Pirofitele și heterocontele sînt prezente cu cîte o singură specie (0,78 %).

Privit în ansamblu cele două zone, s-a constatat că din totalul de 171 taxoni identificați 91 (reprezentînd un procent de 53,22 %) aparțin diatomeelor și 40 (23,39 %) clorofitelor. Cele două ceataluri aparțin tipului diatomee-cloroficee datorită numărului mare de specii aparținînd celor două grupe taxonomice. Cianofitele contribuie cu un număr de 21 specii (12,28 %) și euglenofitele cu 16 specii (9,36 %) la conturarea spectrului taxonomic. Indicele de afinitate *Jaccard*, calculat pentru anul 1991 a avut o valoare de 0,541 care se situează la limita inferioară a gradului de semnificație, ceea ce ne permite să afirmăm că, deși cele două ceataluri sînt apropiate din punct de vedere geografic, condițiile ecologice sînt diferite.

Din analiza listei speciilor identificate în zona Ceatalului Izmail se constată că un număr de 14 specii reprezentînd un procent de 10,69 % sînt constante alături de care se găsesc un număr de 21 (16,03 %) specii accesorii (tab. nr. 1). În zona Ceatalului Sf. Gheorghe au fost identificate 15 (11,72 %) specii constante și 21 (16,41 %) specii accesorii. Valorile mici înregistrate de speciile constante și accesorii ne conduc la constatarea că cele două secțiuni ale Dunării studiate de noi sînt supuse unor perturbări externe puternice și constante, reflectînd o situație hidrobiologică influențată de fenomene hidrodinamice particulare.

Tabelul 1

Lista speciilor constante și accesorii din secțiunile Ceatalurilor Izmail și Sf. Gheorghe (Dunăre) în anul 1991

Taxoni	Izmail		Sf. Gheorghe	
	A	C	A	C
CYANOPHYCEAE				
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i>	+	—	+	—
<i>Lyngbya limnetica</i>	+	—	+	—
<i>Merismopedia punctata</i>	+	—	+	—
<i>Oscillatoria tenuis</i>	+	—	+	—
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Trachelomonas scabra</i>	+	—		
HETEROKONTAE				
<i>Tribonema</i> sp.	—	+	+	—
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes clevei</i>			+	—
<i>Asterionella formosa</i>	+	—	+	—
<i>Asterionella gracillima</i>	+	—	+	—
<i>Cyclotella compta</i>	—	+	+	—
<i>Cyclotella chaetoceras</i>	—	+	+	—
<i>Cyclotella kützingiana</i>	—	+	+	—
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	—	+	—	+
<i>Diatoma elongatum</i>	+	+	+	—
<i>Diatoma vulgare</i>	+	—	+	—
<i>Gomphonema ventricosum</i>	+	—	+	—
<i>Melosira granulata</i>	+	—	+	—
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	+	—	+	—
<i>Melosira italica</i>	—	+	+	—
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	—	+	—
<i>Nitzschia acicularis</i>			+	—
<i>Nitzschia actinastroides</i>		+	+	—
<i>Nitzschia hantzschiana</i>		+	—	+
<i>Nitzschia frustulum</i>		+	—	+
<i>Nitzschia tryblionella</i> var. <i>victoriae</i>	+	—	+	—
<i>Synedra acus</i>	+	—	+	—
<i>Synedra acus</i> var. <i>angustissima</i>	—	+	+	—
<i>Synedra ulna</i>	—	+	—	+
<i>Stephanodiscus astraea</i>	—	+	+	—
CHLOROPHYCEAE				
<i>Actinastrum hantzschii</i>	+	—	+	—
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>acicularis</i>	+	—	+	—
<i>Chlorella vulgaris</i>			+	—
<i>Crucigenia fenestrata</i>	+	—	+	—
<i>Desmidium schwartzii</i>	+	—		
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	+	—	+	—
<i>Scenedesmus acuminatus</i>			+	—
<i>Scenedesmus ecoris</i>	+	—	+	—
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	—	+	—
<i>Scenedesmus opoliensis</i>			+	—
<i>Scenedesmus ovalternatus</i>			+	—
<i>Ulothrix zonata</i>	+	—	+	—

CONCLUZII

1. Spectrul taxonomic al fitoplanctonului însumează, în condițiile anului 1991 un număr de 131 taxoni și infrataxoni algali în zona Ceatalului Izmail și 128 în zona Ceatalului Sf. Gheorghe.
2. Structura taxonomică reflectă aportul determinant al bacilariofitelor (51,91% în zona Ceatalului Izmail și 57,81% în zona Ceatalului Sf. Gheorghe) și al clorofitelor (24,43% la Ceatal Izmail și 25,78% la Ceatal Sf. Gheorghe).
3. Analiza indicelui de afinitate Jaccard ne permite să tragem concluzia că cele două ceataluri sînt supuse unor influențe externe de mare intensitate care duc la crearea unor condiții ecologice diferite.
4. Constanta înregistrată la cele două ceataluri este foarte mică (10,69% la Ceatal Izmail și 11,72% la Ceatal Sf. Gheorghe) fapt ce reconfirmă concluzia că cele două zone studiate sînt supuse unor perturbări externe puternice și constante.

BIBLIOGRAFIE

1. OLTEAN M., „Optimalitate structurală în fitoplanctonul Dunării”, Hidrobiologia, tom 19, p. 43—56, Buc. 1986.
2. OLTEAN M., „Contribuții la cunoașterea diatomeelor din planctonul Dunării românești”, St. și Cerc. de Biol., seria vegetală, nr. 4, tom XII, p. 445—459, Buc. 1960.
3. STANCU-STOIANOVICI EUGENIA, „Fitoplanctonul din sectorul românesc al Dunării”, St. și Cercet. de Biol., seria vegetală, tom 43, nr. 1—2, p. 57—62, Buc., 1991.
4. STANCU-STOIANOVICI EUGENIA, „Strukturelle Schwankungen des Phytoplankton der Donau (auf rumänischem Gebiet)”, Arbeitstagung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft, Kiev, Sept., 1991 gedruckt, p. 120—124

Primit în redacție
la 2.XI.1992

Institutul de Biologie București
Splaiul Independenței nr. 296

AL 6-LEA CONGRES EUROPEAN DE ECOLOGIE

7—12 septembrie 1992 Marsilia — Franța

Congresul s-a desfășurat conform programului anunțat, într-un climat de colaborare științifică de înalt nivel și cu un bun suport material, asigurat de gazde — orașul Marsilia — numeroși sponsori și organizatori.

Organizatorii principali au fost în primul rînd Federația Ecologică Europeană și Societatea Franceză de Ecologie, la care s-au adăugat Centrul de Oceanologie — Stațiunea Marină d'Endoume și Universitatea Provence — Centrul St. Jérôme — Departamentul de Biosistemă și Ecologie Mediteraneană. Comitetul de organizare care a reprezentat sufletul congresului și a asigurat reușita acestuia a fost constituit din Denise Bellan-Santini, Christian Emig, Gerard Bellan, de la Centrul de Oceanologie și Gilles Bonin de la Universitatea Provence, care au asigurat atît nivelul științific al întrunirii cît și condițiile optime de desfășurare.

Tematica congresului a fost grupată pe 4 direcții principale: 1. Impactul ecologic al urbanizării; 2. Genetică ecologică și a comportamentului; 3. Biodiversitatea: analiză, menținere și reconstituire; 4. Constrîngerile ecologice și strategii ale ciclurilor biologice (life history). În cadrul acestor mari direcții pe care le considerăm de primă actualitate în lume, s-au prezentat referate de sinteză de către nume răsunătoare în ecologia mondială (J. R. Krebs, R. May, R. Barbault) și s-au susținut oral sau în sistem poster mai mult de 300 de comunicări.

Alte teme subordonate direcțiilor principale au fost planificate în cadrul congresului după cum urmează: Dinamica ecosistemelor; schimbarea peisajului și impactul uman; ecologie trofică; ecotoxicologie; perturbații vulnerabilitate și reconstituire; ecologia organismelor create prin inginerie genetică; ecologia sistemelor ecologice simple; rolul agenților patogeni și al paraziților; ecologie microbiană și a fungilor; bioenergetică și cercetări de nutriție; ecofizologie; sisteme artificiale și agroecosisteme.

Prin numărul comunicărilor și prin gradul de originalitate considerăm că întîlnirea a fost de mare interes în general, dar în mod deosebit pe tema biodiversității, studiate la nivelul populațiilor dar și al structurilor biocenotice, iar ca noutate a problemei a fost studiul ecologiei organismelor nou create în laborator — prin inginerie genetică, alături de preocuparea pentru organizarea genetică a ciclului biologic al viețuitoarelor.

Discuțiile teoretice inițiate de R. Barbault (Franța) în referatul său privind fondarea biodiversității prin intermediul populațiilor și comunităților au fost amplificate de numeroasele comunicări pe această temă (28 lucrări). Ele au adus în atenție atît perspective de viitor al unor populații izolate și mici, ca și mecanisme de coexistență a unor categorii de viețuitoare, de exploatare a unor habitate complexe prin diversificarea organismelor dar și a structurii numerice a acestora. S-a pus în evidență rolul factorilor fiziografici în creșterea biodiversității, în special în condiții de mediu limită pentru viețuitoare animale sau vegetale.

Constrîngerile ecologice în strategia ciclului biologic, prezentate la un înalt grad de teoretizare în referatul său de prof. R. May, de la universitatea din Oxford, au fost exemplificate în numeroase lucrări (31); s-a arătat posibilitatea segregării nișelor prin dimorfism morfologic la unele plante, ciclul nutrienților în ecosisteme sărace, strategii de reproducere la insecte, conflictul între structura optimă a coroanelor arborilor și așezarea tulpinilor individuale într-un ecosistem etc.

Reprezentantul țării noastre la acest congres, din păcate unic (dr. Mihaela Paucă-Comănescu), a fost invitat să prezideze secția de bioenergetică și cercetări de nutriție, la care s-au prezentat 15 lucrări privind atît regimul de hrană al unor animale, în mare parte de laborator, cît și relațiile trofice ce se stabilesc între plantele consumate spontan din asociațiile naturale și organisme animale (păsări) cu un regim vegetal, sau omnivor care se hrănesc liber în aceste condiții.

În domeniul mai larg al genecologiei ne-au atras atenția pe de o parte comunicările privind studiul ecologic al organismelor create prin inginerie genetică, cum au fost cel 2 susținute de Cory și Williams — referitor la virusuri modificate genetic, sau de Darmency — referitor la stabilirea riscului pentru 2 modele de plante, realizate în vederea rezistenței transgenice la ierbicide. Mai numeroase au fost lucrările privind individualizarea genotipică sau fenotipică a unor

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1, p. 123—130, București, 1993

populații genetice — crescute în medii diferite; au fost prezente atît lucrări ce se ocupau de diferențierea genetică a unor specii de plante, de exemplu din genul *Prunella*, în creșterea și modificarea comportamentului sexual la *Drosophila* sau în cazul unor populații de animale *Passer montanus*, *Microtus arvalis*, etc.

Programul congresului foarte încărcat datorită numeroaselor comunicări anunțate, a putut fi urmărit pe specialități atît de diferite, deși s-a desfășurat concomitent în 3 săli, datorită respectării draconice a intervalului de prezentare orală și deci prin respectarea orei de începere a expunerii fiecărei comunicări, conform planificării anunțate.

De asemenea, într-un interval relativ scurt (5 zile), a fost stabilit un mare număr de mese rotunde (—9—) pe teme de mare interes actual; spicuim dintre acestea, unele interesante pentru un cerc restrîns de specialiști — ecologia libelulelor sau imaginile din satelit, ecologia tropicală sau a ecosistemelor de mare altitudine, altele interesante pentru un grup mai larg de specialiști, de exemplu analiza multivariată a datelor (moderator fiind Cansela de Fonseca de la Universitatea din Paris), sau introducerea biologică în mediul acvatic, sau consecințe ecologice ale modificării peisajului moderator fiind prof. Cernușca de la Universitatea din Innsbruck.

Congresul s-a încheiat cu o aplicație de teren, în delta Ronului, surprinzînd atît aspectul pozitiv al ocrotirii naturii pe unele teritorii ale acestora, cit și impactul exploatașilor de evaporare de sare în zona ei maritimă.

Din cei 350 de participanți, peste 120 erau francezi, dar au fost prezenți cca 35 din Spania, 30 din Anglia, 30 din Polonia, 20 din Ungaria, 15 Elveția și mai puțin din toate celelalte țări europene, ca și din Japonia, China, Australia, Africa de Sud, SUA.

Limba de prezentare la congres a fost engleza, asigurîndu-se traducere la cască în limba franceză numai în ședințele plenare, prin grija și sponsorizarea de către ministerul de francofonie.

Municipalitatea Marsiliei și prefectura Provence-Alpes-Côte d'Azur au salutat lucrările congresului și au oferit cite o recepție în cinstea participanților.

Rezoluția congresului a fost succint prezentată la închiderea lucrărilor de secretarul general al Federației Ecologice Europene, P. Enckell, de la Universitatea din Lund — Suedia. Ea se poate rezuma la stabilirea necesității ca specialiștii în ecologie din întreaga Europă să ceară să se dea mai mare atenție și fonduri, cercetărilor din acest domeniu, de către guverne și organizații nonguvernamentale, în special în țările mai puțin dezvoltate economic, unde impactul uman este mai drastic: de asemenea, să ceară o susținere materială mai substanțială a tinerilor cercetători ecologi, pe umerii cărora rămîne viitorul planetei.

dr. Mihaela Paucă-Comănescu

AL 8-LEA CONGRES AL FEDERAȚIEI EUROPENE A SOCIETĂȚILOR DE FIZIOLOGIE VEGETALĂ (F. E. S. P. P.)

În perioada 23—28 august 1992, a avut loc în Belgia la Antwerpen al 8-lea Congres al Federației Europene a Societăților de Fiziologie vegetală, congres care a reunit peste 1000 de fiziologi din Europa, America, Australia și Asia și unde s-au prezentat 605 lucrări sub formă de expunere în plen sau postere.

Congresul s-a desfășurat sub deviza „Plant life, man's life”, iar lucrările prezentate au acoperit aproape toate aspectele fiziologiei moderne a plantelor, grupate în 20 de sesiuni specifice după cum urmează.

Sesiunea nr. 1 — Structura și expresia genomului plantelor, a cuprins 38 lucrări din cele mai variate domenii ale fiziologiei plantelor. Merită evidențiată lucrarea prezentată de O. Ernst de la Universitatea Vrije din Amsterdam și intitulată, „Mediul natural al plantelor și modul de abordare a fiziologiei plantei întregi” lucrare în care sînt prezentate unele concepții noi cu privire la posibilitatea de integrare a cunoștințelor obținute la nivel molecular în cercetarea fiziologică a întregii plante.

Alte lucrări s-au referit în special la reglarea genică a diferitelor procese fiziologice cum sînt: fotosinteza în condițiile temperaturilor suboptimale, reglarea sintezei proteinelor la nivelul cloroplastelor, activitatea unor enzime etc.

Sesiunea nr. 2 — „Transportul intramolecular”, a cuprins 15 lucrări dintre care 3 au fost susținute în plen.

Cele trei lucrări au abordat aspecte ale retenției unor proteine în limenul reticulului endoplasmatic, studii asupra genei mitocondriale T-urfl3 care produce sterilitatea de tip Texas la porumb și care se manifestă și în condițiile transferului său la tutun producînd sterilitatea acestuia sau mecanismul importului de proteine în interiorul mitocondrii.

Celelalte lucrări s-au referit la transportul intracelular al lipidelor, al unor compuși secundari (resine) sau la evoluția reticulului endoplasmatic în cursul izolării protoplasmelor și ulterioară regenerarea celulelor, toate aceste aspecte contribuind la înțelegerea corectă și descifrarea multor necunoscute ale biologiei celulare.

Sesiunea nr. 3 — Transportul de la celulă la celulă a cuprins 2 lucrări expuse în plen și 5 postere. Majoritatea acestor lucrări au avut ca obiect studiul plasmodesmelor, mecanismul formării și modificării acestora, punîndu-se un accent deosebit pe specificitatea proteinelor asociate peretelui celular din porumb, grâu, soia, tutun, etc. Se pare că ioni de Ca^{2+} joacă un rol deosebit în activitatea protein chinazei implicată în conducerea prin plasmodesme.

Secția nr. 4 — Transportul ionilor prin membrane a cuprins 3 lucrări în plen și 24 postere care au avut ca obiect de studiu în special influența unor factori de mediu asupra potențialului membranei celulare, rolul fiziologic al H^+ ATP azei din membrana plasmatică, aspecte ale absorbției și metabolismul potasiului, etc.

Secția nr. 5 — Transportul prin floem și repartitia produșilor fotosintezei a cuprins 2 lucrări în plen și 20 de postere. Lucrările prezintă rezultate foarte importante referitoare la relația sursă-sink, punîndu-se un accent deosebit pe produșii primari ai fotosintezei, glucidele formarea și transportul lor sub diferite forme către sinkul plantei.

Sesiunea nr. 6 — a fost dedicată „Fotomorfogenezei”, lucrările prezentate avînd în centrul atenției studii la nivel molecular și genetic ale fitocromului. Studii imunologice au evidențiat diferențieri între diferiți fitocromi și posibilul rol al acestora în inducția fotoperiodică. După 20 de ani de studii al fitocromului datele obținute în ceea ce privește formarea și distribuția sa în plante sînt incomplete. Evidențierea locului de formare și a modului de acțiune ar duce la elucidarea multor aspecte ale reacției la fotoperioadă a plantelor cu implicații practice în practica agricolă.

Secțiunea nr. 7 — cuprinde lucrări referitoare la studiul și rolul hormonilor în viața plantelor. S-au prezentat 6 lucrări în plen și 44 postere. Toate lucrările conțin o mare diversitate de aspecte abordate, cum sînt sinteza și efectul celor mai cunoscuți hormoni ca citochinine, gibereline, etilenă etc. sau studii detaliate asupra metabolismului acidului abscizic, implicat în procesele de îmbătrînire a plantelor dar și de rezistență la numeroși factori stresanți de mediu ca secetă și ger. Par interesante și lucrările care abordează studiul poliaminelor considerîndu-le substanțe cu efecte asemănătoare fitohormonilor.

Un capitol întreg, **secțiunea nr. 8** cuprinde lucrări referitoare la mecanismul de acțiune al fitohormonilor ca semnale ce declanșează anumite reacții metabolice ale plantelor precum și cele referitoare la aspectele celulare moleculare și genetice ale înfloririi.

Următoarele două secțiuni, 9 și 10 au fost consacrate cercetărilor referitoare la asimilarea azotului mineral sau prin simbioză. Lucrările prezentate în plen au adus în dezbatere cum disponibilitatea în nitrați în timpul creșterii plantelor afectează asimilarea plantelor față de aceștia tazei, 2) controlul secundar al activității proteinelor la diferite nivele ale creșterii și ontogeniei și 3) efectul nutriției cu azot în determinarea mărimei structurii și proliferării sistemului radicular. Sînt cercetate deasemeni relațiile dintre asimilarea azotului și diverși fitohormoni, dintre asimilația azotului și calitatea luminii etc.

Un număr redus de lucrări (8) au abordat un aspect cu multe necunoscute din biologie și anume acel al recunoașterii și (in)compatibilității, punîndu-se un accent deosebit pe cercetări de biologie moleculară (secția 12).

Secțiunea nr. 13 a cuprins 40 lucrări referitoare la fiziologia culturilor in vitro. De fapt, utilizînd metoda culturilor in vitro, s-au studiat diverse procese fiziologice dintre care merită menționate cele referitoare la diferențe ale nutriției plantelor sau de obținerea de clone

rezistente la salinitate, secetă, frig, efectul unor fitohormoni asupra embriogenezei somatice la unele plante etc. Merită evidențiat faptul că utilizând această metodă, se pot aduce importante contribuții la cunoașterea unor procese fiziologice insuficient studiate până la prezent.

În secțiunile de lucru nr. 14 și 15 au fost grupate lucrările referitoare la respirația și fotosinteza plantelor. Majoritatea lucrărilor referitoare la respirația plantelor implică diverse aspecte al rolului NADP (H) în respirația plantelor, dependența sa de ioni de Ca, cercetări asupra metabolismului mitocondriilor ca sediu al proceselor oxidative din plante, sau activitatea unor enzime implicate în respirația țesuturilor vegetale.

Acțiunea fotoinhibitoare a unor erbicide a constituit principala temă a multor lucrări cuprinse în secțiunea 15.

Deosebit de interesante sînt lucrările referitoare la tipurile de fotosinteză, acceptîndu-se ideea că plantele din tip C_4 provin de forme de plante ancestrale de tip C_3 . În sprijinul acestei idei autorii aduc în discuție genul *Flaveria*, care prezintă atât specii de tip C_3 cit și specii de tip C_4 , precum și un mare număr de specii intermediare C_3-C_4 , sugerînd în același timp ideea că evoluția spre genuri de tip C_4 este încă în progres.

Senescența și fiziologia post-recoltă a constituit principala temă a secției nr. 16, lucrările prezentate avînd ca principală preocupare relația dintre senescență și distrugerea clorofilei. Deosebit de interesantă pare a fi o lucrare care studiază enzimele implicate în metabolismul griului în perioada de umplere a boabelor. Autorii arată că principalul aminoacid care se formează și constituie cea mai importantă sursă de azot în formarea celorlalți aminoacizi este glutamina. Glutamina se găsește în cantitatea cea mai mare în bobul de griu, se acumulează în frunze steag și în condiții meteorologice nefavorabile sau în condițiile îndepărtării spicului și se află în cantitate de aproape 50 % din totalul aminoacizilor conținuți în exudatul floemului în timpul umplerii boabelor. Referitor la enzimele implicate, activitatea glutamin-sintetazei și în special glutamat-sintetazei, este un declin continuu după anteză. În stadii avansate de senescență probabil transaminaza mediază formarea glutaminei.

Un mare număr de lucrări științifice (peste 100) dovedind atât importanța teoretică dar mai ales cea practică a problemelor referitoare la acțiunea factorilor stresanți la nivel molecular și la nivelul întregii plante au fost cuprinse în secțiunile 17 și 18.

Lucrările au abordat cele mai variate aspecte ale acestei probleme, începînd cu reacția fiziologică a plantelor față de principalii factori stresanți (frig, ger, secetă, arșiță, sărăturare, pH-ul solului, etc) și pînă la studiul mecanismelor întime care se declanșează odată cu acțiunea factorilor respectivi.

Ultimile două secțiuni au fost consacrate efectului global al concentrației bioxidului de carbon și ecofiziologiei plantelor.

Am preferat această succintă trecere în revistă a tematicii lucrărilor prezentate în cadrul Congresului din dorința de a evidenția diversitatea problematicii dar și nivelul ridicat al cercetărilor care se efectuează în toate laboratoarele de fiziologie vegetală din lume. Și de această dată reiese mai pregnant în evidență faptul că fiziologia plantelor este o știință integrantă, că la baza realizărilor sale stau realizările din domeniul botanicii, fizicii, chimiei, biochimiei, biologiei moleculare, biofizicii, etc, iar pentru realizarea progreselor următoare, este nevoie mai mult ca oricînd de o cercetare pluridisciplinară.

România s-a prezentat la acest Congres cu două lucrări intitulate:

1. Toleranța la arșiță la diverse genotipuri de griu, floarea-soarelui și porumb. Termostabilitatea membranelor celulare la plantule.

Autori: L. Atanasiu și Maria Balotă

2. Cercetări asupra ecofiziologiei sistemului radicular la porumb.

Autori: Maria Terbea, L. Atanasiu, Gh. Sin, Elena Petcu.

Considerăm a scoate în evidență cu această ocazie un aspect deosebit de important, acela că pînă la acest Congres singurele țări din Europa care nu aveau statut de membru cu drepturi depline erau România și Albania. În urma participării reprezentantului Secției de Fiziologie vegetală din cadrul Societății de Biologie din România la Consiliul reprezentanților naționali, Consiliu ce s-a desfășurat concomitent cu lucrările Congresului al 8-lea s-a admis cu unanimitate de voturi trecerea României de la membru afiliat la membru cu drepturi depline.

Consider acest lucru cu adevărat remarcabil, constituind un pas important în integrarea cercetării de fiziologie vegetală în cercetarea europeană și chiar mondială, avînd în vedere că acest lucru s-a realizat după 16 ani de existență a FESPP.

Menționăm deasemeni că reprezentantul național al României din partea FESPP este dl. Prof. Lucian Atanasiu, a cărei adresă este:

Universitatea București, Facultatea de Biologie
Departamentul de Fiziologie vegetală

Aleca Portocalilor nr. 1
77206 București 15

care poate să furnizeze toate informațiile necesare, tuturor doritorilor.

Folosind acest prilej, mă adresez tuturor cercetătorilor din țară care lucrează în domeniul fiziologiei vegetale și care doresc să devină membri ai Federației Europene a Societăților de Fiziologie vegetală să ne trimită opțiunea lor scrisă împreună cu adresa și profesia de bază. Cotizația anuală a membrilor acestei societăți este 10 mărci germane ce vor fi expediate cu chitanță de către secretariatul Secției de Fiziologie vegetală.

În limita fondurilor disponibile ai FESPP membrii acestei societăți pot beneficia de reduceri substanțiale sau chiar totale a textelor de participare la Congresul Federației care are loc o dată la doi ani, precum și sponsorizarea cheltuielilor de cazare în timpul acestor Congrese.

Alte informații mai pot fi obținute de la

Dr. Maria Terbea

Șef laborator Fiziologia plantelor

Institutul de Cercetări pentru Cereale și plante tehnice Fundulea
8264 Călărași.

CONFERINȚA FUNDAȚIEI EUROPENE DE PROTECȚIA PLANTELOR/ ORGANIZAȚIA EUROPEANĂ DE LUPȚĂ BIOLOGICĂ/ CU TEMA „NOI ABORDĂRI ÎN COMBATERA BIOLOGICĂ A PATOGENILOR DE SOL” — COPENHAGA (DANEMARCA) — 30 Iunie — 4 Iulie 1991

În perioada 30 iunie — 4 iulie 1991 s-a desfășurat la Universitatea Regală Veterinară și Agricolă din Copenhaga conferința Fundației Europene de Protecția Plantelor, grupa de lucru a Organizației Internaționale de Luptă Biologică (OILB), cu tema „Noi abordări în combaterea biologică a patogenilor de sol”. Această conferință a fost cea de a doua organizată cu subiect de combatere biologică a patogenilor, prima fiind desfășurată în anul 1990 la Wageningen (Olanda), cu tema „Interacțiuni biotice și bolile ce se transmit prin sol”.

Conferința „Noi abordări în combaterea biologică a patogenilor de sol” a avut aproximativ 70 de participanți din aproape toate țările europene (cu excepția Cehoslovaciei și Jugoslaviei) și participare de peste ocean (prof. G. Harman din SUA). Foarte bine reprezentate numeric au fost grupele de participanți din Olanda, Anglia, Germania, Țările Nordice. Din țările est-europene, participarea s-a limitat, în general, la 1 (URSS, Bulgaria, Ungaria, România) pînă la 2 reprezentanți (Polonia).

Lucrările conferinței s-au desfășurat după un program foarte bine pus la punct și foarte riguros respectat, în care s-a derulat prezentarea a 19 referate și au fost expuse 49 de postere.

Sesiunile de postere au fost organizate în 9 grupe de lucru, coordonate de personalități în domeniu, au fost prezentate rezultatele cercetărilor recent întreprinse, urmate de discuții deosebit de fructuoase, de schimburi de opinii, experiență și apoi de dezbateri generale, de ansamblu asupra problematicii abordate.

1. La grupa de lucru — SOLURI SUPRESIVE —, coordonator C. ALABOUVETTE (Franța), au fost prezentate un referat și 5 lucrări poster.

Referatul prezentat de ALABOUVETTE a cuprins metodici de studiere a interacțiunilor competitive dintre speciile patogene și nepatogene de *Fusarium* din rizosferă.

Posterele au abordat studiul patogenilor: *Fusarium oxysporum* f. sp. *asparagi* la *Asparagus* (BLOK), *Rhizoctonia solani* la lalea și iris (SCHNEIDER și DIJST), *Pythium* la castraveți (FUNK JENSEN și WOLFHECHEL), *Heterobasidium annosum* la conifere (CAPRETTI și GOGIOLLI), *Rhodococcus* (*Corynebacterium*) *fasciana* la crin (RUISSEN), ca și supresivitatea solurilor cu *Fusarium* din Franța (STEINBERG și ALABOUVETTE).

S-a mai încadrat și în această problematică un alt referat privind fuziunea protoplastelor pentru ameliorarea speciilor de *Fusarium* antagoniste, izolate din soluri supresive din Italia (MIGHELI și colab.), prezent la grupa a IV-a (Abordări moleculare și metaboliți secundari).

2. La grupa de lucru — BACILLUS, TRICHODERMA, CIUPERCI MICRORIZALE —, coordonator B. GERHARDSON (Suedia), s-au prezentat 9 lucrări, 6 postere și 3 referate,

dintre care 5 avind ca plante test unele legume, o lucrare referitoare la bumbac, alte 3 lucrări la plantele ornamentale.

Lucrările din această secție au abordat următoarele aspecte :

a) capacitatea antagonistă proteitoare a izolatelor de *Trichoderma* spp. și *Penicillium* spp. față de patogenii *Mycocentrospora acerina* la morcov (PROKKOLA), *Pythium* la castraveți (FUNCK JENSEN și WOLFHECHEL, boala „burn leaf disorder” la lăca (GERHARDSON și colab.) eficacitatea bacteriilor antagoniste *Bacillus subtilis* față de *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* la garoafe (OBIEGLO), față de *Rhizoctonia solani* la cartof (SCHMIEDEKNECHT) și bumbac (KEMPF și BECKER);

b) eficacitatea biopreparatului *Trichodermin* (pe bază de *Trichoderma*), din Bulgaria, față de verticilioza ardeiului (GEORGIEVA) și a biopreparatului *Mycostop* (pe bază de *Streptomyces*), din Norvegia, față de *Fusarium oxysporum* f. sp. *gerberae* (LAHDENPERA);

c) utilizarea ciupercilor micorizale din genul *Glomus* pentru reducerea căderii plantulelor (*Pythium*) la castraveți (ROSENDHAL și colab.).

3. La grupa de lucru — RHIZOBACTERII —, coordonator KEEL (Eișetia), s-au prezentat 2 referate și 5 postere.

Referatele au avut ca subiect antagoniștii bacterieni din rizosferă, mecanismele lor de acțiune și perspectivele utilizării lor în combaterea biologică a patogenilor telurici (KEEL), ca și aspecte privind progresele în combaterea biologică a patogenului *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* la cartof (CHARD).

Posterele au abordat utilizarea bacteriilor *Bacillus subtilis* în inhibarea ciupercilor din genul *Fusarium* la griu (ZASPEL), a bacteriilor *Pseudomonas fluorescens* și *Pseudomonas putida* în reducerea patogenilor din genul *Fusarium* la griu (TUROCZI : CHAMBEL și colab.), ca și a altor patogeni (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp., *F. oxysporum*, *Verticillium*, *Pyrenochaeta lycopersici*, *Phytophthora cinnamoni*) la usturoi, varză, salată, iarbă de gazon (CHAMBEL și colab.) *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* la pin (ZASPEL), *Gäumannomyces graminis* la griu (ZASPEL).

4. La grupa de lucru — ABORDĂRI MOLECULARE ȘI METABOLIȚI SECUNDARI —, coordonator L. SUNDHEIM (Suedia), s-au prezentat 2 referate și 6 postere.

Cele două referate au avut ca subiect fuziunea de protoplasti pentru îmbunătățirea calității antagoniste la *Fusarium* sp. (MIGHELI și colab.) și strategiile pentru exprimarea sistemului la agenții biologici din genul *Trichoderma* (GOLDMAN).

Posterele au prezentat :

- cariotipul speciilor de *Trichoderma* (HERRERA-ESTRELLA și colab.);
- rolul și specificitatea proteinazelor la *Trichoderma harzianum* în combaterea biologică a patogenilor (GEREMIA și colab.);
- aspecte toxicologice, metaboliți secundari produși de *Trichoderma* sp. (ALTAMARE și BOTTALICO);
- efectul chitinazei codificind gene în combaterea biologică la speciile de *Pseudomonas* (SUNDHEIM);
- metode de manipulare genetică pentru producerea unor agenți biologici de combatere ameliorați (HARMAN și TRONSMO).

5. La grupa de lucru — SCREENING I —, coordonator A. TRONSMO s-au prezentat 2 referate și 6 postere.

Cele două referate au expus metode de screening pentru antagoniștii față de *Pythium*, utilizind o substanță BASF — Plutonic F 12 — (OLSON) și pentru antagoniștii față de *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (POSTMA).

Posterele au cuprins metodologia de screening a antagoniștilor față de patogenii :

- *Pythium ultimum*, *Fusarium* la cresson (ROSENDAHL și OLSON);
- *Rhizoctonia solani* la ridichi (BUYSSENS);
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (MANKA și FRUZYNSKA-JOZWIAK);
- *Fusarium culmorum*, *F. nivele*, *Drechslera teres*, *Pythium ultimum* la cereale (HOCKENHULL și colab.);
- unii patogeni ai plantelor furajere (REULE);
- și alți patogeni, diferiți de cei enumerați anterior (MANKA și MANKA).

6. La grupa de lucru — PYTHIUM, PHYTOPHTHORA, BOLI DE TIP „CĂDEREA PLANTULELOR” (damping off) —, coordonator R. TAHVONEN (Norvegia), au fost prezentate 5 postere. Aspectele abordate în aceste lucrări au fost următoarele :

- a) generalități asupra patogenilor *Pythium* și *Phytophthora* și a apariției bolilor determinate de aceștia (ERWALDZ; OLSON; ROSENDAHL și OLSON);
- b) ciuperci potențial antagoniste față de *Pythium* la lăca (DE GREEF și DUINESVELD) și *Phytophthora fragariae* var. *rubi* la smeur (HEIBERG);
- c) bacterii antagoniste față de *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Phoma betae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *betae*, *Aphanomyces cochlioides* de la sfecla de zahăr, lăca etc. (DE GREEF și

DUINESVELD; MURRAY și colab.; RATH și WOLF; EWALDZ).

7. La grupa de lucru privind CIUPERCILE SCLEROȚIALE, MICOPARAZIȚII, NEMATODELE, coordonator J. WHIPPS (Marea Britanie), s-au susținut 2 referate și 5 postere. Unui dintre referate a prezentat analiza video a fenomenului de micoparazitism al speciilor *Pythium oligandrum*, *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, *Gliocladium roseum* (BERRY și DEACON), iar cel de al doilea micoparaziții (*Gliocladium*, *Coniothyrium minilans*, *Trichoderma* spp., *Sporidesmium sclerotivorum*) utilizați în combaterea biologică a sclerotiniozelor (WHIPPS).

Posterele au cuprins rezultate privind ciupercile scleroțiale *Sclerotium cepivorum* la usturoi (FERNÁNDEZ — GARCÍA), *Sclerotium rolfsii* la orez (PADARES și colab.), *Sclerotinia sclerotiorum* la floarea soarelui, soia (ȘESAN și CSÉP), țelină și salată (WHIPPS) și micoparaziții acestora — *Trichoderma* spp. și *Coniothyrium minilans*.

Deși a fost înscrisă în program, nu a fost prezentată o lucrare privind prezența micoparazitului *Sporidesmium sclerotivorum* în Ungaria (LITKEI), ca urmare a neparticipării autoarei la consfătuire.

8. La grupa de lucru SCREENING II, coordonator N. FOKKEMA (Olanda), s-au prezentat 6 postere referitoare la capacitatea antagonistă a ciupercilor : *Trichoderma* spp., *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Mortierella*, *Trichocladium asperum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Cladosporium*, *Stemphylium* (ALEKSEEVA și DOROZKIN), *Gliocladium catenulatum* (PLOTNIKOVA și ALEKSEEVA) și a bacteriilor antagoniste *Bacillus* și *Streptomyces* (GREEN și FUNCK JENSEN) față de ciupercile-test : *Pyrenophora teres* și *Fusarium* spp. la orz (ABRAHAMSEN), *Pseudocercospora herpotrichoides* la cereale (CLARKSON și LUCAS), *Fusarium sambucinum* și alte specii de *Fusarium* la cartof (ALEKSEEVA și DOROZKIN; PLOTNIKOVA și ALEKSEEVA), *Phoma betae* (GREEN și FUNCK JENSEN), *Phyalophora cinerescens* (BANKINA).

9. La grupa de lucru — FORMULAREA ȘI LIVRAREA BIOPREPARATELOR —, coordonator prof. G. HARMAN (SUA), au fost incluse 5 lucrări, a căror problematică a fost următoarea :

a) cercetări asupra agenților biologici în industria producerii biopreparatelor, cu exemplificări pentru :

- *Verticillium biguttatum* față de *Rhizoctonia solani* la cartof (KOPPERT);
- *Trichoderma* față de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* la tomate (SATTER);
- *Trichoderma harzianum* față de *Pythium* la castraveți (GREEN și FUNCK JENSEN);
- Phoma betae* la sfeclă (PÉREZ — ALGABÁ și colab.); *Rhizoctonia solani* la salată și *Pythium ultimum* la mazăre (STEINMETZ și SCHÖNBECK);
- *Gliocladium roseum* față de *Rhizoctonia solani* la salată și *Pythium ultimum* la mazăre (STEINMETZ și SCHÖNBECK).

b) forme de condiționare a agenților biologici de combatere pe diferite substraturi :

- turbă pentru pulbere de *Trichoderma* (GREEN și FUNCK JENSEN)
- făină de lemn pentru *Trichoderma harzianum* și *Gliocladium roseum* (STEINMETZ și SCHÖNBECK);

— vermicultă pentru *Becuveria bassiana* (STEINMETZ și SCHÖNBECK);

c) modalități de aplicare a agenților biologici de combatere, insistind asupra tratării seminței (HARMAN; HARMAN și TRONSMO).

La această ultimă grupă de lucru s-a susținut 3 referate deosebit de importante și interesante pentru perspectivele extinderii combaterii biologice, cuprinzind următoarele aspecte :

- utilizarea tulpinii *Streptomyces* S 57, în condiții de seră și cimp, aplicată la sol sau la sămânță, pentru protejarea în Italia a unor plante ornamentale (*Cyclamen persicum* și *Rhododendron hirsutum*) împotriva bolilor caracteristice (SARACCHI și colab.);
- perspectivele combaterii biologice a patogenilor din solurile amendate biologic, modalități de formulare a agenților biologici pe substraturi favorizante și influența diferiților factori asupra eficacității lor (SLADE);
- aprecierea critică a sistemelor de dezvoltare a combaterii biologice a patogenilor vegetali (HARMAN).

Completarea preocupărilor și rezultatelor dezbătute la această grupă de lucru au constituit-o, după părerea noastră, lucrarea prezentată de LETHERBRIDGE (Anglia) abordind capcanele și erorile metodologice ce pot apare în experimentările din domeniul combaterii biologice a patogenilor vegetali, ca și lucrarea privind modul de înregistrare a biopreparatelor (MULLER).

Referindu-ne global la plantele test luate în studiu, asupra cărora au fost prezentate rezultate în această conferință, se remarcă abordarea a 67 de plante test, repartizate pe grupe, după cum urmează : legume (19 lucrări); plante industriale (19 lucrări); plante ornamentale (14 lucrări); cereale (9 lucrări); arbori, arbuști (4 lucrări); pomi fructiferi (2 lucrări); plante furajere (2 lucrări); leguminoase (1 lucrare); viță de vie (1 lucrare); alte plante (1 lucrare).

Lucrarea pe care delegația noastră a prezentat-o la această conferință, intitulată „Prevenirea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) la floarea soarelui și soia utilizând agentul biologic *Coniothyrium minilans* Campbell” (SESAN și CSÉP), s-a inserat în secția a 7-a de postere (ciuperci scleroțiale, micoparaziți, nematode), coordonată de dr. J. Whipps (Anglia). Lucrarea a fost discutată apreciativ și a stîrnit interesul participanților pentru rezultatele obținute și pentru perspectiva unei colaborări viitoare.

În programul consfățuirii, în dimineața zilei de 2 iulie 1991, a fost efectuată o deplasare la Bagsvaerd la întreprinderea Novo Nordisk, unde s-au prezentat într-o prelegare cu diapozitive preocupările binecunoscutei firme producătoare de medicamente și biopreparate și a fost vizitat un compartiment din această uzină, dar, din păcate, într-un ritm foarte rapid.

După încheierea consfățuirii, la cererea noastră, am efectuat o vizită de lucru la Universitate pentru a cunoaște mai deaproape preocupările și dotările departamentului de patologie vegetală, modul de organizare al învățămîntului agricol, de elaborare a programei de învățămînt etc. Colegii danezi, în special dr. J. HOCKENHULL, unul dintre organizatorii consfățuirii, a dovedit o solitudine deosebită, însoțindu-mă să vizitez toate compartimentele aparținînd departamentului de patologie vegetală, laboratoarele, camerele climatizate, serele de cercetare etc.

Participarea noastră la această consfățuire internațională ne-a confirmat înscrierea cercetărilor ce le realizăm în domeniul combaterii biologice a patogenilor vegetali, în direcțiile actuale, moderne de cercetare abordate de lumea științifică internațională, în general, și de cea europeană, în special. S-au desprins direcțiile prioritare și necesitatea amplificării și aprofundării acestor cercetări, care sînt astăzi obiective majore ale protecției agroecosistemelor prin utilizarea metodelor și mijloacelor biologice de combatere a bolilor, dăunătorilor și buruienilor în protecția plantelor.

Lucrările prezentate la această reuniune internațională de prestigiu sînt publicate în volumul „New approaches in biological control of soil-borne diseases” (editori D. F. Jensen, J. Hockenhull și N. Fokkema), în Buletinul OILB/SROP, 1992, XV, 1, care conține 222 pagini.

Tatiana Șesan

M. ȘERBAN, NATALIA ROȘOIU, *Substanțe biologice active din organisme marine*. Editura Academiei, București, 1992, 344 p., 94 fig. 124 tab.

Lucrarea „Substanțe biologice active din organisme marine” efectuată de Prof. univ. dr. Mihai Șerban, membru corespondent al Academiei Române și Natalia Roșoiu scoate în evidență interesul crescut privind valorificarea superioară a resurselor mărilor și oceanului planetar care a dus la inițierea a numeroase programe de cercetare ca: *Pharmacean* și *SMOM* (Substanțe medicale de origine marină), în Franța, *National Sea Grand Program* în S. U. A., etc., toate avînd drept scop depistarea și utilizarea cit mai rapidă a medicamentelor mării. În țara noastră, mai ales în cadrul Institutului Român de Cercetări Marine, a fost inițiat programul de valorificare a resurselor biologice marine în scopuri farmaceutice. Astfel, au fost omologate deja de Ministerul Sănătății două medicamente: *Macronil*, un extract de macrou atlantic, degresat și deproteinizat, cu proprietăți de a reduce densitatea microflorei totale și a stafilococului auriu hemolitic din căile respiratorii superioare și *Alflutop R* realizat sub formă de soluție injectabilă sau spray, produs obținut din pește marin mărunt, cu proprietăți antireumatice, antiinflamatorii, trofice și biostimulatoare.

Autorii volumului de față evidențiază faptul că diferite organisme marine ca: algele unicelulare și pluricelulare, unele nevertebrate (spongieri, meduze, corali, viermi, moluște, stele de mare, ascidii, crustacei) precum și anumiți pești, produc prin biosinteză o gamă largă de substanțe biologice active, încadrate în 2 clase și anume: antibiotice și medicamente sistemice (vitamine, hormoni, enzime, substanțe antitumorale, halucinogene, neuroactive, cardioactive) folosite cu succes în terapia umană.

Volumul este structurat pe 8 capitole, tratînd: antibioticele, substanțele toxice și aminele biogene, extractele naturale biologice active (din animale și alge), enzimele și efectorii enzimatici naturali, heterolipidele, vitaminele și hormonii.

Autorii prezentei monografii, prestigioși cercetători din țara noastră, abordează cele mai recente și semnificative aspecte referitoare la obținerea, caracterizarea biochimică proprietățile farmaco-dinamice și utilizările în industria farmaceutică și în practica terapeutică a diferitelor substanțe bioactive izolate din organismele marine. Multe dintre cercetările efectuate de autori constituie priorități pe plan mondial și național, unele fiind deja aplicate în industria farmaceutică și terapeutică, cercetări care au fost deja brevetate.

La fiecare capitol al lucrării este inserată o bogată bibliografie, reușindu-se în acest fel o informare la zi privind preocupările pe plan național și mondial în domeniul respectivelor substanțe investigate.

Dintre substanțele biologice active extrase din organismele marine amintim pe cele mai importante: Cefalosporin C, un antibiotic extras din Fungi, Ectonina, antibiotic obținut din *Microciona*, Mucopoliglucide extrase din genurile *Mya* și *Mutilus* cu acțiune protectoare asupra hiperlipidemiei și hipercolesterolemiei, Laminarin obținută din alge brune și *Laminaria*, indicată în terapia bolii Basedow, a mixedomului și gușei, Vitamina E (tocoferol) obținută din alge verzi, cu acțiune directă în funcția de reproducție, prevenind sterilitatea, Insulina obținută din nevertebrate marine, cu efect principal la nivelul metabolismului glucidic, etc.

Prezenta monografie reprezintă o valoroasă sinteză a tuturor cercetărilor pe plan național și mondial privind substanțele biologice active extrase din organismele marine și totodată o cercetare de vîrf efectuată de două personalități marcante ale școlii românești de biochimie. Ea se adresează atît specialiștilor: biochimisti, farmaciști, medici, biologi, cercetători din alte domenii limitrofe, cit și tuturor celor preocupați de cunoașterea și valorificarea superioară a resurselor naturale ale oceanului planetar.

Dr. V. Sanda, Dr. A. Popescu

Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Cultivarea și prelucrarea plantelor medicinale) edited by L. Hornok, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992, 338 pg, 114 fig., 20 tab.

Relevînd unele aspecte ale fitoterapiei actuale este de menționat faptul că, pe plan mondial, s-a înregistrat în ultimile decenii o creștere accentuată a interesului pentru produsele vegetale.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 45, nr. 1, p. 131–133, București, 1993

tale, capabile de a furniza materia primă pentru obținerea de noi preparate farmaceutice, fapt care a condus, printre altele, la reconsiderarea fondului principal existent de plante medicinale.

Aspectele principale luate în studiu se referă la condițiile tehnologice legate de cultura, depozitarea și extragerea principiilor active din plantele medicinale, punându-se accent deosebit pe cunoașterea biologiei plantei, a combaterii dăunătorilor animalii și vegetali precum și pe identificarea a noi clone, mai bogate în substanțe extractibile.

Această carte constituie rolul colaborării unui număr de 11 specialiști din cadrul Institutului de Cercetări pentru plante medicinale, a Universității de Horticultură și Industrie alimentară, precum și a unor Departamente ale diverselor companii de specialitate din Ungaria. Materialul prezentat este structurat în 3 părți:

Partea I-a cuprinde următoarele capitole:

— a) aspecte generale asupra plantelor medicinale, în care sunt redate noțiuni privind definiția plantelor medicinale cultivate, rolul și importanța acestora, precum și sistemul de producție a plantelor medicinale în Ungaria.

— b) considerații biologice referitoare la ereditatea și variabilitatea plantelor medicinale, substanțele active conținute, taxonomia principalelor specii luate în cultură, factorii de mediu, înmulțirea plantelor medicinale și varietatea metodelor de control privind identificarea diferitelor clone.

— c) aspecte tehnice și tehnologice referitoare la plantele medicinale, în care sunt prezentate condițiile concrete privind mecanizarea și introducerea substanțelor chimice

— d) prelucrarea plantelor medicinale cu aspecte legate de uscarea, depozitarea și păstrarea acestora, precum și extragerea oleiurilor eterice și a altor principii active.

În Partea a II-a se fac referiri asupra cultivării a 37 specii europene și mediteraneene. Pentru fiecare specie se menționează date referitoare la istoria cunoașterii și introducerii acestora în Farmacopee, caracteristicile morfologice și biologice ale plantei, conținutul în substanțe active, semănatul și cultivarea plantelor, condițiile de mediu necesare pentru buna creștere și dezvoltare a culturilor, modul de preparare a solului, substanțele minerale administrate, întreținerea culturilor și combaterea dăunătorilor animalii sau vegetali, recoltarea, păstrarea și depozitarea acestora.

Partea III-a, caracterizează un număr de 24 specii de plante medicinale cultivate în zona temperată și unele specii tropicale și subtropicale care nu sunt potrivite pentru această zonă, dar care prin consum prezintă importanță în Europa. De asemenea, în această parte sunt introduse tabele sumare ce cuprind date importante referitoare la cultivarea și colectarea plantelor medicinale.

În principal, cartea constituie un manual util referitor la cultivarea și folosirea plantelor medicinale, atât pentru uzul specialiștilor, precum și pentru cei interesați în folosirea și valorificarea florei medicinale, cu tradiții milenare, și care în prezent se bucură de un interes crescut.

Dr. V. Sunda

KOVÁCS MARGIT (Editor) — *Biological indicators in environmental protection. (Indicatori biologici ai protecției mediului înconjurător)* Akadémiai Kiadó Budapest, 1992, 207 p., 62 fig., 55 tab.

Cunoscută fiind valoarea plantelor ca indicatori biologici ai gradului de poluare a mediului înconjurător, în ultimul timp s-a efectuat o evaluare a scării de sensibilitate a acestora pe baza simptomatologiei macroscopice (cloroze sau necroze foliare, anomalii ale diferitelor organe), a celei microscopice (plasmoliza celulelor, micșorarea conținutului celular, deformarea cloroplastelor) precum și a schimbărilor ecofiziologice și biochimice produse prin acumularea în plante a diferiților poluanți.

Programul MAB de supraveghere a mediului înconjurător (monitoring) pe baza indicatorilor biologici, a impactului diferiților poluanți asupra ecosistemelor terestre sau acvatice este coordonat direct de Națiunile Unite, reușindu-se o bună colaborare pe plan mondial în vederea diminuării la maximum a efectelor nocive produse de noxele emise de gigantul industrial.

Plantele inferioare: fungi, licheni, briofite, sunt bioindicatori sensibili ai gradului de poluare a mediului înconjurător. Pe baza studierii modului de distribuție a diferitelor specii, în special de licheni, în perimetrul zonelor intens poluate din marile orașe industrializate, s-au putut delimita următoarele categorii de specii: puternic sensibile, sensibile, moderat tolerante și tolerante.

Flora ierboasă, în bună parte, este sensibilă la poluarea cu bioxid de sulf prin producerea de necroze ale limbului foliar, cercetătorii reușind să depisteze și acumularea de metale grele în diferite organe: rădăcină, frunză, tulpină, inflorescență sau fruct.

Plantele lemnoase prezintă diferite grade de sensibilitate la poluanții cu bioxid de sulf, acid fluorhidric, acid sulfuric sau metale grele. Astfel, speciile de conifere: *Abies alba*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus sylvestris*, *P. strobus*, *P. nigra*, *Biota orientalis*, *Larix decidua* sunt sensibile la bioxidul de sulf. Valoarea pH-ului sucului celular la unii arbori (*Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*) din mediul urban (Frankfurt am Main, Germania) variază între 2,7—3,5 iar în aer curat între 3,4—4,4.

Plantele acvatice (algele, mușchii, fanerogamele din zona litorală) sunt specii indicatoare pentru gradul de aciditate a mediului. Astfel, s-au putut delimita o serie întreagă de categorii de la speciile oligotrofe, întâlnite în medii sărace în nutrienți, până la cele eutrofe ce semnalează prezența în aceste habitate a unui conținut bogat în săruri minerale, ca: *Bulmus umbellatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Epilobium hirsutum*, *Potamogeton pectinatus*, *Rorippa amphibia*, *Rumex hydrolythum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Scirpus lacustris*.

Paralel cu acidifierea solului, prin acumularea de metale grele, modificările survenite în țesuturile vegetale, în special la rădăcini, sunt destul de pregnante. De asemenea, s-au depistat modificări în mezofilul foliar, în distribuția inelelor anuale ale diferiților arbori din zonele infestate, sensibilitatea copacilor variind și în funcție de vîrstă, exemplarele juvenile fiind mult mai expuse diferitelor noxe atmosferice.

Procesele fiziologice: fotosinteza, respirația, transpirația, suferă profunde modificări sub acțiunea factorilor poluanți: hidrogenul sulfurat, ozonul, metalele grele. De asemenea, s-au evidențiat profunde modificări sub acțiunea factorilor poluanți în procesele de reproducere: anomalii în germinarea grăuncioarelor de polen prin modificări monstruoase ale tuburilor polinice, reducerea numărului de conuri, etc.

Pe baza studiului ratei de acumulare a diferitelor metale grele în corpul plantelor, prin selecție s-au putut obține la speciile cultivate clone la care acumularea poluanților să fie mult diminuată.

Tabloul complex al modificărilor structurilor biologice produse la plante sub acțiunea diferiților agenți poluanți, stabilirea gradientilor de sensibilitate în cadrul grupelor mari de plante (inferioare și superioare), precum și studiul modificărilor proceselor metabolice survenite, toate acestea stau la baza măsurilor ce se întreprind pe scară mondială privind diminuarea efectelor poluării mediului înconjurător.

Cartea reprezintă o sinteză aprofundată a tuturor cercetărilor privind indicatorii biologici vegetali folosiți în protecția mediului înconjurător. Prin largă adresabilitate: agronomi, biologi, silvici, protecționiști, precum și a celorlalți iubitori ai lumii vegetale, ea se constituie într-un îndreptar al cunoașterii, în ansamblu, a fenomenului de poluare și impactul acestuia asupra materiei vii.

Dr. V. Sunda, Dr. A. Popescu

NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlul cărților (subliniat), volumul urmat — în cazul în care este menționat — de număr, în paranteză, despărțit prin : de pagină și an. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rinduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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

Toute commande de l'étranger sera adressée à ORION SRL, Splaiul Independenței 202 A, București 6, România, PO BOX 74—19 București, Tx 11939 CB TxR, Fax (40) 1322425

ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 45, NR. 1, P. 1-134, BUCUREȘTI, 1993

Lei 150 pentru persoane fizice
Lei 300 pentru persoane juridice

