

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil

Academician N. SĂLĂGEANU

Redactor responsabil adjunect

Prof. I. MORARIU

Membri

Academician N. CEAPOIU; prof. ȘT. CSŪRŌS; dr. GH. DIHORU; academician ȘT. PÉTERFI; prof. M. RĂVĂRUT; prof. TR. I. ȘTEFUREAC; prof. I. T. TARNAVSCHI; prof. G. ZARNEA; dr. GEORGETA FABIAN-GALAN și dr. I. ATANASIU — secretari de redacție.

Prețul unui abonament este de 30 lei. În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ILEXIM, Serviciul export-import presă, P.O.B. 136-137, telex 11 226, Str. 13 Decembrie nr. 3, 70 116 București, R. S. România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile, revistele pentru schimb se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală”.

APARE DE 2 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI R.S. ROMÂNIA
CALEA VICTORIEI NR. 125,
R - 71 021 București 22
Telefon 50 76 80

ADRESA REDACȚIEI
CALEA VICTORIEI NR. 125
R - 71 021 București 22
Telefon 50 76 80

BIOL. INV. 93
Studii și cercetări de
BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 31, NR. 2

iulie — decembrie, 1979

SUMAR

IULIU MORARIU, Revizuirea speciilor de <i>Asperula</i> din flora României . . .	87
V. SLONOVSKI, Corologia speciilor <i>Linaria alpina</i> (L.) Mill. și <i>Cerintho glabra</i> Mill. în Carpații românești	95
N. SĂLĂGEANU, VIORICA TĂNASE și MICHAELA BURGEA, Influența azotului nitric și amoniacal asupra acumulării unor substanțe organice la plantele de floarea-soarelui	99
O. HENEGARIU și DORINA CACHIȚĂ-COSMA, Acumularea ⁵⁶ Fe, ³² P și a roșului neutru în plantulele de fasole, porumb și orez, în condiții de submersare	103
CONSTANȚA SPĂRCHEZ, Z. URAY, MARIANA MANIU și CAMELIA BAN, Efectul radioprotector al folcisteinei U	111
ALISA PISICĂ-DONOSE, D. DORNESCU, ALEXANDRINA ROȘU și EUGENIA SIMINICEANU, Cercetări privind corelația proceselor de creștere cu producția la griul de toamnă Bezostaia 1, în condiții de fertilizare diferită	115
I. LAZĂR, Cercetări privind folosirea șlamului de la fabricile de zahăr în procesele de adaptare și înmulțire a bacteriilor destinate injectării zăcămintelor de țiței	123
MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU și AURICA TĂCINĂ, Variația conținutului de clorofilă în diferite ecosisteme forestiere	129
AURELIA BREZEANU, MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, THEODORA VĂLSĂNESCU și FL. TĂCINĂ, Efectele unor hidrolizate de collagen asupra creșterii plantelor	143
M. OLTEAN, Fitoplanctonul lacurilor Victoria și Marica (jud. Dolj)	149
E. PLĂMADĂ și GH. COLDEA, Particularități microclimatice ale unor ecosisteme turbicole din Carpații Orientali	155
VALERIA BARBU, Cercetări ecologice asupra macromicetelor din două făgete aflate în stadii diferite de evoluție	163

ALEXANDRA CIUREA, C. RAFAILĂ și MARINA ȚIRCOMNICU, Us- carea frunzelor și pătarea bulbilor de gladiole, o nouă boală apărută în România	169
AL. MANOLIU, Cercetări sistematice și ecologice asupra ciupercilor <i>Erys- phaceae</i> din Masivul Ceahlău	173
ILEANA HURGHÎȘIU, Date asupra unor plante de cultură irigate cu ape reziduale și influența macrofitelor în procesul de epurare	181
RECENZII	185
INDEX ALFABETIC	198

REVIZUIREA SPECIILOR DE *ASPERULA* DIN FLORA ROMÂNIEI

DE

IULIU MORARIU

After its revision according to the modern taxonomic conception, the *Asperula* genus remained in the flora of Romania with 15 species (including the doubtful ones). One of them, *A. carpatica* Morariu, is new for science. Another one, *A. neitreichii* Bock, identified with *A. cynanchica* var. *subalpina* Schur and given with question mark in Flora Europaea 4:9 (for Romania) does not correspond, as Schur's variety is hirsute. The only possible identification with Bock's species is *A. cynanchica* var. *alpigena*. Schur, may be found in the Alpine zone of Bucegi and Piatra Craiului mountains. On the basis of new materials, the presence in Romania of the species *A. scutellaris* Vis. previously cited with question mark is now confirmed. For *A. rûmelica* Boiss., *A. setulosa* Boiss., *A. tenella* L. *A. capitata* Kit., *A. taurina* L. a.o. corological contributions new for Romania's flora are reported and a dichotomic key is given.

Necesitatea revizuirii speciilor de *Asperula* din flora României a apărut în timpul prelucrării unor materiale rămase neclarificate de trei decenii. Obiectivele urmărite de această investigație sînt de ordin taxonomic, floristic, fitogeografic, corologic etc., și anume:

1. De la apariția acestui gen (FR¹) au trecut aproape două decenii, timp în care criteriile taxonomice, după care se separă cele două genuri foarte apropiate *Asperula* și *Galium*, s-au schimbat. Este posibil ca noile criterii să implice caractere mai stabile decît cele din trecut, dar actuala determinare este mai dificilă, deoarece unele dintre aceste caractere sînt transgresive. Analiza antitetică a caracterelor diferențiale duce la următoarele deosebiri:

Asperula: inflorescențe paniculate sau capituliforme, cu ultimele ramuri prevăzute cu bractee și adesea cu bracteole. Corola de obicei hipocrateriformă pînă la infundibuliformă, rareori rotată.

Galium: inflorescențe corimbiform-piramidale sau ovoidale, cu ultimele ramuri lipsite adesea de bractee și totdeauna fără bracteole. Corola de obicei cupuliformă sau rotată și numai rareori infundibuliformă.

Noile criterii de determinare au dus la un transfer de specii între cele două genuri.

¹ Prescurtări ale unor lucrări consultate: FE, *Flora Europaea*, 1976, 4,4-14; FR, *Flora R.P. Române*, 1961, 8, 530-549; FU, *Flora SSSR*, 1958, 23, 193-285. Prescurtări ale unor herbare: HISBB, Herbarul Institutului de științe biologice, București; HICAS, Herbarul Institutului de cercetări și ameliorări silvice, București; HGBB, Herbarul Grădinii botanice, București; HFSB, Herbarul Facultății de silvicultură, Brașov; HIM, Herbarul Iuliu Morariu. Celelalte prescurtări sînt familiare în fitotaxonomie și floristică.

2. Din flora României, o serie de specii semnalate se află sub semnul întrebării, ceea ce impune o verificare critică a unor materiale mai vechi sau mai noi aflate în colecțiile existente și accesibile (este cazul secției *Cynanchicae*, în care există confuzii între unele specii). La acestea, rectificarea s-a făcut doar pe coala de herbar fără ca în text să se mai indice, în toate cazurile, numele dat plantei la determinarea primară.

3. Odată cu revizuirea taxonomică, a colecțiilor herbaristice valorificăm și informațiile corologice, completând astfel arealul unor specii în țara noastră.

În FU sînt tratate 78 de specii de *Asperula*, inclusiv cele asiatice. Pentru Europa, FE dă descrierea a 66 de specii. În lucrarea noastră tratăm 15 specii, cite au fost diagnosticate și în FR, cu toate că unele dintre acelea au fost trecute la genul *Galium*, în schimb, au fost adăugate altele noi.

În cele ce urmează, vom prezenta mai întâi speciile grupate pe secții, cu unele precizări și date arealistice, iar la sfîrșit o cheie dihotomică de determinare a speciilor de *Asperula*.

Secția *Cynanchicae* DC. Plante erbacee perene, uneori cu baza tulpinii lignificată. Frunze uninerve dispuse verticilat pînă la 4 într-un verticil. Corola tetrameră roșu-purpurie sau albicioasă. Ramurile cu bractee și bracteole. Fruct (inclusiv ovar) ovoid, papilos sau tuberculat, rareori păros.

1. ? *Asperula neilreichii* G. Beck, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 32 (1883), 183.

F. Ehrendorfer și F. Krendl, monografii genului (FE, 4, 9), o prezintă ca specie dubioasă în Carpații românești, pornind numai de la faptul că varietatea *Asperula cynanchica* c. *subalpina* Schur (*Enumeratio plantarum Transilvaniae*, p. 277) este identică cu *A. neilreichii*. Materialul din herbarul lui F. Schur n-a fost văzut de nici unul dintre autorii menționați, după afirmația profesorului F. Ehrendorfer.

După opinia noastră, dintre varietățile descrise de F. Schur, numai *Asperula cynanchica* d. *alpigena*, care este glabră, poate fi identică cu *A. neilreichii* Beck, care este și ea glabră. În schimb, varietatea *subalpina*, care după F. Schur este „inferne foliisque hirsutis”, adică în partea inferioară și pe frunze hirsută, nu se încadrează în diagnoza speciei lui G. Beck.

În herbarele bucureștene se află materiale de *Asperula neilreichii* Beck colectate din Alpii răsăriteni, de către L. Keller și B. Lányi, dar mai valoros este tipul autorului speciei, Beck, de la 1882, din „Raxalpe Preinerschüt”. Menționăm că, atît în colecțiile din București, cît și în cele de la Cluj-Napoca, n-a fost găsit vreun exemplar din Bucegi sau din Piatra Craiului, de unde citează F. Schur varietatea *alpigena*, și nici dintr-un alt masiv carpatic, material care să poată fi raportat la *Asperula neilreichii* Beck.

Prezența ei este posibilă, dar trebuie căutată în locurile calcaroase din zona alpină a masivelor menționate mai înainte.

2. *Asperula carpatica* nov. sp.

Perennis, dense vel laxiusculis caespitosa. Caulis numerosi lg. 10—15 (—25) cm, ascendentes vel oblique assurgentes sparse pilosi vel superne glabri; internodiis inferioribus abbreviatis, papiloso-hirsutis, superioribus triploquadruplo longioris, glabris. Foliis quaternis, heterophylla, inferiora (3—) 4—6 mm lg. 1—1,5 mm lt. oblanceolata vel anguste obovata, margine et subtus ad nervis papiloso-hirsuta, plerumque basin versus, apice acutus superiora mediaque lg. (1—) 1,5—2,5 cm lt. 1—2 (—3) mm, internodiis subaequantibus, linearia vel anguste oblan-

ceolata, plana vel margine recurvata nonnula falciformia. Inflorescentia congesta, bracteata, bracteis 1 (rarior 3—4), lanceolato-ovatis, acutis vel acuminatis. Flores in apice caudiculatorum 3—4 disposita, subsessiles vel breviter pedunculatis, bracteollae lanceolatae, acutae, ovaro duplo triplo longiores. Corolla (3,5) 4 (—4,5) mm lg., rosea vel albida, 4-lacinata, laciniis tubo paucis breviores vel subaequantibus, extus ovarumque papiloso-scabriusculis; papillae et pilis conicis, hyalinis. Fructus lg. 1—1,2 mm, apice truncatus, tuberculis minutis obtectus.

Habitat. In saxosis delcivibusque calcareis, subalpinis carpaticis alt. cca 1600 m s.m.

Typus. Romania in monte Pietrele Doamnei (Distr. Suceava) ad Carpatos Orientales pertinens, prope oppidum Cimpulung-Moldovenesc legit Iulius Morariu, 10. VII. 1949, 18. VII. 1949, HIM. *Topotypus* (in eadem loco) 6. IX. 1978, legit I. Morariu et T. Seghedin, HIM.

Cotypus. In monte Hăghimașu Mare, alt. 1500 ms.m., leg. A. Nyárády, 10. VII. 1949 (pro *A. cynanchica* L. ssp. *alpigena* Schur) in HISBB.

Affinitas. Ab ceteris speciebus *A. pyrenaica* gregii foliis superioribusque longioris et latioris, corolla 4 mm, lobis tubo subaequantibus differt clarissimae. Syn. *A. cynanchica* L.c. *subalpina* Schur p.p.

Plante perene, cu tulpini des sau mai lax-cespitoase, adesea cu un cap la colet, din care pleacă tulpinile, lungi de 10—15 (—25) cm, ascendente sau suberecte, scurt-păroase, mai ales în partea inferioară, în partea superioară mai mult glabre; internodiile scurte și papilos-hirsute, cele mijlocii devin de 3—4 ori mai lungi și de obicei glabre. Frunze verticilate cîte 4, heterofile, cele inferioare lungi de (3—) 4—6 mm și late de 1—1,5 mm, îngust-obovate, pînă la oblanceolate, cu marginile și dorsal pe nervuri hirsute, mai mult spre bază, virful acut; cele mijlocii și superioare lungi de (1—) 1,5—2,5 cm și late de 1—2 (—3) mm, subegale, cu internodiile, liniare sau îngust-oblanceolate, plane sau cu marginile recurbate, unele falciforme. Inflorescența strînsă, bracteată, bractee 2 (rareori 3—4), flori subsesile pînă la scurt-pedunculat, cu bracteole acute, de 2—3 ori mai lungi decît ovarul. Corola lungă de (3,5—) 4 (4,5) mm, roșiatică sau albicioasă-roz, 4-lacinată, laciniile ceva mai scurte decît tubul pînă la subegale, pe din afară papilos-păroasă pînă la scurt-scabriuscul-hirsută, papilele și perii hialini, conici. Fructul lung de 1—1,2 mm, acoperit de tuberculi mici negiformi.

Stațiunea. Pe grohotișuri și pante abrupte, calcaroase, în regiunile subalpină și montană. În afară de materialele colectate de noi și pe care le dăm ca tip, identice mai sînt materialele adunate de A. Nyárády din Hăghimașu Mare și Hăghimașu Mic.

Afinități. Este îndeaproape înrudită cu grupa *Asperula pyrenaica*, separată de F. Ehrendorfer și F. Krendl, care poate fi considerată și ca serie, de etaj subalpin și montan, mai sus de zona pădurilor.

3. *Asperula tenella* Heuff. ex Degen in A. Kerner, Sched. Fl. Exsicc. Austro-Hung., 8, (1899), 43 (*A. montana* Grec. Consp. (1898), 265; *A. bidentata* Klok. in FU, 23 (1958), 697).

Date corologice noi și confirmări: pe malul Dunării de la Berzasca pînă la Orșova. Între Berzasca și Liubcova (jud. Caraș-Severin) (HICAS, V. Grapini, 1957); la gura Văii Sirina (HICAS, V. Grapini, 1957); Cozia (jud. Caraș-Severin) (HISBB, 1901); Gura Văii (jud. Mehedinți) (HISBB, Prodan, 1909); Rîmnicu Vîlcea pe „Petrișor” (FRE nr. 2971, M. Ciurchea, 1958, det. E. I. Nyárády); Făurei (jud. Ialomița) (HISBB, Gh. Mihai, 1962); Cernavodă (jud. Constanța) (HISBB, I. Prodan, 1910); Eforie Sud (jud. Constanța) (HFSB, I. Morariu, 1942); Murfatlar (jud. Constanța) (HISBB, D. Paraschivescu, 1961, det. C. C. Georgescu; HFSB, I. Morariu, 1963), în Rezervația Murfatlar (HISBB, C. Zahariadi, 1963, det. A.

Popescu); Niculițel (jud. Tulcea) (HISBB, I. Prodan, 1911); Vetricoiaia (jud. Vaslui) (HISBB, 1971); Movileni-Coroiești (jud. Vaslui) (Fl. ex. Mold. et Db. nr. 169; C. Bircă, E. Țopa, 1968).

4. *Asperula cynanchica* L., Sp. pl. (1753), 104.

Dintre reprezentanții genului în țara noastră, specia aceasta este cea mai frecventă atât în zona de câmpie, cât și în zona de deal. În FR (3, 546—549) sunt tratați mai mulți taxoni infraspecifici, dintre care unii provin din confuzii cu *Asperula rumelica* Boiss., iar cei longiflori, foarte probabil cu *A. tenella* Heuff. Este necesar un studiu taxonomic amănunțit al speciei.

5. *Asperula rumelica* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov., 4, 2 (1856), 113; FU, 23 (1958), 236; FE, 4 (1976), 10 (*A. graveolens* M. B. ap. Boiss., Fl. or., 3 (1873), 41 p.p.; Velen., Fl. Bălg., 238, Supl. 1, 143; Grecescu, Consp. fl. Rom., 266; Prodan, Fl. pl. cresc. în Rom., 1, 968; *A. cynanchica* var. *graveolens* Stoian. et Stefan., Fl. Bălg. (1925), 1044; *A. cynanchica* ssp. *montana* (W. et K.) Stoian. et Stefan., Fl. Bălg. (1948), 1071; Fl. Rom. (1960), 549.

În flora României a fost semnalată pentru prima dată de D. Grecescu, care o citează de la Curtea de Argeș, Stolnici, Vultureanca, Slobozia, Odăile, Giurgiu, Cobadin, Bairamdede (azi Independența), Constanța, Caracoiu (azi Năvodari), Gargalic (azi Corbec) și Tuzla, pe care le considerăm valabile. Dintre acestea FR (*l.c.*) reține numai datele din Dobrogea. Completăm datele corologice cu următoarele localități: Jidoștița pe Dealul Matorăț (jud. Mehedinți) (HISBB, I. Morariu, 1948); Platonești (jud. Ialomița) (HISBB, C. Zahariadi, 1949); Cernica, Ghimpați la Slătioarele (jud. Ilfov) (HIM, 1944; HICAS, M. Iacobescu, 1906); Cernavodă (jud. Constanța) (HISBB, I. Prodan, 1910); Măguriș (jud. Buzău) (HISBB, G. Grințescu, 1915).

6. *Asperula setulosa* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov., 2, 10 (1849), 61.

Este citată în FR (3, 546) de la Constanța spre Tăbăcărie, din deltă în pădurile Letea și Caraorman, apoi de la Hanu Conachi (jud. Galați) (FR, p. 546). Aducem următoarele adăugiri și precizări corologice: Ostrovu—Moldova Nouă (jud. Caraș-Severin) (HFSB, I. Morariu, M. Danciu, 1967); Mamaia (jud. Constanța) (FRE nr. 996 a, Al. Borza, 1923; HIM, I. Morariu, 1938; HISBB, Gh. Grințescu, 1931; C. Zahariadi, 1954); Agigea (jud. Constanța) (HISBB, C. Burduja, 1949); Eforie Sud (jud. Constanța) (HFSB, I. Morariu et al., 1961); Capu Midia (jud. Constanța) (HISBB, A. Popescu și V. Sanda, 1973); Babadag pe malul lacului (jud. Tulcea) (HICAS, V. Grapini, 1960); Enisala (jud. Tulcea) (HICAS, V. Grapini, 1960); Zebil (jud. Tulcea) (HICAS, V. Grapini, 1960); Jurilovca (jud. Tulcea) (HICAS, V. Grapini, 1961); pădurea Comarova (HICAS, V. Grapini, 1960); Blăjenii de Sus (jud. Galați) (HISBB, M. Răvărut, 1948).

7. (?) *Asperula aristata* L. fil., Suppl. 120 (1781).

Este plantă critică în flora României, menționată în FR (3, 545), numai după datele vechi, neconfirmate. FE (4, 6) o indică cu prezență certă în România, ca ssp. *scabra* (J. et C. Presl) Nyman = ssp. *longiflora* (W. et K.) Hayek. Noi n-am găsit probe certe de herbar.

Sectia *Hexaphylla* Ehrendorfer, Fl. Eur., 4 (1976), 11. Plante erbacee, perene. Frunze verticilate câte 6 (—7) la un nod, uninervate. Inflorescențe parțial capitate. Corola 4-meră roșiatică sau albicioasă. Fruct (inclusiv ovar) ovoid, păros sau glabru uneori granulat.

8. *Asperula capitata* Kit. ex Schultes, Österreichs Fl., ed. 2, 1 (1814), 312.

Precizări și date corologice: Munții Rodnei, Lăzile (HICAS, V. Grapini, 1964), Pleșcuța (*idem*, 1963), Ineuț (*idem*, 1958); Munții Suhard, Pietrele Albe (HICAS, V. Grapini, 1963); Munții Gilău, Muntele Belioara (HGBB, V. Soran, 1951); Munții Căliman, pe Cerbucu (HICAS, V. Grapini, 1964); Obcinile Bucovinei, Obcina Mestecăniș pe Tatarca (HICAS, V. Grapini, 1964), Pietrele Doamnei (HICAS, V. Grapini, 1962); Munții Ceahlău, Ocolășu Mic (HICAS, V. Grapini, 1964); Munții Bîrsei, Piatra Craiului Mică (HFSB, I. Morariu, 1955); Munții Bucegi, Zăncoga (HICAS, Al. Beldie, 1947), Colții lui Barbeș (HICAS, Al. Beldie, 1938), Furnica la Piatra Turcului (HICAS, M. Haret, 1925), Valea Ialomitei la Cheile Urșilor (HICAS, T. Bunea, 1946); Munții Ciucas, la Colții Mari (HFSB, I. Morariu, 1956); Munții Muscelului, Zăbava (HICAS, Goleșcu, 1907), Pietricica (HICAS, Goleșcu, 1906); Munții Parîng, Buila pe virful Ștevioara (FOE nr. 473, M. Păun, Gh. Popescu, 1966); Munții Vâlcan, Piatra Borosteni (HICAS, I. Dumitriu-Tătăranu, 1975); Munții Mehedinți, Sușcu (HICAS, V. Grapini, 1964), Oslea (HICAS, V. Grapini, 1969); Munții Cernei, Piatra Iorgovan (HICAS, V. Grapini, 1969); Munții Almăjului, Sfîncea (HICAS, V. Grapini, 1958), Znamena (HICAS, V. Grapini, 1960); Munții Poiana Ruscă, Padeș (HICAS, V. Grapini, 1960).

În afară de Carpații românești se mai află în Munții Balcani.

Sectia *Glabella* Griseb. Plante erbacee adesea cu stoloni și rizomi subterani. Frunze verticilate câte 4—6 (—7) la un nod, ovate, lanceolate sau liniare, 1—3-nervate, cu virful cartilagos. Corola 3—4-meră albă sau gălbuie, uneori roșcată pe din afară, mirositoare, tubul 1 1/2—4 ori mai lung decât lobii acuti. Fruct (inclusiv ovar) ovoidal, glabru neted sau granulat.

9. *Asperula taurina* L., Sp. pl. (1753), 103.

Față de FR (3, 537) facem precizări și aducem date corologice: jud. Bistrița-Năsăud, Rodna pe Valea lui Marte (HICAS, V. Grapini, 1960); jud. Arad, Radna (azi Lipova) pe Highiș (HICAS, L. Simkovič, 1882; V. Grapini, 1962), Conop (HICAS, V. Grapini, 1960), Nadăș (HICAS, V. Grapini, 1950), Bîrzava pe Valea Monoroștia (HICAS, V. Grapini, 1960); jud. Hunedoara, Vețel (HICAS, V. Grapini, 1958), Nandru (HICAS, V. Grapini, 1958); jud. Timiș, Jumu Mare (HISBB, A. Arvat, 1944); jud. Caraș-Severin, Anina (HICAS, V. Grapini, 1960), Cheile Nerei la Șopotu Nou (*idem*, 1959), Bozovici-Rudăria (HICAS, V. Grapini, 1957), Moldova Nouă (HISBB, E. Țopa, 1948); jud. Mehedinți, Eșelnița pe Valea Mraconiei (*idem*, 1957); jud. Dolj, Buzduc (FOE nr. 395, M. Păun, M. Olaru, 1962), Țugurești (HICAS, A. Rădulescu, 1935), Coțofeni (HISBB, A. Buia, 1949), Bistret (HISBB, G. Grințescu, 1935); jud. Argeș, Conțești (HICAS, V. Grapini, 1962; HICAS, 1944, V. Leandru, 1949); jud. Dîmbovița, Cucuteni-Bădeni (HICAS, P. Cretzoiu, 1932), Titu-Plopu (HICAS, P. Cretzoiu, 1937), Picior de Munte (HICAS, V. Grapini, 1961); jud. Prahova, Măneciu (HICAS, V. Grapini, 1960),

Gherghița (HICAS, V. Grapini, 1963), Ploiești — pădurea Lacul Turcului (V. Grapini, 1963), Puchenii (azi Puchenii Mari), (HICAS, V. Grapini, 1963); *jud. Ilfov*, Snagov — Grădina dendrologică (HICAS, Șt. Purcelean, 1942), Ciolpani (HICAS, M. Badea, 1939), Tincăbești (HISBB, E. Topa, 1950), Periș (HISBB, 1939), Mogoșoaia (HGBB, N. Mitroiu, 1961; G. Șerbănescu, 1965; HISBB, G. Popescu, V. Sanda, 1971), Otopeni (HISBB, C. Zahariadi, 1933), Băneasa (HISBB, HIM, I. Morariu, 1937, 1939; HICAS, M. Ciucă, 1945), Pasărea (HGBB, Al. V. Alexandri, 1938; HISBB, G. Grințescu, 1916), Brănești — Pădurea Pustnicu (HICAS, 1903; P. Cretzoiu, S. Pașcovschi, 1932; HISBB, C. Zahariadi, 1941), Comana (HGBB, M. Ruummele, 1965; HICAS, I. Lupe, 1938; C. C. Georgescu, 1943); *jud. Vrancea*, Șerbăști (Cucuieți-Zăvoi pe Putna) (HICAS, V. Leandru, 1963); *jud. Neamț*, Izvoru Muntelui (HICAS, V. Grapini, 1963); *jud. Suceava*, Cacica (HICAS, V. Grapini, 1967), Liteni (HICAS, V. Grapini, 1960).

În FR este cunoscută pînă acum numai ssp. *leucanthera* (G. Beck) Hayek in *Hegi Ill. Fl. Mitteleur.*, 6, 1 (1914), 201.

10. *Asperula tinctoria* L., Sp. pl. (1753), 104.

O semnalăm de la Brașov pe Stejerișu Mic (HFSB, I. Römer, 1884); Hărman (*jud. Brașov*) pe Dealul Cetății (HFSB, I. Morariu, I. Danciu, 1959); Zăbalt (*jud. Arad*) (HICAS, S. Pașcovschi, 1938).

11. *Asperula ciliata* Roch., Pl. Banat. rar. (1828), 46, tab. 9, fig. 22 non Moench.

Deși această specie este sinonimizată în FE (4, 13) cu *A. hungarorum* Borbás (Term. Füz., 19 (1896), 223) și subordonată la specia precedentă, pînă la precizarea poziției taxonomice, o menținem sub numele mai vechi dat de Rochel.

Secția *Sherardiana* DC. Plante anuale cu frunzele dispuse verticilat cîte 6—8 la un nod. Inflorescențe capitate, la bază cu bractee lung-ciliate. Corola albastru-violacee. Fruct (inclusiv ovar) globulos, glabru, neted.

12. *Asperula arvensis* L., Sp. pl. (1753), 103.

Date corologice: *jud. Cluj*, Buza (HISBB, I. Prodan, 1915); *jud. Arad*, Conop (HICAS, V. Grapini, 1958); *jud. Caraș-Severin*, Bănia (HICAS, V. Grapini, 1958); *jud. Mehedinți*, Virciorova (HIM, I. Morariu, 1948); *jud. Gorj*, Mogoșani (azi în Negoiești) (HGBB, C. Zahariadi, 1966); *jud. Dolj*, Popoveni (HISBB, G. Grințescu), Breasta (HISBB, G. Grințescu, 1913), Craiova — pădurea Simnic (HISBB, G. Grințescu, 1919); *jud. Ilfov*, Băneasa (HISBB, G. Grințescu, 1910), Valea Hoțului (azi Valea Izvorului) (HISBB, G. Grințescu, 1912); *jud. Ialomița*, Mărculești (HISBB, C. Zahariadi, A. Ionescu, 1949); *jud. Constanța*, Topraisar (HISBB, V. Cioclin, 1953).

13. *Asperula orientalis* Boiss. et Hohen. in Boiss. Diagn. Pl. — Or. Nov., 1 (3) (1843), 30 (*A. azurea* Jaub. et Spach).

Este plantă adventivă. A fost citată de la Timburești, la sud de Craiova.

Secția *Thiliphthisa* (Griseb.) Ehrend. Plante erbacee, perene uneori subarbustive, lipsite de rizomi și stoloni. Frunze verticilate cîte 6—8 (—11) la un nod, eliptice, pînă la liniare, uninervate. Corola 4-meră infundibuliformă, pînă la rotată, purpurie, roșiatică sau albicioasă. Fruct (inclusiv ovar) oblong, trunchiat la creștet, glabru sau granulat, uneori păros.

14. *Asperula scutellaris* Vis., Fl. Dalm., 3 (1852), 12.

Specia a fost citată pentru prima dată din România de Al. Borza (Contrib. bot. Cluj (1958), p. 130, 150) de la Galați — ripa Tuluc, în as. *Artemisietum austriacae* cu *Ceratocarpus arenarius*, dar cu semnul întrebării. Materialul respectiv n-a putut fi consultat de către noi. Indicația lui Al. Borza a fost preluată de FE (4, 14). Confirmăm prezența speciei în flora României pe materialul colectat de P. Raclaru, de lângă localitatea Tomești la pădurea Dumbrava (*jud. Iași*) (6. VII. 1963).

15. *Asperula purpurea* (L.) Ehrend., Österr. Bot. Z., 122 (1973), 260 (*Galium purpureum* L., Sp. pl. (1753), 107; FR, 8 (1961), 569).

Date corologice: *jud. Caraș-Severin*, Cheile Nerei lângă Sasca Română (HICAS, 1967) Berzasca pe Valea Sirinei (HICAS, V. Grapini, 1957), Oglănic (HICAS, C. C. Georgescu, 1937); *jud. Gorj* (Runcu), Cleanțu Cucului (HICAS, I. Dumitriu-Tătăranu, 1975).

Cheie dichotomică pentru determinarea speciilor

- 1a Frunze la fiecare nod cîte 4 în verticil, în partea superioară și la bază pot fi numai cîte 2 7*
- 1b Frunze la fiecare nod sau la majoritatea nodurilor mai mult de 4 (6—10) în verticil, numai la nodurile inferioare sau la cele supreme pot fi cîte 4 2
- 2a Flori 3-mere 3
- 2b Flori 4-mere 4
- 3a Frunze alungit-liniare, late de 1—2 (—3) mm, cu marginile glabre. Bractee glabre. Laciniiile corolei mai scurte decît tubul 10.A.tinctoria
- 3b Frunze lanceolat-liniare, late de 2,5—5 (—7) mm, cu marginile scurte, aspru-păroase. Bractee scurt-păroase pe margini și pe dos. Laciniiile corolei de lungimea tubului sau puțin mai lungi 11.A.ciliata
- 4a Plante anuale. Flori albastru-violacee 5
- 4b Plante perene. Flori de altă culoare 6
- 5a Corola lungă de 5—6 mm, cu lacinii obtuze. Bracteele mai lungi decît florile. Fruct în diametru de 2—3 mm 12.A.arvensis
- 5b Corola lungă de 7—12 (14) mm, cu lacinii acute. Bracteele pe jumătate cît florile. Fruct în diametru de 1,5 mm 13.A.orientalis
- 6a Flori numeroase, îngrămădite capituliform la vârful ramurilor. Ovarul și fructul ovoide. Corola hipocrateriformă pînă la infundibuliformă 8.A.capitata
- 6b Flori neîngrămădite capituliform. Ovarul și fructul oblongi. Corola cupuliformă sau rotată 7
- 7a Tulpina glabră și netedă rareori scurt-păroasă. Corola în formă de cupă, cu tub scurt de 0,4—0,8 mm. Frunze cîte 6—7 în verticil 14.A.scutellaris
- 7b Tulpina păroasă. Corola ± rotată, cu tubul foarte scurt, de 0,1—0,3 mm. Frunze cîte 8—10 în verticil 15.A.purpurea

- 8a Frunze ovate pînă la lanceolate, late de 10—25 mm, trinervate. Corola lungă de 10—15 mm, albă sau ocroleucă. Ovar și fruct netede 9.A. taurina
- 8b Frunze liniare pînă la îngust-lanceolate, nu sînt mai late de 4(—5) mm. Flori purpurii, roșietice sau albe-roz 9
- 9a Fruct globulos, de (2,5—) 3—4,5 mm, cu proeminente scavmi-forme (rareori aproape glabrescent) 6.A. setulosa
- 9b Fruct ± trunchiat apical, de 1—2 mm, distinct papilos sau verucos, uneori scurt-păros (excepțional neted) 10
- 10a Tubul corolei lung de 1—2 ori decît lobii 11
- 10b Tubul corolei de 2—5 ori mai lung decît lobii 14
- 11a Plante din goluri de munte (subalpine, montane), de stîncării și grohotișuri, cu deosebire calcaroase 12
- 11b Plante din zonele mai joase, de dealuri și cîmpii 13
- 12a Plante glabre, ± lucioase. Tubul corolei glabru și neted la exterior. Corola larg infundibuliformă 1.A. neilreichii
- 12b Plante papilos-păroase pe frunze și pe tulpină cel puțin în partea inferioară 2.A. carpaticea
- 13a Tulpini cespitoase, cu lăstari sterili în timpul antezei, de obicei nu depășesc 30—40 cm lungime. Inflorescența cimos-corimbiformă. Corola de obicei lungă de 2,5—3,5 mm 4.A. cynanchica
- 13b Tulpini mai lungi de 40 cm, ajungînd la 70—90 cm. Inflorescența ovoidală. Corola de regulă lungă de 2—2,5 mm 5.A. rumelica
- 14a Corola lungă de (3—) 4—6 mm, roșcat-lilachie, la exterior papiloasă. Tulpina la bază evident erbacee. Inflorescența cimos-corimbiformă cu puține ramuri patente 3.A. tenella
- 14b Corola lungă de 6—8(—10) mm, roșcat-verzuie sau purpuriu-gălbuie, la exterior scabru pubescentă. Inflorescența cimos-spici-formă, alungită pînă la îngust-piramidală 7.A. aristata

Primit în redacție la 20 aprilie 1979.

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

COROLOGIA SPECILOR *LINARIA ALPINA* (L.) MILL.
ȘI *CERINTHE GLABRA* MILL.
ÎN CARPAȚII ROMÂNEȘTI

DE

V. SLONOVSKI

Relying on the specialized literature and on the herbarium sheets of the botanical institutes, the spread of the species *Linaria alpina* and *Cerintho glabra* in the Romanian Carpathians could be established.

Linaria alpina (L.) Mill. (linariță de munte), răspîdită în Europa centrală și de sud, Asia Mică și Caucaz, se întîlnește la noi în țară pe stîncăriile și grohotișurile calcaroase din etajul montan pînă în cel alpin inferior (1600—2100 m altitudine) (fig. 1); specie pionieră, fixatoare a grohotișurilor (fragmente de 2—4 cm în diametru) cu ajutorul lăstarilor lungi de 1 m, ea crește singură sau în asociație cu *Rumex scutatus* și *Papaver pyrenaicum* ssp. *corona-sancti-stephani*.

În Carpații românești este citată pentru prima dată de către J. Baumgarten în 1816, cu indicație generală: „Bucegi” și „Munții Brașovului”. F. Simoncai, negăsind-o, o contestă (12), însă cercetările floristice ulterioare atestă prezența ei în Munții Bucegi și în Piatra Craiului (2), (3), (10), (13).

Această specie mai este indicată din Munții Postăvaru (1), (12), Tesla, Corongiș, Gemenea (12) și din „Moldova” (5) pe care *Flora R.P.R.* (14) le consideră dubioase (în aceleași stațiuni este indicată și *Cerintho glabra* Mill. sinonimă cu *C. alpina* Kit.).

În urma consultării literaturii existente, a corespondenței și discuțiilor avute cu prof. I. Morariu și Al. Beldie, această specie trebuie exclusă din stațiunile menționate. Căutată pe Corongiș de către Fl. Porcius și I. Morariu, ea nu este găsită, iar după Al. Beldie nici nu putea exista din cauza climatului mai rece. Pe Postăvaru, este posibil să fi existat, dar n-a mai fost regăsită (I. Morariu). Din „Moldova” este citată de D. Brandza, după herbarul lui Szabó ulterior distrus. Prezența ei în Moldova este dubioasă, deoarece grohotișuri calcaroase se găsesc numai în Rarău la poalele Pietrelor Doamnei și în Munții Rodnei (în ambele puncte fiind însă slab reprezentate). Muntele Corongiș a fost bine studiat de Fl. Porcius și I. Morariu, iar Rarăul de P. Raclaru, dar specia nu a fost găsită; după Al. Beldie (care cunoște foarte bine cele două stațiuni existente la noi în țară), cei doi munți nu sînt prielnici existenței speciei, datorită climatului mai răcoros.

Stațiunea „Grohotișu Mare sub Gălbînările Gaurei” din Munții Bucegi (10) a fost confundată cu șaua Strunga — Guțanu (Muntele Grohotișu), unde de fapt specia respectivă există (Al. Beldie).

Munții Bucegi: Bucegi (12); Muntele Bătrina pe creastă (11)¹ [(2), (3), (Al. Beldie, IX. 1949, HICAS²)]; Muntele Grohotișu (11) [(2), (3), (14), (P. Cretzoiu, IX. 1935, HICAS), (Al. Buia, 15. VII. 1947, HICAS), (Al. Beldie, IX. 1949, HICAS)], spre Valea Gaura (P. Cretzoiu, IX. 1935, HIANB); între șaua Strunga și Guțanu pe versantul de vest (7); Muntele Pietra Craiului în apropiere de Crucea Grănicerului (12) (V. Ciocirlan, 10. VIII. 1957, HIANB), la Marele Grohotiș (12) [(Al. Beldie, VII. 1948, HICAS), (I. Dumitriu-Tătăramu, 6. IX. 1950, HFSB), (V. Ciocirlan, 9. VIII. 1966, HIANB)], la Cerdacul Stanciului (12), (Al. Beldie, 14. VII. 1948, HICAS), la Moara Dracului (Moara Dracilor) (12) [(14), (Al. Buia, VIII. 1943, HUI, HISBB, HICAS, HFSB)], la Obirșia Văii lui Ivan (12) [(13), (H. Wachner, 28. VII. 1933, HGBC)] și pe grohotișurile dintre Moara Dracului și Virful Tămășelu (12) [(13), (14)].

Cerinthe glabra Mill. (cerețică de munte) se întâlnește în Carpații românești (fig. 1), la o altitudine cuprinsă între 1350 și 1900 m, pe grohotișurile calcaroase și în locurile ierboase și umede din regiunea montană și cea subalpină. Este mai răspândită decât specia precedentă, deoarece cerințele ecologice nu sînt atît de restrînse.

Prezența acestei specii din Valea Sfinții Voievozi de la mănăstirea Viforita este indoielnică datorită altitudinii mici (500 m) și a substratului nefavorabil (nisipuri, argile, marnă în loc de calcar).

Munții Rodnei: Rodna [(12), (Porcius, H. Porcius)]; Virful Mireju (Mirașu) (1), (dr. A.P. Alexi, H. Ungar); Virful Corongiș (Corongișu Mare) (2) [(12), (14), (Porcius, 78.9.5, H. Janka), (Porcius, 1883, H. Porcius), (A. și E. I. Nyárady, 10. VII. 1942, HGBC)]; Muntele Pietra Rea (3) [(Jávorka, 10. VII. 1907, HGBC), (A. Nyárady, 1949, HIAC)]; Dealu Popii (4) [(14), (Czetz, 78.9.6, HGBC)].

Munții Birsei: Virful Postăvaru (5) [(11), (14)]; Virful Cristianul Mare (5), (E. I. Nyárady, 2.VII. 1930, HGBC); Muntele Pietra Mare în Valea Șipoaiei (6), (I. Morariu, D. Parascan, V. Ciobanu, 9. VI. 1955, HFSB).

Munții Ciucaș: Muntele Tesla (7) [(12), (14), (G. Binder H. Ungar)].

Munții Bucegi: Bucegi [(2), (11), (12)]; Predeal pe Muntele Urzicaru (8) [(8), (14)]; Muntele Padina Crucii (8), (M. Danciu, 23. VI. 1974, HFSB); Valea Mălăiești (8), (2); Valea Bucșoiului (8), (2); Valea Cerbului (8), (2); Virful Coștila (8), [(2), (8)], în Valea Albă (14); Virful Caraiman, pe jghiaburile de pe versantul de sud (8) [(2), (8), (14)]; Valea Jepilor (8) [(2), (D. Parascan, M. Danciu, 2. VII. 1975, HFSB)]; Virful Jepii Mari, pe

¹ Punctele de pe harta din figura 1.

² Prescurtări utilizate în text: HISBB, Cluj-Napoca Institutului de cercetări biologice, București; HGBC, Herbarul Grădinii botanice, Cluj-Napoca; HICAS, Herbarul Institutului de cercetări și ameliorări silvice, București; HIANB, Herbarul Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu”, București; HFSB, Herbarul Facultății de silvicultură, Brașov; H. Porcius, Herbarul Porcius de la Grădina botanică, Cluj-Napoca; H. Janka, Herbarul Janka de la Muzeul Brukenthal, Sibiu; HIAC, Herbarul Institutului agronomic „Petru Groza” Cluj-Napoca; HUI, Herbarul Universității „Al. I. Cuza” Iași; H. Ungar, Herbarul Ungar de la Muzeul Brukenthal, Sibiu.

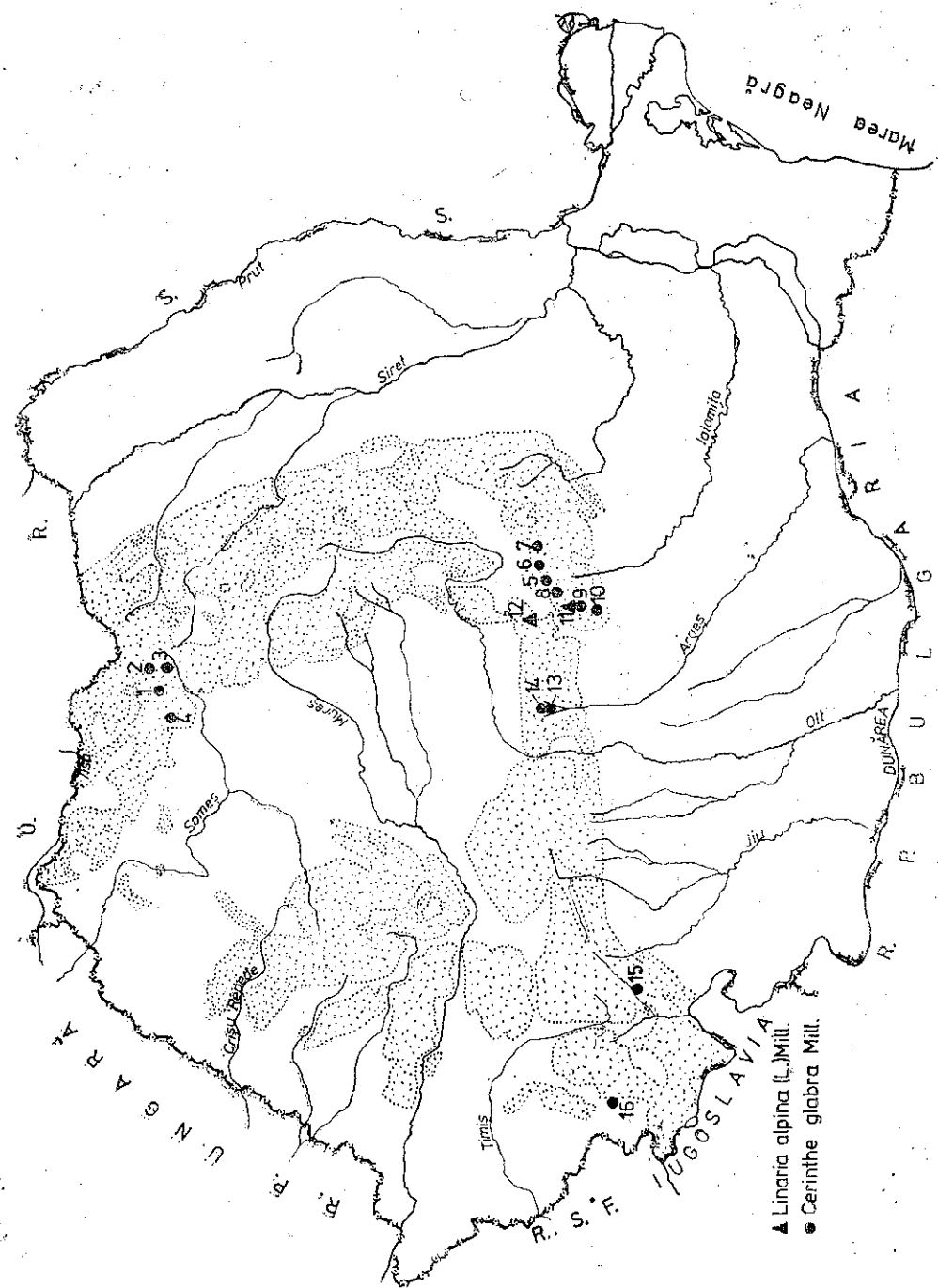


Fig. 1. — Răspîndirea speciilor *Linaria alpina* și *Cerinthe glabra* în Carpații românești.

Brîna Mare (8), (2); Virful Jepii Mici, pe drumul funicularului la Văile Urlătoarea Mică și Brîna Mare (8), (2); Urlătoarea pe Brîna spre casa Schil (8) (G. Grințescu, 3. VIII. 1927, HISBB); Obirșia Peleşului (9) [(2), (8)], Muntele Colții lui Barbeș, pe brîne (9) [(2), (14)]; Valea Horoabei, (9) [(2), (14)]; Virful Zănoaga (10) [(2), (14)]; Muntele Piatra Craiului [(12), (14)] pe Virful Vlădușca (12), (12); mănăstirea Viforita în Valea Sfinții Voievozi (G. Grințescu, 28. IV. 1910, HISBB) stațiune incertă.

Munții Făgăraș: Făgăraș (12); Muntele Arpașu Mare (Arpașu) (13) [(11), (12), (14)]; Capra Budei la Cheia Gegiu și la Picioru Caprei (14), (6).

Munții Cernei: Muntele Arjana la Globurău (15) [(4), (14)].

Munții Semenie: Oravița (16), (14).

În urma consultării literaturii și a colecțiilor de herbar, s-a putut preciza răspîndirea speciilor *Linaria alpina* și *Cerinth glabra* în Carpații românești.

BIBLIOGRAFIE

1. BAUMGARTEN J., *Enumeratio stirpium in Magno Principatu Transilvaniae*, Vindobonae 1816.
2. BELDIE AL., *Flora și vegetația Munților Bucegi*, Edit. Academiei, București, 1967.
3. BELDIE AL., *Plantele din Munții Bucegi*, București, 1972.
4. BOȘCAIU N., *Flora și vegetația Munților Țarcu, Godeanu, Cernel*, Edit. Academiei, București, 1971.
5. BRANDZA D., *Prodromul florei României*, București, 1883.
6. BUIA AL., TODOR I., *An. Fac. agron. Cluj*, 1946—1947, Cluj, 1949, 12.
7. CRETZOIU P., BELDIE AL., *Acta pro Fauna et Flora universale*, ser. II, 1937, 2.
8. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
9. POP I., *Contribuții botanice*, Cluj, 1968, 267—275.
10. PUȘCARIU-SOROCEANU E. și colab., *Pășunile alpine din Munții Bucegi*, București, 1956.
11. SCHUR J. F., *Enumeratio plantarum Transilvaniae*, Cibinii, 1866.
12. SIMONCAI F., *Enumeratio florum Transilvaniae vasculosae critica*, Budapesta, 1866.
13. WACHNER H., *Bul. Grăd. bot. Muz. bot. Cluj*, 1933, 13.
14. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Academiei, București, 1965, 7.

Primit în redacție la 10 decembrie 1978.

SCA Podu Iloaei — Iași.

INFLUENȚA AZOTULUI NITRIC ȘI AMONICAL ASUPRA ACUMULĂRII UNOR SUBSTANȚE ORGANICE LA PLANTELE DE FLOAREA-SOARELUI

DE

N. SĂLĂGEANU, VIORICA TĂNASE și MICHAELA BURCEA

The present paper studies the influence of nitrate and ammoniacal nitrogen on the accumulation of soluble glucides, protein and amino acids in 20-day sunflower leaves and roots.

It has been found out that for the biosynthesis of free amino acids in roots, ammoniacal nitrogen was better utilized than nitrate nitrogen.

The content of protein amino acids and soluble glucides in leaves and roots of sunflower plants cultivated on both nitrate and ammoniacal nitrogen solution, was the same.

Este un fapt bine cunoscut că însușirea de a utiliza cu precădere sărurile de azot amoniacale sau nitrice — cele mai răspîndite surse de azot în sol — este diferită în funcție de mai mulți factori, ca, de pildă, specia, organul plantei luat în considerație, gradul activității metabolice a plantelor, precum și o serie de factori externi, ca temperatura, umiditatea, pH-ul solului etc.

Cea mai importantă formă redusă de azot ce poate fi utilizată direct de către plante este fără îndoială azotul amoniacal, deși, după părerea multor autori, nitrații sînt utilizați mai bine de către plantele superioare decît formele amoniacale de azot.

Azotul amoniacal este utilizat imediat în sinteza glutamatului, în timp ce nitrații, pentru a putea participa la biosinteza acizilor aminici, necesită o reducere prealabilă. Faptele atestă fără îndoială prioritatea utilizării acestor surse de azot, dar nu și eficacitatea lor în producția agricolă, unde intervin și alți factori în producerea de substanțe organice.

În lucrarea de față am încercat să urmărim dacă influența diferită a acestor două forme de azot se manifestă și la plantele mai tinere — în vîrstă de 20 de zile.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru experiență, s-au folosit plantele de floarea-soarelui crescute timp de 8 zile pe apă de robinet și 12 zile pe soluții minerale nutritive, în care azotul a fost dat fie sub formă de nitrați, fie sub formă amoniacală. Ca soluție minerală azotată s-a folosit soluția Knop 50%, iar ca soluție amoniacală o soluție cu următoarea compoziție: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — 0,2735 g/l; CaCl_2 — 0,0255 mg/l; $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ — 0,045 g/l; K_2SO_4 — 0,1705 g/l; MgSO_4 — 0,0715 g/l; CaCO_3 (în suspensie) — 0,302 g/l; Fe citric — 0,005 g/l și soluție de microelemente.

La vîrsta de 20 de zile, plantele au fost fixate în alcool etilic prin fierbere timp de 5 min. S-au analizat, prin cromatografie pe hîrtie, glucidele solubile și acizii aminici liberi și protelci. Aceștia din urmă au fost separați după hidrolizarea cu HCl 6 n a materialului vegetal insolubil în alcool și apă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cromatograma glucidelor solubile în alcool și apă (fig. 1) nu indică vreo diferență semnificativă a concentrației acestora în frunzele și rădăcinile plantelor cultivate pe cele două feluri de soluții minerale, de unde rezultă că ambele forme de azot utilizate de către plantă nu influențează în mod diferit sinteza glucidelor libere în plante.

Cromatograma acizilor aminici liberi (fig. 2) arată prezența în rădăcinile plantulelor cultivate pe soluții nutritive amoniacale a unor cantități mai mari de alanină, acid glutamic, glutamină și asparagină decât în rădăcinile plantelor cultivate pe soluții cu nitrați.

Reiese deci că influența stimulatorie a sărurilor amoniacale asupra sintezei acizilor aminici liberi în rădăcini, constatată de noi în lucrările anterioare la plantele de floarea-soarelui în vîrstă de 30 de zile, se manifestă și la plantele mai tinere (de 20 de zile). Aceasta dovedește că la vîrsta respectivă, așa cum s-a constatat și în alte lucrări (2), (3), (4), (5), plantulele utilizează numai formele anorganice de azot și sînt deci susceptibile față de forma de azot pe care o găsesc în mediul nutritiv.

Faptul că în rădăcini sînt mai evidente diferențele între cele două variante decât în frunze sugerează rolul important pe care rădăcina îl joacă în stadiile primare ale asimilării amoniacului. În rădăcinile plantelor ce primesc amoniu are loc o sinteză rapidă primară a glutaminei din aminarea glutamatului, reacție ce este însoțită de o sinteză a glutamatului prin aminarea α -cetoglutaratului. Totodată în rădăcini are loc și o sinteză mai slabă a aspartatului și a alaninei, prin aminarea oxalatului și piruvatului. Aceste date sugerează că în plantele superioare operează ciclul aspartic glutamic fapt susținut și de alți autori (1), care au arătat că, după o scurtă perioadă de asimilare a amoniacului marcat cu ^{15}N , se marchează atât alanina cît și acidul glutamic.

Nu se constată însă influența stimulatorie a soluției amoniacale asupra sintezei acizilor aminici liberi în frunze, dimpotrivă, frunzele plantelor cultivate pe soluții nutritive cu azotați conțin mai multă alanină, acid glutamic, acid aspartic, glutamină și asparagină decât frunzele plantelor cultivate pe soluții amoniacale.

Analizînd conținutul acizilor aminici rezultați din hidroliza acidă (fig. 3), se constată, la rădăcini, ușoare diferențe între cele două variante. Astfel în rădăcinile plantelor cultivate pe soluții amoniacale s-au găsit cantități ceva mai mari de acid aspartic, glutamic, treonină și valină decât în rădăcinile plantelor cultivate pe soluții cu nitrați. În frunze, s-au întîlnit cantități crescute de acid aspartic, glutamic, treonină, valină și fenilalanină în plantele cultivate pe soluții cu nitrați în comparație cu frunzele plantelor cultivate pe soluții cu amoniu.

CONCLUZII

1. Rădăcinile plantulelor de floarea-soarelui îndeplinesc un rol principal în stadiile primare de asimilare a azotului amoniacal.
2. Ionul NH_4 este mai bine utilizat în sinteza acizilor aminici decât ionul NO_3 .

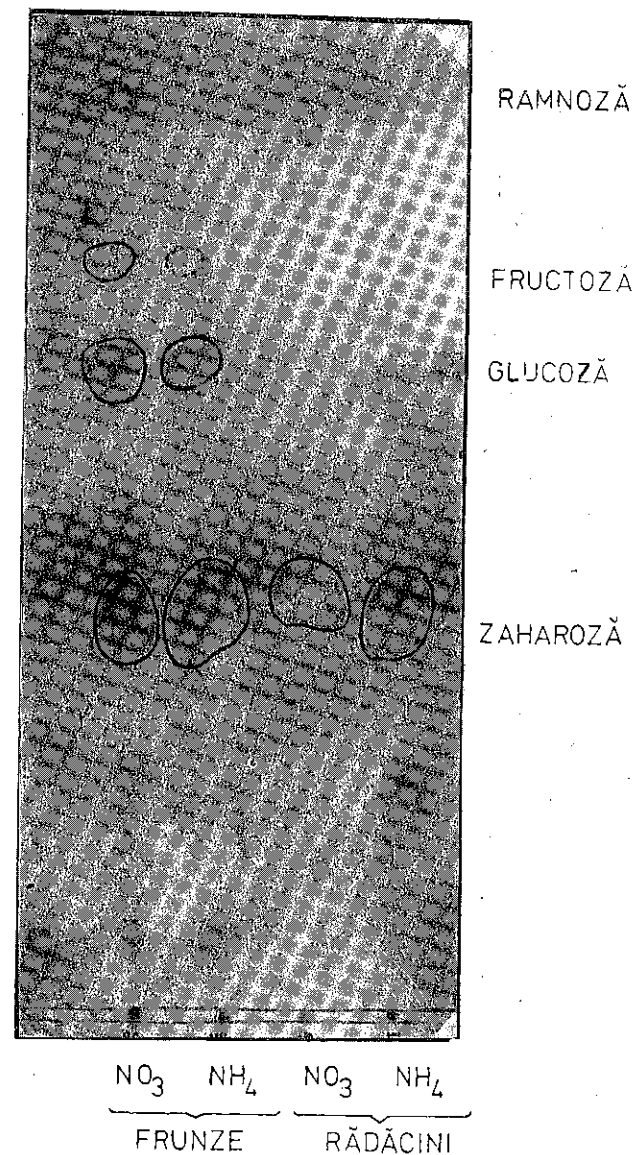


Fig. 1. — Glucide libere.

BIBLIOGRAFIE

1. COCKING E. C., YEMM E. W., *New Phytol.*, 1961, **60**, 103—116.
2. OJI IOSHIKIO, GORO IZAWA, *J. Sci. Soil Manure Japan*, 1970, **41**, 31—36.
3. OJI IOSHIKIO, GORO IZAWA, *Plant Cell. Physiol.*, 1971, **12**, 5, 817—821.
4. OJI IOSHIKIO, GORO IZAWA, *Plant Cell. Physiol.*, 1972, **13**, 2, 249—259.
5. OJI IOSHIKIO, GORO IZAWA, *Plant Nutr.*, 1975, **21**, 1, 89.

Primit în redacție la
21 octombrie 1977.

*Institutul de cercetări pentru cereale
și plante tehnice Fundulea.*

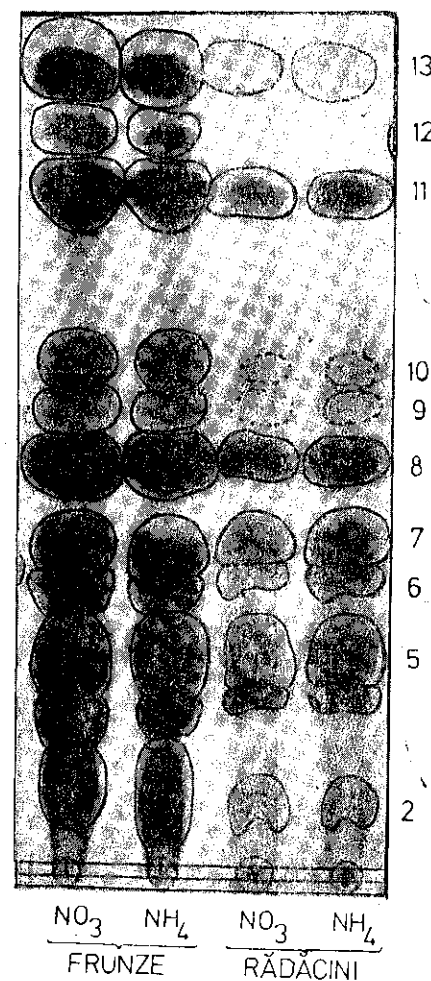
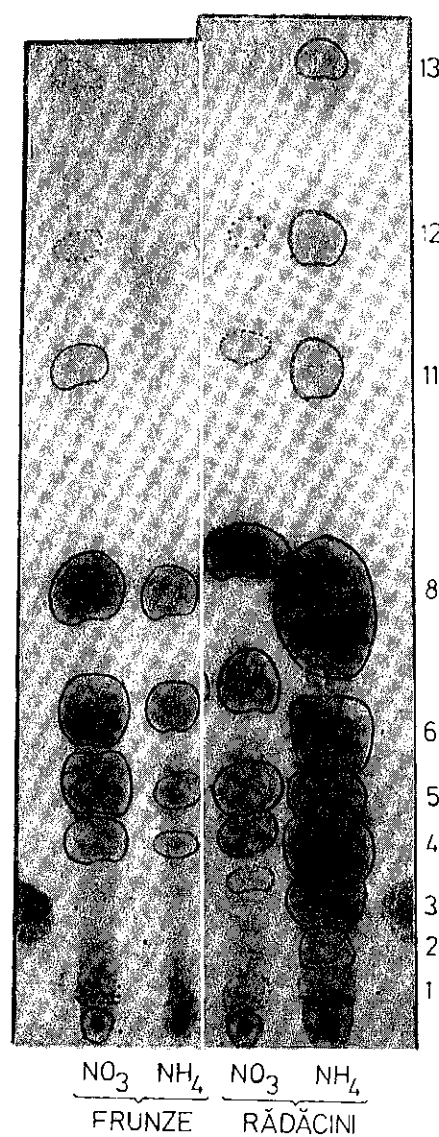


Fig. 2. — Acizi aminici liberi.
1, Cisteină + cistină; 2, lizină; 3, asparagină; 4, glutamină; 5, acid aspartic; 6, acid glutamic; 7, treonină; 8, alanină; 9, prolina; 10, α -aminobutiric; 11, valină; 12, fenilalanină; 13, leucină (explicațiile sînt valabile și pentru fig. 3).

Fig. 3. — Acizi aminici proteici.

ACUMULAREA ^{55}Fe , ^{32}P ȘI A ROȘULUI NEUTRU ÎN PLANTULELE DE FASOLE, PORUMB ȘI OREZ, ÎN CONDIȚII DE SUBMERSARE

DE

O. HENEGARIU și DORINA CACHIȚĂ-COSMA

The submergence of seeds or seedlings (of 1, 2, 3 days of germination) for 24, 48, and 72 hours causes some functional disorders due to the hypo- or anoxia phenomena. A reduced quantity of oxygen in the environment negatively influences tissue vitality, seedlings growth and their absorption capacity especially in the bean and maize. A prolonged anaerobiosis submergence induces a low accumulation of substances in embryos and seedlings; the stock organs (cotyledons and endosperm) are more resistant to anaerobiosis. The accumulation of ^{32}P in submergence conditions in rice is stimulated, while that of ^{55}Fe and neuter red decreases with a prolonged anaerobiosis.

Cercetări privind absorbția și acumularea substanțelor în plantele supuse condițiilor de anoxie sînt relativ puține (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (15). Modificările induse de anaerobioza determinată de submersare sînt în mică măsură studiate (5), (7), (9), (10).

Se cunoaște că absorbția sărurilor în plante este în directă dependență de activitatea metabolică (2), (3). E. W. Yemm (16) a prezentat un scurt istoric al cercetărilor privind corelațiile dintre procesele respiratorii și cele de absorbție ale sărurilor. În general inhibiția respirației conduce la o scădere a absorbției sărurilor. D. A. Sabinin (13) a remarcat corelația strînsă dintre respirație și absorbția anionilor și a cationilor. H. Lundegardh (11) sugerează existența unei absorbții active a anionilor.

Micșorarea aportului de oxigen sau lipsa acestuia în mediul de absorbție determină frînarea absorbției ionilor, dereglarea balanței hidrice sau chiar apariția unor fenomene de desorbție (4), (5). În unele cazuri insuficiența sau lipsa oxigenului conduce la stimularea acumulării unor elemente, fenomen legat probabil de perturbarea permeabilității membranelor celulare (4). Importanța metabolismului respirator, în procesele de absorbție, nu se limitează numai la geneza și utilizarea energiei, ci modificîndu-se permeabilitatea celulară, se schimbă viteza de acumulare a unor substanțe, concentrarea peste măsură a unor ioni în celule și scăderea gradului de utilizare a acestora.

Întrucît studiarea absorbției și a acumulării ionilor în plante, în condiții de anaerobioză provocată de submersare, a fost în mai mică măsură cercetată ne-am propus să efectuăm un experiment în această direcție.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetarea acțiunii anaerobiozei în condiții de submersare s-a făcut pe semințe de fasole (*Phaseolus vulgaris*, soiul Măruntă de Transilvania), cariopse de porumb (*Zea mays*, H.D. 105) și orez (*Oriza sativa*). Cîte 20 de semințe sau cîte 10 plantule au fost scufundate în vase

Erlenmeyer de 300 ml. pline cu apă de robinet; o parte din vase au fost lăsate descoperite iar o parte au fost umplute cu apă fiartă și răcită, după care au fost închise ermetic.

Semințele sau plantulele (la 1, 2 sau 3 zile de germinație) au fost ținute în condiții de submersare 24, 48 și 72 de ore. Germinația a avut loc în condițiile laboratorului, în vase Linnhard, la o temperatură de 21–25°C.

Pentru determinarea capacității de absorbție, s-a procedat la recoltarea, periodică, a unor exemplare din loturile submersate și de la martor (crescut pe germinator) și s-a trecut la urmărirea acumulării în țesuturi a radionuclizilor ^{55}Fe , ^{32}P și a colorantului vital roșu neutru.

Fierul a fost adăugat sub formă de soluție de citrat de fier, marcat cu ^{55}Fe . Radioactivitatea soluției a fost de 15 $\mu\text{Ci/l}$ iar numărul de impulsuri a fost de 4566/100 s în 0,1 ml.

Fosforul a fost administrat sub formă de soluție de fosfat de natriu, marcat cu ^{32}P iar radioactivitatea a 0,1 ml a fost de 5000 de impulsuri, timp de 100 s.

În soluțiile cu radionuclizi materialul biologic a fost ținut timp de o oră, după care soluția radioactivă a fost decantată iar plantulele au fost spălate la un curent de apă și în final cu apă distilată. Apoi, s-a trecut la separarea organelor, pe de o parte țesutul de rezervă (cotiledoanele sau endospermul) iar pe de altă parte restul embrionului sau al plantulei, respectiv rădăcinile, hipocotilul și mugurasul sau rădăcinile plus coleoptilele.

Determinarea radiometrică a ^{55}Fe absorbit în materialul vegetal s-a făcut cu un cristal cu puț de INa, activat cu talu cuplat la un numărator de particule „Numeport”. În cazul ^{32}P s-a utilizat un contor Geiger-Müller cuplat la un numărator B II. Datele radiometrice au fost raportate la greutatea uscată a materialului vegetal, obținându-se absorbția specifică (numărul de impulsuri/g substanță uscată, timp de 100 s).

Un al treilea experiment a privit determinarea cantitativă a colorantului vital roșu neutru, absorbit în țesuturi (1), (13). Materialul vegetal a fost recoltat de la diferite variante experimentale și apoi scufundat timp de o oră în soluția de roșu neutru, în concentrație de 1/10 000 (execută în apă de robinet). La pH-ul apei de robinet, colorantul se comportă ca un cation (1), (13). Roșul neutru a fost extras din țesuturi cu un amestec de alcool 70° și acid acetic 10%. Soluției extrase de la fiecare individ în parte i s-a determinat volumul iar concentrația colorantului în extract s-a măsurat prin fotometrie la un aparat Spekol, la o lungime de undă de 550 nm. Citirile fotometrice au fost raportate la o curbă etalon și s-a calculat cantitatea de colorant acumulată per materialul vegetal provenit de la un individ (respectiv în organele de rezervă și în restul embrionului sau restul plantulei).

Datele experimentale au fost reprezentate grafic în valori relative obținute prin raportarea valorilor medii, per variante, față de martor considerat 100%.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Observațiile macroscopice, cele microscopice și datele privind absorbția au relevat reactivitatea diferită a plantulelor față de anaerobioza provocată prin submersare; amplitudinea efectului a variat în funcție de specie, de dezvoltarea ontogenetică și de organul examinat. Astfel, așa cum se menționează în literatura de specialitate (4) în comparație cu orezul, fasolea și porumbul sînt mai puțin rezistente la anaerobioză. Reactivitatea acestor plantule la condițiile de submersare, în primele zile de germinație, nu a fost cercetată. Noi am constatat că plantulele de fasole și porumb, la 1, 2 și 3 zile de la germinație, în condiții de submersare de 48 și 72 de ore, suferă un proces de degenerare morfofiziologică, își pierd turgescența, rădăcinile devin translucide și flasce. La orez, plantă adaptată la viață în condiții de submersare, s-a observat o creștere a coleoptilelor, fapt menționat și în literatură (4), (8), (9), și o inhibiție a creșterii rădăcinilor.

În figurile 1, a – c este prezentată acumularea ^{55}Fe în plantulele de fasole, porumb și orez, în condiții de submersare. Acumularea radionuclidului în țesuturile embrionilor sau ale plantulelor a fost puternic inhibată, în cazul prelungirii submersării acestora peste 24 de ore. Organele de rezervă (cotiledoanele și endospermul) au acumulat o cantitate mare de ^{55}Fe , mai ales la probele de o zi germinație. Dealtfel, capacitatea de absorbție a

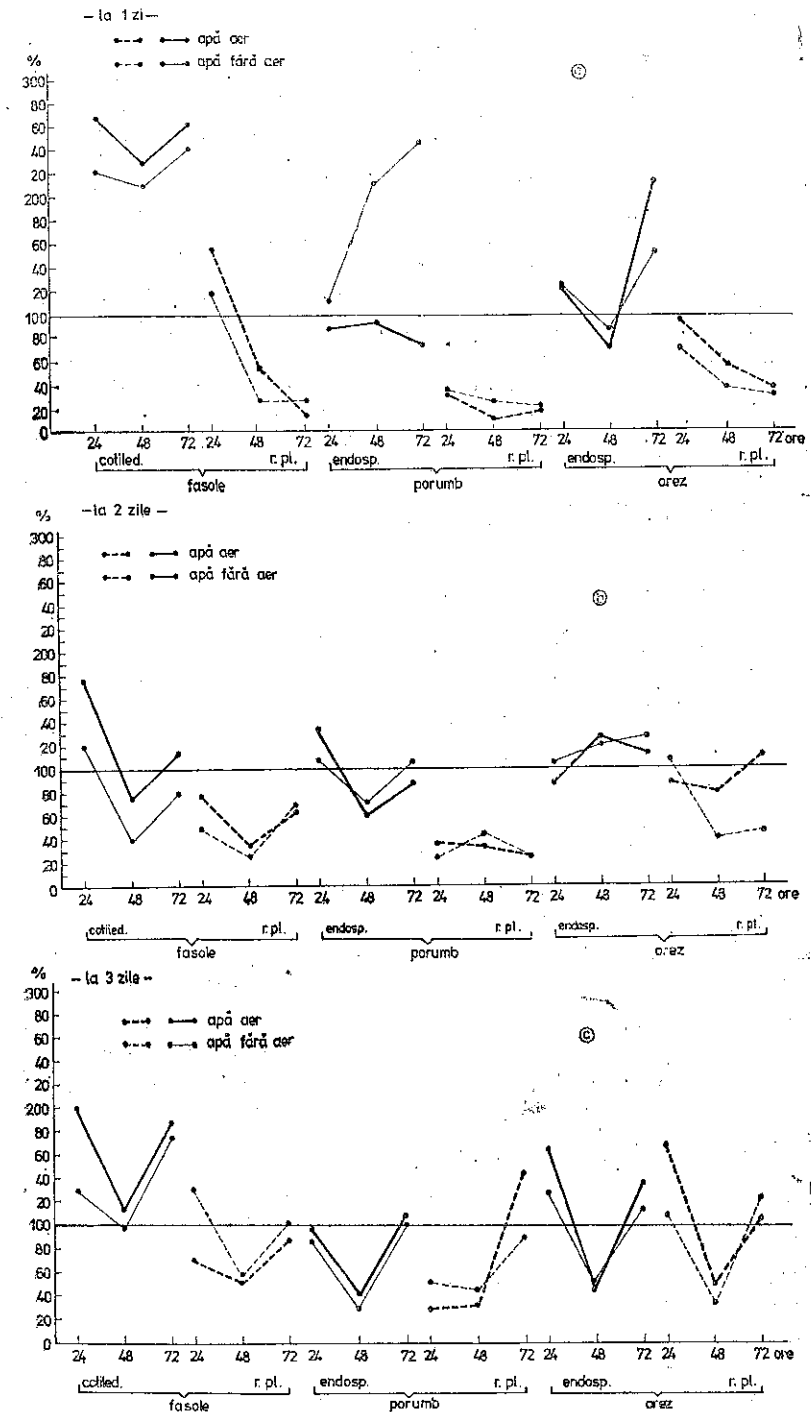


Fig. 1. — Acumularea ^{55}Fe în plantulele de fasole, porumb și orez în condiții de submersare (24, 48, 72 de ore). a, Plantule de 1 zi germinație; b, plantule de 2 zile germinație; c, plantule de 3 zile germinație. Organe de rezervă: cotiledoane (cotiled.), endosperm (endosp.). Rădăcină + tulpină sau rădăcină + coleoptil = rest plantulă (r.pl.).

cotiledoanelor, în primele zile de germinație, este un fenomen cunoscut (1). Anaerobioza a afectat mai ales acumularea fierului în rădăcini și tulpini, respectiv în coleoptilele plantulelor. În jurul a 48 de ore de anaerobioză se înregistrează un moment critic în capacitatea de reținere a ^{55}Fe de către țesuturi. Probabil că acest moment coincide cu apariția unor modificări în ultrastructura și în permeabilitatea celulară, soldate cu reținerea radionuclidului de către coloizii citoplasmatici. În general, după 48 de ore de anaerobioză, virful rădăcinilor plantulelor de fasole și de porumb se mortifică. În cazul anaerobiozei de 72 de ore vitalitatea țesuturilor este profund afectată, fapt care conduce probabil la instalarea unor procese nefiziologice, pasive, de acumulare a ^{55}Fe . La orez s-a observat că acumularea radionuclidului în coleoptilele plantulelor la o zi de germinație și 24–72 de ore de anaerobioză este în descreștere (fig. 1, a); la plantulele de 2 sau 3 zile germinație, anaerobioza după 48 de ore (fig. 1, b și c) produce o creștere treptată a absorbției fierului. Menționăm că plantulele de orez, la toate variantele experimentale, prezintă o turgescență normală și sînt vitale, deci absorbția este activă.

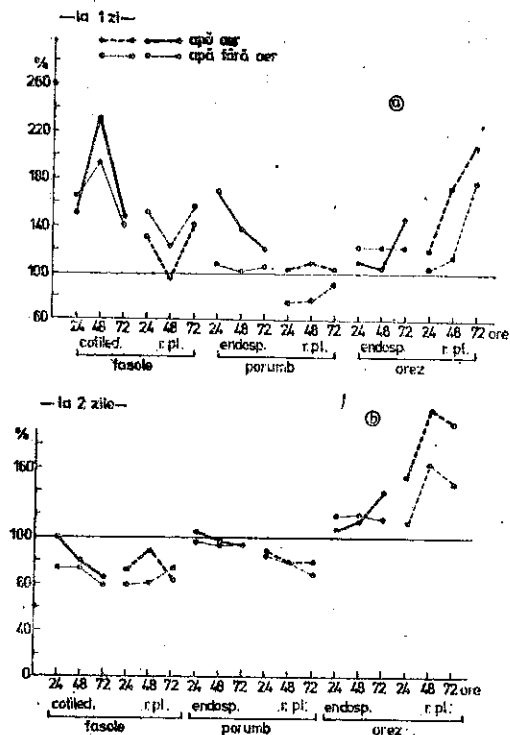


Fig. 2. — Acumularea ^{32}P în plantulele de fasole, porumb și orez în condiții de submersare (24, 48, 72 de ore). a, Plantule de 1 zi germinație; b, plantule de 2 zile germinație. Organe de rezervă: cotiledoane (cotiled.), endosperm (endosp.). Rădăcină + tulpină sau rădăcină + coleoptil = rest plantulă (r.pl.).

În figura 2, a și b este redată acumularea ^{32}P în plantulele de fasole, porumb și orez. Anaerobioza generată de submersare a provocat o inhibare a acumulării ^{32}P numai în țesuturile plantulelor de fasole și de porumb de 2 zile germinație (fig. 2, b). Acumularea ^{32}P în plantulele de orez submersate este mai ridicată decât la martor; în coleoptilele conținutul în ^{32}P crește pe măsura prelungirii duratei de submersare (fig. 2, a și b).

Acumularea roșului neutru în plantule scade pe măsura prelungirii duratei de submersare (fig. 3, a—c) mai ales în cazul porumbului, în special la nivelul rădăcinilor și al tulpinilor și mai puțin în organele de rezervă.

Curbele reprezentând acumularea substanțelor în țesuturi, în cazul plantulelor scufundate în vase Erlenmeyer umplute cu apă fiartă (răcită și închise ermetic) s-au situat în apropierea valorilor înregistrate la probele menținute în vase descoperite. Deci, îndepărtarea oxigenului prin fierbere nu a influențat hotărâtor situația absorbției; stratul de apă a fost suficient de gros pentru a împiedica accesibilitatea oxigenului atmosferic la plantule. Pe de altă parte, oxigenul solvit în apă a fost neindestulător pentru a preîntîmpina fenomenele de degradare a țesuturilor, ca urmare a submersării.

A. M. Grodzinski (6), cercetînd absorbția ^{32}P și ^{45}Ca la tomate și porumb, remarcă scăderea absorbției ^{32}P în condițiile înrăutățirii aerației la rădăcini. În schimb, a observat o acumulare a ^{45}Ca și a Sr în fragmentele de rădăcini de porumb aflate în condiții de anaerobioză. Acest fapt este interpretat ca o disfuncție a barierelor de membrane.

F. G. Niemann și colab. (12) afirmă că la tomate, în anaerobioză, absorbția ^{32}P a fost mai scăzută decât la plantulele crescute în mediu natural. Autorii sînt de părere că în lipsa oxigenului absorbția fierului, în cazul plantulelor menținute în mediu fără oxigen, este un rezultat al scăderii proceselor de care depinde absorbția activă a ionilor.

C. D. John și colab. (8) au observat la orez o scădere a absorbției clorurilor, fosfaților și a potasiului în condiții de anaerobioză. Absorbția a fost mai scăzută în cazul în care și partea aeriană se afla în anaerobioză.

Dar, așa cum arată și G. M. Grineva (4), nu totdeauna lipsa din mediu a oxigenului inhibă absorbția. Uneori, în anoxie se remarcă o acumulare a unor săruri sau desorbția unor elemente, fapt legat, probabil, de perturbații intervenite la nivelul membranelor celulare și în structura funcțională a aparatului respirator.

Experiențele noastre privind determinarea acumulării ^{55}Fe , ^{32}P și a roșului neutru au permis reliefarea faptului că organele de rezervă (cotiledoanele și endospermul) sînt în mai mică măsură influențate de submersare, mai ales la semințele aflate în prima zi de germinație, fapt explicabil întrucît semințele în stadiul de imbibitiție suportă cu ușurință excesul de apă. Țesuturile radiculare și cele ale tulpiniței și mugurașului, la fasole, respectiv ale coleoptilului la porumb, se dovedesc a fi deosebit de sensibile la condițiile de submersare. Se remarcă o rămînere în urmă a dezvoltării ontogenetice a acestora și o descreștere considerabilă a absorbției.

Cele mai sensibile la submersare au fost plantulele de porumb iar cele mai rezistente, plantulele de orez.

Rădăcinile, și îndeosebi primul centimetru de la virful acestora, au fost mai afectate de submersare comparativ cu partea supraterestră.

La plantulele cercetate s-a putut stabili că, după 48 de ore de submersare, se modifică acumularea în țesuturi a ^{55}Fe , ^{32}P și a roșului neutru. Acest moment coincide cu declanșarea proceselor de organogeneză și de diferențiere histologică, caracteristice pentru etapa de morfogeneză din primele zile de germinație. Or, această etapă reclamă o mare cantitate de energie, energie care este deficitară în condițiile de hipo-sau anoxie, generate

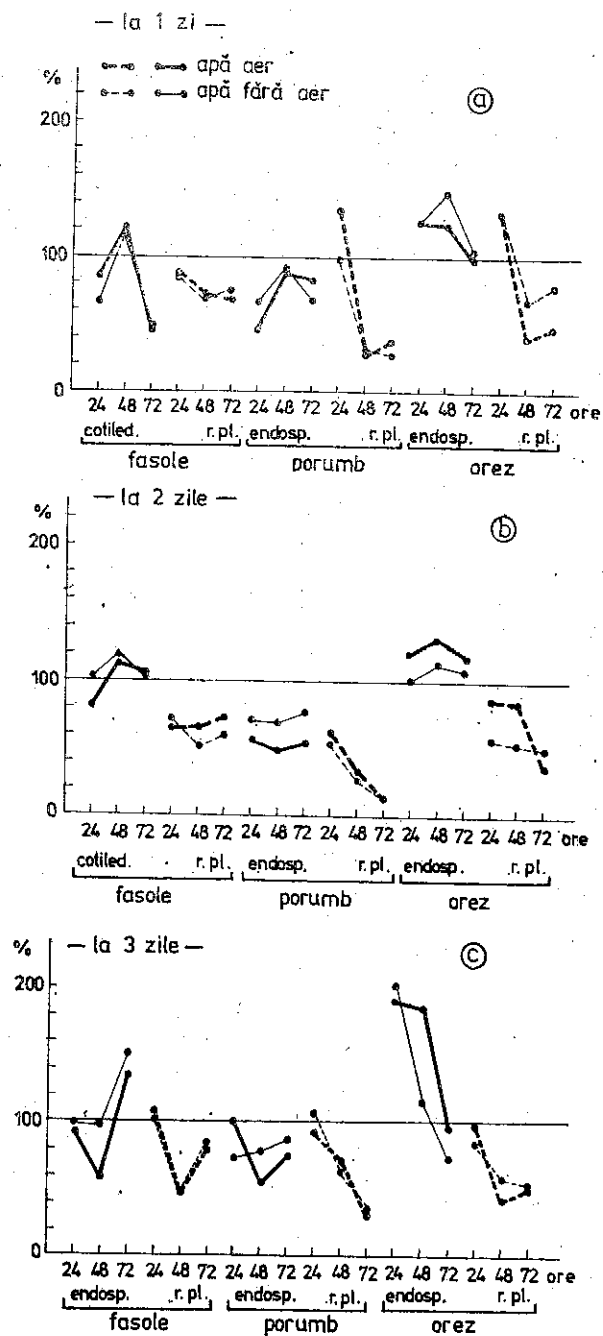


Fig. 3. — Acumularea roșului neutru în plantulele de fasole, porumb și orez în condiții de submersare (24, 48, 72 de ore).
 a, Plantule de 1 zi germinație; b, plantule de 2 zile germinație; c, plantule de 3 zile germinați.
 Organe de rezervă: cotiledoane (cotiled.), endosperm (endosp.).
 Rădăcină + tulpină sau rădăcină + coleoptil = rest plantulă (r.pl.).

de submersare. Ipoteza este susținută și de faptul că plantulele de 2 zile germinație s-au dovedit a fi cele mai afectate de submersare. Pe de altă parte, prelungirea submersării peste 48 de ore conduce, probabil, la alterarea permeabilității la nivelul membranelor celulare, a afectării echipamentului enzimatic, a procesului de fosforilare oxidativă și, deci, la eliberarea de energie. Toți acești factori concurează la perturbarea proceselor de acumulare și absorbție a ionilor. Condițiile de submersare față de anaerobioza în atmosferă cu gaz inert complică tabloul metabolic, prin excesul de apă existent în țesuturi și prin îngreunarea schimbului de gaze.

Nu s-a putut stabili un paralelism între absorbția ^{55}Fe , ^{32}P și a roșului neutru, acestea acumulându-se într-o manieră diferită. Submersarea prelungită, însă, atât la fasole cât și la porumb, a determinat o scădere a acumulării fierului, fosforului și a roșului neutru, mai ales în organele în creștere, rădăcini și tulpinițe. Submersarea de peste 48 de ore afectează puternic vitalitatea țesuturilor la fasole și porumb.

BIBLIOGRAFIE

1. CACHIȚĂ-COSMA D., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 21, 1, 53—59.
2. EPSTEIN E., HAGEN C. E., Plant Physiol., 1952, 27, 457—474.
3. EPSTEIN E., LEGGETT J. E., Amer. J. Bot., 1945, 41, 785—791.
4. GRINEVA G. M., Regulația metabolismului în rădăcină, Nauka, Moscova, 1975.
5. GRINEVA G. M., BURKINA Z. S., Fiz. rast., 1966, 13, 4, 682—687.
6. GRODZINSKII A. M., Agrochimia, 1965, 10, 104—108.
7. HENEGARIU O., CACHIȚĂ-COSMA D., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1978, 30, 2, 153—157.
8. JOHN C. D., LIMPINUNTANA V., GREENWAY H., Aust. J. Physiol., 1974, 1, 513—516.
9. KORDAN H. A., Ann. Bot., 1977, 41, 1205—1209.
10. KORDAN H. A., Ann. Bot., 1978, 42, 259—261.
11. LUNDEGARDH H., Anion respiration, in *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, sub red. W. RHULAND, Springer, Berlin, 1960, XII, part 2.
12. NIEMANN F. G., CLAUSSEN W., QUAST P., *Isotops and radiation in soil-plant relationships, including forestry*, Viena, 1972, 41—47.
13. SABININ D. A., *Fiziologicheskie osnovy pitania rastenii*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova.
14. SORAN V., CACHIȚĂ-COSMA D., Studia Univ. Babeș-Bolyai Cluj, Seria biol., 1962, 1, 75—87.
15. STEWARD F. C., Protoplasm, 1932, 15, 29—58.
16. YEMM E. W., *Plant physiology. Metabolism: organic nutrition and nitrogen metabolism*, F. C. STEWARD, Acad. Press, New York — Londra, 1965, IV.

Primit în redacție la 2 aprilie 1979.

Stațiunea de cercetare și producție pomologică și Centrul de cercetări biologice Cluj-Napoca. Cluj-Napoca, Str. Republicii nr. 48.

EFFECTUL RADIOPROTECTOR AL FOLCISTEINEI U

DE

CONSTANȚA SPÂRCHEZ, Z. URAY, MARIANA MANIU și CAMELIA BAN

The radioprotective effect of Folcistein-U was tested in vegetables, measuring the frequency of micronuclei in *Vicia faba* root tip cells, and in animals, studying the ⁵⁹Fe uptake in the young erythrocyte population for 8 days after total body irradiation in mice.

Our results indicate that Folcistein-U protects significantly the genetic material in *Vicia faba* and reduces bone marrow injuries in mice due to irradiation.

Radioprotecția chimică a omului supus iradierii profesionale, medicale și accidentale este o problemă deschisă și mult cercetată a radiobiologiei moderne (1), (2), (7).

Substanțele clasice radioprotectoare (AET, MEA, serotonină) datorită toxicității lor crescute nu pot fi utilizate cu eficiență în clinica umană, fapt pentru care cercetări intense experimentale și clinice sînt îndreptate spre sintetizarea și descrierea unor substanțe noi, netoxice, bine tolerabile și cu eficiență radioprotectoare crescută (3).

În acest scop, am propus experimentarea unui preparat netoxic, cu largă utilizare clinică, a folcisteinei U, produs românesc. Preparatul a fost testat pe sisteme experimentale vegetale și animale, urmărind eficiența lui privind radioprotecția genetică (4), (5) și a sistemului eritropoietic (6), (8).

MATERIAL ȘI METODĂ

a) Pentru studiul radioprotecției genetice, am folosit radiculele primare ale plantulelor de bob (*Vicia faba* var. *minor*) în vîrstă de 4 zile. În prealabil, semințele au fost îmbibate cu apă de robinet, timp de 24 de ore, și pînă în ziua a 4-a plantulele au fost crescute în germinatoare Linhardt, pe hîrtie de filtru, la temperatură constantă. Iradierea cu raze X s-a efectuat în ziua a 4-a. Primele 4 variante — control — au fost iradiate cu doze de 50, 100, 150 și 200 R, iar celelalte variante au fost în prealabil tratate timp de o oră cu folcisteină U (2,5 ml folcisteină U/100 ml apă distilată; 1 ml folcisteină U conține 0,001 g acid folic, 0,05 g cisteină hidroclorică și 0,05 g urotropină) și apoi iradiate cu aceleași doze. Iradierea a fost efectuată cu un aparat de radioterapie TUR-I (180 kV, 10 mA, 1 Cu, CD, DFO 40 cm, debit 30 R/min). La 24 de ore de la iradiere, virfurile radiculelor au fost fixate timp de o oră în amestec Carnoy (alcool — acid acetic glacial 3:1). După fixare, s-a efectuat hidroliza ADN-ului nuclear timp de 12 min, la 60°C, în HCl 1 N. Apoi, radiculele primare au fost colorate timp de două ore cu reactiv Schiff (colorație Feulgen). Din întreaga radiculă s-a detașat zona meristematică, care prin tehnica strivirii (*squash*) a fost dezintegrată pe o lamă microscopică. Pentru fiecare variantă experimentală s-au făcut 5 lame, iar de pe fiecare lamă s-au citit micronucleii la 500 de celule cu nucleu interfazici.

b) Pentru studiul efectului radioprotector al folcisteinei U asupra sistemului eritropoietic, am utilizat 60 de șoareci A₂G masculi, în greutate de 25 ± 2 g. Animalele au fost injectate i.p. cu 0,1 ml folcisteină U (0,1 mg acid folic, 5 mg urotropină) cu 15—20 min înaintea iradierii totale cu 100 R. Iradierea s-a efectuat cu un aparat de telecobaltoterapie Theratron-80

(DFP 80 cm, cimp 20×20 cm, debit 100 R/min). La 24 de ore după iradiere, animalele au fost injectate i.p. cu 0,2 μ Ci fier radioactiv, sub formă de citrat feros amoniacal. La 3, 5 și 8 zile după iradiere, animalele au fost cântărite individual, recoltându-li-se câte 0,1 ml sînge din sinusul venos retroorbital. Probele de sînge au fost măsurate cu un contor de scintilație prevăzută cu un cristal scobit, cuplat la un numărător de impulsuri tip Vakutronik DM 15 (R.D.G.). Volumul sanguin al animalelor a fost calculat indirect, considerînd că reprezintă 6% din greutatea animalelor.

Încorporarea fierului radioactiv în eritrocite a fost calculată după formula:

$$\text{Încorporarea } ^{59}\text{Fe} \text{ în eritrocite } \% = \frac{\text{radioactivitatea volumului sanguin total}}{\text{radioactivitatea injectată}} \times 100.$$

Semnificația rezultatelor a fost calculată după testul „t” Student.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele privind radioprotecția genetică a folcisteinei U, testată pe *Vicia faba*, sînt prezentate în tabelul nr. 1. Din datele acestui tabel, se poate constata că frecvența micronucleilor în celulele cu nucleu interfazic crește liniar cu doza de iradiere. Pretratamentul cu folcisteină U, la toate variantele experimentale, a scăzut în mod semnificativ frecvența micronucleilor. Aceasta se datorește efectului protector al folcisteinei U asupra leziunilor cromozomiale radioinduse. Efectul radioprotector al folcisteinei U este mai pronunțat la dozele de 150 și 200 R.

Tabelul nr. 1

Frecvența micronucleilor în celulele meristemice la *Vicia faba* iradiată cu diferite doze de raze X, netratată și tratată cu folcisteină U

Variante control	Nr. celule cu nucleu interfazic	Nr. micronuclei $\bar{X} \pm ES$	Variante tratate cu folcisteină U	Nr. celule cu nucleu interfazic	Nr. micronuclei $\bar{X} \pm ES$	Prag de semnificație
Neiradiat	2 500	0	neiradiat	2 500	0	—
50 R	2 500	$7 \pm 0,1$	50 R	2 500	$4 \pm 0,1$	0,01
100 R	2 500	$16 \pm 1,6$	100 R	2 500	$9 \pm 0,1$	0,01
150 R	2 500	$27 \pm 3,1$	150 R	2 500	$12 \pm 1,7$	0,01
200 R	2 500	$44 \pm 4,6$	200 R	2 500	$19 \pm 3,7$	0,01

Efectul folcisteinei U asupra eritropoiezei la șoarecii iradiati cu doze de 100 R este prezentat în tabelul nr. 2, din care reiese că la animalele neiradiate și netratate, la 2 zile după administrarea radiofierului, 37,7% din activitatea injectată se găsește în circulație sub formă de fier încorporat în hemoglobina eritrocitelor tinere. În zilele următoare, încorporarea radiofierului crește constant, cu o rată zilnică de 0,9 — 1,1%. Iradierea cu 100 R a animalelor netratate deprimă semnificativ încorporarea radiofierului în eritrocite. Media valorilor la 2 zile se situează între 10 și 11%. În zilele următoare, aceste valori cresc cu o rată zilnică de 0,8 — 0,9%.

Tabelul nr. 2

Încorporarea ^{59}Fe în eritrocite la șoarecii iradiati cu 100 rad, netratati și tratați cu folcisteină U

Lot	Nr. animale	Încorporarea ^{59}Fe în eritrocite (%)					
		2 zile	p	5 zile	p	8 zile	p
Martor neiradiat	20	$37,7 \pm 3,2$	—	$39,3 \pm 1,3$	—	$41,9 \pm 1,9$	—
Martor iradiat 100 R	20	$10,5 \pm 0,7$	—	$12,8 \pm 1,4$	—	$15,1 \pm 1,6$	—
Folcisteină U 0,1 ml i.p. 15—20 min înaintea iradierii	20	$20,7 \pm 0,9$	0,01	$23,2 \pm 1,2$	0,01	$25,6 \pm 1,3$	0,01

Administrarea folcisteinei U cu 15—20 min înainte de iradiere reduce semnificativ radioleziunile medulare și duce la o creștere a încorporării radiofierului în eritrocitele tinere. Valorile medii la 2 zile se situează între 20 și 21% iar rata zilnică de creștere între 0,9 și 1,0%.

CONCLUZII

1. Folcisteina U este un radioprotector eficient la sistemele vegetale și animale utilizate în experiență.
2. Substanța reduce în mod semnificativ aberațiile cromozomiale, respectiv frecvența micronucleilor în celula vegetală.
3. Folcisteina U, administrată la 15—20 min înainte de iradiere reduce semnificativ radioleziunile medulare, avînd un efect protector asupra sistemului eritropoietic.

BIBLIOGRAFIE

1. BACQ Z. M., *Chemical protection against ionizing radiation*, Ch. C. Thomas, Springfield, Illinois, S.U.A., 1965.
2. FABRIKANT I. I., *Radiobiology*, Medical. Publ., Chicago, 1972.
3. DISTEFANO V., *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1964, **114**, 588—596.
4. HEDDLE I. A., *Mut. Res.*, 1973, **18**, 187—190.
5. HEDDLE I. A., *Rad. Res.*, 1975, **61**, 350—353.
6. KOCH R., *Prog. biochem. Pharmacol.*, 1965, **1**, 427—432.
7. SIEGEL G. et al., *Raport SAAS*, 1977, **221**, 205.
8. URAY Z., *Atomkernenergie*, 1971, **17**, **4**, 327—328.

Primit în redacție la
12 decembrie 1978.

Centrul de cercetări biologice
Cluj-Napoca, Str. Republicii nr. 48
și
Institutul oncologic
Cluj-Napoca, Str. Republicii nr. 34—36.

CERCETĂRI PRIVIND CORELAȚIA PROCESELOR DE CREȘTERE CU PRODUCȚIA LA GRÎUL DE TOAMNĂ BEZOSTAIA 1, ÎN CONDIȚII DE FERTILIZARE DIFERITĂ

DE

ALISA PISICĂ-DONOSE, D. DORNESCU, ALEXANDRINA ROȘU și
EUGENIA SIMINICEANU

In the 1968—1974 period, in the locality of Trifești (Iași county), growth intensity was studied in the Bezostaia 1 wheat fertilizer with N P K and organic fertilizer (dung). It was found that growth intensity in length and weight of the plants is best correlated with the level of nutrition, climatic conditions and the agricultural harvest.

The fertilization with maximal doses of N P K increased biological production and decreased the agricultural one, while the moderate doses determined the development of a balanced relation : 3 : 1—4 : 1 between the biological production and the agricultural one.

Creșterea reprezintă unul dintre principalele procese ce caracterizează starea de vitalitate, fiind dată în general de o mărire stabilă și ireversibilă a plantelor, atât în volum cât și în greutate.

Procesele de creștere și de dezvoltare depind în mare măsură de factorii externi : temperatură, umiditate, intensitatea luminii, nivelul de nutriție, precum și de factorii interni specifici fiecărei plante (2), (3), (6), (9).

În lucrarea de față prezentăm datele referitoare la intensitatea procesului de creștere, în corelație cu producția obținută la grîul de toamnă soiul Bezostaia 1, în funcție de fertilizarea diferită cu N P K.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele s-au efectuat în câmpul experimental Trifești, județul Iași, între anii 1968—1974.

Soiul este un cernoziom slab decarbonat, bine aprovizionat cu potasiu mobil și slab aprovizionat cu fosfor mobil, avînd pH-ul de 6,5—6,8 (5).

S-a folosit metoda blocurilor în trei repetiții. Planta premergătoare a fost porumbul, iar agrotehnica aplicată a fost cea corespunzătoare culturii cerealelor. Îngrășămintele folosite s-au dat sub formă de azotat de amoniu, superfosfat, sare potasică și gunoi de grajd, iar administrarea lor s-a făcut anual la arătura de bază. S-a determinat creșterea la 18 variante diferit fertilizate, față de martor nefertilizat. Măsurarea creșterii longitudinale, la cîte 50 de plante din fiecare lot (fără inflorescență) s-a făcut cu rigla, iar creșterea ponderală s-a determinat gravimetric, prin stabilirea greutății constante la 105°C, pentru fiecare organ al plantei în parte (exprimată în g/plantă). Determinarea producției biologice s-a făcut prin metoda N. Sălăgeanu (10).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Se cunoaște că fenomenul de creștere se supune unei ritmicități precise, implicînd și procesele de morfogeneză. Pentru grîul de toamnă, primele etape sînt răsăritul și înfrățitul, care se desfășoară în perioada de

toamnă a anului, iar primăvara și vara fenofazele ce urmează sînt faza de burduf, înflorire, pîrgă și maturitate.

Începînd cu data semănatului, s-au făcut observații fenologice în toți anii de experimentare privind procesul creșterii și dezvoltării plantelor în funcție de fertilizare și variația termică anuală (fig. 1). Între anumite limite, creșterea grîului este condiționată de temperatură, gradul de hidratare și nivelul de fertilizare. Pentru fiecare plantă, organ sau fază de vegetație există o anumită temperatură optimă favorabilă creșterii și temperaturi limite scăzute și ridicate, la care acest proces încetează. S-a constatat că atît la plantele fertilizate cît și la martor, în perioada rece a anului, la temperaturi sub 0°C (9), (12) creșterea încetează. Sub stratul de zăpadă criptovegetația poate avea loc, deoarece temperaturile sînt deasupra lui 0°C, iar fertilizarea cu N P K influențează puțin procesele de creștere și de diferențiere în nodul de înfrățire. Urmărind creșterea în perioada caldă a anilor 1968—1974, s-a constatat că toate fenofazele prezintă o corelație pozitivă față de nivelul de fertilizare și condițiile termoclimatice.

În timpul creșterii, cerealele sînt foarte pretențioase față de aportul în elemente minerale. Scurtarea sau prelungirea fenofazelor s-a datorat variației între anumite limite optime a regimului trofic și climatic.

T. Hemberg (7) arată importanța fertilizării asupra raportului optim dintre dezvoltarea organelor vegetative și generative la cereale. În dezvoltarea organelor de reproducere se disting patru etape, în care formarea germenilor florali are loc într-o strictă succesiune a proceselor de creștere și diferențiere. Astfel, la grîu apar întîi lăstarii de înfrățire, spicele, florile de la baza și mijlocul spicelor și la sfîrșit florile din vîrfurile spicelor. Aportul de îngrășăminte în perioada ultimelor etape favorizează mărirea productivității agricole la grîu, în timp ce lipsa nutriției sau a unor elemente minerale diminuează creșterea, ducînd la sterilitatea spicelor și scăderea producției. Deci, cantitatea, calitatea și raportul dintre elementele fertilizante influențează direct creșterea, acumularea substanței uscate pe organe și fenofaze, precum și raportul dintre greutatea organelor vegetative și generative.

Pentru analiza influenței nutriției minerale asupra producției agricole, s-au urmărit creșterea în înălțimi și acumularea de biomasă pentru fiecare lot diferit fertilizat. Din figura 1, rezultă că fertilizarea a determinat o creștere mai intensă. Curba creșterii urmează și variația termică anuală, fiind ascendentă din faza de înfrățire pînă la înflorire, după care devine staționară. Plantele-martor și cele cu carență de fosfor prezintă o talie mai mică față de cele din soluri fertilizate cu doze optime de N P K. Cea mai mică intensitate a creșterii (30 — 50 cm) s-a înregistrat în anul 1968, cînd, datorită temperaturilor ridicate și umidității scăzute, creșterea a diminuat; cea mai intensă creștere s-a înregistrat în 1970 și 1972 (70 — 83 cm). Ordinea descrescîndă a mediei de creștere anuală în înălțime a plantelor de grîu a fost: 1970, 1972, 1971, 1973, 1969, 1974 și 1968. În 1971, 1972 și 1973, ani cu producții agricole foarte bune, diferența dintre media anuală a creșterii în înălțime a plantelor în fenofaza înfloririi față de sfîrșitul vegetației a variat numai cu 2—4 cm, în timp ce în anii cu producții agricole mai scăzute, această diferență a crescut mult, fiind de 7,8 și 9 cm. Acest fapt denotă că substanțele plastice fotosintetizante, în

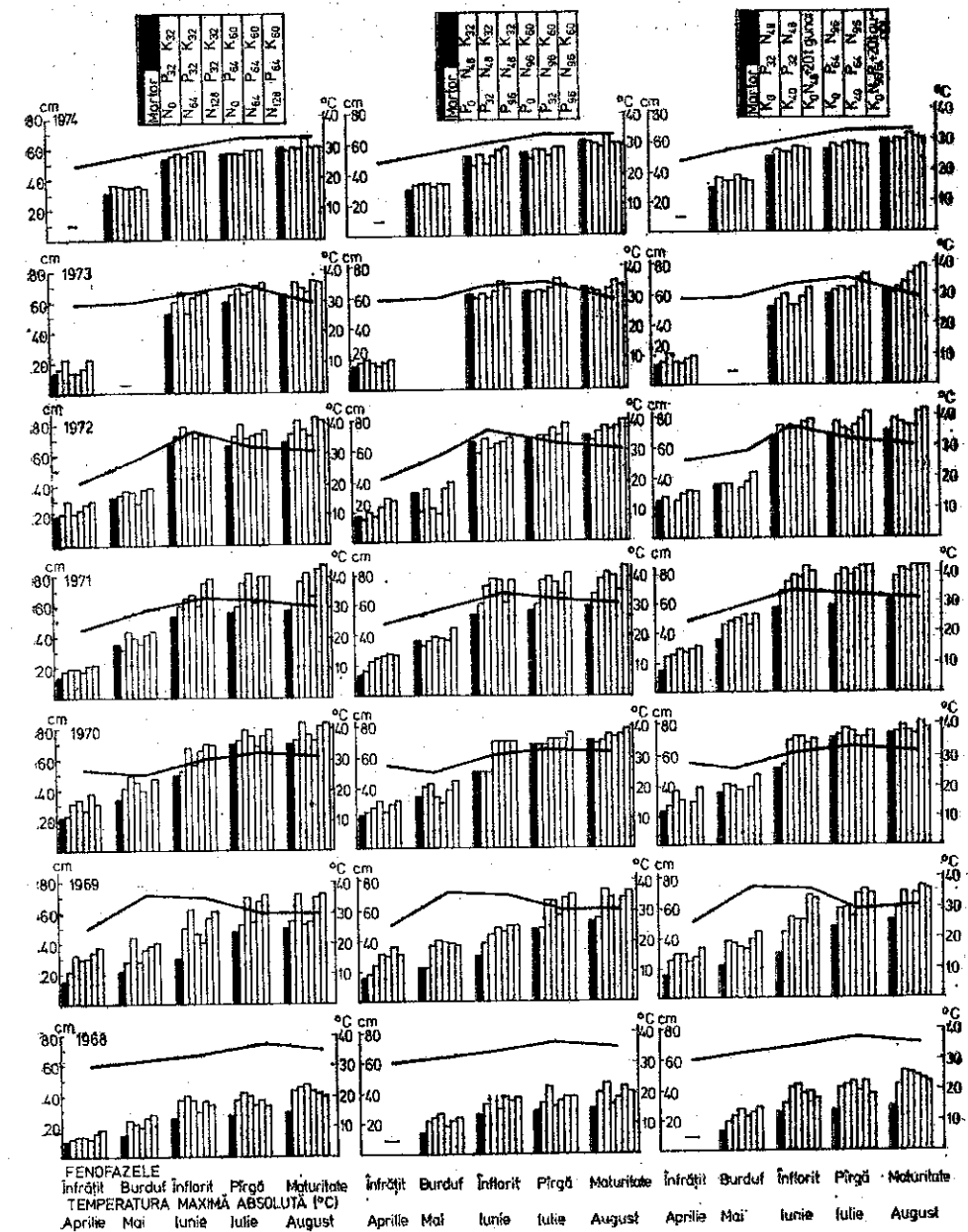


Fig. 1. — Variația creșterii în înălțime la grîul Bezostala 1 pe fenofaze în funcție de fertilizare și temperatură (1968—1974) (cm/plantă).

ultimele fenofaze nu au fost utilizate pentru creșterea producției de boabe, ci la sporirea masei vegetative (rădăcini, paie, frunze), ceea ce determină o scădere a recoltei. În unii ani, chiar în condiții optime de viață, creșterea în înălțime nu a condus întotdeauna la obținerea unor recolte bogate. Astfel, în anul 1970 în fenofaza înfloririi, datorită temperaturilor relative ridicate și a precipitațiilor abundente, plantele au crescut în lungime, dar au prezentat fenomenul de „cădere” și de îmbolnăvire a frunzelor produsă de atacul ruginilor. Acestea au constituit alte cauze de scădere a producției agricole. De aceea este necesar să deosebim noțiunile de „optim fiziologic”, când creșterea și dezvoltarea au loc cu intensitatea cea mai mare, de „optimul armonic”, când întregul complex de factori externi și interni favorizează creșterea unor plante viguroase, care în final dau recolte bogate. Pentru a urmări mai bine acest „optim armonic”, s-a determinat creșterea în greutate pe organe și pe fenofaze în funcție de nivelul de fertilizare și variația termoclimatică (fig. 2), constatându-se o mărire progresivă a substanței uscate de la primele fenofaze către înflorire și pîrgă. S-a observat că, în anii cu producții agricole bune și foarte bune, variantele fertilizate cu doze complete și echilibrate de N P K prezintă în primele fenofaze un conținut mai mare în substanță uscată (0,15 – 0,20 g/plantă în 1971 – 1972), față de anii cu producții mai mici (0,11 – 0,15 g/plantă, 1973 – 1974). La înflorire, creșterea medie pe organe a substanței uscate a variat între 0,5 (în 1972) și 0,28 (în 1974). Acumularea de biomasă în 1972 a fost aproape dublă față de 1974, an cu producție agricolă mai scăzută. La pîrgă, acumularea de substanță uscată a fost maximă, variind între limitele 1,38 (în 1971) și 1,0 (în 1974). La maturitatea deplină, se constată în general o scădere a greutății organelor vegetative și o creștere în greutate a spicelor. Acest fenomen se datorește translocăției glucidelor, care are loc din organele vegetative spre cele de fructificare.

Analiza intensității de creștere în greutate a diferitelor organe arată că există o diferențiere netă între ele în funcție de faza de creștere, precum și de rolul lor în viața plantelor. Acumularea substanței uscate în rădăcini crește de la înfrățire pînă la înflorire și scade spre pîrgă și maturitate. Față de plantele-martor, ponderea rădăcinii a fost mai mare la variantele cultivate pe soluri fertilizate cu doze medii și maxime de N P K. În frunze, prin fotosinteză se sintetizează substanțele plastice, care apoi migrează spre celelalte organe. La grâu, elementele minerale acționează atât asupra intensității fotosintezei, cât și asupra creșterii masei foliare. La loturile care au primit $N_{128} P_{64} K_{60}$, $N_{96} P_{96} K_{60}$ și $N_{96} P_{64} K_{0}$, plantele s-au caracterizat printr-o creștere mai intensă a frunzelor în toate fenofazele. Loturile cu carență de azot și fosfor au avut o creștere a masei foliare apropiată de martor sau chiar inferioară acestuia. N. Sălăgeanu (10) arată că reacția creșterii masei foliare este mai rapidă decît cea a creșterii intensității fotosintezei.

Creșterea paiului s-a intensificat de la faza de burduf pînă la faza de înflorire cînd s-a obținut greutatea maximă, scăzînd în ultimele fenofaze. La loturile unde s-au aplicat doze optime și maxime de azot, creșterea în greutate a paielor a fost mai precoce față de celelalte loturi și de martor. Variantele cu doze medii de N P K, în anul 1971, au avut o greutate mai mare a paielor (1,22 – 1,38 g), față de loturile cu carență în aceste elemente (0,56 – 0,88 g/plantă) și martor (0,3 – 0,71 g/plantă). În anii

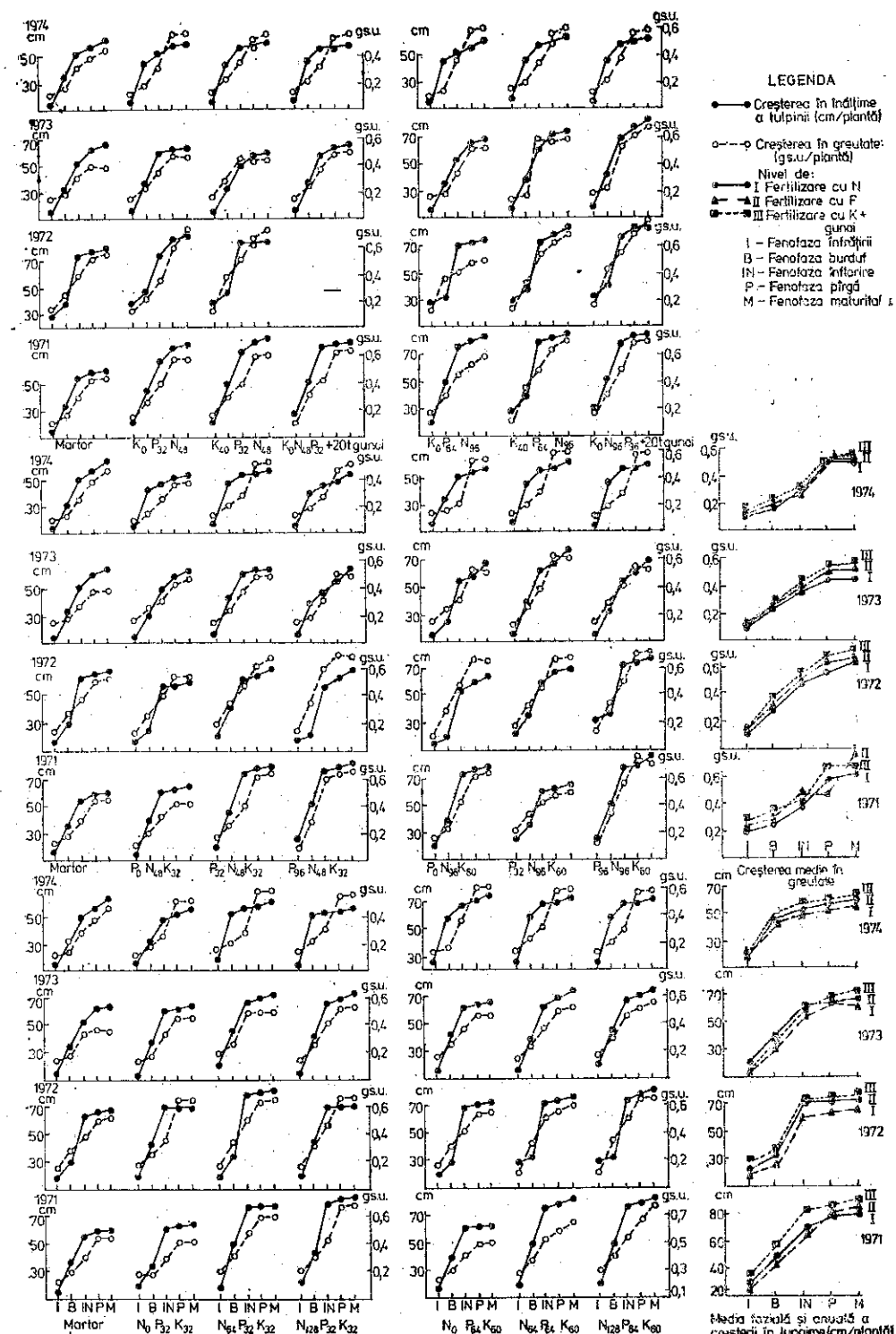


Fig. 2. — Creșterea medie periodică și anuală în înălțime și greutate la grâu Bezostaia 1 fertilizat diferit (1971–1974) (g s.u./plantă).

secetoși (1974), aceste creșteri au oscilat mai puțin față de martor (0,66), iar plantele cu carență de fosfor au avut chiar valori inferioare martorului (de 0,54 — 0,56 g/plantă). Când organele vegetative s-au dezvoltat armonios, greutatea spicului a prezentat o corelație pozitivă față de creșterile în înălțime și greutate. La loturile cărora li s-au aplicat dozele maxime de N P K, greutatea spicului a fost mai mare: 1,72 — 1,76 (1971), 1,16 — 1,48 (1973) față de martor — 0,70 — 1,16 g/plantă, fapt ce a condus și la cele mai bune recolte.

Rezultatele noastre relevă faptul că la obținerea unui raport favorabil între dezvoltarea organelor vegetative și a celor generative, pe lângă fertilizare, un rol hotărâtor îl au și factorii climatici, precum și acțiunea reziduală a unor îngrășăminte pe bază de fosfor și potasiu. Astfel, la grâu în primele faze azotul favorizează creșterea organelor vegetative, intensificând și absorbția fosforului. Înaintea înspicării însă, aportul de azot poate deveni un factor inhibant. Antagonismul dintre azot și fosfor în faza de burduf spre înflorire reduce creșterea și formarea boabelor, favorizând creșterea organelor vegetative.

Urmărind corelația care există între creșterea medie în lungime a plantelor și greutatea medie totală, la diferitele niveluri de fertilizare din ultimii patru ani (1971 — 1974) (fig. 2), se observă că, atunci când dezvoltarea plantelor în înălțime întrece greutatea (1971—1973), producțiile agricole au fost mai mari. Același lucru îl relevă și comparația creșterii medii în înălțime și greutate și rezultatele de producție obținute anual (tabelul nr. 1). Se constată că atunci când plantele de grâu au avut o dezvoltare mai mare a organelor vegetative (fig. 2), spicele și boabele au avut o dezvoltare mai mică.

Asocierea îngrășămintelor organice cu cele minerale (bloc III) determină o intensificare a creșterii plantelor în înălțime și greutate, precum și o sporire a producției agricole (fig. 2 și tabelul nr. 1). Creșterea temperaturii peste limitele optime (30—36°C) determină un dezechilibru între raportul substanțelor asimilate și desasimilate (1), (10). În asemenea condiții fotosinteza scade, translocația glucidelor se oprește iar respirația și transpirația se intensifică conform legii lui Van't Hoff, ceea ce duce la scăderea producțiilor agricole în raport cu producția biologică. Din tabelul nr. 1, se observă că la producții biologice mari corespund valori mai scăzute ale producțiilor agricole.

Pentru a sesiza mai bine efectele fertilizării diferite cu N P K asupra creșterii și în special asupra producției agricole, s-a determinat și raportul producție biologică/producție agricolă. Cele mai mari producții agricole s-au obținut atunci când acest raport a fost de 3 : 1 și 4 : 1, sau apropiate de aceste valori (1971, 1973). În anul 1971, la loturile la care s-au administrat diferite doze de fosfor (bloc II), iar condițiile climatice au fost optime, creșterea a fost favorizată (82 — 89 cm/plantă și 2,86 g/plantă), comparativ cu situația când s-a administrat azot (bloc I) și s-a fertilizat cu $N_{66}P_{64}$ plus 20 t gunoi (bloc III) și când creșterea a fost mai mică (77 — 83 cm/plantă și 2,40 — 2,77 g/plantă). La blocul II, plantele au avut o dezvoltare mai bună a aparatului foliar și a paiului, în schimb, spicul a înregistrat o creștere în greutate mai redusă. În anii cu temperatura medie anuală mai ridicată (2 365 — 2 363°C) și precipitații mai scăzute (400 — 580 mm), cum au fost 1973 și 1974, producția biologică cea mai mare au

Anul	I pro
1968	producția agri producția agri diferența față
1969	producția agri producția agri diferența față
1970	producția agri producția agri diferența față
1971	producția agri producția agri diferența față producția bi diferența pr (K raportul pr (I
1972	producția a producția a diferența fa producția diferența r raportul p
1973	producția producția diferența producția diferența raportul
1974	producți producți diferenți producți diferenți raportu

Tabelul nr. 1

Variația indicilor de producție în funcție de nivelul de fertilizare

Indicii de producție	Nivelul de fertilizare (kg/ha)																				
	Martor N ₀ P ₀ K ₀	N ₀ P ₃₂ K ₃₂	N ₆₄ P ₃₂ K ₃₂	N ₁₂₈ P ₃₂ K ₃₂	N ₀ P ₂₄ K ₆₀	N ₆₄ P ₆₄ K ₆₀	N ₁₂₈ P ₆₄ K ₆₀	Martor N ₀ P ₀ K ₀	N ₄₈ P ₀ K ₃₂	N ₄₈ P ₃₂ K ₃₂	N ₄₈ P ₉₆ K ₃₂	N ₉₆ P ₀ K ₆₀	N ₉₆ P ₆₄ K ₆₀	Martor N ₀ P ₀ K ₀	N ₄₈ P ₃₂ K ₀	N ₄₈ P ₃₂ K ₄₀	20 t gunoi N ₄₈ P ₃₂	N ₉₆ P ₆₄ K ₀	N ₉₆ P ₆₄ K ₆₀	20 t gunoi N ₉₆ P ₆₄	
agricolă (kg/ha)	660	1 232	1 730	1 200	960	1 080	1 140	560	690	1 190	1 120	420	820	1 050	640	1 290	1 210	1 490	1 200	1 310	1 360
agricolă (%)	100	187	262	182	145	164	173	100	123	213	200	75	146	188	100	202	189	233	188	205	213
afă de martor (kg/ha)	—	572	1 070	540	300	420	480	—	130	630	560	-140	260	490	—	650	570	850	570	670	720
agricolă (kg/ha)	1 610	1 970	2 210	2 360	1 830	2 580	2 410	1 610	1 560	2 420	2 640	1 600	2 350	2 390	1 610	2 160	2 480	2 480	2 220	2 720	2 400
agricolă (%)	100	122	137	146	113	160	149	100	96	150	163	99	145	148	100	134	154	154	137	168	149
afă de martor (kg/ha)	—	360	600	750	220	970	800	—	-50	810	1 030	-10	740	780	—	550	870	870	610	1 110	790
agricolă (kg/ha)	1 780	1 550	2 530	2 560	1 480	2 380	2 320	1 780	1 560	2 180	2 095	1 620	2 200	2 320	1 780	2 200	2 390	2 320	2 310	2 280	2 190
agricolă (%)	100	87	146	143	83	134	130	100	87	12,2	117	91	123	130	100	123	134	130	129	128	123
afă de martor (kg/ha)	—	-230	750	780	300	600	540	—	-220	400	310	-116	420	540	—	420	610	540	530	500	410
agricolă (kg/ha)	1 930	2 210	3 760	3 820	2 080	4 070	4 230	1 940	2 490	3 230	3 620	2 480	3 920	4 080	1 940	3 310	3 230	4 090	3 830	4 050	4 200
agricolă (%)	100	114	194	197	107	210	219	100	128	166	186	127	202	206	100	170	166	210	197	208	216
afă de martor (kg/ha)	—	280	1 830	1 890	150	2 140	2 300	—	550	1 290	1 680	540	1 980	1 990	—	1 370	1 290	2 150	1 890	2 110	2 260
biologică (kg/ha)	8 800	8 200	13 750	16 450	7 400	12 800	15 800	8 800	10 950	14 900	16 300	14 600	14 300	15 500	8 800	11 300	13 000	13 800	13 700	14 400	16 950
rod. biol. prod. agr. (kg/ha)	5 896	5 494	9 212	11 021	4 958	8 476	10 586	5 896	7 336	10 138	11 021	9 782	9 581	10 385	5 896	7 571	8 700	9 346	9 289	9 648	11 356
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	4,56	3,71	3,66	4,41	3,56	3,14	3,74	4,54	4,40	4,61	4,50	5,89	5,62	3,80	4,54	3,41	4,02	3,37	3,58	3,56	4,04
agricolă (kg/ha)	1 570	2 060	2 450	2 380	1 820	2 620	2 580	1 570	1 350	2 650	2 980	1 110	2 350	2 820	1 570	2 640	2 250	2 510	2 600	2 460	2 400
agricolă (%)	100	131	156	151	115	166	164	100	85	168	190	61	168	179	100	168	143	159	165	156	152
afă de martor (kg/ha)	—	490	880	810	250	1 050	1 010	—	-220	1 080	1 410	-460	780	1 250	—	1 070	680	940	1 030	890	830
biologică (kg/ha)	1 100	12 900	13 300	13 000	11 300	13 400	11 300	11 100	12 900	13 400	13 800	13 150	13 400	14 400	11 100	14 500	14 550	14 300	13 750	14 000	16 400
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	7 437	8 641	9 011	8 710	7 571	8 978	7 571	7 434	8 643	8 978	9 246	8 810	8 978	6 648	7 437	9 715	9 748	9 581	9 212	9 380	10 988
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	7,07	6,26	5,43	5,46	6,20	5,11	4,38	7,07	9,56	5,06	4,63	11,85	5,70	5,11	7,07	5,49	6,47	5,70	5,29	5,69	6,83
agricolă (kg/ha)	1 850	2 390	2 780	2 950	2 280	3 240	3 280	1 850	2 300	2 430	2 750	2 310	2 790	2 800	1 850	2 310	2 480	2 530	2 810	2 840	2 740
agricolă (%)	100	129	150	159	123	175	177	100	124	131	148	124	150	151	100	124	153	136	151	153	148
afă de martor (kg/ha)	—	540	930	1 100	430	1 390	1 430	—	450	580	900	460	940	950	—	460	990	680	960	990	890
biologică (kg/ha)	6 250	8 900	8 800	10 250	8 050	10 250	10 650	6 250	8 900	8 500	10 150	11 000	12 150	12 200	6 250	8 600	11 350	9 800	11 150	13 700	14 550
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	4 187	5 963	5 896	6 767	5 393	6 867	7 135	4 187	5 963	5 761	6 800	7 370	8 140	8 174	4 187	5 760	7 604	6 566	7 470	9 179	10 848
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	3,38	3,72	3,17	3,47	3,53	3,16	3,25	3,38	3,87	3,50	3,69	4,76	4,35	4,36	3,38	3,72	4,58	3,87	3,97	4,82	5,31
agricolă (kg/ha)	1 450	1 950	1 690	1 500	2 050	1 500	1 180	1 450	1 690	1 750	1 620	1 790	1 450	1 160	1 450	1 670	1 600	1 120	1 500	1 730	1 050
agricolă (%)	100	134	116	103	141	103	81	100	116	121	112	123	100	80	100	115	110	77	103	119	72
afă de martor (kg/ha)	—	500	240	50	600	50	270	—	240	300	170	340	—	-290	—	220	150	-330	50	280	-400
biologică (kg/ha)	9 750	9 600	12 350	9 480	11 600	8 700	9 500	9 750	9 800	11 200	10 050	10 400	11 500	7 800	9 750	9 800	7 450	6 050	8 800	9 924	6 020
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	6 532	6 432	8 274	6 352	7 772	5 829	6 365	6 532	6 566	7 504	6 793	6 968	7 705	5 226	6 532	6 566	4 991	4 053	4 896	6 649	4 690
rod. biol./prod. agr. (kg/ha)	6,72	4,92	7,31	6,32	5,66	5,80	8,05	6,72	5,80	6,40	6,20	5,81	7,93	6,72	6,72	5,87	4,66	5,40	5,87	5,74	5,73

sec
iar
(de
nic
înă
N
1,4
cel

bil
fer
rez
în
cin
de
bu
ter

plă
ult
tan
ag
me
(ta
vo
o d

mi
sp
pe
sul
sin
ra
pr
ob
pr

pr
po
ag
pi
ad
op
co
cu
83
de
în
ar
58

rezenat-o plantele din blocul III (fertilizat cu N P K plus 20 t gunoi), în schimb, producția agricolă a fost mai scăzută. Aceste date confirmă regula după care, și în condiții climatice nefavorabile, la producții mari biologice corespund valori mai scăzute ale producțiilor agricole.

C. Lixandru (8), cercetînd acumularea elementelor nutritive în masa vegetală la cîteva plante cerealiere pe solurile din Moldova, relevă faptul că la fertilizarea solului cu doze mari de azot (128—132 kg/ha) a avut loc o creștere a producției de paie în detrimentul celei de boabe. N. Sălăgeanu (10) și N. Sălăgeanu colab. (11), studiînd nevoia de elemente minerale la cereale, arată că aceasta variază în raport cu planta, faza de vegetație, condițiile de climă și de sol în care se dezvoltă plantele.

CONCLUZII

Influența fertilizării solului asupra creșterii a fost puțin evidențiată la temperaturi scăzute.

Creșterea și dezvoltarea grîului Bezostaia 1 variază în funcție de condițiile climatice și de nivelul de fertilizare.

Creșterea plantelor de grîu pe soluri fertilizate cu doze echilibrate de N P K este mai intensă față de variantele cu carența unui element sau a matorului. Creșterea intensă a plantelor în primele trei fenofaze s-a datorat unui regim optim de temperatură, umiditate și fertilizare.

Raportul între creșterea plantelor în lungime, greutate și producție a diferit în funcție de cantitatea de îngrășăminte administrate și variația climatică anuală.

Fertilizarea cu $N_{128}P_{96}K_{60}$ a condus la o mai mare dezvoltare a producției biologice față de cea agricolă. Dozele moderne ($N_{64}P_{64}K_{30}$ kg/ha) au determinat un raport echilibrat (3 : 1) între producția biologică și cea agricolă, atunci cînd regimul hidric a fost optim iar temperatura medie anuală n-a depășit 2 200°C.

Plantele de grîu au reacționat mai puternic față de îngrășămintele organice, comparativ cu azotul și fosforul și mai puțin față de potasiu.

BIBLIOGRAFIE

1. ATANASIU L., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1968, 20, 6, 503.
2. BĂRBAT I. și colab., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, 16, 2, 99.
3. CARL LEOPOLD A., *Plant growth and development*, New York, 1964.
4. COJENEANU NATALIA, PISICĂ-DONOSE ALISA, DORNESCU D., Lucr. șt. Inst. agron. Iași, 1971, 279.
5. DORNESCU D. și colab., Probl. agric., 1968, 7, 27.
6. EVANS L. T., *Environmental control of plant growth*, Londra, 1963.
7. HEMBERG T., *Encycl. Pl. Phisyol.*, 1965, 4, 628.
8. LIXANDRU C., *Acumularea elementelor nutritive în masa vegetală la cîteva specii de plante cultivate pe solurile din Moldova de nord*, Teză de doctorat, Iași, 1968.
9. MILICĂ C. I., *Biologia plantelor agricole la temperaturi scăzute*, Edit. Ceres, București, 1972.
10. SĂLĂGEANU N., *Fotosinteza*, Edit. Academiei, București, 1972.
11. SĂLĂGEANU N., OLMID D., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1968, 20, 5, 395.
12. SĂLĂGEANU N., PISICĂ-DONOSE ALISA, Rev. roum. Biol., Série Biol. végét., 1977, 22, 2, 107—110.

Primit în redacție la 5 aprilie 1979.

Centrul de cercetări biologice
Iași, Str. 23 August nr. 22 A.

CERCETĂRI PRIVIND FOLOSIREA ȘLAMULUI DE LA FABRICILE DE ZAHĂR ÎN PROCESELE DE ADAPTARE ȘI ÎNMULȚIRE A BACTERIILOR DESTINATE INJECTĂRII ZĂCĂMINTELOR DE ȚIȚEI

DE

I. LAZĂR

The role of mud from sugar refineries compared with other types of mud in selecting bacteria adapted to growth conditions in the oil-field is presented. It was found that the yellow mud from the sugar refineries, after several months of storage in the field, is the richest source of bacteria as well as a support which stimulates bacteria growth. Moreover the presence of this type of mud in laboratory collector models results in an increased oil production.

În alte lucrări I. Lazăr și colab. (6), (7) fac referiri la faptul că șlamul de la fabricile de zahăr poate fi folosit cu rezultate foarte bune în cadrul procesului de obținere a inoculului bacterian folosit la injectarea zăcămintelor în vederea stimulării eliberării și migrării țiteiului remanent din rocile colectoare.

Referitor la sursele care au fost folosite pentru obținerea de bacterii sau populații bacteriene adaptate condițiilor zăcămintelor de țitei, în lucrările lui I. Járányi și colab. (2), (3), M. Dienes și I. Járányi (1) și J. Karaskiewicz (4), (5) sînt menționate : apa de strat a zăcămintelor, noroiul de sondă, nămolurile din stațiile de epurare a apelor uzate orășenești, solul din jurul sondelor, apele reziduale și șlamurile de la fabricile de zahăr.

Deoarece asupra șlamului de la fabricile de zahăr există o singură referire bibliografică (4) fără detalii speciale, ne-am propus o aprofundare a cercetărilor legate de aportul șlamului în procesele de adaptare și înmulțire a bacteriilor destinate injectării unor sonde în vederea eliberării țiteiului remanent din zăcămintele.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au folosit două tipuri de șlam depozitate în hălzi speciale, în aer liber în jurul fabricilor de zahăr, și anume galben și negru. Recoltarea probelor s-a făcut la minimum 6 luni după depozitarea în aer liber.

Unele particularități ale șlamului folosit

Șlamul galben rezultă în cadrul fabricilor de zahăr pe baza următorului proces : zeama de sfeclă este tratată cu hidroxid de calciu. Excesul de hidroxid de calciu rămas neprecipitat se tratează cu bioxid de carbon. După aceste tratări rezultă amestecuri de carbonați de sodiu, potasiu și calciu și, de asemenea, coloizi care sînt adsorbiți pe suprafața granulelor de carbonați. Sînt înglobați și o serie de acizi organici (lactic, acetic, oxalic, succinic, glutamic, malic,

malonic). În precipitat sînt reținute și mici cantități de zahăr sub formă de zaharați de calciu sau zahăr ca atare, care poate ajunge ca zahăr polarizabil pînă la 2%. De asemenea, în precipitat mai sînt prezente săruri ale aminoacizilor, substanțe pectice și baze organice. În principiu 80% din compoziția șlamului este reprezentată de carbonați. Toate ingredientele din zeama de sfeclă tratată sînt reținute, în cadrul procesului tehnologic, pe filtre. De pe filtre, precipitatul se colectează, se diluează cu apă industrială (sau de condens) și se evacuează sub formă de nămol diluat (40% nămol) în hălțile din cîmp, unde, îndeosebi în perioada aprilie - octombrie, au loc intense procese de fermentație, evidențiate prin apariția unei bogate spumări la suprafață și spectaculoase degajări de gaze.

Uneori acest șlam este transportat în cadrul unităților agricole, pentru a fi răspîndit pe soluri podzolice.

Șlamul negru provine din pămîntul aderent pe sfeclă, care se elimină prin spălarea acesteia. La acest pămînt se mai adaugă frunze, rădăcini și alte resturi vegetale rezultate în urma procesului de curățare și spălare a sfelei. Accidental, la acest nămol se mai adaugă și tăieți de sfeclă. Șlamul negru este diluat cu apă industrială (25-30% nămol) și evacuat, de asemenea, în hălțile din cîmp.

Alte tipuri de nămol folosite. Comparativ s-au mai folosit nămol din lacurile terapeutice Gura Stelei - Tîntea și Baia Albă - Buzău, precum și nămol de la una din stațiile de epurare a apei de zăcămint dintr-o schelă de extracție.

Variante experimentale. Pentru a se putea pune în evidență rolul șlamului fie ca sursă bogată în bacterii, fie ca suport care stimulează dezvoltarea bacteriilor, s-au conceput mai multe combinații experimentale (tabelele nr. 1 și 2). Mediul nutritiv de bază folosit a fost apa de strat de la diferite zăcăminte cu 4% melasă, adică mediul nutritiv care se folosește și în experimentele din șantier. Zăcămintele de la care s-a folosit apă de strat și țitei au particularități diferite de adîncime, temperatură și mai ales grad de mineralizare al apei de strat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Rezultatele privind rolul șlamului galben de la fabricile de zahăr ca sursă de bacterii și suport stimulatîv al dezvoltării bacteriilor supuse procesului de adaptare la condițiile din zăcămintele de țitei sînt prezentate în tabelul nr. 1. Din analiza acestor rezultate se desprind următoarele constatări mai importante:

— În cazul folosirii pe lîngă inocul bacterian și a șlamului ($V_1 - V_3$) sau numai a șlamului (V_4) se obține o dezvoltare foarte bună a bacteriilor, chiar și în prezența apei de zăcămint cu înalt grad de mineralizare (Dimbovița SM) (fig. 1).

— Fermentarea melasei cu importante degajări de gaze este mult mai intensă atunci cînd se folosește șlamul ($V_1 - V_4$), decît cînd nu se folosește (V_5).

— Concentrația melasei în mediu, în cazul folosirii șlamului, poate fi redusă de la 4 la 2% (V_2 comparativ cu V_{2a}).

— Filtratul de șlam ($V_6 - V_7$), obținut dintr-o suspensie de șlam în apă de zăcămint agitat timp de 15-20 de ore, nu are aceeași influență asupra dezvoltării bacteriilor ca atunci cînd se folosește șlamul ca atare (V_6 comparativ cu V_4).

— În variantele cu șlam față de cele numai cu inocul bacterian, numărul principalelor tipuri de bacterii identificate este aproape dublu. În același timp s-a constatat că în variantele cu șlam se realizează concentrații mult mai mari de bacterii/ml. Aceasta deschide perspectiva unei serioase simplificări a procesului de obținere de populații bacteriene adaptate la condițiile din zăcămintele de țitei, în sensul că șlamul apare ca o sursă

Tabelul nr. 1
Aportul șlamului în stimularea dezvoltării bacteriilor în medii cu apă de zăcămint pe bază de melasă

Varianta	Intensitatea spumării mediului la suprafață						Intensitatea mobilizării șlamului la suprafața mediului						Nr. principalelor tipuri de bacterii identificate		
	Ilfov (BS)		Prahova (TD)		Dimbovița (SM)		Ilfov (BS)		Prahova (TD)		Dimbovița (SM)		Ilfov (BS)	Prahova (TD)	Dimbovița (SM)
	24 h	72 h	24 h	72 h	24 h	72 h	24 h	72 h	24 h	72 h					
V_1 (T+Azm+I+S)	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	9	9	7
V_2 (T+Azm+I+S)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	9	9	7
V_{2a} (T+Azm ₁ +I+S)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	9	9	7
V_{2b} (T+Azm ₁ +S)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	8	8	7
V_3 (T+Azm+I+S ₁)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	9	8	7
V_4 (T+Azm+S)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	8	8	7
V_5 (T+Azm+I)	++	++	-	++	++	++	++	++	-	-	-	-	5	4	4
V_6 (T+FS+S)	±	±	+	±	±	±	±	±	-	-	-	-	6	4	5
V_7 (T+FS+I)	±	+	+++	±	±	±	±	±	-	-	-	-	7	6	6

Notă. T, țitei; AzM, apă zăcămint + melasă 4% + alte; Azm, apă zăcămint + melasă 2%; I, inocul bacterian adaptat în prealabil la condițiile de zăcămint; S, șlam (100 g șlam la 0,51 Azm); S₁, șlam (50 g șlam în 0,51 Azm); FS, filtrat din soluție Azm + șlam, agitat 20 h.
FS, Brașdaru, sarmațian; TD, Tîntea, dracder; SM, Șuța Seacă, meoțian.

potențială de bacterii, de la care se poate porni pentru realizarea inocului bacterian în cantitățile cerute de experimentele în șantier.



Fig. 1. — Stimularea proceselor fermentative de către șlamul de la fabricile de zahăr în mediile cu melasă 4% preparate cu apă de zăcămint.
A, La circa 48 de ore după începerea experienței; B, la 72-96 de ore după începerea experienței. a, Șlam galben; b, alte tipuri de nămol.

2. Rezultatele privind acțiunea șlamului, comparativ cu alte tipuri de nămoluri provenite din lacuri terapeutice sau din stațiile de epurare a apei de zăcămint, sînt înscrise în tabelul nr. 2. Din analiza datelor înscrise în acest tabel reies următoarele:

Tabelul nr. 2

Aportul diferitelor tipuri de șlam de la fabricile de zahăr și nămoluri din lacuri terapeutice sau din stații de epurare a apei de zăcămint în stimularea dezvoltării bacteriilor în medii pe bază de melasă preparate cu apa de strat de la zăcămintul de țitei Buzău (BM)

Varianta	Intensitatea spumării mediului la suprafață			Intensitatea mobilizării șlamului la suprafața mediului		Nr. bacterii pe ml
	24 h	72 h	120 h	48 h	120 h	
V ₁ (T+Azm+I)	+	++	+	-	-	7,6 × 10 ⁸
V ₂ (T+Azm+I+Sg)	++	+++	++	++	+	3,6 × 10 ⁹
V _{2a} (T+Azm ₁ +I+Sg)	++	++++	++	+++	+	6 × 10 ⁹
V ₃ (T+Azm+I+Sn)	++	++++	++	+++	+	2,8 × 10 ⁹
V ₄ (T+Azm+I+Ne)	++	+++	+	+	-	1,2 × 10 ⁹
V ₅ (T+Azm+I+NT)	++	+++	+	+	+	7,3 × 10 ⁸
V ₆ (T+Azm+I+NBA)	++	+++	++	++	+	1 × 10 ⁹
V ₇ (T+Azm+Sg)	+	++++	++	+++	+	3,4 × 10 ⁹
V ₈ (T+Azm+Sn)	++	+++	++	+++	+	2 × 10 ⁹
V ₉ (T+Azm+Ne)	+	++	++	+	-	1,2 × 10 ⁹
V ₁₀ (T+Azm+NT)	+	+++	++	+	+	1,3 × 10 ⁹
V ₁₁ (T+Azm+NBA)	++	+++	++	+++	+	2 × 10 ⁹
V ₁₂ (T+Azm)	+	++	+	-	-	4,4 × 10 ⁸
V ₁₃ (T+Azm+St)	-	+	+	-	-	5,6 × 10 ⁷

Notă. T, țitei; Azm, apă de zăcămint + melasă 4%; Azm₁, apă de zăcămint + melasă 2%; I, inocul bacterian; Sg, șlam galben; Sn, șlam negru; Ne, nămol stație epurare; NT, nămol lac terapeutic Țința; NBA, nămol lac terapeutic Balta Albă; Azm St, apă de zăcămint sterilă. BM, Beciu, meoțian.

— Șlamul galben, ca și cel negru sînt aproape la fel de active în stimularea dezvoltării bacteriilor, fiind în același timp bogate surse de bac-

terii. Șlamul galben, avînd o compoziție mai complexă, determină o dezvoltare mai intensă a bacteriilor, exprimată printr-o mult mai mare concentrație a bacteriilor/ml (V₂ și V_{2a} față de V₃).

— Nămolul de la stațiile de epurare a apelor de zăcămint are o activitate ceva mai redusă; acesta este mai puțin indicat de a fi folosit, deoarece conține unele grupe de bacterii cu influențe negative în industria extractivă, și anume bacterii sulfat-reducătoare, ferobacterii etc.

— Nămolul provenit din lacuri terapeutice s-a dovedit, de asemenea, bogat în bacterii și stimulat în dezvoltarea bacteriilor pe medii cu apă de zăcămint. Cu toate acestea, este inferior șlamului galben.

— Acest studiu comparativ a evidențiat faptul că, deosebi, șlamul galben reprezintă o foarte bogată sursă de bacterii, de la care se poate porni pentru obținerea de populații bacteriene adaptate condițiilor din zăcămintele de țitei (V₇ față de V₁ și chiar V₂). În același timp s-a constatat că și apa de zăcămint constituie o sursă importantă de bacterii (V₁₂), reprezentînd împreună cu șlamul principalele surse din care se pot prelua bacterii pentru adaptare la condițiile zăcămintelor de țitei.

— Populațiile bacteriene adaptate condițiilor din zăcămintele de țitei, care au fost preluate din surse ca șlamul sau apa de zăcămint (varianțele cu șlam galben), sînt alcătuite din specii aparținînd genurilor: *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Flavobacterium*, *Peptococcus*, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Mycobacterium*, *Bacillus*, *Clostridium* și *Desulfovibrio*.

3. Paralel cu cercetările menționate s-a urmărit și influența prezenței șlamului galben în colectoarele „zăcămintelor model de laborator”, în eliberarea și migrarea țiteiului. Mai multe serii de experiențe efectuate în această direcție cu inoculul bacterian realizat pentru injecțiile în șantier din 1977 de la zăcămintele: Prahova (TD), Ilfov (BS), Dîmbovița (SM) și Buzău (BM) au evidențiat faptul că în cazul introducerii în colectorul „zăcămintului model de laborator”, alături de mediul nutritiv pe bază de melasă + inocul, și a șlamului galben se obține pînă la 20-35% mai mult țitei mobilizat, decît în cazul modelelor colector fără șlam, adică numai cu mediu nutritiv + inocul (fig. 2). Această constatare deschide perspectiva

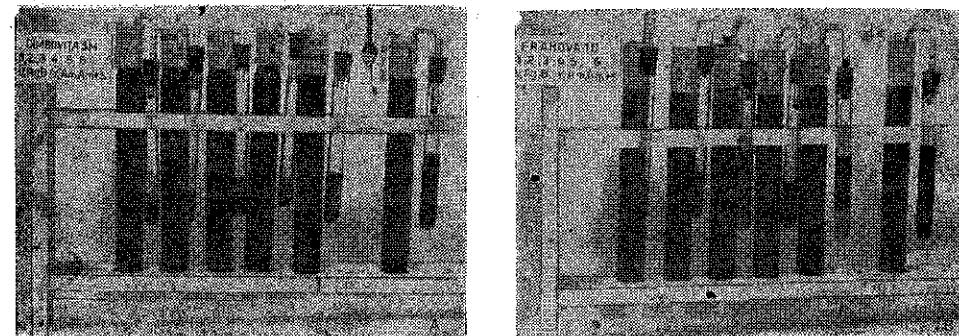


Fig. 2. — Stimularea mobilizării țiteiului de către șlamul galben introdus în colectorul „zăcămintelor model de laborator”.

A, Experiențe cu inoculul preparat pentru injecțiile în șantier de la zăcămintul Prahova (TD); B, experiențe cu inoculul preparat pentru injecțiile în șantier de la zăcămintul Dîmbovița (DM). 1-4, Populații bacteriene obținute pe una din cele 4 instalații folosite în scopul adaptării și înmulțirii bacteriilor; 5, amestecul celor 4 tipuri de populații bacteriene; 6, amestecul celor 4 tipuri de populații bacteriene + șlam galben.

posibilității includerii șlamului printre ingredientele care intră în compoziția mediului nutritiv folosit la injectarea sondelor. Rămâne de găsit soluția care să evite eventuala acțiune colmatantă a șlamului asupra rocii colectoare de țitei.

CONCLUZII

1. Șlamul de la fabricile de zahăr (indeosebi cel galben) reprezintă o foarte bogată sursă de bacterii, care pot fi adaptate ușor la condițiile din zăcămintele de țitei. În același timp prezența șlamului în mediile de adaptare determină o stimulare a dezvoltării bacteriilor cu înaltă activitate fermentativă.

2. Șlamul galben este superior șlamului negru (tot de la fabricile de zahăr) și altor tipuri de nămol, cum sînt cele din lacuri terapeutice sau din stațiile de epurare a apelor de zăcămint.

3. Prezența șlamului în colectoarele „zăcămintelor model de laborator” determină mobilizarea unor cantități suplimentare de țitei, care pot ajunge pînă la 20—35 %.

BIBLIOGRAFIE

1. DIENS M., JÁRÁNYI I., Kőolaj és Földgáz, 1973, 6, 106, 205—208.
2. JÁRÁNYI I., KISS L., SZALANCZY GY., Vorträge Int. Symp. Erdönmikrobiologie, Abh. Deutschen Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chem. Geol. Biol., 1965, 2, 69—72.
3. JÁRÁNYI I., KISS L., SZALANCZY GY., M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1967, 345—349; 1968, 423—426.
4. KARASKIEWICZ J., IXth Int. Cong. Microbiol., Abstracts of Papers, Moscova, 1966, 23—30, July.
5. KARASKIEWICZ J., Zastosowanie metod mikrobiologicznych w intensyfikacji eksploatacji karpaczkich złóż ropy naftowej, Śląsk, Katowice, 1974, 66.
6. LAZAR I., BALINSCHI-ZAMFIRESCU I., DUMITRU L., GRIGORIU A., MIHOC A., Lucrările primului Simpozion de microbiologie industrială, 18—19 decembrie 1976, Iași, 1977, 290—296.
7. LAZAR I., DUMITRU L., BALINSCHI-ZAMFIRESCU I., GRIGORIU A., MIHOC A., Lucrările primului Simpozion de microbiologie industrială, 18—19 decembrie 1976, Iași, 1977, 297—303.

Primit în redacție la 1 aprilie 1979.

Institutul de științe biologice,
Laboratorul de microbiologie
București, Splatul Independenței nr. 296.

VARIAȚIA CONȚINUTULUI DE CLOROFILĂ ÎN DIFERITE ECOSISTEME FORESTIERE

DE

MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU și AURICA TĂCINĂ

The article presents chlorophyll *a/b* content and chlorophyll ratio *a/b* of leaves on trees and herbs populations in forests of common oak (*Quercus daledampii*), beech (*Fagus sylvatica*), fir (*Abies alba*) and spruce (*Picea excelsa*).

The difference of these parameters between species, between stations, between geographical regions, between associations and between the layers of the same association was shown.

The variation of chlorophyll depending on the plant age and vegetation period was analysed too.

Cercetările efectuate pînă în prezent asupra pigmentilor clorofilieni de la plantele superioare au arătat marea variabilitate a acestora, cantitativă și chiar calitativă, determinată de sensibilitatea în sinteza lor, față de numeroși factori interni sau din mediul înconjurător (de exemplu s-a evidențiat influența procesului de sinteză a proteinelor (4), a cantității de stimulatori ai creșterii (9), a creșterii temperaturii mediului (3), (6), a intensității radiației solare, precum și lungimea de undă (2), (3)).

Am considerat că studiul pigmentilor clorofilieni la diverse populații în condiții ecologice diferite ar putea aduce unele informații asupra acumulării și activității lor în cadrul ecosistemelor. Fiind bine precizat rolul lor în cadrul procesului de producție biologică, cunoscîndu-se chiar un raport cantitativ între clorofilă și fotosinteză la unele plante (R. R. Alberte, P.R. McClure, J. Thornber, citați după (7)), cercetarea aprofundată a acestui indice ecofiziologic ar putea permite caracterizarea sau diferențierea unor stațiuni.

Cercetările în acest domeniu asupra florei spontane, în fitocenozele din țara noastră sînt la început. Din literatura mondială se pot cita unele lucrări cu profil ecofiziologic cum sînt cele ale lui L. Naaber (5), ce se ocupă de conținutul de clorofilă la plantele din zone aride, ale lui Z. Parșina și colab. (7), tratînd despre plantele din munții înalți, sau lucrarea sintetică a lui K. Egle (2), în care sînt citate cercetările lui Willstätter și Stoll, Liubimenco, Seybold și Egle etc.

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

Determinarea clorofilei s-a făcut spectrofotometric după metoda lui Bruinsma (citată după (8)), folosind ca solvent, pentru extragerea clorofililor *a* și *b*, acetona 80 %.

Recoltarea probelor de frunze s-a făcut, la arbori, de la baza coroanei, din partea orientată spre ochiurile de lumină, iar la plantele ierboase, frunzele dispuse median, pe tulpina floriferă, sau în rozetă. Pentru fiecare specie, s-au recoltat probe în stadiul de creștere maximă a biomasei.

S-au fixat 22 de stațiuni, localizate în Muntenia și Banat, principalele lor caracteristici fiind prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1
Caracteristici staționale

Stațiunea	Ocolul silvic și U.P.	Altitudinea m	Solul	Structura și vîrsta arboretului	Productivitatea cl.	Structura verticală (prezență)
GORUNETE						
Muntenia Tîțești	Mihăești-Arges, III	480	brun slab podzolit	echien 100 de ani	II-I	strat ierbos dezvoltat
Cobia	Găești, VI	350	brun podzolit	echien 100 de ani	III	strat arbustiv strat ierbos slab
Cocorăștii Mislui	Cîmpina, XII	300	brun moderat podzolit	echien 70-80 de ani	II	strat ierbos slab
Banat Bocșa	Bocșa Montană, III	350	brun intens podzolit	plurien 90 de ani	II	strat arbustiv strat ierbos dezvoltat
FĂGETE						
Muntenia Sinaia	Sinaia, X	900	brun-mezo eubazic	plurien 130 de ani	III-II	strat ierbos slab
Pósada	Sinaia, X	790	brun mezo-bazic	echien 20 de ani	-	strat ierbos slab
Mălușoasa	Cîmpina, X	550	brun mediu podzolit	echien 65-70 de ani	III	strat ierbos slab
Tîțești	Mihăești-Arges, II	-	brun roșcat slab podzolit	echien 100 de ani	II	nud
Poiana Rusului	Domnești-Arges, III	900	brun mediu podzolit	plurien 150 de ani	II-I	nud
Banat Crivaia	Văliug, VI	810	brun moderat acid	plurien 115 ani	II	strat ierbos mediu dezvoltat
Anina	Anina, X	700	brun gălbui	echien 75 de ani	III	strat ierbos dezvoltat
Bocșa	Bocșa Montană, III	350	brun slab ruginiu	plurien 90 de ani	II	strat ierbos dezvoltat

Tabelul nr. 1 (continuare)

Stațiunea	Ocolul silvic și U.P.	Altitudinea m	Solul	Structura și vîrsta arboretului	Productivitatea cl.	Structura verticală (prezență)	Arboretul dominant
RĂȘINOASE							
Muntenia Sinaia	Sinaia, I	800	brun acid puternic podzolit	echien 90 de ani	III	strat ierbos sărac	molidiș
Mălușoasa	Cîmpina, X Cîmpina, X	550	brun mediu podzolit brun mediu podzolit	echien 65 de ani	III	strat ierbos dezvoltat	molidiș
		550		echien 60 de ani	III-IV	strat ierbos dezvoltat	pinet
Cocorăștii Mislui	Cîmpina, XII	300	brun moderat podzolit	echien 60 de ani	III-IV	strat ierbos dezvoltat	pinet
Poiana Rusului	Domnești-Arges, III	840	brun acid podzolit	echien 70 de ani	III	strat ierbos dezvoltat	molidiș
Banat Bocșa	Bocșa Montană, III	350	brun acid	echien 60 de ani	III-IV	strat ierbos slab	pinet
Crivaia	Văliug, II Văliug, XI	720	brun podzolit brun podzolit	echien 120 de ani	II	strat ierbos dezvoltat	brădet
		810		echien de 90 ani	II	strat ierbos slab	pinet
Anina	Anina, X Anina, X	780	brun brun gălbui	echien 60 de ani	III	strat ierbos slab	molidiș
		780		echien 95 de ani	II	strat ierbos dezvoltat	brădet

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ecosistemele forestiere, prin structura complexă a componentei vegetale construită atât în plan vertical cît și orizontal, determină o mare variabilitate a condițiilor de expunere a aparatului foliar, pentru recepționarea luminii solare. Clorofila, ca principal receptor al energiei solare, reacționează printr-o adaptare corespunzătoare la aceste diferențe, oglindită prin mari deosebiri între cantitatea de clorofilă și între cele două feluri de clorofilă (*a* și *b*) ce intră în componența plantelor superioare.

INFLUENȚA VÎRSTEI FRUNZEI ȘI A PLANTEI DIN FITOCENOZA FORESTIERĂ ASUPRA CLOROFILEI

Frunzele de fag de la arbori maturi și arbori tineri, crescuți la umbra stratului dominant, ca și plantele abia răsărite prezintă diferențe evidente, în ceea ce privește cantitatea totală a clorofilei (fig. 1). Cu cît sînt mai ti-

ner, plantele lemnoase forestiere sînt situate la umbră mai mare, fiind incluse în straturile inferioare ale fitocenozelor; cu toate acestea, cantitatea de clorofilă este mai redusă decît la plantele mature, deși toate frunzele ajunseseră la o dezvoltare maximă în anul respectiv. Diferențele sînt mai mici între arbori de 10 și 20 de ani (cu 98 față de 105×10^{-4} g/g s. u.) și mai mari față de plantule ($65-75 \times 10^{-4}$ g/g s. u.). Frunzele plantulelor conțin circa 45% din clorofila frunzelor arborilor maturi.

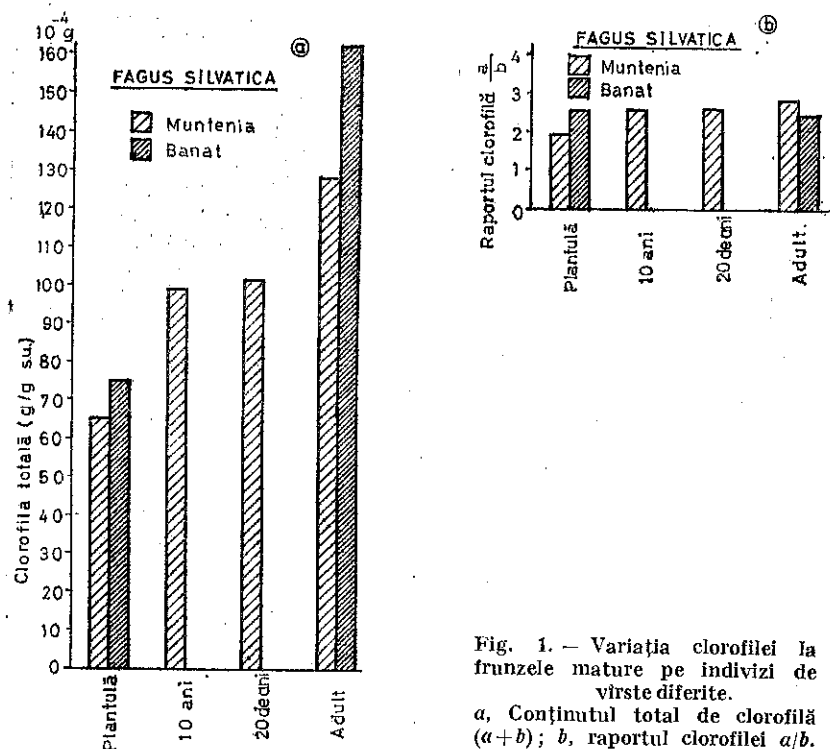


Fig. 1. — Variația clorofilei la frunzele mature pe indivizi de vîrste diferite.
a, Conținutul total de clorofilă (a+b); b, raportul clorofilei a/b.

La ierburile perene, frunzele nou-formate primăvara au cantitatea de clorofilă net mai mică decît aceleași frunze după mai multe zile de creștere (fig. 2). Pînă în perioada de deplină maturitate, cantitatea de clorofilă este într-o continuă creștere. La speciile ierboase, odată cu maturizarea frunzei crește și gradul de umbrire, ca urmare a înfrunzirii complete a arborilor; în făgetul de la Posada, de exemplu, la nivelul stratului ierbos, lumina se reduce de la 30% în medie, pentru lunile de primăvară, la 1,5% în lunile de vară. Ambii factori influențează conținutul de clorofilă în același sens, crescător.

Cantitatea de clorofilă a este de circa două ori mai mare decît clorofila b, indiferent de vîrsta plantei pe care se găsesc frunzele mature. Raportul dintre cele două clorofile (fig. 1, b) indică o diferențiere redusă, treptată, care crește odată cu vîrsta plantei, pînă la 2,5; prin urmare, la

plantele de diferite vîrste nu apar modificări importante care să determine formarea clorofilei b într-o proporție mult deosebită de raportul teoretic cunoscut a fi în jur de 3 (2).

În cazul cînd pe aceleași plante frunzele sînt de vîrstă diferită, deosebiri calitative privind clorofila pot fi foarte mari (fig. 2), indicînd, la toate speciile ierboase cercetate, mai multă clorofilă a în stadiul tînăr decît în stadiul matur. Raportul lor variază între 4 și 3 la începutul dezvoltării

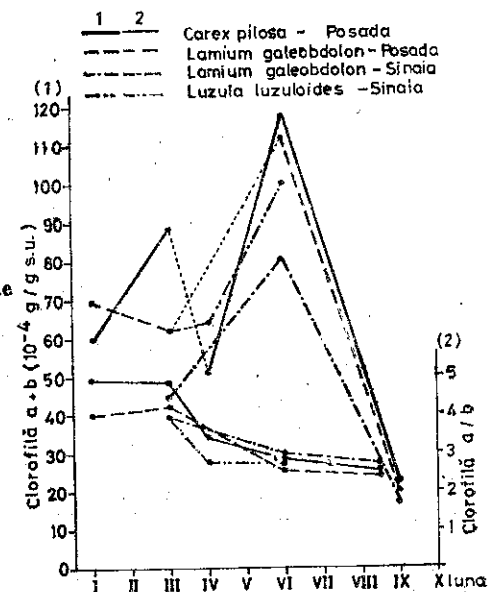


Fig. 2. — Dinamica sezonală a conținutului de clorofilă la speciile ierboase.

și scade la 2,4, în stadiul matur pînă la îmbătrînire; rolul clorofilei b crește mult înregistrînd un spor cantitativ.

VARIAȚIA CLOROFILEI ÎN CURSUL ANULUI

Cercetările efectuate numai la specii ierboase perene (fig. 2) indică o dinamică activă în cursul anului, chiar și în afara perioadei de vegetație.

Frunzele de *Carex pilosa* și *Lamium galeobdolon* dezgropate de sub zăpadă conțin 60, respectiv 70×10^{-4} g/g s.u. în luna ianuarie, valori care se modifică în martie, cînd grosimea stratului de zăpadă scade de la 50-60 la 5-10 cm. La sfîrșitul perioadei de vegetație, cantitatea de clorofilă este sub nivelul celei din timpul iernii, deci a perioadei considerată de repaus vegetativ. De asemenea, în condițiile de acoperire cu zăpadă, clorofila a este sintetizată în cantitate mai mare decît clorofila b, raportul acestora variînd între 4 și 5, în timp ce toamna, cantitatea de clorofilă a este numai de două ori mai mare decît clorofila b.

Conținutul maxim de clorofilă este atins în luna iunie la toate speciile, diferențele acestuia fiind determinate atît de natura genetică (*Lamium*, *Carex*, *Luzula*), cît și de stațiune, așa cum se observă la *Lamium galeobdolon* (fig. 2).

În luna iunie raportul clorofilelor *a* și *b* se apropie de valoarea teoretică, indicând momentul optim al activității.

VARIAȚIA CONȚINUTULUI DE CLOROFILĂ ÎN FUNCȚIE DE NATURA SPECIEI

Valoarea cantității de clorofilă determinată pentru fiecare specie în perioada de maximă dezvoltare biologică prezintă mari deosebiri între specii și mai ales între categoriile de specii. Analizând valorile medii, constatăm că *Pinus silvestris* are cel mai scăzut conținut de clorofilă (29×10^{-4} g/g s.u.) iar *Carpinus betulus* cel mai ridicat (188×10^{-4} g/g s.u.) (tabelul nr. 2).

Toate speciile de conifere se caracterizează prin conținut redus de clorofilă, în timp ce speciile de arbori cu frunzele căzătoare, prin abundență acestora; și față de speciile arbustive arborii cu frunze căzătoare au mai multă clorofilă. Speciile lemnoase, cu excepția coniferelor, conțin mai multă clorofilă decât cele ierboase (tabelul nr. 2).

Între speciile de ierburi diferențierea este evidentă atât din punct de vedere taxonomic, cât și al grupelor ecologice. Valoarea cea mai mare de clorofilă o prezintă speciile de rosacee, *Potentilla micrantha*, *Fragaria viridis*, *F. vesca*. Speciile vernale, mai diverse ca apartenență taxonomică, conțin mai puțină clorofilă, lumina în cursul primăverii pătrunzând mai ușor pînă la suprafața solului, așa cum am arătat mai înainte. Totuși și unele specii tipic estivale pot avea valori mai reduse, ca, de exemplu, *Oxalis acetosella* (tabelul nr. 2), ceea ce indică numeroase alte influențe exercitate asupra acestui parametru. În același sens interpretăm și diferențele existente față de datele obținute de alți autori. De exemplu, E. Hudoșova și M. Duda (3) găsesc o variație mare, cuprinsă între 100 și 38×10^{-4} g/g s.u. la *Cornus mas*, în cursul aceluiași sezon de vegetație, și de $177 - 124 \times 10^{-4}$ g/g s.u. la *Pulmonaria officinalis*. La *Fagus sylvatica* L. Steubing (8), folosind aceeași metodă, determină pentru frunzele „de lumină” $3,6$ mg/g substanță verde (circa 180×10^{-4} g/g s.u.), valoare ce se încadrează în limitele de variabilitate identificate de noi la această specie (tabelul nr. 2).

La majoritatea speciilor, cantitatea de clorofilă *a* este de 2,5 ori mai mare față de clorofila *b* (tabelul nr. 3). Remarcăm că toate plantele cu înflorire timpurie au raportul clorofilă *a/b* mai mare de 3, ajungînd la speciile de *Corydalis* pînă la 3,74. De asemenea, toate speciile de conifere au mai multă clorofilă *b* decât celelalte specii cercetate, raportul *a/b* variînd între 2,35 și 2,44.

VARIAȚIA CLOROFILEI LA DIFERITE POPULAȚII ÎN FUNCȚIE DE STAȚIUNE

În fiecare stațiune, cercetările s-au făcut asupra populațiilor reprezentative pentru gruparea vegetală ce se dezvoltă în acel complex și condițiile tipice pentru populație și stratul respectiv. Din acest motiv, pentru unele specii nu s-a recoltat material din mai mult de două stațiuni.

Observațiile au pus în evidență existența unor mari capacități de adaptare la condițiile concrete, manifestată printr-o amplitudine de variație a clorofilei totale acumulate (tabelul nr. 2). Astfel, la speciile de conifere, amplitudinea de variație stațională este de 20 %, dublîndu-se la cele-

Tabelul nr. 2

Variația stațională a clorofilei totale la populații de arbori și arbuști și specii ierboase

Specia	Clorofila <i>a + b</i> (10^{-4} g/g s.u.)									Media generală	
	Muntenia						Banat				
	Sinaia	Posada	Mălu-roasa	Cocorăștii Mislui	Cobia	Țițești	Poiana Rusului	Crișvaia	Anina		Bocșa Montană
Arbori											
<i>Quercus dalechampii</i>	—	—	—	142	150	83	—	—	—	156	142
<i>Quercus frainetto</i>	—	—	—	—	150	—	—	—	—	178	164
<i>Carpinus betulus</i>	—	—	163	—	189	—	—	153	—	275	188
<i>Fagus sylvatica</i>	—	—	67	—	—	—	127	178	161	111*	135
<i>Abies alba</i>	—	—	—	—	—	—	—	27	42	38*	36
<i>Picea excelsa</i>	25	—	26	—	—	—	31	—	31	—	29
<i>Pinus silvestris</i>	—	—	29	32	—	—	—	29	—	—	29
Arbuști și semiarbuști											
<i>Crataegus monogyna</i>	—	—	—	119	—	—	—	—	—	163	141
<i>Cornus mas</i>	—	—	—	—	92	—	—	—	—	122	107
Ierburi											
<i>Dentaria glandulosa</i>	63	75	—	—	—	—	—	83	67	210	95
<i>Anemone nemorosa</i>	—	75	—	—	—	—	—	75	—	78	75
<i>Isopyrum thalictroides</i>	—	56	—	—	86	—	—	84	—	—	78
<i>Corydalis cava/solida</i>	68	—	—	—	39	—	—	74	—	—	64
<i>Allium ursinum</i>	56	—	—	—	—	—	—	—	56	56	56
<i>Dentaria bulbifera</i>	75	78	68	—	—	—	76	—	75	—	75
<i>Potentilla micrantha</i>	—	—	—	—	156	36	—	—	—	161	129
<i>Fragaria viridis/vesca</i>	117	—	—	—	125	78	97	—	—	147	124
<i>Mercurialis perennis</i>	—	83	—	—	—	—	—	—	145	120	86
<i>Asperula odorata</i>	—	81	—	—	—	—	64	81	92	120	57
<i>Oxalis acetosella</i>	69	—	78	—	—	—	49	—	67	—	66

* Stațiunea Vilsan (Muntele Mic).

Tabelul nr. 3

Raportul clorofilă a/b la populațiile vegetale din diferite regiuni

Specia	Raportul clorofilă a/b										Medie generală
	Muntenia						Banat				
	Sinaia	Posa-da	Mălu-roasa	Coco-răștii Mishii	Cobia	Țițești	Poiana Rusului	Cri-vaia	Anina		
Arbori											
<i>Quercus dalechampii</i>	—	—	—	1,32	3,49	3,52	—	—	—	2,46	2,62
<i>Quercus frainetto</i>	—	—	—	—	3,24	—	—	—	—	2,54	2,89
<i>Carpinus betulus</i>	—	—	—	—	3,92	—	—	2,45	2,24	2,01	3,08
<i>Fagus sylvatica</i>	—	—	2,46	—	—	—	2,78	2,06	2,39	2,61*	2,49
<i>Abies alba</i>	—	—	—	—	—	—	—	3,03	2,10	2,23*	2,44
<i>Picea excelsa</i>	2,49	—	2,27	—	—	—	2,84	—	2,00	—	2,42
<i>Pinus silvestris</i>	—	—	2,47	2,62	—	—	—	2,32	—	2,00	2,35
Arbuști și semiarbuști											
<i>Crataegus monogyna</i>	—	—	—	2,74	—	—	—	—	—	2,61	2,67
<i>Cornus mas</i>	—	—	—	—	3,71	—	—	—	—	2,65	3,18
Ierburi											
<i>Dentaria glandulosa</i>	3,31	3,60	—	—	—	—	—	3,21	3,91	3,06	3,42
<i>Anemone nemorosa</i>	—	3,60	—	—	—	—	—	3,34	—	3,34	—
<i>Isopyrum thalictroides</i>	—	4,03	—	—	—	—	—	3,00	—	—	3,51
<i>Corydalis cava/solida</i>	3,73	—	—	—	—	—	—	3,75	—	—	3,74
<i>Allium ursinum</i>	2,75	—	—	—	—	—	—	—	2,30	1,60	2,35
<i>Dentaria bulbifera</i>	3,62	3,46	2,32	2,72	—	2,48	3,47	—	2,94	—	3,00
<i>Potentilla micrantha</i>	—	—	—	—	2,69	2,1	—	—	—	2,12	—
<i>Fragaria viridis/vesca</i>	2,82	—	—	—	3,48	3,06	3,06	—	2,49	2,08	2,71
<i>Mercurialis perennis</i>	—	3,09	—	—	—	—	—	—	2,51	1,79	2,62
<i>Asperula odorata</i>	—	2,37	—	—	—	—	—	—	2,48	2,47	2,56
<i>Oxalis acetosella</i>	2,37	—	3,16	—	—	—	2,18	2,49	2,85	—	2,62

* Stațiunea Vilsan (Muntele Mic).

alte populații de arbori sau de ierburi. S-au remarcat *Carpinus betulus* și *Dentaria glandulosa* cu un conținut de $163-275 \times 10^{-4}$ și, respectiv, de $63-210 \times 10^{-4}$ g/g s.u.

Pe stațiuni, speciile de la Bocșa au prezentat valori maxime ale conținutului de clorofilă, spre deosebire de cele din stațiunea Mălu-roasa, cu un conținut scăzut de clorofilă, diferențele fiind evidente în cazul speciei *Fagus sylvatica*.

Raportul clorofilă a/b indică o variabilitate mai mare a cantității de clorofilă a în cadrul aceleiași populații decât în cadrul aceleiași stațiuni.

Atât la speciile cu amplitudine mare de variație a cantității de clorofilă, cât și la cele cu o variație redusă, proporția clorofililor a și b diferă de la o stațiune la alta. Raportul clorofilă a/b cu valori mai mari de 3, ajungând chiar pînă la 4, este deosebit de constant la speciile de ierburi vernal; cele estivale numai accidental ajung la valori apropiate de 3 (tabelul nr. 3), ceea ce indică o creștere a conținutului de clorofilă b, pigment specific luminii mai slabe în toate stațiunile cercetate.

În ceea ce privește speciile de arbori, raportul de clorofilă a/b variază cel mai mult, la cele cu frunze căzătoare, *Quercus dalechampii* atingând o amplitudine de 2,2; menționăm că nici în cazul speciilor de conifere raportul nu apare prea constant, marcînd o amplitudine de 0,8; la acestea din urmă, limitele de variație ale raportului sînt mai scăzute (între 2,0 și 2,8), spre deosebire de celelalte specii cu limitele curente cuprinse între 2,5 și 3,5. Deci, sinteza clorofilei a este mai activă la speciile de foioase decât la conifere.

VARIAȚIA CLOROFILEI ÎN STRUCTURA DIFERITELOR FITOCENOZE

În funcție de structura verticală a pădurilor, dezvoltarea individuală a plantelor pe etaje are loc în funcție de lumină. E. Hudobova și M. Duda (3), studiînd dinamica conținutului de clorofilă la două populații dintr-un stejăreto-cărpinet, au găsit mai puțină clorofilă la nivelul arbus-tului (*Cornus mas*) decât la cel al speciei din stratul ierbos (*Pulmonaria officinalis*). De asemenea, cantitatea de lumină în structura pădurii scade de la stratul arborilor spre cel al ierburilor, determinînd „teoretic” o variație inversă a cantității de clorofilă.

Cercetările noastre în pădurile de gorun (tabelul nr. 4) și de fag (tabelul nr. 5) nu oglindesc acest raport. În ambele cazuri media valorilor din mai multe fitocenoze indică cel mai mare conținut de clorofilă la nivelul stratului de arbori, mai redus la cel al arbuștilor și cel mai mic în al ierburilor. Ierburile vernal sau vernal-estivale au mai puțină clorofilă decât cele estivale, în ambele tipuri de pădure. Gorunetele conțin mai multă clorofilă decât făgetele, la nivelul fiecărui strat. Conținutul în clorofilă a populațiilor de *Carpinus betulus* și de *Dentaria bulbifera* este mai crescut în gorunete decât în făgete (tabelele nr. 4 și 5).

În cazul fitocenzelor edificate de conifere, stratul arborilor are clorofilă mai puțină decât stratul ierburilor, atât în brădetele cât și în molidișuri (tabelul nr. 6). Această diferență apare ca urmare a prezenței în stratul arborilor a gimnospermelor, care dețin puțini pigmenti clorofilieni. Remarcăm că în aceste păduri și vegetația din stratul ierbos prezintă valori ale conținutului de clorofilă mai reduse decât cea din fitocenozele de arbori cu

Tabelul nr. 4

Conținutul total de clorofilă și raportul clorofilă a/b în fitocenoză cu *Quercus* sp. din diferite regiuni

Specia	Clorofila a+b (10 ⁻⁴ g/g s.u.)				Raport clorofilă a/b			
	medie/populații		medie/specie	medie/strat	medie/populații		medie/specie	medie/strat
	Muntenia	Banat			Muntenia	Banat		
Arbori				188				2,78
<i>Quercus dalechampii</i>	128	156	142		2,77	2,46	2,62	
<i>Quercus frainetto</i>	150	178	164		3,24	2,54	2,81	
<i>Carpinus betulus</i>	189	339	264		3,92	2,01	2,82	
Arbuști și semiarbuști				111				2,84
<i>Crataegus monogyna</i>	119	—	119		2,74	—	2,74	
<i>Cornus mas</i>	92	122	107		3,71	2,65	3,18	
<i>Ruscus aculeatus</i>	—	105	105		—	2,61	2,61	
Ierburi				83				2,94
a) vernale				65				3,12
<i>Ficaria ranunculoides</i>	69	—	69		3,03	—	3,03	
<i>Anemone ranunculoides</i>	67	—	67		3,62	—	3,62	
<i>Corydalis cava</i>	39	—	39		2,60	—	2,60	
<i>Isopyrum thalictroides</i>	86	—	86		3,24	—	3,24	
b) vernal-estivale				76				2,92
<i>Pulmonaria officinalis</i>	64	—	64		3,18	—	3,18	
<i>Dentaria bulbifera</i>	123	—	123		2,60	—	3,60	
<i>Galium verum</i>	42	—	42		2,98	—	2,98	
c) estivale				107				2,78
<i>Potentilla micrantha</i>	86	161	123		2,69	2,12	2,40	
<i>Fragaria viridis/vesca</i>	101	147	124		3,28	2,08	2,68	
<i>Poa nemoralis</i>	—	145	145		2,79	2,18	2,49	
<i>Carex pilosa</i>	100	—	100		2,79	—	2,79	
<i>Luzula albida</i>	112	—	112		3,52	—	3,52	

Tabelul nr. 5

Conținutul total de clorofilă și raportul clorofilă a/b în fitocenoză cu *Fagus sylvatica* din diferite regiuni

Specia	Clorofila a+b (10 ⁻⁴ g/g s.u.)				Raport clorofilă a/b			
	medie/populații		medie/specie	medie/strat	medie/populații		medie/specie	medie/strat
	Muntenia	Banat			Muntenia	Banat		
Arbori				155				2,26
<i>Fagus sylvatica</i>	97	154	135	155	2,62	2,39	2,50	2,26
<i>Carpinus betulus</i>	163	182	176	—	1,80	2,24	2,02	
Ierburi				84				2,87
a) vernale				79				3,54
<i>Dentaria glandulosa</i>	69	120	100		3,45	3,39	3,42	
<i>Anemone nemorosa</i>	75	77	76		3,60	3,34	3,47	
<i>Isopyrum thalictroides</i>	56	84	70		4,03	3,00	3,51	
<i>Corydalis solida</i>	68	74	71		3,75	3,75	3,75	
b) vernal-estivale				66				2,65
<i>Allium ursinum</i>	56	56	56		2,75	1,60	2,17	
<i>Dentaria bulbifera</i>	74	75	75		3,33	2,94	3,14	
c) estivale				102				2,42
<i>Mercurialis perennis</i>	83	133	116		3,09	2,15	2,62	
<i>Asperula odorata</i>	81	100	94		2,37	2,47	2,42	
<i>Asarum europaeum</i>	—	110	110		—	1,78	1,78	
<i>Lamium galeobdolon</i>	87	—	87		2,85	—	2,85	

Tabelul nr. 6

Conținutul total de clorofilă și raportul clorofilă a/b în fitocenoză cu conifere din diferite regiuni

Specia	Clorofila a+b (10 ⁻⁴ g/g s.u.)				Raport clorofilă a/b			
	medie/populații		medie/specie	medie/strat	medie/populații		medie/specie	medie/strat
	Muntenia	Banat			Muntenia	Banat		
BRĂDETE								
Arbori				36				2,68
<i>Abies alba</i>	—	36	36		—	2,68	2,68	
Ierburi				76				2,41
<i>Allium ursinum</i>	—	56	56		—	2,30	2,30	
<i>Oxalis acetosella</i>	—	67	67		—	2,85	2,85	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	—	107	107		—	2,10	2,10	
MOLIDIȘURI								
Arbori				29				2,37
<i>Picea excelsa</i>	27	31	29		2,50	2,00	2,37	
Semiarbuști				114				2,50
<i>Robus idaeus</i>	114	—	114		2,50	—	2,50	
Ierburi				85				2,81
<i>Dentaria bulbifera</i>	76	—	—		3,47	—	3,47	
<i>Oxalis acetosella</i>	65	65	—		2,57	1,99	2,28	
<i>Asperula odorata</i>	64	92	—		2,88	2,49	2,69	
<i>Fragaria vesca</i>	107	—	—		2,94	—	2,94	
<i>Asarum europaeum</i>	—	92	—		—	2,54	2,54	
<i>Salvia glutinosa</i>	—	108	—		—	2,51	2,51	
<i>Geranium robertianum</i>	99	—	—		3,26	—	3,26	

frunze căzătoare, atât privite în ansamblu, pe strat, cât și separat, pe populații (de exemplu *Asperula odorata*). Acolo unde apare stratul arbustiv, valorile conținutului de clorofilă se mențin mai ridicate decât în stratul ierbos, la fel ca în pădurile de foioase.

Clorofilele a și b se găsesc în raporturi foarte diferite; în fitocenozele de gorun, fag și molid există clorofilă b ceva mai multă la componentele stratului arborilor decât în cel al arbuștilor și al ierburilor, fiind evidențiată de un raport al clorofililor cu valori mai mici în stratul arborilor (tabelele nr. 4–6). În fitocenozele de gorun și fag raportul clorofilă a/b este mai mare decât în fitocenozele de conifere, indiferent de stratul din care fac parte populațiile.

Deși frunzele arborilor au fost colectate din ramurile inferioare orientate spre ochiurile de lumină și din acest motiv considerate ca frunze „de lumină”, constatăm că factorul lumină nu este singurul care intervine în concentrarea clorofilei în fitocenozele respective. Mai mult decât atât,

caracterul specific fitocenozelor este mai evident în diferențele apărute în aceeași zi între populațiile din făgetul și molidișul de la Măluroasa, situate la 2-3 km distanță unele de altele și în condiții perfect comparabile.

Complexul factorilor staționali având un efect constant asupra componentei vegetale a biocenozelor, este necesară aprofundarea legăturilor lor cauzale.

VARIAȚIA CLOROFILEI ÎN FUNCȚIE DE REGIUNE

Gruparea pe două regiuni, Banat și Muntenia, a rezultatelor obținute în cercetarea conținutului de clorofilă al frunzelor ne oferă o cale de diferențiere regională prin metode ecofiziologice (tabelele nr. 3-5).

Conținutul total de clorofilă este mai mare sau cel mult egal, la populațiile testate în Banat față de cele din Muntenia. Diferențele sînt mai bine evidențiate la speciile de arbori și de ierburi estivale. De asemenea, sînt mai clare diferențele în fitocenozele de gorun și de fag decît în molidiș, unde valorile medii ale conținutului de clorofilă, deși mai mari la vegetația din Banat, prezintă numai un mic spor față de cele din Muntenia. Raportul clorofilă a/b prezintă valori mai scăzute în Banat față de Muntenia în toate fitocenozele, la majoritatea populațiilor. Deci se poate spune că la plantele din Banat este mai multă clorofilă în general și, în această cantitate, ponderea clorofilei b este mai mare decît în Muntenia. În literatură creșterea cantității de clorofilă b în raport cu clorofila a s-a evidențiat ca fiind un efect al iluminării mai slabe, ca de altfel și sporirea cantității de clorofilă totală (3), (8).

Dacă între cele două regiuni diferențele sînt certe, cauza existenței lor este mult mai puțin clară. Datele climatice regionale indică temperaturi medii ceva mai ridicate în Banat față de Muntenia (în făgete $6,2^{\circ}\text{C}$ față de $6,0^{\circ}\text{C}$ iar în gorunete $10,2^{\circ}\text{C}$ față de $9,0^{\circ}\text{C}$), un raport asemănător fiind presupus și în privința radiației solare; în același timp precipitațiile mai abundente creează un climat mult mai umed în Banat. Aceste condiții considerate favorabile pentru desfășurarea optimă a proceselor vitale nu sînt corelate de obicei cu o sinteză a clorofilei în cantități mai mari. Există deci alți factori (sau rezultatele combinării lor) ce determină situațiile prezentate de noi.

CONCLUZII

1. Conținutul de clorofilă al frunzelor mature crește odată cu vîrsta plantei, dar raportul clorofilă a/b este asemănător la toate vîrstele; la frunzele tinere, clorofila totală este în proporție mult mai redusă, dar raportul clorofilă a/b este net mai mare comparativ cu frunzele mature.
2. La speciile ierboase perene, cantitatea maximă de clorofilă este atinsă în luna iunie, deși prezența ei în frunze persistă în proporție destul de mare și în afara perioadei de vegetație, pe timpul iernii.
3. Acumularea clorofilei în frunze este diferită în raport cu specia, ca și cu stațiunea. Cele mai mici cantități de clorofilă au fost înregistrate la speciile de conifere și la cele ierboase vernale.

4. În structura fitocenozelor forestiere, conținutul mai crescut de clorofilă este evident în stratul arborilor, apoi al arbuștilor și cel mai mic în stratul ierboaselor; excepție fac pădurile de conifere, în care populațiile din stratul arborilor au mai puțină clorofilă, comparativ cu cele din stratul ierburilor.

5. Conținutul de clorofilă în plante prezintă variații cantitative și calitative în funcție de regiunea geografică, fiind o expresie a diferențierii complexului de factori ai mediului; vegetația din Banat conține mai multă clorofilă decît cea din Muntenia, dar raportul clorofilelor este mai mic în Banat față de cel din Muntenia.

BIBLIOGRAFIE

1. ATANASIU L., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1968, 13, 1-2, 16-18.
2. EGLE K., Menge und Verhältnis der Pigmente, in RUHLAND, Handbuch der Pflanzenphysiologie, Springer Verlag, Berlin, 1960, 5, 1, 444.
3. HUDOBOVA E., DUDA M., in Research Project Băb, IBP, Progr. Rep. II, Publ. House Acad. Sci., Bratislava, 1975, 185-204.
4. KIRK J., Planta, 1968, 78, 2, 200-207.
5. NAABER L., in Ecophysiological foundation of ecosystems productivity in aride zone, Tashkent, 1972, 68.
6. ONWUEME I., LAWANSON A., Planta, 1973, 110, 1, 81-84.
7. PARȘINA Z., SOKOVA L., BELOȘINDOVA L., Strukturne osobnosti listev gornih rastenii, Alma-Ata, 1971.
8. STEUBING LORE, Pflanzenökologisches Praktikum, P. Parey Verlag, Berlin, 1965.
9. SZALAI J., Planta, 1968, 83, 2, 161-165.

Primit în redacție la 15 aprilie 1978.

Institutul de cercetări biologice
București, Splatul Independenței nr. 269.

EFECTELE UNOR HIDROLIZATE DE COLAGEN ASUPRA CREȘTERII PLANTELOR

DE

AURELIA BREZEANU, MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, THEODORA VĂLSĂNESCU
și FL. TACINĂ

The collagen hydrolysates obtained from wastes of animal origin from leather industry are complex proteic compounds, rich in aminoacids from collagen and keratin together with mineral salts, especially phosphates. The treatment of *Glycine hispida* (Mnch) Maxim and *Helianthus annuus* L. seeds and plants with hydrolysates in a state of partial hydrolysis, in concentrations between 0.2–0.5% from a basic solution of collagen hydrolysate, produces positive effects on plants growth. The solutions in an advanced stage of hydrolysis have slight stimulating effects or even become growth inhibitors. Our results point to the use of some collagen hydrolysates as fertilisers, in improving plant growth and development.

Intensificarea preocupărilor privind folosirea colagenului în medicină, zootehnie, farmacie a suscitât interesul în direcția testării efectelor unor produse pe bază de colagen, asupra organismelor vegetale. La baza acestor încercări a stat constatarea că unele hidrolizate de colagen obținute din deșeuri de origine animală din industria pielăriei sînt compuși proteici complecși, foarte bogați în aminoacizi, ceea ce a creat premisa folosirii lor ca fertilizant în creșterea plantelor.

Cercetări în această direcție nu sînt cunoscute pînă în prezent în literatura de specialitate. În consecință, prin experimentele noastre, ne-am propus testarea mai multor tipuri de hidrolizate și stabilirea variantelor celor mai potrivite, precum și a concentrațiilor optime de administrare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material de studiu s-au folosit semințe de *Glycine hispida* (Mnch) Maxim și *Helianthus annuus* L. S-au experimentat 5 hidrolizate diferite prin compoziția chimică și gradul de hidroliză, avînd o concentrație de circa 3 g substanță uscată la 100 ml soluție.

Gradul de hidroliză și conținutul în aminoacizi al soluțiilor experimentate s-au stabilit prin analiza cromatografică efectuată înainte și după hidroliza cantitativă.

Cele 5 hidrolizate folosite reprezintă substanțe complexe caracterizate printr-un conținut foarte bogat în aminoacizi proveniți atât din colagen cit și din cherațină, însoțiiți de săruri minerale, în special de fosfați.

După aminoacizii prezenți și gradul de hidroliză, soluțiile testate, notate în mod arbitrar cu I, II, III, IV, prezintă următoarele particularități:

— soluția I se caracterizează prin predominarea hidroxi-prolinei, prolinei, glicinei și se află în stare de hidroliză avansată;

— soluțiile II, III și IV prezintă grade descrescînde de hidroliză în ordinea de mai sus (proba IV nu conține aminoacizi liberi, ci numai macromolecule peptidice), au în componență toată gama de aminoacizi ai colagenului și cheraținei și cantități apreciabile de aminoacizi cu sulf (cistină, cisteină și derivați ai acestora).

Pentru experimentele comparative în condiții de laborator și seră, s-au folosit 5 diluții, respectiv 0,1, 0,2, 0,5, 0,8, 1 % dintr-o soluție de bază de hidrolizat de collagen. În condițiile de laborator semințele au fost germinate pe bile de sticlă, având ca sursă unică de hrană hidrolizatele de collagen administrate pe serii paralele, în concentrațiile arătate mai înainte.

Pentru experimentele din seră, semințele au fost semănate în vase de vegetație, pe un amestec de sol brun roșcat de pădure și nisip de riu în proporție de 2:1. Tratatamentul cu hidrolizatele de collagen experimentate s-a aplicat zilnic în decurs de 30 de zile, iar periodic s-au efectuat observații fenologice și determinări biometrice. Parametrii luați în studiu au fost timpul și procentul de semințe germinate, creșterea postembrionară a plantulelor (axe hipocotile, axe radiculare), creșterea vegetativă a plantelor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Hidrolizatele obținute pe bază de collagen și administrate la cele două specii de plante în cursul germinării și creșterii au avut efecte diferite în funcție de compoziția chimică și concentrația folosită, de gradul de hidroliză, de specia luată în studiu și de condițiile de experimentare.

Dintre variantele urmărite, s-a remarcat acțiunea evident pozitivă a probei IV, îndeosebi la concentrații de 0,2–0,5%, care nu conținea aminoacizi liberi. Hidroliza cantitativă efectuată a demonstrat existența unui complex collagen-cheratină.

Efectul stimulator al acestuia este deosebit de semnificativ în experimentele desfășurate în condiții de laborator, în care germinarea și primele stadii ale creșterii postembrionare s-au făcut numai în soluția de hidrolizat de collagen, care s-a dovedit suficientă și eficientă pentru creștere. În acest caz s-a semnalat o stimulare a germinării, în medie cu 5 zile, și în același timp un procent ridicat de semințe germinate. De exemplu, la *Glycine hispida*, procentul de semințe germinate a crescut de la 80, la probele de control, la 96, la variantele cu concentrații optime.

Între specii au existat unele diferențe, ceea ce subliniază caracterul de specificitate al organismelor supuse experimentării. În acest fel, la *Helianthus annuus*, efectele pozitive sînt mai bine exprimate comparativ cu *Glycine hispida* (fig. 1 și 2).

Rezultatele experimentelor efectuate în condiții de seră sînt în multe privințe similare celor din laborator. Efecte pozitive s-au obținut în special în cazul probelor slab hidrolizate la concentrații de 0,1–0,2%, pentru *Glycine hispida*, și de 0,5%, pentru *Helianthus annuus* (fig. 3). Ele au vizat atât creșterea vegetativă a plantelor (axe tulpinale, masă foliară), cât și intrarea în faza de fructificare (cu circa 7 zile mai devreme). La *Helianthus annuus*, efecte stimulatorie bine exprimate s-au evidențiat mai ales după 60 de zile de la semănat (fig. 3).

Privind în ansamblu rezultatele cercetărilor efectuate, se pot face următoarele aprecieri:

Proba IV cu conținut bogat în macromolecule proteice, provenite din hidroliza parțială a collagenului și cheratinei, a avut eficiență mare și a condus la rezultatele cele mai bune pe linia stimulării germinării și creșterii plantelor.

Soluțiile cu grad avansat de hidroliză (I, II, III) au efecte stimulatorie slabe și uneori pot deveni chiar inhibitori ai creșterii. În cazul acestor soluții se remarcă deosebiri și în comportamentul plantelor crescute

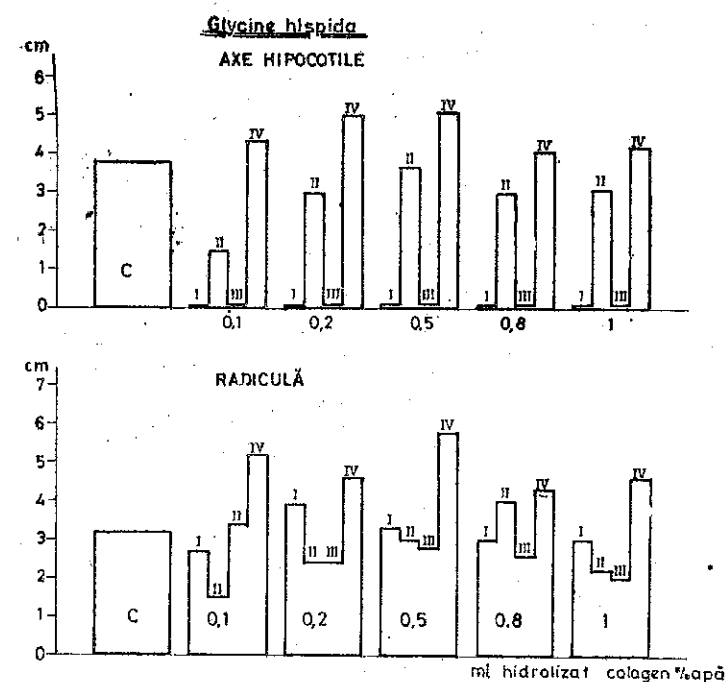


Fig. 1. — Efectele citorva tipuri și concentrații de hidrolizate de collagen, asupra creșterii postembrionare a plantulelor de *Glycine hispida*, în condiții de laborator.

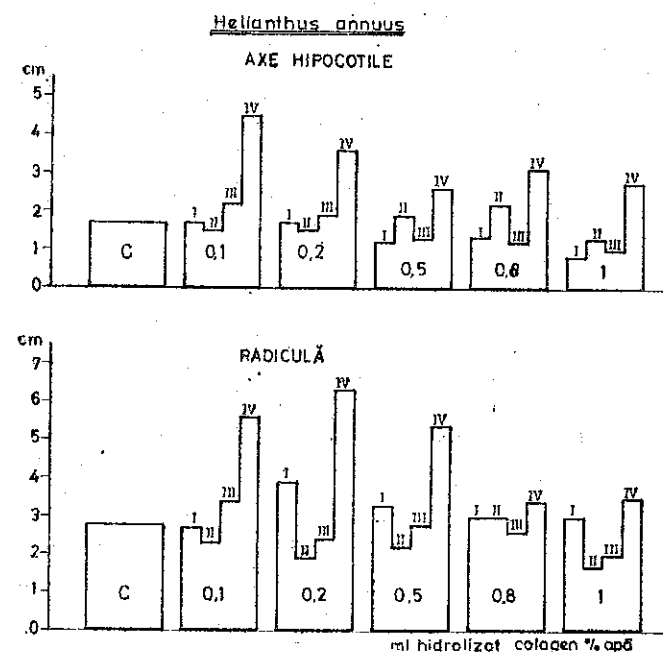


Fig. 2. — Acțiunea citorva tipuri și concentrații de hidrolizate de collagen, asupra creșterii postembrionare a plantulelor de *Helianthus annuus*, în condiții de laborator.

în condiții de laborator și condiții de seră. Astfel, în seră s-au obținut rezultate favorabile și cu unele soluții care în laborator nu aveau activitate stimulatorie (II, III).

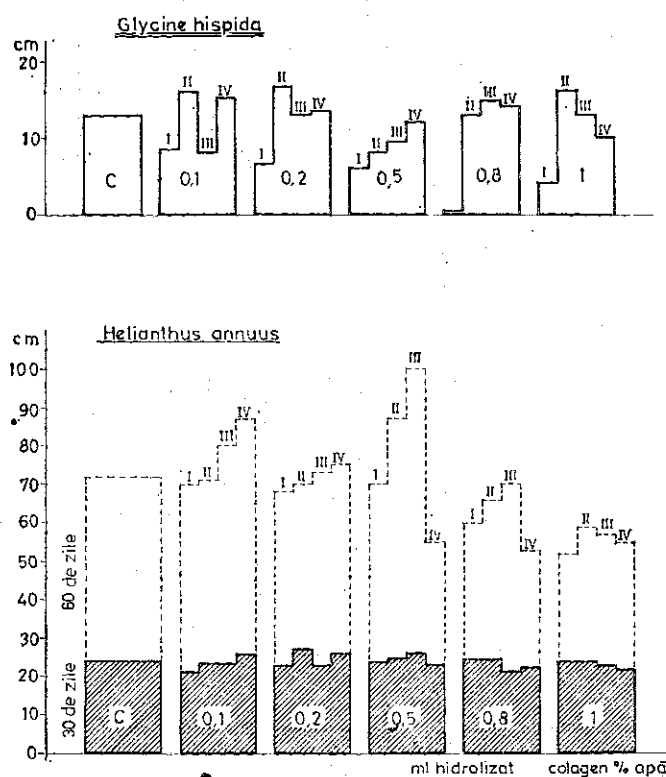


Fig. 3. — Influența unor hidrolizate de colagen administrate în diferite concentrații asupra creșterii plantulelor de *Glycine hispida* și *Helianthus annuus*, în condiții de seră.

Diferențele între experimentele de laborator și cele din seră se pot explica prin aportul de elemente nutritive al solului, ca și prin prezența microorganismelor existente, care ajută degradarea macromoleculilor proteice, la molecule mai mici, ușor asimilabile de către organismul vegetal.

În probele tratate cu hidrolizate cu grad avansat de hidroliză, în concentrații mai mari (0,8—1%) s-au remarcat unele anomalii foliare care constau din asimetrii ale foliolelor (*Glycine hispida*), ablații, anizomorfii sau distorsiuni, anomalii de filotaxie și de ramificație a nervurilor foliare (*Helianthus annuus*) (fig. 4). S-au remarcat diverse forme de trecere de la tipul nervațiunii penate caracteristice la cel dihotomic, ceea ce ar reprezenta un caracter de inferioritate filogenetică. Aceste modificări morfologice sînt similare în multe privințe celor observate de către V. D. Basile (1) la *Scoparia nemorosa*, după administrarea exogenă în mediul de cultură a gametofitului, a hidroxiprolinei libere în concentrații de $5 \cdot 10^{-5}$, $5 \cdot 10^{-6}$. Modificările fenotipice descrise de autor includ anomalii în modul de ramificație, modul de inserție, în dimensiunile și forma frunzelor. Pe

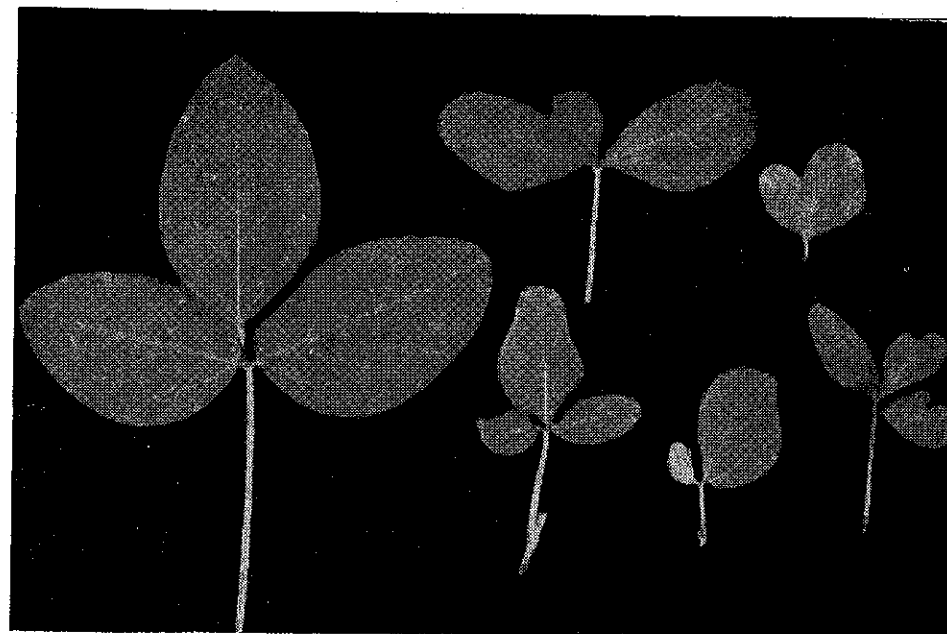
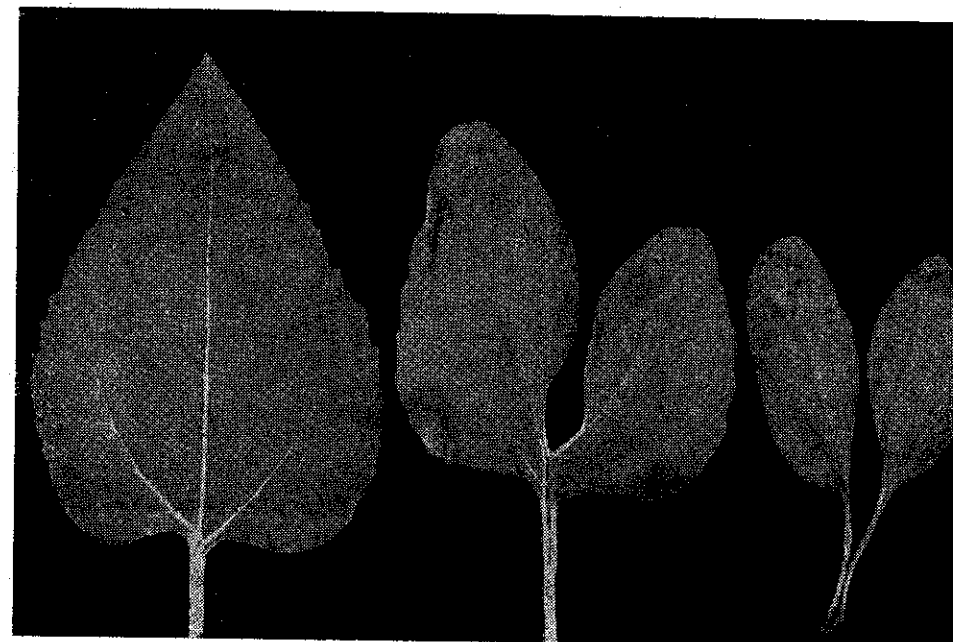


Fig. 4. — Anomalii foliare induse ca efect al tratamentului cu concentrații crescute de hidrolizat.

baza acestor constatări, autorul a considerat că hidroxiprolina ar influența pas cu pas, procesele metabolice-cheie care intervin în speciație și filogenie. În experimentele noastre acest gen de modificări, deși prezente, au o frecvență redusă, iar eficiența unora dintre hidrolizatele de collagen experimentate sînt net stimulatoare.

Referitor la efectul inhibitor al hidroxiprolinei remarcat de unii autori (1), (2), (3), (4), (5), se impune precizarea că, în experimentele noastre, hidrolizatele pe bază de collagen folosite nu conțin hidroxiprolină liberă; hidroxiprolina existentă, eliberabilă prin hidroliză chimică sau enzimatică, este însoțită de proporții compensatoare de prolină, astfel încît sinteza proteică nu este inhibată sau denaturată competitiv.

Datele din literatură în legătură cu rolul prolinei și hidroxiprolinei în stimularea creșterii și dezvoltării plantelor, deși numeroase, sînt contradictorii. Se remarcă, între altele, că hidroxiprolina este inhibitor al creșterii numai în anumite concentrații și condiții de mediu (6), (7), (8), (9).

Suplimentarea mediului cu unele elemente ca azotul și fosforul, microelemente etc. anihilează eventualul efect inhibitor al hidroxiprolinei existente.

Din analiza comparativă a loturilor experimentale și a testării celor 5 tipuri de hidrolizate s-a stabilit că în special una dintre formule este favorabilă creșterii și dezvoltării plantelor, în condiții atît de laborator cît și de seră, la concentrații cuprinse între 0,2 și 0,5%.

Soluția folosită reprezintă un mediu nutritiv bogat în azot și sulf, fosfați și microelemente, favorabil creșterii și dezvoltării plantelor. Activitatea stimulatorie este susținută și de aportul de aminoacizi cu grupări tiolice, inițiatori ai diverselor procese metabolice esențiale.

Aspectele pozitive care au reieșit din experimentele noastre ne îndreptățesc să considerăm că există perspective de folosire a unora dintre hidrolizatele de collagen obținute din deșeuri de origine animală din industria pielăriei, în scopul optimizării creșterii și dezvoltării plantelor. Cercetări viitoare *in vivo* și *in vitro*, pe specii cît mai diferite de plante, vor permite înțelegerea modului de acțiune al acestor produse asupra organismelor vegetale și a posibilităților de folosire a lor pe scară largă.

BIBLIOGRAFIE

1. BASILE V. D., Amer. J. Bot., 1967, 54, 3.
2. CLELAND R. I., Nature (Lond.), 1963, 200, 4909.
3. CLELAND R. I., Plant Physiol., 1967, 42.
4. CLELAND R. I., Biochemistry, 1967, 6.
5. CLELAND R. I., Biochemistry, 1968, 7.
6. FOWDEN L. A., J. exp. Bot., 1963, 14, 42.
7. LAMPORT D. T., Ann. Rev. Plant. Physiol., 1970, 21, 235.
8. LYNDON R. F., J. exp. Bot., 1963, 14, 40.
9. STEWARD C. F., CHANG O. L., J. exp. Bot., 1963, 14, 42.

Primit în redacție la
29 aprilie 1979.

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

FITOPLANCTONUL LACURILOR VICTORIA ȘI MARICA (JUD. DOLJ)

DE

M. OLTEAN

The paper analyses the qualitative structures of the phytoplankton in Lakes Victoria (89 taxa) and Marica (169 taxa) in the years 1970 and 1972; the seasonal variations of the algal planktonic flora and the qualitative types of water bloom in the two lakes, are pointed out. The qualitative structure of the phytoplankton of the two ecosystems allows us to include them within the zeta-eutrophy level of the phytoplanktonic trophicity viewpoint.

Lacurile Victoria și Marica, situate la 25 km sud de Craiova, în apropierea localității Prunet, pe terasa fluvială din stînga Jiului, fac parte din categoria lacurilor de terasă formate prin fenomene de sufoziune și tasare (1).

În anii 1970 și 1972, din aceste lacuri s-au colectat probe de fitoplancton¹ care au fost supuse analizei atît în scopul cunoașterii structurii calitative a algoflorei planctonice, cît și pentru obținerea de informații asupra nivelului de troficitate al acestor bazine, exprimat în structura calitativă a fitoplanctonului. Probele au fost colectate la 10.V, 7.VII și 30.XI.1970 și 11.V, 18.VII și 9.XI.1972, din stațiile 1-4 în lacul Victoria și 1-4 în lacul Marica; descrierea stațiilor este făcută de M. Marx (3), (4).

Dat fiind faptul că cele două lacuri se află în vecinătate imediată unul față de celălalt și că ele comunică printr-un canal—lacul Victoria fiind situat în amonte față de lacul Marica —, era de așteptat ca între cele două bazine să se instaleze un schimb de algofloră; acest schimb este confirmat prin faptul că numeroși taxoni din flora lacului Victoria se regăsesc în lacul Marica.

În ansamblu, însă, cele două lacuri prezintă particularități unul față de celălalt în ceea ce privește structura calitativă a fitoplanctonului în sensul că numărul de taxoni și infrataxoni din lacul Marica este aproximativ dublu față de lacul Victoria (în total, 169 față de 89); în anul 1970 această diferență a fost mai accentuată (55 de taxoni în lacul Victoria, 120 în lacul Marica) decît în anul 1972 (73 de taxoni în lacul Victoria, 114 în lacul Marica). În ambele lacuri, însă, ca număr de taxoni au predominat diatomeele și cloroficeele, atît în anul 1970 cît și în anul 1972.

În ceea ce privește diversitatea calitativă a asociațiilor fitoplanctonice, poate fi remarcat faptul că în lacul Victoria, în ambii ani, în timpul verii se înregistrează o scădere a numărului de taxoni (31 în mai, 16 în

¹ Autorul mulțumește tov. Madeleine Marx de la Universitatea Craiova care a recoltat materialul.

iulie și 36 în noiembrie 1970 și, respectiv, 45 — 22 — 47 în 1972). În lacul Marica apar, însă, deosebiri în variația calitativă a fitoplanctonului în cei doi ani de observații; în timp ce în anul 1970 fitoplanctonul sărăcește calitativ începând din primăvară spre toamnă (85 de taxoni în mai, 78 în iulie, 46 în noiembrie), în anul 1972 el se menține — practic — la același nivel de diversificare (66 de taxoni în mai, 64 în iulie, 63 în noiembrie).

Din materialul determinat, se detașează cițiva taxoni și infrataxoni noi pentru flora țării; dintre aceștia, cel mai important este *Diplopsalis acuta* (*Pyrrrophyceae*), specie caracteristică pentru lacurile mari anorganotrofe dar prezentă uneori și în apele slab salmastre; prezența speciei *Diplopsalis acuta* în lacul Marica reprezintă și prima semnalare a acestui gen destul de evoluat de peridinee în algoflora țării.

În cei doi ani de observații, în lacurile Victoria și Marica și-au făcut apariția, mai ales în sezonul cald, fenomene de înflorire a apei. Astfel, în lacul Victoria — în anul 1970 — s-a remarcat o puternică înflorire cu *Microcystis aeruginosa* în luna iulie; anterior, în luna mai, *Microcystis aeruginosa* a avut o bună dezvoltare fără a produce, însă, înflorirea apei; în schimb, în luna noiembrie specia pierde total din importanță, locul ei fiind luat de *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* care se dezvoltă abundent fără a determina, însă, înflorirea apei. În anul 1972, atât în luna mai cât și în iulie, apa a fost înflorită cu *Microcystis aeruginosa*, pentru ca în luna noiembrie fenomenul să fie stins, lăsând locul unei asociații fitoplanctonice echilibrate și bine diversificate calitativ.

În lacul Marica, tendințe ușoare de înflorire cu *Microcystis aeruginosa* apar în luna mai 1970, după care — în luna iulie — se produce o slabă înflorire cu aceeași specie, pentru ca în noiembrie acest fenomen să dispară. În anul 1972, înflorirea cu *Microcystis aeruginosa* este deja declanșată viguros în luna mai și se întinde și peste sezonul cald — luna iulie; în decursul acestei lungi perioade de înflorire apar și unele diferențieri în privința speciilor însoțitoare: *Microcystis aeruginosa* a avut ca specii însoțitoare pe *Oscillatoria limnetica*, *Trachelomonas volvocina* și *T. hispida*, în luna mai, și pe *Microcystis pulverea*, în iulie; în luna noiembrie înflorirea apei nu a mai fost observată.

În fapt, în ambele lacuri — în anul 1970 — s-a constatat o abundență crescută a algelor albastre în primăvară, înflorirea acestora în vară și inexistența fenomenului în toamnă. În schimb, în anul 1972 fenomenul de înflorire cu alge albastre a fost bine precizat, în ambele lacuri, atât în primăvară cât și în vară, lipsind în toamnă.

Pe baza structurii și evoluției calitative a fitoplanctonului și a desfășurării fenomenelor de înflorire a apei, s-a urmărit a se stabili nivelul de troficitate al celor două bazine acvatice.

Utilizând indicele compus Nygaard (2), se poate ajunge la concluzia că în anul 1970 lacul Victoria a fost pronunțat eutrof, indicele compus Nygaard crescând treptat din primăvară spre toamnă (8,0 în mai, 10,0 în iulie și 12,0 în noiembrie) și mai moderat eutrof în primăvara și toamna anului 1972 (indice compus Nygaard = 4,2 în mai și 4,6 în noiembrie) și chiar mezotrof în timpul verii aceluiași an (indice compus Nygaard = 2,6 în iulie). Lacul Marica a prezentat, în anul 1970, indici compusi Nygaard, de asemenea, crescîndi din primăvară spre toamnă (4,4 în mai,

6,2 în iulie și 7,0 în noiembrie) dar la valori mai mici decît în lacul Victoria, marcînd, deci, un nivel de eutrofie mai scăzut; în anul 1972 indicii compusi Nygaard (9,2 în mai, 11,7 în iulie și 9,2 în noiembrie) indică pentru lacul Marica un nivel de eutrofie pronunțată, superioară lacului Victoria și cu un caracter mai accentuat în timpul verii.

Concluziile de mai sus pot fi acceptate numai pentru lacul Marica și numai pentru anul 1972; în rest, ele contravin realității, întrucît nu reflectă clar nici superioritatea structurală a fitoplanctonului din lacul Marica față de lacul Victoria, nici apariția, desfășurarea și încetarea fenomenelor de înflorire a apei.

Aplicînd scara și indicii de troficitate fitoplanctonică după M. Oltean (5), cele două bazine acvatice trebuie considerate — atât pentru anul 1970 cât și pentru anul 1972 — ca zeta-eutrofe, ca urmare a apariției fenomenului de înflorire cu alge albastre; sezonier, ele au oscilat între subeutrofie (mezotrofie) și zeta-eutrofie, după cum urmează:

Lacul Victoria:

— 1970: mai = subeutrof (indice de subeutrofie = 0,083); iulie = zeta-eutrof (indice de zeta-eutrofie = 14,449); noiembrie = subeutrof (indice de subeutrofie = 0,060, deci mai pronunțat subeutrof decît în primăvară);

— 1972: mai = zeta-eutrof (indice de zeta-eutrofie = 42,983); iulie = zeta-eutrof (indice de zeta-eutrofie = 24,511, deci mai slab zeta-eutrof decît în primăvară); noiembrie = subeutrof (indice de subeutrofie = 0,060, egal cu cel din toamna anului 1970).

Lacul Marica:

— 1970: mai = subeutrof (indice de subeutrofie = 0,047); iulie = zeta-eutrof (indice de zeta-eutrofie = 83,496, mult superior celui din lacul Victoria în aceeași perioadă și evidențînd, deci, o zeta-eutrofie mult mai bine precizată a lacului Marica); noiembrie = subeutrof (indice de subeutrofie = 0,050, practic egal cu cel din primăvară);

— 1972: mai și iulie = zeta-eutrof (indici de zeta-eutrofie = 76,142 și, respectiv, 92,115, arătînd un nivel de zeta-eutrofie superior celui din lacul Victoria în aceeași perioadă iar, în timpul verii, superior și celui din lacul Marica din vara anului 1970); noiembrie = subeutrof (indice de subeutrofie = 0,043, foarte apropiat de cel din toamna anului 1970).

Cu caracter de concluzie se poate arăta că:

— fitoplanctonul lacurilor Victoria și Marica reprezintă asociații microfite bine dezvoltate calitativ, caracteristice pentru apele aflate într-un stadiu avansat de evoluție; din punctul de vedere al complexității calitative a fitoplanctonului, lacul Marica este net superior lacului Victoria;

— fenomenele de înflorire a apei apar, cu precădere, în cursul sezonului cald al anului și se produc pe seama algelor [albastre, în ambele lacuri];

— indicii de troficitate fitoplanctonică precizează, pentru ambele bazine, nivelul de zeta-eutrofie, ceea ce indică o capacitate biogenică mare și care poate da fenomenelor de colmatare biologică un caracter activ.

În algoflora celor două bazine au fost identificați următorii taxoni (în paranteze, perioadele de colectare a probelor, după cum urmează: Lacul Victoria — 1970: 1 = mai, 2 = iulie, 3 = noiembrie; lacul Victoria — 1972: 4 = martie, 5 = iulie, 6 = noiembrie; lacul Marica — 1970: 7 = martie, 8 = iulie, 9 = noiembrie; lacul Marica — 1972: 10 = martie, 11 = iulie, 12 = noiembrie):

Cyanophyceae: *Anabaena contorta* Bachmann (8); *A. spiroides* Klebahn (8,10); *Anabaena* sp. (1,4,7,9—11); *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (8—11); *Aphanothece stagnina* (Spreng.) B. Pet. em. Geitl. (12); *Chroococcus limneticus* Lemm. (1,4—5,8—9,11); *C. turgidus* (Kütz.) Naeg. (10); *Coelosphaerium naegelianum* Unger (4,6—7,10—12); *Gomphosphaeria aponina* Kütz. (3); *G. lacustris* Chod. (1—4,8—11); *Lyngbya hieronymusii* Lemm. (7); *L. limnetica* Lemm. (3,5—6,8); *Merismopedia punctata* Meyen (1); *Microcystis aeruginosa* Kütz. (1—12); *M. pulverea* (Wood) Migula (3,7—9,11—12); *Oscillatoria chalybea* Mertens (7); *O. limnetica* Lemm. (5,10—12); *O. limosa* Kütz. (9); *O. princeps* Vauch. (10); *Oscillatoria* sp. (5,7—8); *Spirulina maior* Kütz. (7).

Euglenophyceae: *Euglena acus* Ehr. (8,11—12); *E. subehrenbergii* Skuja (11); *Euglena* sp. (6,8,10—12); *Phacus caudatus* Hübn. (8,11—12); *P. margaritatus* Pochm. (11); *P. pyrum* (Ehr.) Stein (11); *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein em. Defl. (8—10); *T. volvocina* Ehr. (10); *Trachelomonas* sp. (4,7—9,11—12).

Pyrrophyceae: *Diplopsalis acuta* Entz (8); *Peridinium cinctum* (Müll.) Ehr. (7); *Peridinium* sp. (8).

Xanthophyceae: *Ophiocytium capitatum* Wolle (11).

Bacillariophyceae: *Achnanthes lanceolata* Bréb. (6); *Amphora ovalis* Kütz. (2,6—8); *A. ovalis* var. *libyca* (Ehr.) Cleve (1—12); *A. ovalis* var. *pediculus* Kütz. (10); *Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitz. (2,4—8,10,12); *Caloneis silicula* (Ehr.) Cleve var. *gibberula* (Kütz.) Grun. (8); *Cocconeis pediculus* Ehr. (7—8); *C. placentula* Ehr. (4,7—12); *Cyclotella chaetoceras* Lemm. (3,6,9—12); *C. meneghiniana* Kütz. (3,6—9,12); *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm. (7—8); *C. solea* (Bréb.) W. Sm. (1,3—4,6—8,12); *C. solea* var. *gracilis* Grun. (10); *Cymbella aspera* (Ehr.) Cleve (10); *C. cistula* (Hempr.) Grun. (1—4,6—8,11—12); *C. cymbiformis* (Ag. ? Kütz.) V. H. (1,7,9); *C. helvetica* Kütz. (6); *C. lanceolata* (Ehr.) V. H. (7—8,10,12); *C. prostrata* (Berk.) Cleve (1,4,6—8,10—12); *C. tumida* (Bréb.) V. H. (7); *Diatoma elongatum* Ag. (12); *D. elongatum* var. *actinastroides* Kreiger (10); *Epithemia sorex* Kütz. (7—9); *E. turgida* (Ehr.) Kütz. (8); *E. turgida* var. *granulata* (Ehr.) Grun. (12); *E. zebra* (Ehr.) Kütz. var. *porcellus* (Kütz.) Grun. (4); *Epithemia* sp. (11); *Fragilaria capucina* Désmaz. (4,7—8); *F. intermedia* Grun. (4); *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *producta* Grun. (3,10); *G. constrictum* Ehr. (8,12); *G. constrictum* var. *capitata* (Ehr.) Cleve (1,4,7—9,12); *G. olivaceum* (Lyngb.) Kütz. var. *calcareum* Cleve (1); *G. parvulum* Kütz. (1,8); *Gyrosigma kützingii* (Grun.) Cleve (7—9); *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. (3,7—8,12); *H. amphioxys* var. *maior* Grun. (7); *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs (1—12); *M. granulata* var. *angustissima* Müll. (3—4,7—12); *M. varians* C.A. Ag. (7—8,11—12); *Navicula bacillum* Ehr. (7,9); *N. cincta* (Ehr.) Kütz. (7—8,10); *N. cryptocephala* Kütz. (1,4,6—9,11); *N.*

cuspidata Kütz. (2—4,7—11); *N. exigua* (Greg.) O. Müll. (4—7,9—11); *N. hungarica* Grun. var. *capitata* (Ehr.) Cleve (4,7,10); *N. oblonga* Kütz. (7); *N. pupula* Kütz. (6—8,10—12); *N. pupula* var. *capitata* Hust. (10); *N. pupula* var. *rectangularis* (Greg.) Grun. (7); *N. rhynchocephala* Kütz. (7—8,10,12); *N. viridula* Kütz. (7); *Neidium affine* Cleve (7); *N. affine* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cleve (9); *Nitzschia acicularis* W. Sm. (12); *N. acuta* Hantzsch (10); *N. capitellata* Hust. (6); *N. dissipata* (Kütz.) Grun. (2,6—8,10,11); *N. linearis* W. Sm. (7—9); *N. recta* Hantzsch (1,6—7,12); *N. sigmoidea* (Ehr.) W. Sm. (7); *N. tryblionella* Hantzsch (8); *N. vermicularis* (Kütz.) Grun. (6); *Nitzschia* sp. (1,4); *Pinnularia gibba* Ehr. (7); *P. interrupta* W. Sm. (4, 8); *P. maior* Kütz. (7); *P. viridis* (Nitzsch) Ehr. (4, 6—10); *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun. (7); *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. (7—8,10); *R. gibba* var. *ventricosa* (Ehr.) Grun. (7,11—12); *Surirella angusta* Kütz. (7); *S. elegans* Ehr. (10); *S. ovata* Kütz. var. *pinnata* (W. Sm.) Hust. (3,10); *Surirella* sp. (8); *Synedra acus* Kütz. (1,3,6—9,12); *S. rumpens* Kütz. (6,12); *S. ulna* (Nitzsch) Ehr. (1,3—9,11—12); *S. ulna* var. *biceps* Kütz. (4,7,12); *S. ulna* var. *danica* (Kütz.) Grun. (12); *S. vaucheriae* Kütz. (8).

Chlorophyceae: *Ankistrodesmus braunii* (Naeg.) Brunnth. (6,9); *A. falcatus* (Corda) Ralfs (6—12); *A. falcatus* var. *acicularis* (A. Br.) G. S. West (3,12); *A. falcatus* var. *duplex* (Kütz.) G. S. West (4); *A. falcatus* var. *mirabile* W. et G. S. West (8); *A. falcatus* var. *spirilliformis* W. et G. S. West (3,7—9); *A. setigerus* (Schröd.) G. S. West (6,8,12); *Chlamydomonas* sp. (3,7,9—10,12); *Chodatella ciliata* (Lagerh.) Lemm. (6); *C. longiseta* Lemm. (10); *C. quadriseta* Lemm. (11); *Closterium acutum* (Lyngb.) Bréb. (4—10,12); *C. leibleinii* Kütz. (7); *C. moniliferum* (Bory) Ehr. (7); *C. pronum* Bréb. (3,9); *C. strigosum* Bréb. (8); *Coelastrum microporum* Naeg. (1,3—4,6—12); *C. proboscideum* Bohl. (11); *Cosmarium bioculatum* Bréb. (11—12); *C. granatum* Bréb. (7); *C. laeve* Rabenh. (7); *C. meneghinii* Bréb. (12); *C. phaseolus* Bréb. (5); *C. tetraophthalmum* (Kütz.) Bréb. (8); *C. turpinii* Bréb. (4—6,10—11); *C. venustum* (Bréb.) Arch. (3—4,6); *Crucigenia emarginata* (W. et G. S. West) Schmidle (10); *C. rectangularis* (A. Br.) Gay (10—12); *C. tetrapedia* (Kirchn.) W. et G. S. West (11—12); *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Naeg. (1,3,7—9,11—12); *D. reniforme* Bulnh. (10); *Elakatothrix gelatinosa* Wille (7); *Kirchneriella lunaris* (Kirchn.) Moeb. (11); *K. obesa* (W. West) Schmidle (7—8); *Nephrocystium agardhianum* Naeg. (11); *Oocystis elliptica* W. West (4); *O. gigas* Arch. var. *borgei* Lemm. (4,6—7); *O. lacustris* Chod. (1,3,6,12); *O. marssonii* Lemm. (4,10); *Oocystis* sp. (5,9); *Pandorina morum* (Müll.) Bory (7); *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. (1—12); *P. boryanum* var. *granulatum* Kütz. (7); *P. duplex* Meyen (1—2,4,6—11); *P. tetras* (Ehr.) Ralfs (1,8,11); *Richterella botryoides* (Schmidle) Lemm. (10—11); *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod. (6,10—12); *S. acutus* (Meyen) Chod. (5,10—12); *S. armatus* (Chod.) G. M. Smith (4,11); *S. bicaudatus* (Hansg.) Chod. (1—2,4,7,9); *S. circumfusus* Hortob. var. *bicaudatus* Hortob. f. *granulatus* Hortob. (12); *S. denticulatus* Lagerh. (7—8,12); *S. eornis* (Ralfs) Chod. (1—3,6—12); *S. eornis* var. *disciformis* Chod. (10—12); *S. quadricauda* (Turp.) Bréb. (1—12); *S. spinosus* Chod. (3—4, 6,8—12); *Sclenastrum bibraianum* Reinsch (12); *S. minutum* (Naeg.) Coll. (3,7,9—12); *Staurastrum crenulatum* (Naeg.) Delp. (8); *S. gracile*

Ralfs (1—2,4—12); *S. paradoxum* Meyen (1,4—11); *Tetraëdron caudatum* (Corda) Hansg. (11); *T. caudatum* var. *incisum* Lagerh. (3,8—12); *T. gracile* (Reinsch) Hansg. (10); *T. hastatum* (Rabenh.) Hansg. (1—2,5,7—8,10—11); *T. minimum* (A. Br.) Hansg. (2—7,10—12); *T. muticum* (A. Br.) Hansg. (3,6,11—12); *T. regulare* Kütz. (8,11); *Tetrastrum staurigeniaeforme* (Schroed.) Lemm. (3—12).

BIBLIOGRAFIE

1. GĂȘTESCU P., *Lacurile din România*, Edit. Academiei, București, 1971, 372.
2. HUTCHINSON G. E., *A Treatise on Limnology*, John Wiley & Sons Inc., New York—Londra—Sydney, 1967, II, 1015.
3. MARX M., Anal. Univ. Craiova, Seria a III-a, 1971, 3, 13, 63—68.
4. MARX M., Lucr. Simp. „Fauna, flora și vegetația Olteniei”, 1971, 17—25.
5. OLTEAN M., Hidrobiologia, 1977, 16, 97—102.

Primit în redacție la
1 decembrie 1977.

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

PARTICULARITĂȚI MICROCLIMATICE ALE UNOR ECOSISTEME TURBICOLE DIN CARPAȚII ORIENTALI

DE

E. PLĂMADĂ și GH. COLDEA

The microclimatic research on some ecosystems in the eastern Carpathians (Poiana Stampei, Luci and Mohoș) emphasized the correlation between the vegetation peculiarities and the local ecological factors. Comparative measurements were made in spruce fir forests and open area, on temperature (in soil and air), relative humidity, evapotranspiration, light intensity and wind speed. Data in the six observation points were recorded simultaneously, every hour, during 72 hours (14—16 July 1976). From the obtained data it results that air temperature, atmospheric humidity and light intensity are the main factors which are obviously correlated with the vegetation peculiarities in the analysed ecosystems.

Cercetările microclimatice asupra unor ecosisteme turbicole din Carpații Orientali le-am efectuat în tinoavele Poiana Stampei (A), Luci (B) și Mohoș (C), a căror poziție geografică, origine și evoluție sînt diferite.

Tinoul Poiana Stampei se află în Depresiunea Dornelor, lângă localitatea cu același nume, la altitudinea de 910 m. Este acoperit aproape în întregime cu *Pinus sylvestris* și exemplare izolate sau în mici pîlcuri de *Betula verrucosa*, *B. pubescens* și *Picea abies*.

Tinoul Luci se află în Munții Harghita, la circa 12 km spre vest de comuna Sîncrăieni în apropiere de Miercurea Ciuc, la altitudinea de 1079 m. Este acoperit și acesta cu *Pinus sylvestris* în amestec cu exemplare de mesteacăn și molid.

Mohoșul se află lângă lacul Sf. Ana, în apropiere de localitatea Băile Tușnad (Munții Baraolt), cu circa 25 km mai spre sud de Luci, la altitudinea de 1050 m. Este un tinov tipic, aproape lipsit de vegetație forestieră în porțiunea centrală, întîlnindu-se doar exemplare răzlețe și pipernicite de pin și mesteacăn. Spre deosebire de primele două, acest tinov este presărat și cu multe lăculețe.

Vegetația acestor tinoave este similară dar nu identică, existînd deosebiri cantitative și calitative, în ceea ce privește compoziția lor floristică. Calculînd coeficientul de comunitate (K) prin metoda Jaccard

$$\left(K = 100 \cdot \frac{c}{(a + b) - c} \right)$$
, s-a constatat că, în privința compoziției brioflor-

ristice a principalelor specii edificatoare, există o asemănare mai mare între Poiana Stampei și Luci (K = 84,61) și mult mai mică între Poiana Stampei și Mohoș și între Luci și Mohoș, ai căror indice de similaritate sînt identici (K = 66,66).

METODA DE CERCETARE

În studiile noastre asupra acestor ecosisteme turbicole am avut în vedere și condițiile microclimatice de care ne-am folosit în stabilirea corelației existente între factorii ecologici locali și particularitățile vegetației din tinoavele cercetate. În acest scop am efectuat, în staționar, observații comparative, de scurtă durată, asupra următorilor factori microclimatici: temperatura solului și a aerului, umiditatea relativă, evapotranspirația, intensitatea luminii și viteza vântului, factori care sînt luați sub observație în astfel de cercetări (1), (2), (3), (4), (7). Pentru efectuarea acestor măsurători, s-au stabilit cite două puncte de observații în fiecare tinov: unul în loc deschis cu vegetație ierboasă oligotrofă (*Eriophoro-Sphagnetum recurvi*) și altul în aria împădurită cu pin (*Sphagno-Pinetum sylvestris*).

Măsurătorile asupra temperaturii solului și a aerului în cele trei tinoave s-au făcut la cinci niveluri distincte: în sol la 30 cm (c_1) și la 10 cm adîncime (c_2), iar în aer la suprafața solului (c_3), la 30 cm înălțime (c_4) și la 2 m înălțime (c_5). Pentru ceilalți factori ecologici, s-au efectuat măsurători la un singur nivel.

Înregistrarea datelor în cele 6 puncte de observații s-a făcut simultan, din oră în oră, pe un ciclu de 72 de ore, în plină vară (14-16. VII.1976)¹. Am apreciat că în această perioadă pot fi înregistrate cele mai reprezentative date care să evidențieze diferențele microclimatice existente în cele 3 tinoave și să putem stabili astfel principalele analogii și deosebiri ce există între ele. Datele obținute au fost prelucrate și redată în final sub formă de grafice și tabele, a căror interpretare pun în evidență unele aspecte particulare mai semnificative pentru aceste ecosisteme.

REZULTATE ȘI CONCLUZII

a. *Temperatura solului* în toate cele 3 tinoave, la ambele niveluri ($c_1 - c_2$), prezintă în general mici fluctuații în decursul celor 72 de ore, mai ales în pinet (tabelul nr. 1). După cum se poate constata din redarea valorilor medii pe 24 de ore, cele mai scăzute temperaturi s-au înregistrat la Luci, unde media dintre minimă și maximă este mai mică cu 2,4°C față de Poiana Stampei și cu 4,1°C față de Mohoș. Aceste valori au fost cu ceva mai ridicate (0,3 - 1,3°C) la adîncimea de 10 cm (c_2). În pinet, la adîncimea de 30 cm, ele au fost cu 1,7-3,4°C mai scăzute față de locurile deschise, exceptînd Luciul unde au fost mai ridicate (8,6°C minimă, 9,7°C maximă). Comparativ cu valorile medii ale maximelor și minimelor din sol obținute de H. Schmeidl (6), tot în luna iulie, în cenoze de *Sphagnum magellanicum* și *S. rubellum* la 20 cm adîncime, datele noastre sînt cu 5,3 - 5,5°C mai mici.

b. *Temperatura aerului*, spre deosebire de cea a solului, prezintă, în schimb, mari fluctuații între valorile din cursul zilei și cele din timpul nopții, atît în pinet, cît și în loc deschis, la toate cele trei niveluri (c_3, c_4, c_5). De exemplu, la Luci în erioforet s-au înregistrat 0°C la ora 5 și 25,5°C la ora 14 (fig. 1).

La nivelul solului (c_3), cea mai scăzută temperatură s-a înregistrat la Poiana Stampei în loc deschis unde mercurul a coborît pînă la -2°C (fig. 1). Media dintre minimă și maximă (10,2°C) a fost aici cu aproape 5°C mai mică față de Luci și Mohoș (15°C). În pinet, media acestor valori a fost mai mică la Luci cu 1,5°C față de Mohoș și cu 2,1°C față de Poiana

¹Aducem și cu această ocazie calde mulțumiri colegilor Flavia Rațiu, Viorica Lupsa, Ștefan Viorel, Martin Keul, Georgeta Keul și tehn. Elena Nistor care au participat efectiv la înregistrarea datelor în staționar.

Tabelul nr. 1

Valorile medii, minime și maxime, ale temperaturilor înregistrate în cenozele E și P*, calculate pe 24 de ore (°C) în cele 3 tinoave

Nivelul	Valori	În loc deschis (E)			În pinet (P)		
		A	B	C	A	B	C
c_1	minima (m)	11,0	7,9	12,5	9,1	8,6	9,5
	maxima (M)	11,3	9,6	13,5	9,6	9,7	9,9
	media (m+M)	11,1	8,7	13,0	9,3	9,1	9,7
c_2	minima	11,3	9,2	11,0	9,6	8,8	10,0
	maxima	12,4	10,2	14,5	10,1	9,8	10,8
	media (m+M)	11,8	9,7	12,7	9,8	9,3	10,4
$c_1 + c_2$	media	11,4	9,2	12,8	9,5	9,2	10,0
c_3	minima	1,7	8,3	5,3	5,8	7,5	7,3
	maxima	18,7	22,0	24,7	20,2	14,3	17,5
	media (m+M)	10,2	15,1	15,0	13,0	10,9	12,4
c_4	minima	6,0	0,0	5,3	6,2	0,3	7,0
	maxima	22,3	22,4	21,7	19,8	18,3	19,3
	media (m+M)	14,1	12,2	13,5	13,0	9,3	13,1
c_5	minima	5,7	0,9	6,6	5,3	2,3	6,6
	maxima	21,7	18,6	18,3	19,7	18,3	18,2
	media (m+M)	13,7	9,7	12,4	12,5	10,3	12,4
$c_3 - c_5$	media	12,7	12,3	13,6	12,8	10,2	12,6

* E, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*; P, *Sphagno-Pinetum sylvestris*.

Stampeii (tabelul nr. 1). Temperatura mai scăzută la suprafața solului față de cea de la 2 m înălțime s-ar datora, după C. Vanden Berghen (8), evapotranspirației mai intense la nivelul solului.

La 30 cm înălțime (c_4), cele mai scăzute temperaturi s-au înregistrat la Luci, atît în loc deschis (0°C), cît și în pinet (0,3°C). În primul caz, media dintre minimă și maximă (12,2°C) a fost cu aproape 2°C mai mică față de Poiana Stampei și cu 1,3°C față de Mohoș, iar în pinet (9,3°C) cu circa 3,7°C mai scăzută față de Poiana Stampei și Mohoș, unde aceste medii au fost aproape egale (tabelul nr. 1).

La 200 cm înălțime (c_5) observăm aceeași situație, cele mai scăzute temperaturi s-au înregistrat tot la Luci, atît în loc deschis (0,9°C), cît și în pinet (2,3°C). În erioforet, media dintre minimă și maximă, calculată pe 24 de ore, a fost cu 4°C și, respectiv, cu 2,7°C mai mică față de Poiana Stampei și Mohoș, iar în pinet cu 2,2°C mai scăzută față de aceste tinoave cu valori aproape egale (tabelul nr. 1). Astfel de deosebiri, ale valorilor termice între asociațiile turbicole ierboase și lemnoase, se pot desprinde și din lucrarea lui F. Overbeck (5).



În concluzie, media valorilor termice obținute în acest fel, pe baza înregistrărilor simultane în cele 3 tinoave, sînt în general destul de apropiate între ele, cele mai scăzute temperaturi în sezonul de vegetație înregistrîndu-se la Luci, urmat de Poiana Stampei și apoi de Mohoș care se află mult mai aproape de Luci (circa 25 km) decît de Poiana Stampei din Depresiunea Dornelor. De aici și constatarea că între aceste valori termice și

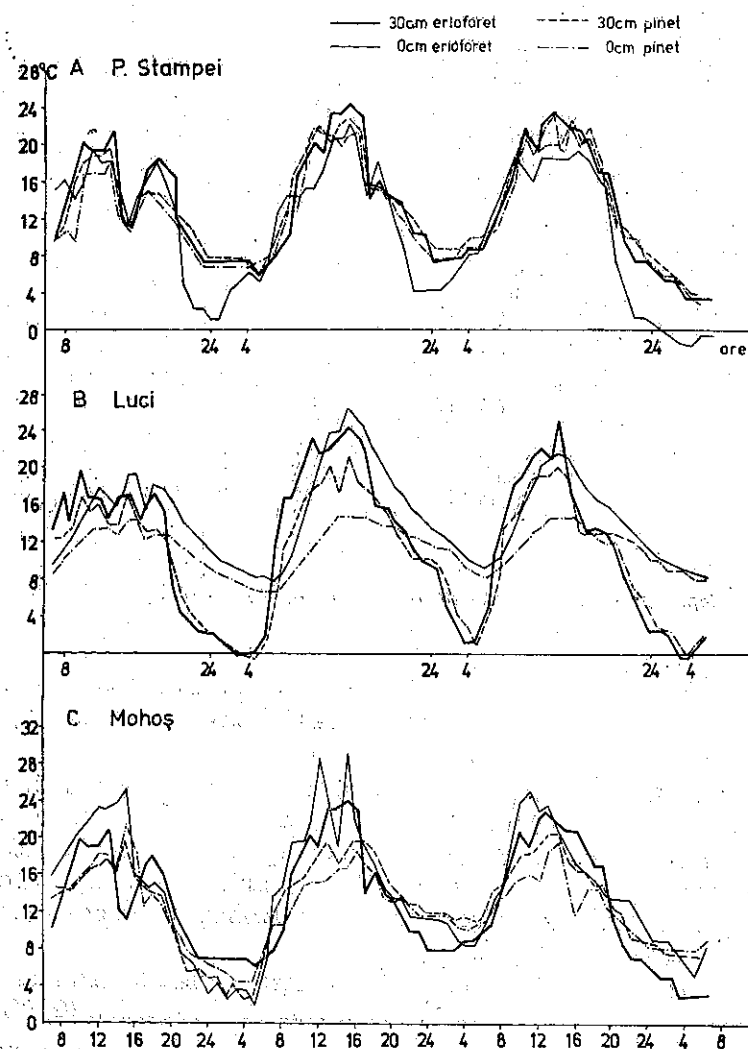


Fig. 1. — Temperatura aerului în cele 3 tinoave.

particularitățile vegetației din cele 3 tinoave, există o concordanță cronologică a rezultatelor obținute: micile deosebiri de compoziție floristică coincid cu micile diferențieri de valori termice.

c. *Umiditatea atmosferică* a fost urmărită simultan în cele 3 mlaștini pe o durată de 72 de ore; observațiile făcute au pus în evidență că umiditatea relativă atinge un minim (55–63%) în cursul zilei și un maxim (92–100%) în timpul nopții. Cele mai mici valori diurne (55–59%) au fost înregistrate la Mohoș (fig. 2, C), atât în pinet cît și în loc deschis. După cum se poate constata din grafice (fig. 2, A–C), există diferențe foarte

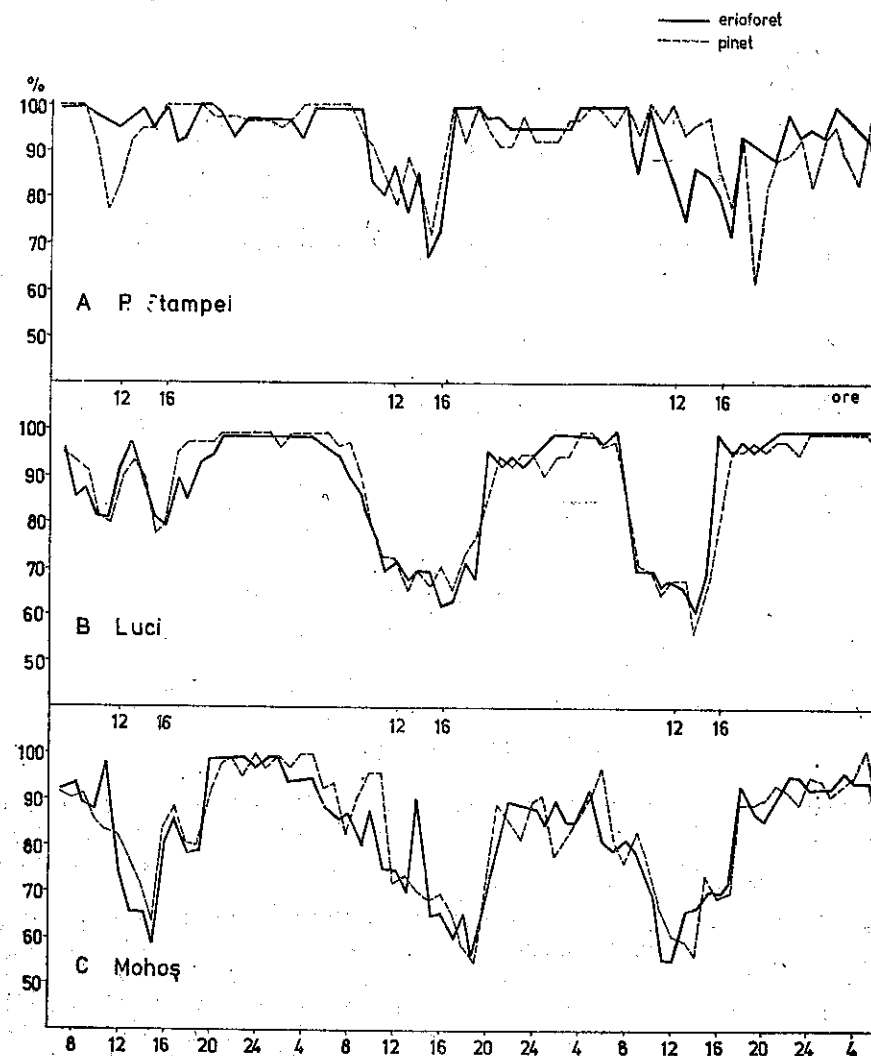


Fig. 2. — Umiditatea atmosferică.

mici între valorile înregistrate în erioforet și cele din pinet, cu limite extreme cînd într-o cenoză cînd în alta. De aici și concluzia că, în cazul acestor tinoave, umiditatea relativă a aerului se menține la un nivel \pm constant atât în pinet, cît și în locurile fără vegetație forestieră.

În ceea ce privește *evapotranspirația*, așa după cum rezultă din grafice (fig. 3, A—C), intensitatea acestui fenomen are loc mai ales în cursul zilei, când umiditatea relativă înregistrează valori minime, și este aproape inexistentă în timpul nopții, când umiditatea relativă este maximă. Cele

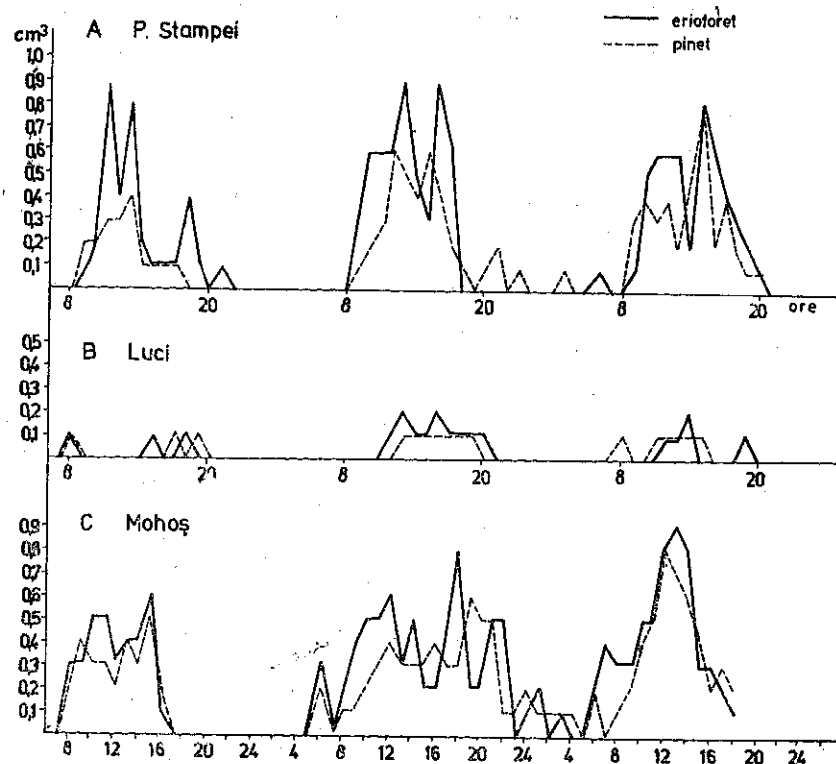


Fig. 3. — Evapotranspirația.

mai ridicate valori orare (0,8—0,9 cm^3) au fost înregistrate în tinoavele Poiana Stampei și Mohoș (la Luci 0,1—0,2 cm^3). Diferențele cele mai mari între intensitatea evapotranspirației din pinet și locurile deschise s-au înregistrat la Poiana Stampei (fig. 3, A).

d. *Intensitatea luminii* a putut fi măsurată cu luxmetrul numai între orele 5 și 20. În locurile deschise, cele mai ridicate valori ale fluxului luminos s-au înregistrat între orele 10 și 16 (fig. 4, A—C), după cum urmează: la Poiana Stampei 85 000 lueși la ora 13, la Luci 55 000 lueși la ora 14, iar la Mohoș 32 000 lueși între orele 11 și 12. În pinet, aceste valori au fost cu mult mai mici (7 150—20 500 lueși). Intensități minime (50—400 lueși) s-au înregistrat la orele 5 și 20, în toate tinoavele.

Din aceste date se desprind și câteva concluzii mai semnificative. Astfel, valorile maxime înregistrate în toate mlaștinile coincid cu perioadele diurne, când s-a constatat un minim de umiditate relativă și un maxim de evapotranspirație. Există mari diferențe între valorile înregistrate în locurile deschise față de cele din pinete care sînt, în medie, de

2—4 ori mai mici. Tinovul de la Poiana Stampei (fig. 4, A) primește o cantitate de lumină mult mai mare față de Luci și Mohoș. Și din acest punct de vedere există o legătură între factorul lumină și particularitățile vegetației fiecărui tinov.

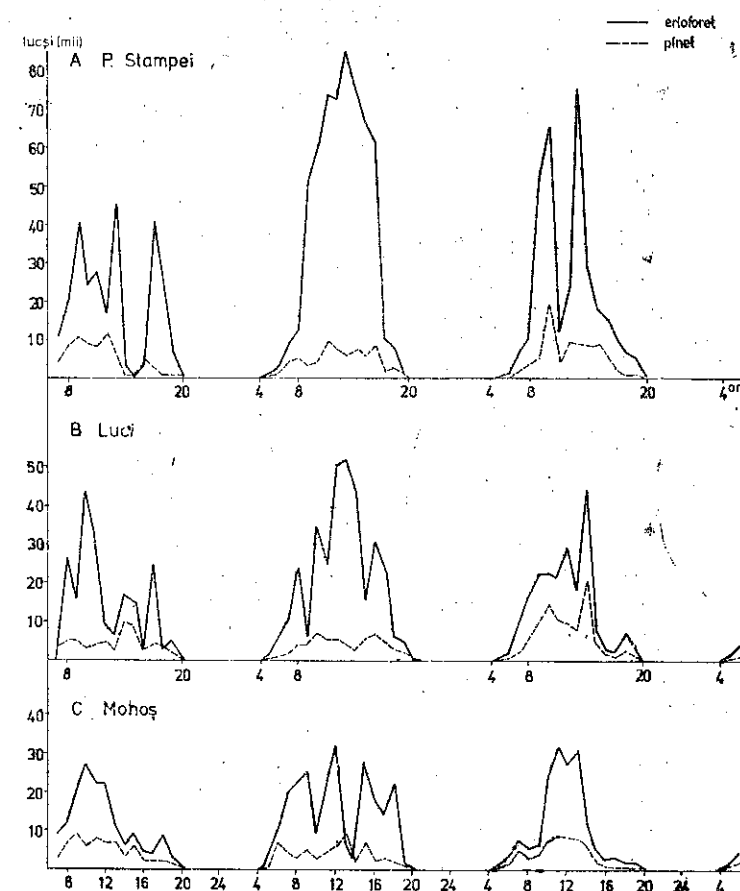


Fig. 4. — Intensitatea luminii.

e. *Viteza vîntului*, în perioada la care ne referim, a fost slabă și cu lungi intervale de totală acalmie, maximele fiind de numai 3 m/s la Poiana Stampei, 2 m/s la Mohoș și sub 0,5 m/s la Luci. Din acest motiv, am apreciat că aceste date nu sînt reprezentative.

Prelucrarea tuturor acestor date microclimatice care ne-au stat în atenție, conduc la concluzia că dintre toți factorii analizați se detașează vizibil temperatura aerului, umiditatea atmosferică și intensitatea luminii. Între acești factori și particularitățile vegetației din ecosistemele analizate există o strînsă corelație.

BIBLIOGRAFIE

1. BRECKLE S. W., Ber. Dtsch. Bot. Gesellsch., 1971, **84**, 11, 721—730.
2. FIRBAS F., *Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*, Leipzig, 1931, **72**, 459—696.
3. KOPERSKI M., *Hercynia*, 1978, **15**, 3, 169—215.
4. LELOUCHIER P., *Lejeunea*, *Nouv. sér.*, 1962, **6**, 3—89.
5. OVERBECK F., *Botanisch-geologische Moorkunde*, Neumünster, 1975.
6. SCHMEIDL H., *Wetter u. Leben*, 1965, **17**, 5—6, 87—97.
7. ȘTEFUREAC TR. I., *St. și Com. Ocrot. nat. Suceava*, 1973, 135—158.
8. VANDEN BERGHEM C., *Bull. Soc. roy. Bot. Belg.*, 1951, **84**, 157—226.

Primit în redacție la 20 aprilie 1979.

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

CERCETĂRI ECOLOGICE ASUPRA MACROMICETELOR DIN DOUĂ FĂGETE AFLATE ÎN STADII DIFERITE DE EVOLUȚIE

DE

VALERIA BARBU

Quantitative analyses of the mycocenosis have been made on permanent plots in *Fagetum dacicum* association from the Gârbova mountains, at various stages in the evolution of the phytocenosis. The biomass of macromycetal populations was established, as well as the quantitative relations between the different ecologic categories. The highest percentage of biomass was obtained by the lignicolous species. An important contribution to the total biomass comes from the mycorrhiza species, which participate to a larger extent in the young fagetum.

Cercetarea noastră se încadrează într-un studiu ecologic complex interdisciplinar realizat în Munții Bucegi și Gârbova, în ecosisteme forestiere naturale. Într-un studiu anterior (1) am prezentat unele considerații ecologice. În lucrarea de față aducem date noi referitoare la biomasa macromicetelor din cele două suprafețe de cercetare din Masivul Gârbova, a căror caracterizare generală a fost deja făcută (1).

Clima nu prezintă deosebiri esențiale între cele două stațiuni. Elementul principal de diferențiere constă în stadiul deosebit de evoluție al fitocenozei. În consecință, biomasa și producția anuală ale stratului ierbos și arborilor fitocenozei mature sînt mai mari decît ale celei tinere (4).

METODA DE CERCETARE

Cercetarea micocenozei sub aspect cantitativ a necesitat deplasări periodice pe teren pentru a surprinde etapa de maximă fructificare a diferitelor populații fungice (2), (3). S-au stabilit suprafețe permanente de observație de 500 m², uniform distribuite pe cele două terenuri de cercetare. Pe aceste suprafețe, s-au notat speciile existente și abundența corpurilor fructifere din fiecare specie. S-au luat în considerare și speciile din afara suprafețelor fixe, în acest scop parcurgîndu-se întreaga zonă de cercetat. În aceeași zi am recoltat carpofoari, pentru calcularea biomasei populațiilor fungice. Materialul recoltat a fost uscat în etuvă la 80—85°C. Pentru calcularea biomasei fiecărei populații, s-a avut în vedere numărul total de exemplare de pe 1 ha.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute din 6 recoltări efectuate în 1978 sînt înscrise în tabelul nr. 1. Menționăm că deși pentru unele specii cu perioadă de fructificare prelungită biomasa a fost stabilită în cadrul mai multor deplasări, în tabel a fost inclusă numai data cînd producția de carpofoari a avut valoarea maximă, conform metodelor curente de cercetare în acest domeniu (2), (3). Fructificarea abundentă are loc cînd fiecare specie găsește în natură condiții optime de umiditate și temperatură, care favorizează și o dezvoltare maximă a miceliului în substrat.

Tabelul nr. 1

Biomasa de macromicete în două stațiuni din Masivul Gârbeva (as. *Fagetum dacicum*)

Specia	Data recoltării	Biomasa (g s.u./ha)		Categorica ecologica
		Valea Mărului	Florei	
<i>Cantharellus tubaeformis</i>	17.IX.1978	—	24	M
<i>Hydnum repandum</i>	17.IX.1978	6	4	SI
<i>Polyporellus brumalis</i>	25.VI.1978	3	5,5	SI
<i>Polyporellus melanopus</i>	30.VII.1978	3	—	SI
<i>Polyporellus numularius</i>	17.IX.1978	5	6,5	SI
<i>Polyporellus varius</i>	25.VI.1978	6	9	SI
<i>Polyporellus squamosus</i>	25.VI.1978	1 330	—	SPI
<i>Fomes annosus</i>	29.VII.1978	2 860	—	SPI
<i>Fomes fomentarius</i>	29.VII.1978	4 100	1 350	SPI
<i>Phellinus ribis</i>	29.VII.1978	230	—	SPI
<i>Phellinus nigricans</i>	13.XI.1978	700	350	SPI
<i>Ganoderma applanatum</i>	13.XI.1978	780	400	SPI
<i>Coriolus hirsutus</i>	13.XI.1978	1 650	780	SI
<i>Trametes versicolor</i>	30.VII.1978	910	750	SI
<i>Trametes gibbosa</i>	17.IX.1978	58	—	SPI
<i>Boletus chrysenteron</i>	8.X.1978	42	—	M
<i>Amanita lividopalescens</i>	30.VII.1978	246	—	M
<i>Psathyrella gracilis</i>	17.IX.1978	92	124	SI
<i>Hypholoma fasciculare</i>	25.X.1978	320	390	SI
<i>Hypholoma sublateritium</i>	29.VII.1978	62	—	SI
<i>Pholiota flammans</i>	8.X.1978	10	—	SI
<i>Pholiota squarrosa</i>	8.X.1978	141	—	SI
<i>Conocybe tenera</i>	30.VII.1978	20	12	Sf
<i>Stropharia aeruginosa</i>	17.IX.1978	—	141	Sh
<i>Cortinarius anomalus</i>	17.IX.1978	—	152	M
<i>Cortinarius humicola</i>	17.IX.1978	—	6	M
<i>Cortinarius hemitrichus</i>	17.IX.1978	—	30	M
<i>Cortinarius multififormis</i>	17.IX.1978	—	110	M
<i>Cortinarius caeruleseens</i>	17.IX.1978	—	64	M
<i>Cortinarius bivelus</i>	17.IX.1978	—	234	M
<i>Cortinarius bullardi</i>	17.IX.1978	11	—	M
<i>Inocybe geophylla</i>	17.IX.1978	—	13	Sh
<i>Inocybe pyriodora</i>	17.IX.1978	—	32	St
<i>Hebeloma testaceum</i>	17.IX.1978	—	98	Sh
<i>Collybia acervata</i>	17.IX.1978	—	16	SI
<i>Collybia tuberosa</i>	17.IX.1978	—	7	SI
<i>Collybia radicata</i>	17.IX.1978	60	64	Sh
<i>Collybia atrata</i>	17.IX.1978	41	38	SI
<i>Collybia longipes</i>	30.VII.1978	156	63	Sh
<i>Collybia velutipes</i>	17.VII.1978	—	250	SI
<i>Marasmius scorodoniis</i>	17.IX.1978	—	22	SI
<i>Oudemansiella mucida</i>	17.IX.1978	150	—	SPI
<i>Mycena alcalina</i>	30.VII.1978	6	—	SPI
<i>Mycena crocata</i>	17.IX.1978	22	4	SI
<i>Mycena inclinata</i>	17.IX.1978	—	22	SI
<i>Mycena sanguinolenta</i>	8.X.1978	8	—	Sf
<i>Mycena galericulata</i>	25.VI.1978	—	42	SPI
<i>Mycena pura</i>	25.VI.1978	8	—	Sh
<i>Armillaria mellea</i>	23.X.1978	116	104	SPI
<i>Tricholoma album</i>	25.VI.1978	42	—	M
<i>Clitocybe infundibuliformis</i>	17.IX.1978	—	32	St
<i>Clitocybe inornata</i>	17.IX.1978	—	194	M
<i>Clitocybe nebularis</i>	8.X.1978	173	—	M
<i>Limacium leucophaeum</i>	17.IX.1978	—	62	Sh

Tabelul nr. 1 (continuare)

Specia	Data recoltării	Biomasa (g s.u./ha)		Categorica ecologica
		Valea Mărului	Florei	
<i>Camaiophyllus virgineus</i>	17.IX.1978	—	96	St
<i>Laccaria laccata</i>	17.IX.1978	—	72	Sh
<i>Panellus stipticus</i>	29.VII.1978	98	—	SI
<i>Pleurotus ostreatus</i>	17.IX.1978	78	10	SPI
<i>Lactarius deliciosus</i>	29.VII.1978	400	600	M
<i>Lactarius piperatus</i>	29.VII.1978	320	214	M
<i>Lactarius volemus</i>	29.VII.1978	—	42	M
<i>Russula alutacea</i>	17.IX.1978	360	180	M
<i>Russula olivacea</i>	17.IX.1978	186	192	M
<i>Russula ocreoleuca</i>	29.VII.1978	180	138	M
<i>Russula foetens</i>	29.VII.1978	136	120	M
<i>Russula caerulea</i>	17.IX.1978	138	—	M
<i>Russula firmula</i>	8.X.1978	32	—	M
<i>Russula emetica</i>	30.VII.1978	15	—	M
<i>Russula virescens</i>	10.VII.1978	334	—	M
<i>Russula xerampelina</i>	10.VII.1978	—	98	M
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	8.X.1978	400	420	SI

Din tabelul nr. 2 rezultă că biomasa variază de la un an la altul. Analizând principalii factori meteorologici din cei doi ani de studiu, reiese clar că biomasa fungică este în strânsă dependență de condițiile meteorologice. Astfel în anul 1978 în care media lunară a precipitațiilor în perioada

Tabelul nr. 2

Biomasa macromicetelor în anii 1977 și 1978

Tipul de pădure	Stațiunea	pH-ul solului		Biomasa (g s.u./ha)	
		0-10 cm	10-20 cm	1977	1978
Făget (as. <i>Fagetum dacicum</i>)	Valea Mărului	6,51	5,89	9 302	17 038
	Florei	6,81	5,04	4 523	8 187

mai — noiembrie a fost de 120 mm (oscilind între 90 și 156 mm lunar), biomasa a atins valori mult mai mari (tabelul nr. 2) decât în anul 1977, cu precipitații ce au variat de la 50 la 160 mm. În 1977 în lunile iulie și august volumul redus al precipitațiilor (50 și, respectiv, 60 mm) a determinat o umiditate scăzută a solului, ceea ce a făcut ca în această perioadă să se formeze foarte puține corpuri fructifiere. Pentru biomasa fungică, prezintă importanță nu numai cantitatea totală de precipitații dintr-o anumită perioadă, ci și frecvența acestora, fapt ce a rezultat din comparația datelor obținute în luna septembrie din cei doi ani. O frecvență mai mare a precipitațiilor (13 zile) în septembrie 1978 a dus în mod cert la valori mai mari

de biomasă fungică în raport cu cea obținută în aceeași perioadă în anul anterior cu numai 7 zile de precipitații.

În ambele stațiuni, procentul speciilor de sol este mult mai mic decât al celor lignicole, iar dintre ultimele, cele cu corpuri fructifere multi-
anuale au cea mai mare pondere (66,2% la Valea Mărului și 44,3% la Florei). Biomasă mai redusă a populațiilor tericole se datorește, în special, umidității scăzute din sol, ceea ce are drept cauză înclinația mare a terenului care determină scurgerea rapidă a apei de ploaie. În aceeași condiții meteorologice, speciile care cresc pe substrat lemnos, cu o mare capacitate de reținere a apei, au fructificat din abundență (fig. 1).

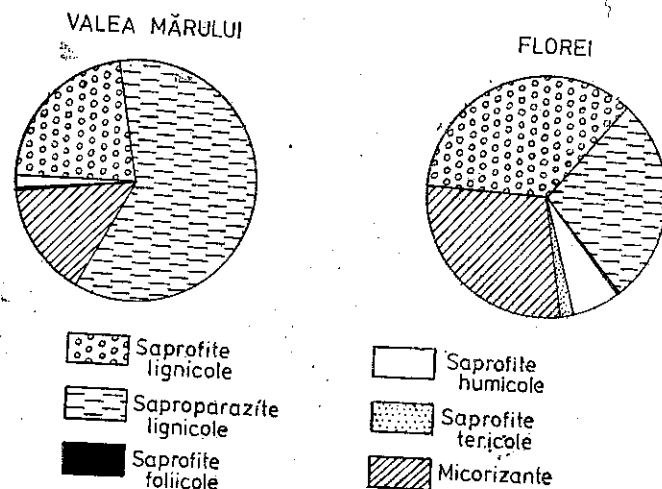


Fig. 1. — Participarea diferitelor categorii ecologice de macromicete la biomasă totală.

Un rol important îl joacă microclimatul: acolo unde înclinația terenului este mai redusă și deci viteza de scurgere a apei mai mică, se constată o abundență mai mare a carpoforilor. De asemenea, pH-ul solului influențează în mare măsură producția de carpofori. G. Bohus și M. Babos (3), studiind producția de macromicete în diferite tipuri de păduri, constată că pe solurile acide producția speciilor tericole este mult mai mare decât pe solurile subacide. După cum rezultă din tabelul nr. 2, în suprafețele noastre de cercetare solul are la suprafață un pH care-l situează în categoria de subacid, fapt ce explică în parte biomasă fungică mai redusă. Biomasă constatată de noi se încadrează totuși în limitele de valori găsite și în alte ecosisteme forestiere (5).

O analiză a biomasei diferitelor populații în decursul unui an arată că valoarea cea mai mare se realizează în sezonul de toamnă și în special în luna septembrie, când fructifică atât speciile de vară, cât și cele de toamnă. În general, intervalul de timp pentru fructificare variază de la o specie la alta, dar, pentru aceeași specie, variază în funcție de condițiile meteorologice; cu cât factorii meteorologici sînt mai favorabili, cu atât timpul de fructificare se scurtează și invers.

Între cele două suprafețe de cercetare a apărut o diferență semnificativă. Astfel, în făgetul tânăr de la Florei, biomasă este cu peste 50% mai mică decât în făgetul bătrîn de la Valea Mărului. Comparînd valorile biomasei diferitelor categorii ecologice de macromicete, rezultă că în făgetul tânăr de la Florei speciile lignicole dețin un procent mai mic (62,3%), față de cele din Valea Mărului (83%), unde și numărul de cioate și doborituri, aflate în diferite stadii de descompunere, este mai mare. În schimb, biomasă speciilor micorizice are valori mai ridicate în făgetul tânăr (29,3%) în comparație cu făgetul bătrîn din Valea Mărului (15,4%). Urmărind relațiile cantitative dintre speciile saprofite din sol și cele micorizice se constată că valoarea ultimelor este dominantă în ambele făgete (93,6% la Florei și 77,6% la Valea Mărului) cu un procent sensibil mai ridicat în făgetul tânăr.

BIBLIOGRAFIE

1. BARBU VALERIA, Rev. roum. Biol., S\u00e9rie Biol. v\u00e9g\u00e9t., 1979, 24, 1.
2. BOHUS G., BABOS M., Bot. Jahrb., 1960, 80, 1, 1-100.
3. BOHUS G., BABOS M., Bot. Jahrb., 1967, 87, 3, 304-360.
4. FAUC\u00c4-COM\u00c2NESCU MIHAELA, T\u00c4CIN\u00c4 AURICA, B\u00c2NDIU C., Raportul de biomas\u00e2 și produc\u00e7ie \u00eentre straturile unor f\u00e2gete \u00eentre stadii diferite de evolu\u00e7ie, in Probleme de ecologie terestr\u00e2, Edit. Academiei, Bucure\u00e7ti, 1979, 87-94.
5. RAUTAVAARA T., Soumen sienisato, Helsinki, 1947.

Primit in redac\u00e7ie la
21 februarie 1979.

Universitatea Bucure\u00e7ti
Facultatea de biologie
Bucure\u00e7ti, Aleea Portocalilor nr. 1.

USCAREA FRUNZELOR ȘI PĂTAREA BULBILOR DE GLADIOLE, O NOUĂ BOALĂ APĂRUTĂ ÎN ROMÂNIA

DE

ALEXANDRA CIUREA, C. RAFAILĂ și MARINA ȚIRCOMNICU

A new disease caused by *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli* Parmelee and Luttrell in gladiolus plants was recorded in 1977 in Romania. The symptoms caused by this pathogen on gladiolus corns and leaves and its morphological and biological characteristics are described. It was found that under laboratory conditions the range of temperatures allowing fungal growth were: minimum at 10°C, optimum at 22–30°C and maximum at 36°C and that the incubation of the fungus is shorter at higher temperatures (2–6 days) as compared to the lower temperatures at which the duration of incubation is prolonged (15–21 days).

În condițiile climatice ale anului 1977, în culturile experimentale de gladiole de la I.C.P.P. (Băneasa), s-au observat în timpul perioadei de vegetație importante pagube în diferite parcele plantate cu varietățile Spic and Span, Oscar și Flower Song.

Din izolările efectuate, s-a pus în evidență, pentru prima dată în țara noastră, prezența ciupercii patogene *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli* Parmelee et Luttrell.

Această boală se manifestă cu deosebită intensitate în țările cu climat cald, fiind semnalată pentru prima dată în Florida de R. O. Magie (4) în anul 1948 și ulterior studiată în amănunțime de acesta și de alți autori (2), (4), (5). V. Mendiola-Ela (6) depistează simptome analoage în Filipine și, la fel ca R. O. Magie, atribuie această boală lui *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn. În anul 1954 în Canada, J. H. Parmelee (8) izolează ciuperca din leziunile de pe bulbi, iar ulterior E. S. Luttrell (3), stabilește diferența dintre *Curvularia lunata* și *C. trifolii*, semnalând la cea de-a doua specie prezența unor formațiuni denumite hiluri la locul de inserție al conidiilor cu conidioforul. Această boală a mai fost descrisă în Australia (1), precum și în Japonia (7), punându-se accent pe pagubele produse de patogen în culturile de gladiole. În Europa a fost menționată pentru prima dată apariția ciupercii *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli*, în Franța (9).

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

Ciuperca patogenă s-a obținut pe mediu de cartof – glucoză – agar, de pe frunzele atacate și din bulbi.

S-a urmărit dezvoltarea, sporularea și caracteristicile culturale ale ciupercii pe următoarele medii: cartof – glucoză – agar, malț, Czapek, fulgi de ovăz și celuloză.

Pentru stabilirea influenței temperaturii și reacției mediului, ciuperca cultivată pe mediu de cartof agarizat și lichid s-a păstrat la temperaturi cuprinse între 2 și 36°C și la valori ale pH-ului de 3–11, obținute prin ajustarea mediului cu soluții normale de HCl și NaOH.

Dinamica creșterii coloniilor în vase Petri, a fost urmărită prin măsurarea diametrului pe mediu și prin cântărirea masei de miceliu uscat după 21 de zile.

În condiții de laborator, la seria de termostate cu temperaturi reglabile, s-a stabilit perioada de incubație a patogenului pe frunze și bulbi de gladiole, prin infecții artificiale, folosind ca inocul o suspensie de conidii.

REZULTATELE OBTINUTE

Simptome. Atacul se manifestă atât pe bulbi, cât și pe frunze. Pe bulbi apar pete adâncite de diferite dimensiuni, brun-negricioase, cu un contur bine delimitat și pronunțat colorat. Țesuturile atacate sînt dure și se detașează cu ușurință (fig. 1). Ciuperca pătrunde mai mult sau mai puțin în profunzime, dar în general atacul se limitează la țesuturile superficiale ale organului afectat (fig. 2).

Pe frunze apar pete brune bine delimitate, în dreptul cărora țesuturile se adîncesc ușor și se degradează; prezintă diferite forme și sînt localizate pe toată suprafața limbului și pe pețiol (fig. 3).

În cazul cînd sursa de infecție provine din sol, atacul se manifestă mai întîi pe frunzele scurte de la baza plantei, producînd îngălbenirea părții superioare, precum și leziuni mici la nivelul țesutului atacat.

În condiții atmosferice prielnice, pe suprafața țesuturilor atacate apar conidiile ciupericii sub formă pulverulentă, care sînt diseminate prin intermediul curenților de aer, producînd noi infecții.

Pe flori, simptomele nu au fost puse în evidență, totuși literatura menționează că atacul se produce sub formă de pete, care apar pe axul floral; iar cu timpul ciuperca determină fie avortarea florilor, fie ofilirea lor (9).

Agentul patogen. Pe mediul de cultură cartof — glucoză — agar, acesta are aspect pufos, de culoare gri deschis, la început, care devine brun intens la maturitate (fig. 4).

Hifele miceliene sînt brune, ramificate și septate. Forma de reproducere asexuată a ciupericii este reprezentată prin conidii, brune, clavate, elipsoidale, oviode sau piriforme, avînd în medie 4 celule. A 3-a celulă începînd cu baza este mai mare, iar în dreptul ei conidia formează un unghi, aspect caracteristic pentru genul *Curvularia* (fig. 5). Sporii prezintă la bază o mică proeminență denumită hil. Dimensiunile condiilor din cultură sînt de $23,40 - 33,80 \times 7,8 - 15,6 \mu$ ($28,60 \times 11,7 \mu$).

Ciuperca se dezvoltă bine și sporulează abundant pe toate mediile pe care a fost cultivată, cu excepția mediului de celuloză (tabelul nr. 1)

Tabelul nr. 1

Aspectul culturii de *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli* pe diferite medii, după 6 zile de la inoculare

Mediul de cultură	Forma	Culoarea	Diametrul mm	Masa vegetativă	Sporularea
Cartof — glucoză — agar	rotundă	gri deschis	70	foarte bună	foarte bună
Czapek	rotundă	brun deschis	50	bună	bună
Malt	creștere radială	gri deschis	70	foarte bună	foarte bună
Ovăz	rotundă	brun cu marginile mai deschise	70	foarte bună	foarte bună
Celuloză	0	0	0	0	0

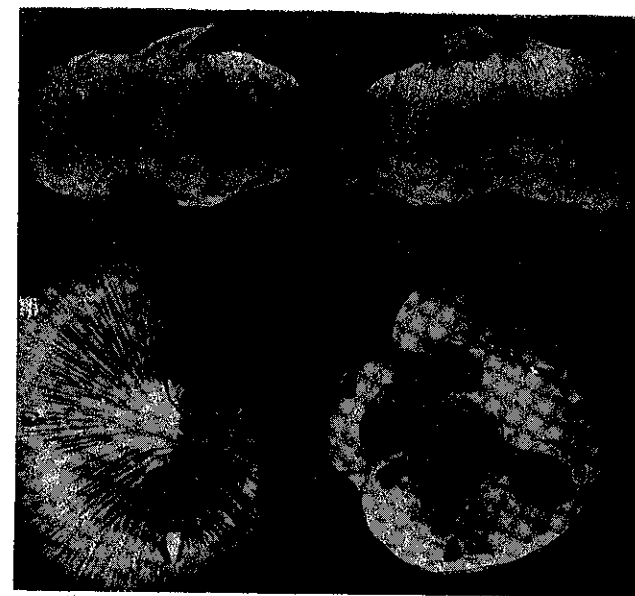


Fig. 1. — Simptomele produse de ciuperca patogenă pe bulbi de gladiole.



Fig. 3. — Atac pe frunze.

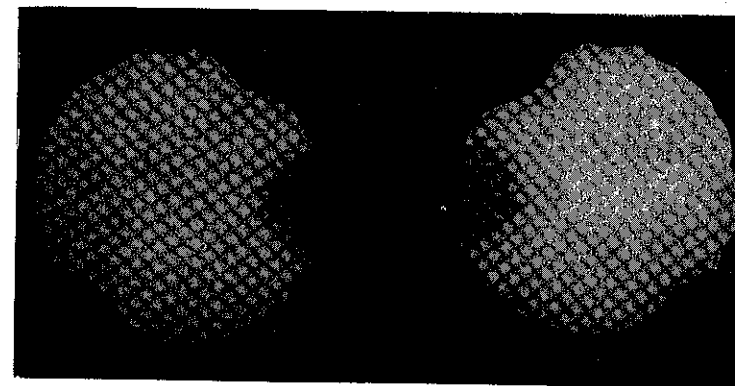


Fig. 2. — Secțiune transversală printr-un bulb atacat.



Fig. 4. — *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli*, aspect cultural.



Fig. 5. — *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli*, conidii.

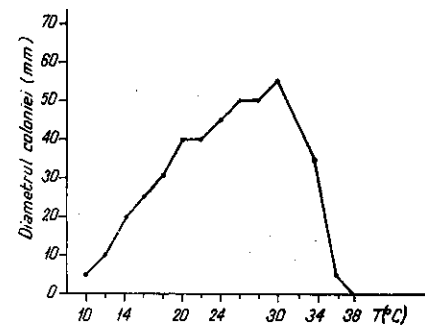


Fig. 6. — *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli*, dezvoltarea la diferite temperaturi.

Temperatura optimă pentru creșterea miceliului (fig. 6) este cuprinsă între 24 și 30°C. Sub 10°C și peste 36°C ritmul de creștere a miceliului este foarte scăzut, după 6 zile diametrul coloniei atinge abia 5 mm.

Reacția inițială a mediului de cultură nu influențează creșterea ciupercii (tabelul nr. 2); aceasta se dezvoltă bine la o gamă largă a valorilor pH-ului, iar după 21 de zile reușește să modifice reacția mediului, apropiind-o de cea optimă cu pH 7 — 7,5.

Perioada de incubație este foarte scurtă la 20 — 30°C și se prelungeste la temperaturile ceva mai scăzute (6 — 18°C). La temperaturile foarte ridicate, precum și la cele scăzute, nu au apărut simptome pe organele inoculate (tabelul nr. 3).

Din observațiile efectuate până în prezent, se desprind următoarele concluzii:

1. *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli* produce pagube culturilor de gladiole, deoarece atacă atât frunzele, cât și bulbii, deprecind materialul de înmulțire.

Tabelul nr. 2

pH inițial	Greutatea culturii uscate mg	pH modificat după 21 de zile
3	850	7
5	893	7
6	867	7,5
7	837	7,5
8	993	7,5
9	900	7
11	883	7,5

Tabelul nr. 3

Perioada de incubație (zile) a ciupercii *Curvularia trifolii* f. sp. *gladioli* în diferite organe ale plantei-grădă și la diferite temperaturi

Organul	Temperatura (°C)																
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Frunze cu leziuni	0	18	15	15	15	15	9	9	1	1	1	1	1	2	5	0	0
Bulbi cu leziuni	0	0	21	21	21	18	18	12	6	6	6	6	6	6	6	6	0
Frunze fără leziuni	0	18	18	18	15	15	15	9	2	2	2	2	2	3	0	0	0
Bulbi fără leziuni	0	0	0	0	0	21	21	21	12	12	12	6	6	6	6	0	0

2. Daunele sînt mai mari în anii cu veri călduroase și secetoase, dat fiind faptul că agentul patogen este termofil.

3. Agentul patogen ierneză în sol sub formă de miceliu de rezistență, pe bulbi, bulbili sau pe resturile vegetale în descompunere, așa încît, pentru prevenirea atacului, se recomandă respectarea strictă a asolamentului.

BIBLIOGRAFIE

1. HARRISON D. E., J. Agric. Victoria, Australia, June 1962.
2. JACKSON CURTIS R., Plant Dis. Rept., 1961, 45, 7, 512-516.
3. LUTTRELL E. S., Plant Dis. Rept., 1956, 40, 1, 57-60.
4. MAGIE R. O., Plant Dis. Rept., 1948, 32, 1, 11-13.
5. MAGIE R. O., Bull. N. Amer., 1951, 1 - 6 (RAM, 1952, 491).
6. MENDIOLA-ELA V., Philipp. Agric., 1952, 35, 10, 517-533.
7. NAITO N., OUCHI S., Tech. Bull. Kagowa agric. Coll., 1956, 7, 2, 135-140 (RAM, 1958, 86).
8. PARMELEE J. A., Plant Dis. Rept., 1954, 38, 7, 515-517.
9. VIENNOT-BOURGIN M., Extrait du procès-verbal de la Séance d'Académie française, 5 Mai 1965, 588-594.

Primit în redacție la
14 martie 1979.

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

CERCETĂRI SISTEMATICE ȘI ECOLOGICE ASUPRA CIUPERCILOR *ERYSIPHACEAE* DIN MASIVUL CEHLĂU

DE

AL. MĂNOLIU

The author presents the results of the taxonomic and ecological research on the powdery mildew fungi (*Erysiphaceae*) from the Ceahlău massif in 1967-1976. 35 species with 85 fungus-host plant combinations were collected. The ecological observations made on this group of fungi from this zone have conducted to the following conclusions: the substratum of the powdery mildew fungi consists in herbaceous and ligneous plants, in majority hemipterophytes, eurasiatic and mesophytes elements.

The powdery mildew fungi gradually occur from June to October; most species were collected from the inferior and middle mountain level.

Primele mențiuni asupra erisifaceelor din Masivul Ceahlău au fost făcute de Tr. Săvulescu și C. Sandu-Ville (12), care au citat din această zonă 5 specii aparținând genurilor *Sphaerotheca* și *Erysiphe*: *Sphaerotheca epilobii* (sub *Sphaerotheca humuli*), *S. fuliginea*, *Erysiphe cichoracearum*, *E. galeopsidis* și *E. polygoni*. Investigații sporadice asupra erisifaceelor din acest masiv au mai efectuat și alți autori (1), (5), (10) citându-se în total 20 de specii de ciuperci parazitând 23 de specii de plante-gazdă.

Cercetările noastre asupra acestui grup de ciuperci s-au desfășurat în perioada 1967-1976 și au dus la regăsirea majorității speciilor citate de către micologii care au făcut studii în această regiune (cu excepția speciilor *Erysiphe depressa* și *E. valerianae*) și la identificarea în plus a încă 17 specii de erisifacee. În total am identificat deci 35 de specii de erisifacee parazite pe 80 de specii de plante-gazdă, respectiv pe 85 de combinații ciupercă - plantă-gazdă (tabelul nr. 1). Cu cele două specii de *Erysiphe* neregăsite și cu combinațiile respective, erisiflora Masivului Ceahlău este reprezentată astăzi prin 37 de specii cu 114 combinații ciupercă - plantă-gazdă, ceea ce înseamnă aproximativ 40% din numărul total de erisifacee cunoscute în țară (3), (8), (9). Cel mai bine reprezentat este genul *Erysiphe*, cu circa 78% din totalul speciilor din România.

În ordinea numărului speciilor de plante-gazdă pe care le atacă, ciupercile din familia *Erysiphaceae*, recoltate de noi din Masivul Ceahlău, se înscriu astfel: *Erysiphe cichoracearum* pe 10 specii de plante-gazdă, *E. asperifoliorum*, *E. galeopsidis* și *E. ranunculi* pe câte 6 specii, *E. martii* pe 5 specii de plante-gazdă etc.

În raport cu spectrul biologic al plantelor-gazdă, cele mai multe specii de erisifacee au fost întâlnite pe hemipterofite (64,70%), urmate de megafanerofite (9,41%), terofite anuale (8,23%), terofite bianuale (7,06%),

Tabelul nr. 1

Frecvența micromicetelor din familia *Erysiphaceae* în perioada 1967-1976

Erysiphaceae	Lunile de observație					Planta-gazdă				
	specia	VI	VII	VIII	IX	X	specia	forma biologică	elementul fitogeografic	forma ecologică
<i>Sphaerotheca epilobii</i>	-	+	-	-	+	-	<i>Epilobium montanum</i>	H	Eua	Mez
<i>Sphaerotheca fugax</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Geranium robertianum</i>	Th-TH	Cosm	Mez
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Hieracium transsilvanicum</i>	H	B	Mez
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	Th	E	Mez
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Bidens cernua</i>	Th	Cp	Mez
<i>Sphaerotheca fusca</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Bidens tripartita</i>	Th	Eua	Mez
<i>Sphaerotheca fusca</i>	-	-	-	+	-	-	<i>Senecio umbrosus</i>	H	Ec	Mez
<i>Sphaerotheca macularis</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Impatiens noli tangere</i>	Th	Eua	Mez
<i>Sphaerotheca macularis</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Alchemilla vulgaris</i>	H	Eua	Mez
<i>Sphaerotheca macularis</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Potentilla recta</i>	H	Eua	Mez
<i>Sphaerotheca mors-uvae</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Filipendula ulmaria</i>	H	Eua	Mez
<i>Sphaerotheca volkartii</i>	-	+	-	-	+	-	<i>Ribes grossularia</i>	MPh	Eua	Mez
<i>Podosphaera schlechtendalii</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Ribes grossularia</i>	Ch	Alp	Mez
<i>Erysiphe aquilegiae</i>	+	+	+	-	-	-	<i>Dryas octopetala</i>	MPh	Eua	Higr
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Salix sp.</i>	MPh	Eua	Higr
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Caltha laeta</i>	H	Ec	Higr
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Myosotis palustris</i>	H-Hh	Eua	Higr
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	+	+	-	-	<i>Pulmonaria officinalis</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Symphytum cordatum</i>	H	End	Mez
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Myosotis arvensis</i>	Th	Eua	Xer
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Cynoglossum officinale</i>	TH	Eua	Xer
<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Echium vulgare</i>	TH	Eua	Xer
<i>Erysiphe biocellata</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Thymus pulcherrimus</i>	Ch	End	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Inula hirta</i>	H	C	Xer
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Inula salicina</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Mycelis muralis</i>	H	E	Xer
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Telekia speciosa</i>	H	B	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Sonchus arvensis</i>	H	Eua	Higr
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Crepis biennis</i>	TH	E	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Hyoscyamus niger</i>	TH	Eua	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Senecio nemorensis</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Solidago virgaurea</i>	H	Cp	Mez
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Cirsium rivulare</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe communis</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Lythrum salicaria</i>	H	Cosm	Mez
<i>Erysiphe communis</i>	+	-	-	-	-	-	<i>Geranium phaeum</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe communis</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Knautia arvensis</i>	H	E	Mez
<i>Erysiphe cruchettiana</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Ononis hircina</i>	Ch	C	Mez
<i>Erysiphe fischeri</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Senecio fuchsii</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Lamium album</i>	H	Eua	Higr
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Lamium maculatum</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Glecoma hirsuta</i>	H-Ch	Mp	Mez
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Stachys silvatica</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Gateopsis tetrahit</i>	Th	Eua	Mez
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Leonurus quinquelobatus</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe galii</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Galium schultesii</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe galii</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Galium vernum</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe graminis</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Agropyron repens</i>	H	G	Xer

Tabelul nr. 1 (continuare)

Erysiphaceae	Lunile de observație					Planta-gazdă				
	specia	VI	VII	VIII	IX	X	specia	forma biologică	elementul fitogeografic	forma ecologică
<i>Erysiphe heraclei</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Angelica silvestris</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe heraclei</i>	-	+	-	-	+	-	<i>Chaerophyllum cicutaria</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe hyperici</i>	-	+	-	-	+	-	<i>Hypericum maculatum</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe hyperici</i>	-	+	+	-	+	-	<i>Hypericum perforatum</i>	H	Eua	Xer
<i>Erysiphe martii</i>	-	+	-	-	-	+	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe martii</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Lotus corniculatus</i>	H	Eua	Xer
<i>Erysiphe martii</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Trifolium alpestre</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe martii</i>	+	+	-	-	+	-	<i>Trifolium medium</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe martii</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Vicia cracca</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe montagnei</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Cirsium erisithales</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe montagnei</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Cirsium oleraceum</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe pisi</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Medicago falcata</i>	H	Eua	Xer
<i>Erysiphe pisi</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Vicia cracca</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe polygoni</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Polygonum aviculare</i>	Th	Cosm	Xer
<i>Erysiphe ranunculi</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Ranunculus carpaticus</i>	H	End	Mez
<i>Erysiphe ranunculi</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe ranunculi</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Ranunculus steveni</i>	H-G	Mp	Mez
<i>Erysiphe ranunculi</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Ranunculus repens</i>	H	Eua	Higr
<i>Erysiphe ranunculi</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe ranunculi</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Thalictrum flavum</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe salviae</i>	-	-	+	-	+	-	<i>Salvia glutinosa</i>	H	Eua	Mez
<i>Erysiphe salviae</i>	-	+	+	-	-	-	<i>Salvia verticillata</i>	H	Ec	Mez
<i>Erysiphe verbasci</i>	-	-	+	-	-	-	<i>Verbascum nigrum</i>	TH-H	Eua	Mez
<i>Erysiphe verbasci</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Verbascum phlomoides</i>	TH	M	Xer
<i>Microsphaera alphitoides</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Quercus petraea</i>	MPh	E	Mez
<i>Microsphaera astragali</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	H	Eua	Mez
<i>Microsphaera baumleri</i>	-	-	-	-	-	+	<i>Vicia cracca</i>	H	Eua	Mez
<i>Microsphaera grossulariae</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Ribes grossularia</i>	MPh	Eua	Mez
<i>Uncinula adunca</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Populus tremula</i>	MPh	Eua	Mez
<i>Uncinula adunca</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Salix capraea</i>	MPh	Eua	Mez
<i>Oidium chrysanthemi</i>	+	+	+	-	-	-	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	H	Ec	Mez
<i>Oidium sp.</i>	+	+	+	-	-	-	<i>Acer pseudoplatanus</i>	MPh	Ec	Mez
<i>Oidium sp.</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Campanula rapunculoides</i>	H	E	Mez
<i>Oidium sp.</i>	+	+	-	-	-	-	<i>Filipendula ulmaria</i>	H	Eua	Mez
<i>Oidium sp.</i>	-	+	-	-	-	-	<i>Doronicum columnae</i>	H	Alp	Mez
<i>Oidium sp.</i>	-	-	-	-	-	+	<i>Geum allepicum</i>	H	Cp	Mez
<i>Oidium sp.</i>	-	-	-	-	-	+	<i>Senecio rupester</i>	TH	Alp	Mez
<i>Oidium sp.</i>	-	-	-	-	+	-	<i>Centaurea axillaris</i>	H	Ec	Mez
<i>Phyllactinia gutata</i>	-	-	-	-	-	+	<i>Corylus avellana</i>	MPh	Ec	Mez

camefite (3,53%); pe toate celelalte forme biologice (hemicriptofite-geofite, terofite anuale-bianuale, terofite bianuale-hemicriptofite, geofite, hemicriptofite-camefite, hemicriptofite-hidatohelofite) s-au identificat cite 1,17 % erisifacee. Se observă un paralelism între numărul de erisifacee

prezent pe diferite forme biologice de plante-gazdă și numărul total al acestor forme biologice din flora Masivului Ceahlău. Astfel, speciile hemicriptofite reprezintă 59,75% din totalul plantelor din Masivul Ceahlău (15), iar aceste plante au fost gazde pentru 64,70% din erisifaceele zonei respective.

În funcție de elementul fitogeografic al plantelor-gazdă (fig. 1) cele mai multe erisifacee au fost recoltate de pe speciile eurasiatice (52,94%), urmate de speciile central-europene (17,64%), europene (7,05%), apoi de elementele alpine, circumpolare, cosmopolite și endemice cu câte 3,52% erisifacee, balcanice, continentale și pontico-mediteraneene cu câte 2,35% erisifacee și în fine elementele mediteraneene pe care s-a identificat proporția cea mai mică de erisifacee (1,17%).

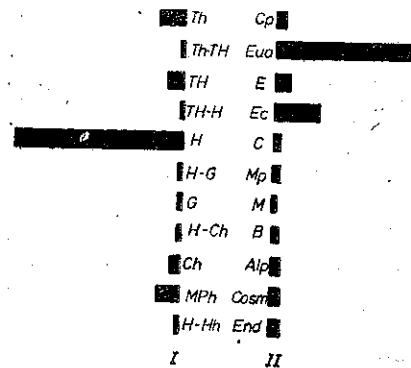
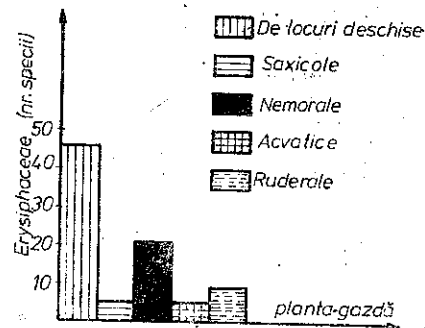


Fig. 1. — Repartiția micromicetelor din familia *Erysiphaceae* în raport cu forma biologică (I) și elementul fitogeografic (II) al plantei-gazdă.

Fig. 2. — Repartiția micromicetelor din familia *Erysiphaceae* în funcția de ecotopul plantei-gazdă.



Dintre endemisme, semnalăm prezența speciilor *Thymus pulcherimus* gazdă pentru *Erysiphe biocellata*, recoltată de pe Ocolasu Mic, și *Ranunculus carpaticus* gazdă pentru *E. ranunculi*, recoltată la 1. IX. 1969 în jurul cabanei 7 Noiembrie și la 10. IX. 1969 la Izvorul Alb (5).

Distribuția erisifaceelor pe plante din diferite ecotopuri (fig. 2) este redată în tabelul nr. 2, din care reiese marea lor frecvență pe plantele de

locuri deschise (52,94%), o frecvență moderată pe plantele nemorale (24,70%) și ruderale (10,58%) și o frecvență redusă pe plantele acvatice și saxicole, pe care s-au identificat câte 5,88% erisifacee.

Tabelul nr. 2

Distribuția micromicetelor din familia *Erysiphaceae* pe plante-gazdă din diferite ecotopuri în perioada 1967-1976

Genuri	Plantă-gazdă					Total
	de locuri deschise	saxicole	memorale	acvatice	ruderale	
<i>Sphaerotheca</i>	8	1	2	1	1	13
<i>Podosphaera</i>	—	—	1	—	—	1
<i>Erysiphe</i>	32	2	10	4	8	56
<i>Microsphaera</i>	2	—	2	—	—	4
<i>Uncinula</i>	—	—	2	—	—	2
<i>Phyllactinia</i>	—	—	1	—	—	1
<i>Oidium</i>	3	2	3	—	—	8
Total	45	5	21	5	9	85
%	52,94	5,88	24,70	5,88	10,58	100,00

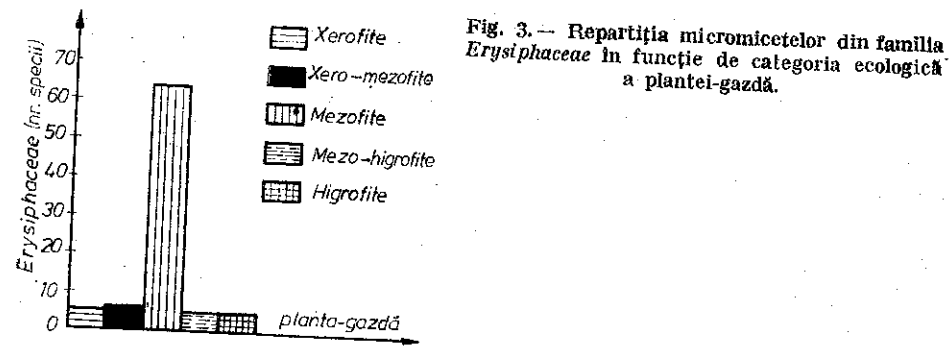
Din categoria plantelor saxicole, menționăm pe *Dryas octopetala* parazitată de *Sphaerotheca volkarti*, ciupercă citată pentru prima dată în țara noastră din Munții Bucegi (2) numai sub formă de miceliu, periteciile fiind goale. Trebuie să subliniem că, deși am avut un material micologic bogat, recoltat în timpul lunii august, totuși majoritatea periteciilor nu conțineau asee cu ascospori. Presupunem că factorii care duc la stagnarea dezvoltării ascelor cu ascospori ar fi intensitatea luminoasă puternică (durata de strălucire a soarelui la Toaca de exemplu ajunge până la 1834,6 ore) și prezența razelor ultraviolete cu lungime de undă mare în etajul alpin inferior, factori ce au rol inhibitor în formarea organelor de înmulțire. Pe plantele saxicole *Centaurea axillaris* și *Senecio rupester*, am găsit numai miceliu și conidii și, ca urmare, am raportat parazitul respectiv la genul *Oidium*.

Dintre plantele acvatice, intens atacate au fost speciile *Caltha laeta* de *Erysiphe aquilegiae* și *Myosotis palustris* de *E. asperifoliorum* (plantă-gazdă nouă pentru țară).

Pe plantele ruderale, au fost întâlnite mai ales specii de *Erysiphe*.

În raport cu categoria ecologică a plantei-gazdă (fig. 3), erisifaceele au fost identificate cel mai frecvent pe plantele mezofite (75,30%), urmate de xero-mezofite (7,06%), apoi de higrofite, mezo-higrofite și xerofite fiecare cu câte 5,88% erisifacee. Cu toate că plantele xerofite ocupă în flora Masivului Ceahlău locul al doilea după plantele mezofite (15), totuși din cele 61 de specii xerofite din Ceahlău doar 5 au fost gazde pentru erisifacee, și anume *Echium vulgare* — *Erysiphe asperifoliorum*, *Myosotis arvensis* — *E. asperifoliorum*, *Inula salicina* — *E. cichoracearum*, *Polygonum aviculare* — *E. polygoni* și *Verbascum phlomoides* — *E. verbasci*.

Urmărindu-se prezența speciilor de erisifacee pe plante-gazdă din diferite familii botanice (tabelul nr. 3), s-a constatat că în Masivul Ceahlău plantele din familiile: *Compositae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Ranunculaceae*



Tabelul nr. 3

Numărul speciilor de plante-gazdă din fiecare familie, atacate de ciuperci aparținând la diferite genuri de Erysiphaceae, în perioada 1967-1976

Familiiile de plante-gazdă	Erysiphaceae							Total
	Sphaerotheca	Podosphaera	Erysiphe	Microsphaera	Uncinula	Phyllactinia	Oidium	
Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	1
Fagaceae	—	—	—	—	—	1	—	1
Salicaceae	—	1	—	—	2	—	—	3
Polygonaceae	—	—	1	—	—	—	—	1
Ranunculaceae	—	—	7	—	—	—	—	7
Hypericaceae	—	—	2	—	—	—	—	2
Saxifragaceae	1	—	—	—	—	—	—	1
Rosaceae	4	—	—	1	—	—	—	5
Leguminosae	—	—	9	2	—	—	2	13
Lythraceae	—	—	1	—	—	—	—	1
Onagraceae	1	—	—	—	—	—	—	1
Geraniaceae	1	—	1	—	—	—	—	2
Balsaminaceae	1	—	—	—	—	—	—	1
Aceraceae	—	—	—	—	—	—	—	—
Umbelliferae	—	—	2	—	—	—	1	3
Boraginaceae	—	—	6	—	—	—	—	6
Solanaceae	—	—	1	—	—	—	—	1
Scrophulariaceae	1	—	2	—	—	—	—	3
Labiatae	—	—	8	—	—	—	—	8
Rubiaceae	—	—	2	—	—	—	—	2
Dipsacaceae	—	—	1	—	—	—	—	1
Campanulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—
Compositae	4	—	12	—	—	—	1	17
Gramineae	—	—	1	—	—	—	4	5
Total	13	1	56	4	2	1	8	85

și Rosaceae sînt cel mai des atacate de aceste ciuperci. Genul *Erysiphe* are o răspîndire mai mare pe plantele din familiile Compositae (12 specii), Leguminosae (9 specii), Labiatae (8 specii) și Ranunculaceae (7 specii), iar

genul *Sphaerotheca* pe cele din familiile Rosaceae (4 specii) și Compositae (4 specii).

În ceea ce privește dinamica anuală a erisifaceelor (tabelul nr. 1), se constată apariția primelor specii la începutul celei de-a doua decade a lunii iunie; în această perioadă au fost identificate speciile: *Erysiphe aquilegiae* pe *Caltha laeta*, *E. communis* pe *Geranium phaeum*, *Oidium chrysanthemi* pe *Chrysanthemum corymbosum*, *Oidium* sp. pe *Acer pseudo-platanus* și *Filipendula ulmaria*. În luna iulie, temperatura depășind 20°C favorizează apariția în masă a erisifaceelor, care produc atac intens pe foarte multe plante din flora spontană a Masivului Ceahlău. Numărul speciilor semnalate continuă să crească și în luna august, cînd apar specii ce nu au fost identificate în lunile anterioare, cum sînt *Sphaerotheca fusca* pe *Impatiens noli-tangere*, *S. volkartii* pe *Dryas octopetala*, *Erysiphe fischeri* pe *Senecio fuchsii* etc. Datele noastre în privința dinamicii anuale a erisifaceelor confirmă pe cele existente în literatura de specialitate cu privire la apariția și evoluția acestor ciuperci în unele zone muntoase (4), (13), (14).

Un ultim aspect urmărit a fost variația speciilor de erisifacee pe etaje de vegetație. Din figura 4 se poate observa o scădere numerică a speciilor de erisifacee spre etajul alpin. Astfel, în etajul montan inferior erisifaceele sînt reprezentate prin 28 de specii, dintre care unele cantonate numai în acest etaj: *Erysiphe fischeri* pe *Senecio fuchsii*, *Podosphaera*

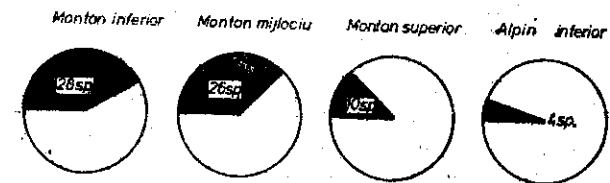


Fig. 4. — Variația micromicetelor din familia Erysiphaceae pe etaje de vegetație.

schlechtendali pe *Salix* sp. Alte specii prezente în etajul montan inferior își întind aria de răspîndire și în etajul montan mijlociu, urcînd uneori pînă în etajul montan superior. Așa este cazul speciei *Erysiphe asperifoliorum*, care a fost recoltată de pe diferite specii de plante-gazdă din toate etajele montane. Această erisifacee a fost semnalată pe aceeași plantă-gazdă (*Symphytum cordatum*) la diferite altitudini: 700, 950 și 1350 m. Majoritatea speciilor sînt cantonate în etajele montan inferior și montan mijlociu. În etajul montan superior am întîlnit doar 10 specii, iar în cel alpin inferior — 4.

Trebuie să menționăm frecvența mare a hiperparazitului *Cicinobolus cesatii*, care a fost semnalat pe următoarele specii de erisifacee: *Sphaerotheca macularis* pe *Filipendula ulmaria*; *Erysiphe asperifoliorum* pe *Myosotis arvensis*, *Echium vulgare* și *Symphytum cordatum*; *E. biocellata* pe *Telekia speciosa* și *Sonchus arvensis*; *E. galeopsidis* pe *Glechoma hirsuta* și *Leonurus quinquelobatus*; *E. galii* pe *Galium schultesii*; *E. martii* pe *Astragalus glycyphyllos*; *E. montagnei* pe *Cirsium erysithales* și *C. oleraceum*; *E. pisi* pe *Vicia cracca*; *E. salviae* pe *Salvia glutinosa*; *Oidium* sp. pe *Filipendula ulmaria*, aparținînd la diferite ecotipuri.

CONCLUZII

1. Cercetările micologice efectuate în perioada 1967—1976 au dus la identificarea în Masivul Ceahlău a 35 de specii de erisifacee cu 85 de combinații ciupercă — plantă-gazdă.
2. Substratul erisifaceelor din acest masiv este constituit din plante ierboase și lemnoase, în majoritate elemente hemicriptofite, eurasiatice și mezofite, care trăiesc în locuri deschise.
3. Apariția erisifaceelor are lor eşalonat începând din luna iunie și continuând până în octombrie, cel mai mare număr de specii fiind recoltat în lunile iulie și august.
4. În funcție de etajul de vegetație, cele mai multe specii au fost recoltate din etajul montan inferior și cel mijlociu.
5. Se remarcă frecvența mare a hiperparazitului *Cicinnobolus cesatii* semnalat pe 10 specii de erisifacee parazite pe 14 specii de plante-gazdă.

BIBLIOGRAFIE

1. BECHET MARIA, CRIȘAN AURELIA, SZASZ ELISABETA, Contribuții botanice, Cluj, 1962, 53—69.
2. BĂNESCU VERONICA, Contribuții la cunoașterea micro- și macromicetelor din Munții Buzău și Ciucas, Teză de doctorat, București, 1964.
3. BONTEA VERA, MANOLIU AL., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1971, 23, 3, 215—219; 1972, 24, 6, 477—482; 1977, 29, 1, 3—10.
4. DURRIEU G., Etude écologique de quelques groupes de champignons parasites des plantes spontanées dans les Pyrénées, Thèse, Toulouse, 1966.
5. ELIADE EUGENIA, ZANOSCHI VAL., Anal. Univ. Buc., Biol. veget., 1970, XIX, 97—104.
6. HATMANU M., Contribuțiuni la cunoașterea ciupercilor parazite și saprofite de pe graminacele furajere din Moldova, Teză de dizertație, Iași, 1958.
7. LAZĂR AL., Contribuțiuni la cunoașterea ciupercilor parazite și saprofite pe leguminoasele furajere din Moldova, Teză de dizertație, Iași, 1958.
8. MANOLIU AL., Ocrot. nat., 1970, 14, 1, 61—63.
9. MANOLIU AL., Cercetări sistematice și ecologice asupra micromicetelor din Masivul Ceahlău, Teză de doctorat, București, 1974.
10. SANDU-VILLE C., LAZĂR AL., HATMANU M., Lucr. șt. Inst. agron. „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 1959, 171—194.
11. SANDU-VILLE C., Ciupercile Erysiphaceae din România, București, 1967.
12. SĂVULESCU TR., SANDU-VILLE C., Anal. șt. Acad. Înalte stud. agric., 1929, 1, 57—123.
13. SZASZ ELISABETA, Cercetări micofloristice și observații ecologice asupra micromicetelor din Valea Btlei și Valea Doamnei din Masivul Făgăraș, Rezumatul tezei de doctorat, București, 1972.
14. TUDOSDESCU VERONICA, Comunicări și referate, Ploiești, 1971, 21—30.
15. ZANOSCHI VAL., Flora și vegetația Masivului Ceahlău, Teză de doctorat, Cluj, 1971.

Primit în redacție la 26
decembrie 1978.

Academia R.S. România, Filiala Iași,
Str. Universității nr. 16.

DATE ASUPRA UNOR PLANTE DE CULTURĂ IRIGATE CU APE REZIDUALE ȘI INFLUENȚA MACROFITELOR ÎN PROCESUL DE EPURARE

DE

ILEANA HURGHISIU

Season investigations were made on vegetative biomass growth and development as well as on their chemical composition expressed by the presence of biogene elements and phenols in some culture plants under the influence of their irrigation with residual waters from the factory directly and with waters filtered with emersed macrophytae. The results point to an increase of the vegetative biomass and an enrichment of plants with biogene elements and phenols after their irrigation with residual waters. A reduced process of epuration by macrophytae was noticed and in some cases even no epuration of residual waters.

S-au efectuat cercetări comparative sezonale asupra unor loturi experimentale cu plante de cultură (ridichi, salată, ceapă, tomate, ardei și porumb), irigate cu ape reziduale, urmărindu-se dezvoltarea lor și compoziția chimică. În lucrarea de față sunt prezentate rezultatele privind biomasa, concentrația în elemente biogene (NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-}) și conținutul în fenoli al plantelor de cultură irigate cu ape provenite de la un combinat petrochimic.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au analizat două loturi de plante: primul a fost cultivat la intrarea în bazin și irigarea s-a făcut cu ape reziduale provenite direct de la un combinat petrochimic; al doilea lot a fost cultivat la ieșirea din bazin și irigarea s-a făcut cu ape reziduale, filtrate în prealabil, prin macrofite emerse, care au capacitatea de a reține unele substanțe impurificatoare, acționând ca biofiltre naturale și realizând astfel un proces de epurare (2), (3).

Determinările s-au făcut pe 100 g substanță umedă din plantele de cultură menționate. În extractul apos au fost determinați azotizii, azotații, fosfații și fenolii.

Probele s-au recoltat în perioada de dezvoltare a masei vegetative, și anume în iunie, iulie, august și septembrie, 1977.

Elementele biogene și fenolii s-au analizat prin metode colorimetrice, măsurătorile efectuându-se cu fotometrul FEK-M (1).

REZULTATE

Conținutul în elemente biogene (tabelul nr. 1). În raportul azotații-fosfați se constată dominarea cantitativă a azotaților în plantele de cultură investigate. Azotizii s-au găsit, de asemenea, în cantități relativ mari. Fosfații au prezentat concentrații diferențiate de la o specie la alta.

ST. ȘI CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET., T. 21, NR. 2, P. 181—184, BUCUREȘTI, 1979

Tabelul nr. 1

Conținutul în azotați, azoți și fosfați ai unor plante de cultură irigate cu ape reziduale (mg/100 g s. umedă)

Luna	Specia	Locul de recoltare	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻
VI	ridichi albe ridichi roșii salată ceapă	intrare	1,15	18,5	2,88
		intrare	0,64	29,0	5,90
		intrare	2,94	5,6	4,56
		intrare	0,09	20,0	3,24
		ieșire	0,26	22,0	2,88
VII	tomate	intrare	0,56	39,2	4,80
		ieșire	0,56	46,4	12,00
VIII	tomate ardei gras porumb	intrare	0,96	20,0	1,14
		ieșire	2,28	43,2	10,40
		intrare	0,12	32,4	12,00
		ieșire	0,30	47,6	12,56
		intrare	0,10	17,6	6,28
ieșire	0,04	20,0	6,84		
IX	tomate	intrare	1,36	19,0	1,88
		ieșire	0,46	21,6	3,44

Notă. Intrare, plante cultivate la intrarea în bazin; ieșire, plante cultivate la ieșirea din bazin, după ce apa a fost filtrată, prin macrofite emerse.

În general s-a constatat o stimulare a creșterii vegetative a plantelor irigate cu ape reziduale, biomasa lor fiind evident mai mare (tabelul nr. 3). Nu s-a remarcat o purificare netă prin macrofitele (stuf, papură și pipirig) cultivate în bazin, în vederea realizării procesului de epurare.

Plantele de cultură cultivate atât la intrarea în bazin, cât și la ieșirea din acesta, irigate cu ape reziduale înainte și după filtrare prin macrofite, au prezentat concentrații asemănătoare, relativ mari în NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻ (tabelul nr. 1) și fenoli (tabelul nr. 2).

Concentrații mai mari de azotați au fost găsite în tomate și ardei (46,4 mg/100 g s. umedă și, respectiv, 47,6 mg/100 g s. umedă), iar de azoți în salată și tomate (2,94 mg/100 g s. umedă, respectiv 2,28 mg/100 g s. umedă). Fosfații au prezentat concentrații mai mari, de asemenea, în tomate și ardei (12,00 mg/100 g s. umedă și, respectiv, 12,56 mg/100 g s. umedă).

Conținutul în fenoli (tabelul nr. 2). Fenolii au fost identificați în plantele de cultură irigate cu ape reziduale de la combinat, atât în lotul cultivat la intrarea în bazin, cât și la cel de la ieșirea din bazin, după ce apa de irigare a fost filtrată prin macrofite. Concentrațiile determinate au variat în funcție de specie, valori mai mari fiind găsite la ceapă și tomate (1,15 mg fenoli/100 g s. umedă și, respectiv, 4,47 mg fenoli/100 g s. umedă).

Tabelul nr. 2

Conținutul în fenoli la unele plante de cultură irigate cu ape reziduale (mg fenoli/100 g s. umedă)

Luna	Specia	Locul de recoltare	Fenoli
VI	ridichi albe ridichi roșii salată ceapă	intrare	0,22
		intrare	0,50
		intrare	0,92
		intrare	1,15
		ieșire	1,12
VII	tomate	intrare	3,98
		ieșire	4,47
VIII	tomate ardei gras porumb	intrare	2,78
		ieșire	0,40
		intrare	0,82
		ieșire	1,30
		intrare	0,58
ieșire	0,46		
IX	tomate	intrare	0,52
		ieșire	1,20

Tabelul nr. 3

Biomasa (g/100 g s. umedă)

Luna	Specia	Locul de recoltare	Umiditatea	Substanța uscată	Substanța organică	Substanța minerală
VI	ridichi albe ridichi roșii salată ceapă	intrare	86,2	13,8	67,6	32,4
		intrare	85,9	14,1	55,8	44,2
		intrare	85,0	15,0	73,4	26,6
		ieșire	86,6	13,4	82,0	18,0
		intrare	75,6	24,4	88,8	11,2
		ieșire	74,6	25,4	84,0	16,0
VII	tomate	intrare	95,0	5,0	78,0	22,0
		ieșire	82,0	18,0	92,0	8,0
VIII	tomate ardei gras porumb	intrare	95,0	5,0	91,0	9,0
		ieșire	93,0	7,0	94,0	6,0
		intrare	95,0	5,0	11,0	89,0
		ieșire	96,0	4,0	7,0	93,0
		intrare	59,8	40,2	60,3	39,7
		ieșire	60,6	39,4	61,3	38,7
IX	tomate	intrare	94,0	6,0	90,0	10,0
		ieșire	95,0	5,0	91,0	9,0

CONCLUZII

Folosirea apelor reziduale, provenite din industria petrochimică, determină efecte pozitive ca, de exemplu, creșterea evidentă a biomasei vegetative a plantelor de cultură, prezența elementelor biogene (NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-}) în concentrații mai ridicate; în schimb, acumularea unor cantități relativ mari de fenoli, constituie un efect nedorit, ceea ce ne determină ca deocamdată să avem rezerve în folosirea acestor ape.

Utilizarea macrofitelor emerse în scopul epurării apelor reziduale s-a dovedit slabă, în condițiile experimentale menționate, deși din alte cercetări a rezultat că ele au o capacitate eficientă în purificarea mediului.

BIBLIOGRAFIE

1. DAVIDESCU D. și colab., *Metode de analize chimice și fizice folosite în agricultură*, Edit. Academiei, București, 1963.
2. HURGHISIU ILEANA, *Die Aufnahme und Speicherung von Cyanid, Phenolen und Detergentien durch Phragmites communis Trin.*, Simp. Regensburg, 1975, 591–609.
3. HURGHISIU ILEANA, St. și cerc. biol., *Seria biol. veget.*, 1977, 29, 2, 129–136.

Primit în redacție la
20 septembrie 1978.

Institutul de științe biologice,
Secția de ecologie și protecția mediului,
București, Splaiul Independenței nr. 296.

R. SOÓ (sud red.), *Bibliographia synecologica scientifica hungarica 1900–1972 (Bibliografia sinecologica științifică ungară 1900–1972)*, Akad. Kiadó, Budapesta, 1978, 500 p.

Este o plăcută datorie să prezentăm specialiștilor noștri o interesantă și utilă carte bibliografică, apărută sub redacția cunoscutului botanist maghiar R. Soó, lucrare care răspunde cerințelor științifice și practice ale perioadei actuale. Elaborarea unei astfel de lucrări reprezintă o sarcină grea, de mare răspundere, atât pentru colaboratori, cât și pentru editură, chiar dacă, așa cum se remarcă în introducerea bilingvă a volumului, „nici o bibliografie nu este completă sau perfectă”. În acest context se cuvine să amintim încercările din ultimii ani de viață ale regretatului prof. C.C. Georgescu, pentru elaborarea bibliografiei botanice românești, rămasă nepublicată și deci în afara circulației valorilor științei.

Lucrarea la care ne referim este astfel structurată încât devine ușor accesibilă pentru cel interesat, având două intrări, una prin numele autorilor inserați în indexul de la sfârșit, cealaltă, principală, după tematică, situată la începutul lucrării. Din cele 27 de domenii abordate, amintim: *congrese și excursii sinecologice, terminologie și melodică fitocenologică, sinecologie cantitativă, fitocenologie și geografie, bioclimatologie, fitocenologie și pedologie, hidrobiologie sistematică, sincronologie, cenologie și agricultură, paleobotanică, producția vegetației terestre, protecția naturii* etc.

Volumul conține 5642 de indicații bibliografice cu caracter sinecologic, inserate alfabetic în cadrul temelor menționate și numerotate în continuare. Redarea bilingvă a fiecărui titlu conferă lucrării o largire considerabilă a ariei de utilizare. Titlurile lucrărilor cu tematică complexă sunt înregistrate numeric numai odată în funcție de caracterul lor principal, dar sunt menționate și la alte teme cu care lucrările respective au tangență.

Cartea *Bibliografia sinecologica științifică ungară* este un concentrat de informații ecologice, foarte util pentru ecologul zilelor noastre, împovărat de explozia informațională și solicitat mai mult ca oricând să prezinte soluții științifice cu caracter de decizie privind protecția mediului înconjurător.

G. Dihoru

E. G. LOPEZ, A. C. JIMENEZ, *Elenco de la flora vascular Española (Conspectul florei vasculare din Spania)*, Madrid, 1978, 403 p.

O valoroasă lucrare sintetică asupra florei cormofitelor din Spania a fost publicată recent sub auspiciile Institutului Național de Conservare a Naturii (ICONA). Este vorba de un conspect modern al florei Peninsulei Iberice și a Insulelor Baleare, care cuprinde circa 6000 de specii, la care se adaugă circa 70 din Appendix și Addenda. Lucrarea este culeasă pe două coloane, devenind astfel mai plăcută și mai ușor de consultat.

Familiiile botanice sunt inserate după sistemul Engler Diels, iar genurile și speciile în ordine alfabetică. Se tratează specia și subspecia, taxonii de tip jordanian, de mică importanță, fiind abandonate.

Grafia epitetului speciilor fiind identică cu cea a autorului descrierilor deseori apare cu inițiala majusculă. Tot ca urmare a preluării scrierii inițiale întâlnim în unele epitete și (*Anemone silvestris* L.), iar în altele y (*Fagus sylvatica* L.).

La numele de gen se indică autorul și anul descrierii, iar la specii, pe lângă acestea se menționează lucrarea în care specia a fost publicată prima dată, apoi principalele sinonime cu indicațiile complete (autor, an, lucrare, pagină). În continuare se dau numărul de cromozomi, ecologia speciei (cu precizarea: specie spontană, naturalizată, cultivată), distribuția geografică, forma de viață, înălțimea și perioada de înflorire.

Un număr impresionant de specii (circa 1000) sunt rare și endemice. Ele sunt marcate cu un semn special. Este deci un merit deosebit al autorilor de a indica toate acele specii care în viitor urmează să se bucure de măsuri speciale pentru conservarea lor în fitogenofondul sud-vest european. Lucrarea — spre deosebire de altele care tratează flora din Spania — are și acest atribut suplimentar de fundamentare a apărării și conservării fitospeciilor rare. În fond ea inițiază elaborarea cărții roșii a florei spaniole, preocupare manifestată în toate țările lumii.

ST. ȘI CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET., T. 31, NR. 2, P. 183–187, BUCUREȘTI, 1979

Conspectul se încheie cu indexul genurilor și — separat — al familiilor, urmate de Appendix și Addenda. El oferă cititorului cele mai numeroase informații despre speciile de comofite, cât permite specificul unei astfel de lucrări.

Ne exprimăm satisfacția să prezentăm specialiștilor noștri o atare lucrare de certă valoare științifică, la a cărei elaborare s-a utilizat și literatura botanică românească.

G. Dîhoru

N.N. TVELEV, *Ziakt SSSR (Poaceae U.R.S.S.)*, Nauka, Leningrad, 1976, 788 p., 16 pl.

Fără îndoială că N. N. Tvelev este unul dintre cei mai reputați agrostologi actuali. El este deja cunoscut din numeroasele lucrări despre *Poaceae* publicate anterior, în special în „Noutăți de sistematică a plantelor superioare” („Novosti sistematiki viših rastenii”) și în *Flora părții europene a U.R.S.S. (Flora evropetskoj ceasti SSSR)*. Noua lucrare, *Poaceae U.R.S.S.*, reprezintă o încununare a cercetărilor anterioare privitoare la marea familie a gramineelor una dintre cele mai importante pentru economia naturii și a societății. Gramineele — plante foarte asemănătoare între ele — se întâlnesc pretutindeni (utile sau dăunătoare), astfel că trebuie cunoscute perfect, pentru ca intervenția omului asupra lor să fie încununată de succes. Lucrarea pe care o prezentăm își propune tocmai acest lucru.

După un capitol introductiv în care autorul sintetizează întregul arsenal de informații ce caracterizează fam. *Poaceae* (fruct, organe vegetative, organe generative, direcțiile de evoluție etc.), această grandioasă operă tratează nu mai puțin de 177 de genuri reprezentate prin 1 011 specii și numeroase subspecii. Informațiile despre taxoni sînt limitate la strictul necesar.

Partea sistematică ocupă aproape întreg volumul și începe cu tabelul de determinare a genurilor (16 p.), continuă cu subfamiliile (*Bambusoideae*, *Pooidae*), triburile, subtriburile, genurile, secțiile, speciile, subspeciile, hibridii și, destul de rar, varietățile. Genurile, speciile și subspeciile sînt toate cuprinse în chei de determinare, ultimele două categorii nemaifiind descrise separat. În schimb, ele posedă alte indicații prețioase, și anume sinonimele și principalele opere în care au fost menționate, perioada de înflorire, ecologia și distribuția geografică în U.R.S.S. (pe provincii floristice) și generală, locul descrierii, colecția în care este conservat tipul, numărul de cromozomi și unele observații taxonomice suplimentare.

Genurile sînt descrise detaliat, indicîndu-se tipul și importanța lor economică.

Taxonomia fam. *Poaceae* este mult modernizată, în primul rînd prin indicațiile ce însoțesc taxonii în spiritul codului de nomenclatură, apoi prin redistribuirea componentelor unor genuri agregat, cum ar fi *Bromus*, divizat în *Bromopsis*, *Antisantha*, *Bromus*, *Neuskiella* și *Agropyron*, divizat în *Elymus*, *Elytrigia*, *Agropyron*, *Eremopyrum*; prin reconsiderarea unor denumiri (*Lerchenfeldia flexuosa* pentru *Deschampsia flexuosa*) și prin evidențierea a numeroase diagrame la foarte mulți taxoni din *Puccinellia*, *Poa*, *Festuca*, *Koeleria*, *Agrostis*, *Stipa*, *Calamagrostis* etc. Planșele, conținînd numai detalii, ilustrează foarte bine unele diagrame exprimate în chei.

Cu unele *Poaceae* ne-am ocupat și noi și am constatat că există taxoni care au căpătat cu totul alt sens decît au fost descriși (de exemplu *Puccinellia distans* var. *limosa*). Trebuie să recunoaștem, de altfel, că taxonomia genului *Puccinellia* este încă ameliorabilă, deoarece unele diagrame nu sînt pe deplin satisfăcătoare, pentru plante atât de variabile. Constatăm, de asemenea, că există similitudini surprinzătoare între *Agropyron cristatum* subsp. *ponticum* și subsp. *sclerophyllum* cu specia *Agropyron brandzae*, care probabil ar trebui apropiate. În sfîrșit, credem că *Agrostis gigantea* subsp. *maeolica* ar fi *A. g.* subsp. *pontica* etc.

Lucrarea pe care am prezentat-o are meritul de a fi valorificat întregul fond de informații privitoare la poacele din U.R.S.S. și, datorită acurateței și preciziei cu care este elaborată, s-o apreciem ca pe un valoros tratat de agrostologie și un instrument de lucru indispensabil pentru toate categoriile de botaniști. Este o sinteză lăudabilă a unui vast și dificil material care nu putea fi realizată decît cu o documentare bibliografică și herboristică dintre cele mai pretențioase.

G. Dîhoru

SIMÓN T., *Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge (Cercetări de vegetație în Munții Zempléni)*, Akad. Kiadó, Budapesta, 1977, 350 p., 46 fig., 62 foto, 38 tab.

Volumul al șaptelea din seria „Vegetația landsafturilor Ungariei”, apărut sub titlul de mai sus, constituie expresia unei etape noi de dezvoltare a fitocenologiei în R.P. Ungară — etapa aplicării procedeelor matematicii moderne și a tehnicii de calcul pentru delimitarea, pe baze obiective, a unităților de vegetație și aprofundarea studiului ecologic al acestora.

Autorul, cunoscut prin numeroasele sale contribuții la cunoașterea vegetației din R. P. Ungară și din alte țări, demonstrează în lucrarea de față posibilitățile mari pe care le pune la îndemina cercetătorului procedul de clasificare a vegetației bazat pe afinitate floristică. Dezvoltat inițial în R. P. Polonă, acest procedeu a fost aplicat apoi și în alte țări, printre care și țara noastră, dar meritul autorului este de a fi legat folosirea procedului de utilizarea tehnicii moderne de calcul. Fără aceasta, aplicarea procedului rămîne greoaie și inoperantă, pentru clasificarea vegetației unor regiuni mai mari. Demonstrația se face prin prelucrarea vegetației Munților Zempléni, suficient de variată pentru a permite testarea procedului adoptat.

După o scurtă prezentare fizico-geografică a regiunii, a unităților zonale de vegetație și a istoricului formațiilor vegetale, se discută procedul de lucru folosit și se expun rezultatele cercetărilor pe două categorii distincte de unități: pajști și tufărișuri de stîncării și păduri. Pentru fiecare din aceste categorii, se prezintă dendritile care arată modul de grupare a descrierilor de vegetație pe baza coeficienților de afinitate calculați. Interpretarea grupelor astfel conturate este însă diferită la pajști și păduri. În timp ce la păduri fiecare grupă coincide cu o asociație vegetală, deja cunoscută în vegetația Ungariei sau nouă, la pajști grupele de descrieri sînt interpretate în unele cazuri ca asociații, în altele însă doar ca subunități de asociații. Aceasta arată că autorul a ținut seama, în interpretarea dendritelor, și de alte criterii și că deci procedul recomandat nu rezolvă automat problema clasificării.

Toate unitățile sînt prezentate cu tabele amănunțite, spectre cenologice și caracterizări privind solurile.

O altă parte a lucrării este consacrată analizei citocologice și citocenologice pe grupe de plante și unități de vegetație. Din această analiză se confirmă și pentru regiunea studiată că speciile poliploide sînt localizate deosebi în biotopuri extreme din punctul de vedere al factorilor ecologici (apă, reacție a soluției solului), în timp ce plantele diploide se localizează în condiții ecologice medii.

Ultima parte a lucrării conține date privind producția de lemn a pădurilor. Interesante sînt corelațiile stabilite cu asociațiile vegetale și faciesurile acestora, precum și cu grupele ecologice de plante.

Volumul reprezintă o contribuție valoroasă în domeniul promovării procedeelor de lucru noi în fitocenologie, ceea ce, fără îndoială, va aduce un reviriment în această știință.

N. Doniță

STUDII ŞI CERCETĂRI DE
BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 31

1979

INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
BARBU VALERIA, Cercetări ecologice asupra macromicetelor din două făgete aflate în stadii diferite de evoluție . . .	2	163
BĂRA I. I., Cariotipul unor specii de plante. II. Studiul cromozomilor mitotici la <i>Matricaria chamomilla</i> (<i>Chamomilla recutita</i> L. Rauchert) soiul Zolty Ian . . .	1	73
BERCEA VICTOR ŞI ŞTIRBAN MIRCEA, Dinamica pigmentilor asimilatori şi a proteinelor sub influenţa tratamentului cu acid, 3,5-diclor-2-metoxibenzoic (3,5-DCMB) . . .	1	39
BREZEANU AURELIA, CALOIANU-IORDACHEL MARIA, VĂLSĂNESCU THEODORA ŞI TĂCINĂ FL., Efectele unor hidrolizate de colagen asupra creşterii plantelor . . .	2	143
CACHIŢĂ-COSMA DORINA ŞI ANDREICA ALMA, Creşterea tubului polinic la <i>Primula obconica</i> L. sub influenţa procainei şi a produşilor săi de hidroliză . . .	1	45
CIUREA ALEXANDRA, RAFAILĂ C. ŞI ȚÎRCOMNICU MARINA, Uscarea frunzelor şi pătarea bulbilor de gladiole, o nouă boală apărută în România . . .	2	169
DUMITRĂŞ LUCREŢIA ŞI FRĂȚILESCU-ŞESAN TATIANA, Aspecte privind antagonismul speciei <i>Trichoderma viride</i> Pers. ex Fr. faţă de <i>Pythium debaryanum</i> Hesse . . .	1	63
HENEGARIU O. ŞI CACHIŢĂ-COSMA DORINA, Acumularea ⁵⁵ Fe, ³² P şi a roşului neutru în plantulele de fasole, porumb şi orez în condiţii de submersare . . .	2	103
HURGHÎŞIU ILEANA, Date asupra unor plante de cultură irigate cu ape reziduale şi influenţa macrofitelor în procesul de epurare . . .	2	181
KARÁCSONYI C., Asociaţia <i>Festuco vaginatae-Corynephorum</i> în România . . .	1	3
KEUL M., ANDREI RODICA, LAZĂR-KEUL GEORGETA ŞI VINTILĂ ROZALIA, Acumularea şi efectul plumbului şi cadmiului la grâu (<i>Triticum vulgare</i>) şi la porumb (<i>Zea mays</i>) . . .	1	49
LAZĂR I., Cercetări privind folosirea şlamului de la fabricile de zahăr în procesele de adaptare şi înmulţire a bacteriilor destinate injectării zăcămintelor de ţeie . . .	2	123
MANOLIU AL., Cercetări sistematice şi ecologice asupra ciupercilor <i>Erysiphaceae</i> din Masivul Ceahlău . . .	2	173
MORARIU I., Revizuirea speciilor de <i>Asperula</i> din flora României . . .	2	87
OLTEAN M., Fitoplanctonul lacurilor Victoria şi Marica (jud. Dolj) . . .	2	149
PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA ŞI TĂCINĂ AURICA, Variaţia conţinutului de clorofilă în diferite ecosisteme forestiere . . .	2	129
PISICĂ-DONOSE ALISA, DORNESCU D., ROŞU ALEXANDRINA ŞI SIMINICEANU EUGENIA, Cercetări privind relaţia proceselor de creştere cu producţia la grâul de toamnă . . .		

	Nr.	Pag.
Bezostaia 1, în condiții de fertilizare diferită	2	115
PLĂMADĂ E. și COLDEA GH., Particularitățile microclimatice ale unor ecosisteme turbicole din Carpații Orientali	2	155
POPESCU GH., Noutăți floristice și de vegetație din Oltenia	1	13
RACLARU P., Completări la flora cormofitelor din Munții Rarău (II)	1	23
SĂLĂGEANU N., TĂNASE VIORICA și BURCEA MICHAELA, Influența formelor amoniacale și nitrice de azot asupra acumulării acizilor aminici liberi la plantele de floarea-soarelui, porumb și mazăre	1	29
SĂLĂGEANU N. și TĂNASE VIORICA, Influența azotului din săruri de amoniu și din nitrați asupra conținutului în acizi aminici liberi și proteici din frunzele și rădăcinile de floarea-soarelui	1	33
SĂLĂGEANU N., TĂNASE VIORICA și BURCEA MICHAELA, Influența azotului nitric și amoniacal asupra acumulării unor substanțe organice la plantele de floarea-soarelui	2	99
SLONOVSKI V., Corologia speciilor <i>Linaria alpina</i> (L.) Mill. și <i>Cerithe glabra</i> Mill. în Carpații românești	2	95
SPĂRCEZ CONSTANȚA, URAY Z., MANIU MARIANA și BĂN CAMELIA, Efectul radioprotector al folcisteinei U	2	111
ȘTEFUREAC I. TR. și FRĂȚILESCU-ȘESAN TATIANA, Contribuții la studiul acțiunilor reciproce ale semințelor unor plante în cursul germinăției	1	55
TĂCU DOMNICA și CARDAȘOL V., Valorile calorice la principalele graminee și leguminoase perene	1	69

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

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

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hirtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic (cu majuscule), numele și inițiala autorilor, titlul cărților (subliniate) sau al revistelor (prescurtate conform uzanțelor internaționale), anul, volumul (subliniat cu două linii), numărul (subliniat cu o linie), paginile. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rînduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacție, 71 021 București 22, Calea Victoriei nr. 125.

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

Toute commande de l'étranger sera adressée à ILEXIM, Département d'Exportation-importation (Presse), Boîte postale 136-137, télex 11 226, Str. 13 Decembrie nr. 3, 70 116 București, R. S. Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger. En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur. Le prix d'un abonnement est de 20 \$ par an.