

JNT. BIOLOG

ACADEMIA ROMÂNĂ

PT 1695

Studii și
cercetări
de

BOL. INV. 93

24981

BIOLOGIE



seria
biologie
vegetală

1

TOMUL 48

ianuarie - iunie 1996

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

academician NICOLAE BOȘCAIU

Redactor responsabil adjunct:

CONSTANTIN TOMA, membru corespondent al Academiei Române

Membri:

Prof. dr. ION ANGHEL, prof. dr. LUCIAN ATANASIU, dr. TEODOR CHIFU, dr. GHEORGHE DIHORU, dr. MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, dr. LEONTIN PÉTERFI, prof. dr. GHEORGHE ZARNEA, membru al Academiei Române.

Secretar de redacție: dr. GEORGETA FABIAN

Revista apare de 2 ori pe an.

În țară, revista se poate procura prin poștă, pe bază de abonament la: AMCO PRESS S.R.L., Bd. N. Grigorescu 29A, ap. 66, Sect. 3, P.O. Box 57-88, Fax 401-312 5109, Tel. 401-643 9390; 401-312 5109, București, România.

RODIPET S.A., Piața Presei Libere nr. 1, Sect. 1, P. O. Box 33-57, Fax 401-222 6407, Tel. 401-618 5103; 401-222 4126, București, România. ORION PRESS INTERNATIONAL S.R.L., Șos. Olteniței 35-37, Sect. 4, P.O. Box 61-170, Fax 401-312 2425; 401-634 7145, Tel. 401-634 6345, București, România.

Manuscrisele, cărțile, revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei: Institutul de Biologie, Splaiul Independenței nr. 296, 79651, București

La revue «Studii și cercetări de biologie. Seria biologie vegetală» paraît deux fois par an. Toute commande de l'étranger pour les travaux parus aux Éditions de l'Académie Roumaine sera adressée à:

RODIPET S.A., Piața Presei Libere nr. 1, Sect. 1, P. O. Box 33-57, Fax 401-222 6407, Tel. 401-618 5103; 401-222 4126, București, România. ORION PRESS INTERNATIONAL S.R.L., Șos. Olteniței 35-37, Sect. 4, P.O. Box 61-170, Fax 401-312 2425; 401-634 7145, Tel. 401-634 6345, București, România.

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Calea 13 Septembrie nr. 13, 76117 București
Telefon: 4103846/2123, 2177 sau 4103200/int. 2123, 2117

PT 1695

BIOL. INV. 93

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

24981

Tomul 48, NR. 1

Januarie – Iunie 1996

SUMAR

MARIA PRISECARU, G. I. GHIORGHITĂ, Organogeneza indirectă la sfecla de zahăr (<i>Beta vulgaris</i> L.)	3
I. CRISTUREAN, SANDA LIȚESCU, O nouă specie de <i>Hypocum</i> L. în flora României	11
V. CIOCARLAN, Împărțirea fitogeografică a teritoriului României. Provinciile floristice	15
ALEXANDRINA DIHORU, FRUSINA MIU, Buruieni din culturile de plante furajere de la Balotești	29
M. FALCĂ, LILIANA VASILIU-OROMULU, V. SANDA, A. POPESCU, MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, GABRIELA FIȘTEAG, VIORICA HONCIUC, AURICA TĂCINĂ, C. ARION, GH. ȘERBĂNESCU, Caracterizarea ecosistemică a rezervației „Arinișul de la Sinaia”	31
AURICA TĂCINĂ, M. RUNGE, Determinarea potențialului hidric Ψ la specia <i>Fagus sylvatica</i> în condiții staționale diferite	41
L. ATANASIU, DANIELA DUMITRESCU, Influența unor erbicide asupra creșterii, schimbului de gaze și conținutului în pigmenți asimilatori la <i>Chlorella vulgaris</i> L.	47
GABRIELA VLĂDEANU, MARIOARA GODEANU, NICULINA MITREA, LUCIA POLESCU, Acțiunea dozelor și a surselor de azot asupra acumulării de pigmenți asimilatori, carbohidrați și proteină la <i>Spirulina platensis</i>	57
ELENA DELIAN, J.M.C. GEUNS, ANA VIORICA VOICAN, Variația conținutului în poliamine și acizi grași în merele sănătoase și afectate de unele dereglări fiziologice	65
I. TIȚĂ, Contribuții privind studiul cariotipului la <i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	71
FLORINA POPEA, MARIA TONIUC, I. VELEA, Cercetări privind folosirea microorganismelor la solubilizarea argintului din minereu.	75
IOANA GOMOIU, Cercetări micologice în soluri tehnogene din bazinul carbonifer al Olteniei, I. Sucursala Motru și Mehedinți	81
MARIA OPREA, TATIANA EUGENIA ȘESAN, Biologia ciupercii <i>Botryodiplodia theobromae</i> , nou semnalată în România	87
VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ	99
RECENZII	107

St. cerc. biol., Seria biol. veget., 48, nr. 1, p. 1-108, București, 1996

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul 48, N° 1

January-June, 1996

CONTENTS

MARIA PRISECARU, G. I. GHIORGHITĂ, Indirect organogenesis at <i>Beta vulgaris</i> L.	3
I. CRISTUREAN, SANDA LIȚESCU, A new species of the <i>Hypocoum</i> genus in flora of Romania	11
V. CIOCĂRLAN, The phytogeographical division in Romania. The floristical provinces.	15
ALEXANDRINA DIHORU, FRUSINA MIU, Weed species in forage cultures from Balotești	29
M. FALCĂ, LILIANA VASILIU-OROMULU, V. SANDA, A POPESCU, MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, GABRIELA FIȘTEAG, VIORICA HONCIUC, AURICA TĂCINĂ, C. ARION, GH. ȘERBĂNESCU, The ecosystemic characterisation of "Arinișul de la Sinaia" reservation	31
AURICA TĂCINĂ, M. RUNGE, The determination of hydric potential on <i>Fagus sylvatica</i> in some forest areas of Germany	41
L. ATANASIU, DANIELA DUMITRESCU, The influence of herbicides on the growth, gaseous exchange and assimilatory pigments content in <i>Chlorella vulgaris</i> L.	47
GABRIELA VLĂDEANU, MARIOARA GODEANU, NICULINA MITREA, LUCIA POLESCU, The effect of variable nitrogen concentration from different sources upon the accumulation of assimilatory pigments, carbohydrates and proteins at <i>Spirulina plantensis</i>	57
ELENA DELIAN, J.M.C. GEUNS, ANA VIORICA VOICAN, The variation of polyamines and fatty acid content in the healthy apple and in the affected by certain physiological disturbances one	65
I. TIȚĂ, Contribution to the study of <i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd. karyotype	71
FLORINA POPEA, MARIA TONIUC, I. VELEA, The researches concerning the use of microorganisms for the silver solubilisation ore.	75
IOANA GOMOIU, The mycological researches of technogenic soils from Oltenia lignite mines. I Motru and Mehedinți areas.	81
MARIA OPREA, TATIANA EUGENIA ȘESAN, The biology of <i>Botryodiplodia theobromae</i> , new noted in Romania	87
SCIENTIFIC LIFE	99
REVIEW	107

ORGANOGENEZA INDIRECTĂ LA SFECLA DE ZAHĂR (*Beta vulgaris* L.)

MARIA PRISECARU, G. I. GHIORGHITĂ

Using as explants cotyledons, hypocotyls and leaves of 19 genotypes of sugarbeet (9 diploid and 10 tetraploid) we obtained callus cultures on the Murashige-Skoog (1962) medium¹ supplemented with cytokinines and auxins. The best reaction of explants was registered on the MS medium supplemented with 5 mg/l BAP or kytetine and 0.05-0.5 mg/l 2,4D.

By transferring this green, friable callus on a regeneration medium, it developed buds and shoots. On MS medium supplemented with BAP (0.5 mg/l), NAA (0.1 mg/l) and GA₃ (0.01 mg/l) the regeneration and development of the shoots was enhanced. The medium with 2 mg/l IAA and 0.02 mg/l kytetine assured the rooting of the shoots.

There were registered significant differences regarding the regeneration capacity between the 19 tested genotypes. Plants were regenerated by indirect adventitious organogenesis in 15 tested genotypes (7 diploid and 8 tetraploid). The highest yield of regenerants was registered in the diploid genotypes PL₆, PL₇ and in the tetraploid genotype SG₂₉.

Sfecla de zahăr (*Beta vulgaris* L.) este o importantă sursă de zahăr pentru cele mai multe țări europene. Dificultățile întâmpinate în activitatea de ameliorare și în menținerea stabilității genetice a materialului biologic au determinat amelioratorii să apeleze la tehnici neconvenționale, cum sunt culturile de țesuturi și celule vegetale. Astfel, următoarele aspecte ale culturii *in vitro* sunt actual dezvoltate la sfecla de zahăr: propagarea clonală (Atanassov, 1986; Detrez și colab., 1988), plante haploide din polen și celule ale sacului embrionar (Speckmann jr. și Van Geyt, 1986; Van Geyt și colab., 1987), inducerea de mutații și poliploidie (Atanassov, 1986), inducerea variațiilor somaclonale (Freytag și colab., 1988; Saunders și colab., 1986), transfer de cromozomi și gene (Uchimiya și colab., 1989).

Deși aspectele abordate în cultura *in vitro* la sfecla de zahăr sunt diversificate, în ultimii 10 ani această tehnică nu și-a găsit utilitatea practică decât în propagarea plantelor prin cultură de meristeme și eliminarea patogenilor. Fiind considerată „recalcitrantă” în culturile *in vitro*, la noi în țară această specie a fost mai puțin abordată, semnalându-se prin lucrările publicate câteva reușite: organogeneza directă și indirectă (Prisecaru și Angheluță, 1990), multiplicarea clonală (Cachiță-Cosma și colab., 1990; Zbughin și colab., 1991), regenerarea de plante din calus infectat cu virusul B. N. Y. V. V.² (Prisecaru și colab., 1991), inducerea și menținerea

¹ Physiol. Plant., 15, 473, 1962.

² Beet Necrotic Yellow Vein Virus.

calusului (Bâra și colab., 1990), fapt pentru care am considerat oportun să abordăm și alte aspecte ale biotehnologiilor *in vitro* sau să perfecționăm unele tehnologii la această importantă specie de cultură, cum sunt variabilitatea somaclonală, inducerea haploidiei prin ginogeneză experimentală, obținerea de plante rezistente la rizomanie (Prisecaru și colab., 1991, Prisecaru și Ghiorghiu, 1994), aspecte foarte puțin documentate în prezent.

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

Materialul biologic utilizat în experiențele noastre, constituit din 9 genotipuri diploide (PL₃, PL₆, PL₇, PL₁₃, PL₁₄, PL₁₆, PL₁₇, PL₂₀, PL₂₅) și 10 tetraploide (SG amestec, SG₇, SG₂₉, SG₅₃, SG₈₅, SG₈₈, SG₁₁₉, SG₁₃₀, SG₁₃₆, SG₁₄₄) reprezentând linii, obținute din populații genetice monogerme (cele diploide) și respectiv, poligerme (cele tetraploide), provine de la Institutul de Cercetări pentru Cultura și Industrializarea Sfelei de Zahăr și a Substanțelor Dulci - Fundulea. Explantele utilizate pentru inițierea culturilor au fost prelevate din cotiledoane, hipocotile și frunze tinere, recoltate de la plantule în vârstă de 10 zile de la semănat.

Sterilizarea materialului biologic s-a făcut cu o soluție de clorură mercurică 0,1%, timp de 10 minute, urmată de mai multe spălări cu apă distilată sterilă.

Tabelul 1

Efectul auxinelor și citochininelor în abilitatea explantelor de sfeclă de a forma calus *in vitro*

Nr. crt.	Regulatorii de creștere mg/l	Tipul de explant	Răspuns	Intensitatea răspunsului
1	Kin 0,5 2,4D 0,1	c, h, fr	calus tare, compact, verde	++
2	Kin 5 2,4D 0,05	c, h, fr	calus friabil, verde-gălbui	++++
3	BAP 5 2,4D 0,5	c, h, fr	calus friabil verde-gălbui	++++
4	BAP 0,1	c h fr	calus tare compact brun calus tare compact brun	+ +
5	2,4 I glutafion 5 adenină 1	c, h, fr	-	-
6	2,4D 1 Kin 0,1	c, h, fr	calus compact brun	+
7	BAP 5 2,4D 0,05	c, h, fr	calus friabil	++++
8	IAA 1 Kin 0,1	c, h, fr	calus friabil cu capacitate rizogenetică	+
9	BAP 5 IAA 0,2	c, h, fr	calus friabil brun-verzui	+++
10	NAA 10 Kin 1	c, h, fr	calus brun moale	+

c-cotiledon; h-hipocotil; fr-frunză

+ foarte slab; ++ slab; +++ bun; ++++ foarte bun

Atât pentru inducerea calusului, cât și pentru obținerea diferențierii acestuia s-a folosit mediul de bază Murashige-Skoog (1962)¹ suplimentat cu auxine și citochinine, în diferite concentrații (tabelul 1), zaharoză 3%, agar 8 gr/l, la pH=5,5.

Calusul obținut a fost transferat pe medii de regenerare, în regim de fotoperioadă 16 ore. Lăstarii diferențiați au fost trecuți pe medii specifice de înrădăcinare. Acomodarea plantelor la condițiile septice s-a realizat pe un amestec de sol steril (pământ/perlit=2/1), la o umiditate ridicată (cca 80%). Mediile utilizate pentru inducerea calusului și organogenezei, ca și rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele 1-3.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

La cele 19 genotipuri testate au fost înregistrate diferențe în privința capacității de calusare și proliferare. Procesul de calusare a fost, în general, la fel de intens la toate tipurile de explante utilizate. S-a constatat că în cazul calusului compact (dur) lipsea capacitatea regenerativă. Calusul friabil (fig. 1), obținut pe medii suplimentate cu BAP (5 mg/l) sau kinetină (5 mg/l) asociate cu 2,4D (0,1 mg/l) manifesta cea mai bună capacitate regenerativă. Calusul obținut pe IAA (1 mg/l), deși era friabil nu genera lăstari, ci manifesta o mare capacitate rizogenetică. Explantele au calusat în totalitate după aproximativ 4 săptămâni (tab. 1).

Tabelul 2

Efectul fitohormonilor în diferențierea calusului după 4 săptămâni de cultură

Nr. crt.	Fitohormonii mg/l	Răspuns	Intensitatea răspunsului
1	BAP 0,1 NAA 0,1	Caulogeneză	++
2	BAP 0,5 GA ₃ 0,1	Caulogeneză	+++
3	BAP 5 NAA 0,2	Calusogeneză	++++
4	BAP 0,5 NAA 0,1 GA ₃ 0,01	Caulogeneză	++++
5	BAP 0,5 NAA 0,2	Caulogeneză	+++
6	NAA 2 Kin 0,1	Rizogeneză	+++

Transferul calusurilor pe medii de regenerare a asigurat apariția lăstarilor după cca 6 săptămâni (fig. 2), iar după 8-10 săptămâni aceștia erau bine dezvoltați (fig. 3). Mediul de cultură cu BAP (0,5 mg/l), NAA (0,1 mg/l) și GA₃ (0,01 mg/l) a furnizat cele mai bune rezultate în regenerare (tab. 2). Lăstarii generați au prezentat un intens proces de lăstărire adventivă multiplă.



Fig. 1. Calus organogen. Fig. 2. Muguri și lăstari regenerați din calus. Fig. 3. Lăstari de 6 săptămâni. Fig. 4. Plantă completă cu rădăcină. Fig. 5. Variabilitate fenotipică la plantele obținute din calus. Fig. 6. Plantă adaptată la ghiveci

S-au înregistrat diferențe între cele 19 genotipuri testate în privința capacității și frecvenței de regenerare. Intensitatea procesului de organogeneză a fost satisfăcătoare și nu a depins de natura explantului inițial. Dintre genotipurile cercetate s-au făcut remarcate prin capacitatea de organogeneză PL₆, PL₇ (diploide) și SG₂₉ (tetraploid), la care s-au obținut un număr mare de regenerații (tab. 3).

Tabelul 3

Influența genotipului plantei donor asupra potențialului regenerativ al culturilor de calus

Nr. crt.	Genotip	Nr. maxim lăstari/expl.	Nr. minim lăstari/expl.	Total lăstari
1	PL 3	—	—	—
2	PL 6	14	4	129
3	PL 7	12	5	104
4	PL 13	—	—	—
5	PL 14	5	3	28
6	PL 16	3	2	39
7	PL 17	5	2	25
8	PL 20	2	1	6
9	PL 25	12	5	52
10	SG amestec	2	1	19
11	SG 7	3	3	30
12	SG 29	15	3	89
13	SG 53	2	1	14
14	SG 83	3	1	23
15	SG 88	2	1	24
16	SG 119	2	1	6
17	SG 130	4	3	43
18	SG 136	—	—	—
19	SG 144	—	—	—

Genotipurile 1-9 diploide; 10-19 tetraploide.

Lăstarii obținuți au fost trecuți pe mediul MS cu 2 mg/l IAA și 0,2 mg/l kinetină. Pe acest mediu lăstarii au prezentat o rizogeneză intensă (fig. 4,5). Spre deosebire de rădăcina embrionară care este pivotantă, lăstarii obținuți *in vitro* formează rădăcini adventive, fasciculate.

Deși majoritatea lăstarilor regenerați din calus au prezentat un habitus normal (fig. 4), unii au manifestat o pronunțată variabilitate fenotipică (fig. 5), consecință a modificărilor structurale și numerice ale cromozomilor celulelor calusale implicate în variabilitatea plantelor.

CONCLUZII

Interesul regenerării de plante prin organogeneză indirectă (via calus) este acela al inducerii variabilității somaclonale, considerată ca o nouă sursă de variație genetică pentru ameliorarea plantelor.

Pentru a utiliza această sursă este în primul rând necesară elaborarea unei tehnologii eficiente de regenerare a plantelor.

Deși calusul a fost inițiat din diferite tipuri de țesuturi, studiul calusului subcultivat indică, în general, că regenerarea este posibilă cu dificultate (Saunders, 1986).

Spre deosebire de alți cercetători din țară și străinătate, din cercetările noastre rezultă că pentru obținerea unui calus regenerativ, ca și pentru menținerea capacității regenerative a acestuia, este necesară utilizarea unui mediu de cultură cu o concentrație mare de citochinine. Calusul obținut de noi pe mediul MS (1962) cu 5 mg/l BAP sau kinetină și 0,05 mg/l 2,4D și-a păstrat capacitatea de creștere și de regenerare timp îndelungat (după 20 de pasaje-subcultivări-la aprox. 4 săptămâni).

Calusul poate fi inițiat din diferite tipuri de țesuturi: cotiledoane, hipocotile, frunze, intensitatea procesului de organogeneză nu depinde de natura explantului inițial. S-a constatat însă că reacția morfogenetică a explantelor depinde de genotipul testat. În general, genotipurile diploide, comparativ cu cele tetraploide, au manifestat o mai bună capacitate morfogenetică *in vitro*, iar dintre genotipuri se remarcă, în special, PL₆PL₇ (diploide) și SG₂₉ (tetraploid) de la care s-au obținut un număr mare de regeneranți.

Obținerea unor plante cu o pronunțată variabilitate morfo-fiziologică (în special forma frunzelor, înălțimea și viteza de creștere) sunt rezultate încurajatoare privind posibilitatea selecției unor somaclone valoroase, importante în ameliorare. Studii citogenetice aflate în curs de desfășurare vor stabili dacă aceste modificări morfo-fiziologice sunt susținute și genetic.

BIBLIOGRAFIE

- ATANASSOV AL Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.), în: *Bajaj YPS (ed) Crops I. Springer*, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 462-470 (Biotechnology Agriculture 2), 1986.
- BÂRA I. și colab., *Aspecte ale dediferențierii la Beta vulgaris "in vitro"*. Lucrările celui de-al IV-lea Simpozion Național de Culturi de celule și țesuturi vegetale, Cluj-Napoca, 1990.
- CACHIȚĂ-COSMA D. și colab., *Comportamentul "in vitro" a diferitelor tipuri de explante de sfeclă de zahăr*. Lucrările celui de al IV-lea Simpozion Național de Culturi de Țesuturi și Celule vegetale, Cluj-Napoca, 1990.
- DETREZ C. și colab., *Direct organogenesis from petiole and thin layers explants in Beta vulgaris cultured in vitro*, J. Exp. Bot. 39: 917-926, 1988.
- FREYTAG A. H. și colab., *An improved medium for adventitious shoot formation and calus induction in Beta vulgaris L. in vitro*, Plant Cell Rep. 7: 30-34, 1988.
- PRISECARU M., ANGHELUȚĂ R., *Organogeneza directă și indirectă la sfecla de zahăr (Beta vulgaris L.)*. A VIII-a Sesiune a Societății Naționale de Biologie Celulară, p.37, București, 1990.
- PRISECARU M. și colab., *Studiul regenerării de plante din calus infectat cu virusul B. N. Y. V. la sfecla de zahăr (Beta vulgaris L.)* Studii și Comunicări Științifice, Universitatea Bacău, p. 33-37, 1991.
- SAUNDERS J. W., DOLEY W. P., *One step shoot regeneration from callus of whole plant leaf explants of sugarbeet lines and a somaclonal variant for in vitro behaviour*. J. Plant Physiol., 124: 473-479, 1986.

- SPECKMANN G. J. JR. și VAN GEYT, I., *The induction of haploids of sugar beet (Beta vulgaris L.) using anther and free pollen culture or ovary culture*. Reprint from Genetic Manipulation in Plant Breeding, Editors: Horn, Jensen, Odenbach, Schieder, Walter de Gruyten & Co., Berlin-New York, Printed in Germany, p.351-352, 1986.
- UCHIMIYA H. și colab., *Transgenic plants*. J. of Biotechnology 12: 1-20, 1989
- VAN GEYT I. și colab., *In vitro induction of haploids plants from unpollinated ovules and ovaries of the sugarbeet (Beta vulgaris L.)*. Theor. Appl. Ghet. 73: 920-926, 1987.
- ZBUGHIN M. și colab., *Study of possibilities for the "in vitro" multiplication of four fertile germplasma sources of sugar-beet*. Lucrările celui de al IV-lea Simpozion de Culturi de Celule și Țesuturi, Cluj-Napoca, p.38-41, 1991.

Abrevieri: BAP=benzil aminopurina; Kin=kinetină; IAA=acid indolil acetic;
NAA=acid naftil acetic; 2,4D=acid 2,4 diclorfenoxiacetic;
GA₃=acid giberelic.

Primit la redacție la 15 mai 1995

Universitatea Bacău
Calea Mărășești nr. 157
5500 - Bacău

O NOUĂ SPECIE DE *HYPECOUM* L. ÎN FLORA ROMÂNIEI

I. CRISTUREAN, SANDA LIȚESCU

In the flora of Europe four species of the *Hypecoum* genus are growing (*H. procumbens* L., *H. imberbe* Sibth. et Sm., *H. pendulum* L. and *H. ponticum* Vel.).

In the flora of Romania two species were known – *H. procumbens* L. and *H. ponticum* Vel. spread in some area of the South of Dobruđa.

This paper points out a new species of the genus in the flora of Romania – *H. imberbe* Sibth. et Sm. Found (1st of May, 1995) in the area nearby the railway station Cernavoda, Constanța County.

Genul *Hypecoum* L. este încadrat adesea în familia *Papaveraceae* sau, în unele lucrări importante în subfamilia *Hypecooideae* (*Flora Europaea*, 1964; *Flora R. P. R.*, 1995) și chiar în familia monotypică *Hypecoaceae* (Pranth. & Rundig) Nak. în J. C. Willis – *A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns*, 1973. Genul cuprinde 15 specii răspândite din zona mediteraneană până în Asia centrală și China de Nord. Sunt plante ierbacee, scunde, ramificate de la bază, cu un suc incolor (nelăptos). Frunzele pronunțat penatfidate, nestipelate. Inflorescențele sunt cimoase, cu bractee penatfidate. Florile ușor zigomorfe, K_2 ; C_{2+2} , petalele externe romboidale până la trilobate, cele interne adânc trifidate, cu segmentul central mai mult sau mai puțin spatulat, stipitat și fimbriat; A_4 , cu filamentele staminale aripate la bază; $G_{(2)}$, unilocular, cu numeroase ovule dispuse parietal. Fructul este capsulă lineară silicviformă, adesea articulată. Sunt considerate ca specii intermediare între *Papaveraceae* și *Fumariaceae*.

În *Flora Europaea* vol. I (1964) sunt incluse patru specii răspândite, în general, în sudul continentului. Toate acestea se cunosc de pe teritoriul Bulgariei și sunt prezentate în *Flora Republicii Bulgaria* vol. IV (1970). Speciile menționate în ambele lucrări citate sunt: *Hypecoum procumbens* L., *H. imberbe* Sibth. et Sm., *H. pendulum* L. și *H. ponticum* Vel.

Din *Flora României*, lucrările mai vechi – I. Prodan (1939), Al. Borza (1947) ș.a. – menționează 2 specii:

H. procumbens L. pe litoralul maritim, în Dobrogea și

H. ponticum Vel. cu aceeași răspândire, precizându-se localitatea Ecrene (acum în Bulgaria).

Flora R. P. R., vol. III (1955), menționează aceleași specii, cu precizarea că prima se găsește în partea sudică a litoralului Mării Negre, iar cea de-a doua este

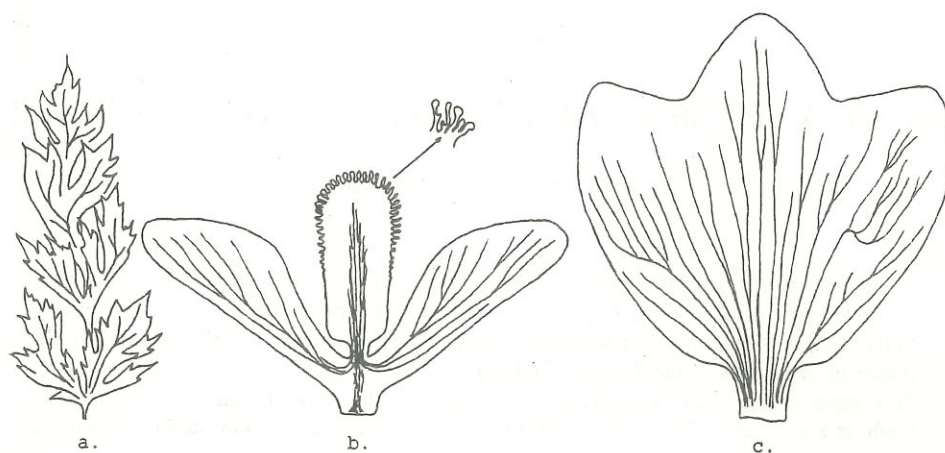


Fig. 1— *Hypecoum imberbe* Sibth et Sm.:

- a - segment de frunză;
b - petală internă (cu detaliu).
c - petală externă.

trecută la observații cu mențiunea „Din R. P. Bulgaria, de la Ecrene”. *Flora Europaea* (1964) specifică pentru România doar *H. procumbens* L. iar Al. Beldie (1977) nu amintește nici o specie a genului. V. Ciocârlan (1988) menționează specia *H. ponticum* Velen., găsită la Vama Veche, județul Constanța și nu amintește nimic despre *H. procumbens*, care credem că există în locurile citate de alți autori. Lista roșie a plantelor superioare din România, întocmită de un colectiv de botaniști valoroși de la Institutul de Biologie al Academiei Române (în 1994), include la pagina 29 pe *H. ponticum* Velen. la categoria taxonilor pentru care nu există suficientă informație pentru precizări și *H. procumbens* L. la categoria taxonilor cu populații mondiale mici, care în prezent nu sunt amenințați dar care se află sub risc.

În nota de față semnalăm o a treia specie a genului pe teritoriul României, *H. imberbe* Sibth. et Sm. (*H. grandiflorum* Benth.), cunoscută de multă vreme pe teritoriul Bulgariei. La noi a fost recoltată pe un sol nisipos din apropierea gării Cernavodă la 1 mai 1995, de către studenții Oliviu Pop și George Berechet. În *Flora Europaea* este menționată din: Spania, Portugalia, Insulele Baleare, Franța, Sardinia, Corsica, Sicilia, Italia, Jugoslavia, Albania, Bulgaria, Grecia și Turcia.

Planta este anuală, cu tulpină erectă, striată, de circa 35 – 40 cm înălțime; frunzele sunt glabre, bi- sau tripenat sectate, cu lacinii lanceolate, segmentele de ultim ordin acute (fig. 1a), frunzele bazale erecte; flori galbene, dispuse în cime terminale; sepale libere, lanceolate, bidințate la vârf; 4 petale dispuse pe 2 cicluri: 2 petale externe lat triunghiulare, spre vârf trilobate, cu lobii laterali aproape la fel de lați ca și cel median care este unguiculat la vârf, la bază scurt cuneat (fig. 1b) și 2

petale interne 3-fidate, cu lobii laterali aproape de aceeași lungime cu cel median care este fimbriat în partea superioară, ușor emarginat și bazicuneat (fig. 1c); stamine 4 cu filamente lățite la bază și antere de circa 2 mm lungime; 2 stigmat filiforme. Fructul este capsulă siliciformă, articulată și curbat la maturitate, cu stigmat persistent cel puțin în fazele inițiale ale formării fructului, îngustat spre ambele capete.

Considerăm că materialul analizat de noi corespunde diagnozelor prezentate pentru specia *H. imberbe* Sibth. et Sm. în lucrările de specialitate. Eventualele mici variații vor fi analizate în viitor pe material mai bogat din populațiile existente în zona menționată.

BIBLIOGRAFIE

- BELDIE Al., *Flora României. Determinator ilustrat al plantelor vasculare*, vol. I, Edit. Acad. Rom., București, 1977.
BORZA Al., *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinium*. Tipogr. „Cartea Românească”, Cluj, 1947.
CIOCÂRLAN V., *Flora ilustrată a României*, vol. I, Edit. Ceres, București, 1988.
HAYEK A. von, *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*. în *Dahlem Berlin*, Verlag des Repertoriums, Bd. I, 1927.
OLTEAN M., NEGREAN G., POPESCU A., ROMANN., DIHORU G., SANDA V., MIHĂILESCU S., *Lista roșie a plantelor superioare din România*. Acad. Română, I, București, 1994.
PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, vol. I p. 1, Ediția II. Tipogr. „Cartea Românească”, Cluj, 1939.
WILLIS J. C., *A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns*. Ediția VIII, Univ. Press, Cambridge, 1973.
x x *Flora Republicae Popularis Bulgaricae*, vol. IV, Acad. Bulgară de Științe, Sofia, 1970.
x x *Flora Europaea*, vol. I, University Press, Cambridge, 1964.
x x *Flora Republicii Populare Române*, vol. III, Edit. Acad. R. P. R., București, 1955.
x x *Flora URSS*, Acad. de St. Inst. Bot., Moscova, 1937.
x x *Flora de Portugal – Plantas vasculares*, Ediția II, Lisabona, 1939.

Primit la redacție la 15 august 1995

Universitatea București
Facultatea de Biologie
Catedra de Botanică
Aleea Portocalilor 1-3 7000 București

ÎMPĂRȚIREA FITOGEOGRAFICĂ A TERITORIULUI ROMÂNIEI. PROVINCIIILE FLORISTICE

V. CIOCÂRLAN

The author suggests a new division of the Romanian territory in floristical provinces, division based upon the results of the floristical and vegetation researches undertaken in the last decades. At the same time it takes into account the pedogeographical, climatical, geomorphological and physico-geographical maps. There are presented first the criteria used in the division of departments, then the meaning of the most used notions and at last, their characterization and division. The paper has also a map with the floristical provinces figured.

Poziția geografică a României, la întâlnirea și întretăierea influențelor climatice central-europene, cu cele continentale din est și cu influențele sudice, submediteraneene, de mai mică importanță, explică prezența principalelor categorii de elemente floristice din flora României. Pe de altă parte, prezența munților, a contribuit la diversificarea tipurilor de elemente floristice. Desigur și trecutul geologic și evoluția teritoriului își are rolul său în formarea tipurilor de flore.

Poziția teritoriului României, la răspântia marilor căi de migrație a florelor continentale, alături de prezența munților care a determinat formarea majorității endemitelor, au dus la formarea uneia dintre cele mai bogate și mai variate flore din Europa.

În împărțirea României în provincii floristice trebuie să se țină seama de mai multe criterii.

1. Criteriul floristic constă în cunoașterea exactă a arealului speciilor spontane, a celor dominante în primul rând, ca și al speciilor lemnoase care exprimă mai fidel condițiile climatice și edafice, în comparație cu speciile ierboase; cunoașterea endemitelor și relictelor și a arealului lor. Liniile, care delimitează arealul speciilor, folosite în raionarea floristică, trebuie să fie liniile care delimitează arealul abundent, continuu și nu liniile arealului total, cu localități puține, rare, izolate (17). Poate acest mod de interpretare, folosirea arealului total, explică de ce unii autori (1, 2, 3) au dus provincia floristică balcano-moesiacă până în nord-estul extrem al Moldovei, iar alții (14) au făcut din Dobrogea, provincia floristică est-mediteraneană și din nord-vestul Olteniei și sud-estul Banatului provincia vest-mediteraneană.

2. Criteriul pedogeografic. Cunoșcând relația strânsă dintre plantă și sol, relație de determinare reciprocă, flora și vegetația fiind o resultantă a influențelor condițiilor edafice, alături de cele climatice, rezultă necesitatea cunoașterii solului și a folosirii criteriului pedogeografic în raionarea floristică. Acest lucru este foarte important fiindcă tipul de sol se schimbă foarte greu, după sute de ani, în timp ce

flora și vegetația se pot schimba profund, mai ales sub influența omului, în câteva decenii. De aceea, în anumite situații, tipul de sol reprezintă un criteriu hotărâtor.

3. Criteriul climatic, în principal apa și căldura, împreună cu solul este determinant în distribuția florei și a vegetației. O raionare floristică ideală ar trebui să coincidă până la suprapunere cu raionarea pedogeografică și cu cea climatică.

4. Criteriul geomorfologic și fizico-geografic. Relieful și mediul geografic (formele de peisaj) se asociază și se influențează reciproc cu factorii de climă și sol, determinând unități spațiale naturale de floră și vegetație. Dacă ne referim la munți, unde trebuie să avem în vedere altitudinea, panta (înclinarea), expoziția, natura substratului geologic, sau dacă ne referim la câmpii cu rețea densă de ape, cu debit permanent sau câmpii fără ape sau ape rare și debit temporar, ne dăm seama ușor cum toți acești factori influențează direct sau indirect factorii climatici și edafici și, în consecință, condiționează răspândirea elementelor floristice și a comunităților vegetale.

5. Criteriul ecologic. O raionare floristică care folosește și îmbină judicios criteriile menționate și în special arealul (arealul abundant) cu criteriul pedogeografic și criteriul climatic este și o raionare ecologică. Provinciile floristice astfel delimitate se apropie de așa, numitele teritorii ecologic omogene, bineînțelese la o altă scară.

Toți acești factori menționați trebuie luați în calcul în stabilirea raionării floristice. Înainte de a încerca să delimităm provinciile floristice ale României după criteriile menționate, să precizăm sensul unor noțiuni frecvent folosite în caracterizarea elementelor floristice.

Mediterranean (elemente floristice mediteraneene și regiunea mediteraneană) se folosește pentru speciile cu areal limitat la ținuturile situate în jurul Mării Mediterane și care se suprapune, în cea mai mare parte, cu arealul de cultură al măslinului (*Olea europaea*) la care se pot adăuga *Ceratonia siliqua*, *Ficus carica*, *Citrus* spp., *Laurus nobilis* etc. Regiunea mediteraneană este caracterizată de fitocenoze cu specii lemnoase, arbori și arbuști, cu frunze groase, persistente aparținând ordinului *Quercetalia ilicis* (2, 11) și bineînțelese și de specii erbacee termofile.

Submediterranean (elemente floristice submediteraneene și subregiunea submediteraneană) se folosește pentru speciile cu areal situat la nord de mediteranean, ajungând până la Dunăre. Subregiunea submediteraneană este populată de specii xeroterme, cele lemnoase cu frunze căzătoare (2, 11). Provincia floristică balcanică, cu multe specii prezente și în sudul și sud-estul României, aparține acestei subregiuni.

Pontic (elemente floristice pontice și provincia floristică pontică) se folosește pentru speciile cu areal situat la nord, nord-est, nord-vest și vest de Marea Neagră (1, 2, 3, 4, 16). Provincia floristică pontică se caracterizează prin specii xerofile, erbacee, rar arbuști. Este bine reprezentată în sud-estul României.

Sarmatic (elemente floristice sarmatice și provincia sarmatică) se folosește pentru speciile cu areal situat la nord de arealul pontic. Limita dintre pontic și sarmatic este situată la circa 50° latitudine (11), coborând spre vest în Podișul Podolic și ajungând sub formă de iradiații, până în nord-estul extrem al Moldovei, insuficient motivat pentru a putea separa o provincie floristică.

După prezentarea succintă a criteriilor folosite în raionarea floristică și după precizarea sensului unor noțiuni frecvent utilizate în caracterizarea tipului de areal, să trecem la propunerea unei noi împărțiri floristice a teritoriului României. Firește, ne vom baza în primul rând, pe raionările floristice anterioare ale lui Borza (1, 2), Prodan (13), Pax, Hayek, Georgescu și Doniță pentru Carpați (după 13, 22), Săvulescu (14), Meusel (11), Borza și Boșcaiu (3), precum și pe raionările: pedogeografică (4), climatică (15), geomorfologică (10) și fizicogeografică (12, 18).

Față de datele din literatura menționată, vom veni cu unele propuneri noi, care după opinia noastră, caracterizează mai bine flora și vegetația României.

În primul rând, limita dintre zonalitatea vest-europeană și cea est-europeană, în Moldova, trebuie împinsă spre est, atât cât arealul fagului (*Fagus sylvatica*) și gorunului (*Quercus petraea*) este continuu. Aceasta înseamnă că în Podișul Central Moldovenesc arealul fagului și gorunului se apropie de Prut, iar în nordul Moldovei îl depășește. Cele două specii sunt: fagul (*Fagus sylvatica*) atlantic-central european iar gorunul (*Quercus petraea*) central european cu extindere în sud până în Italia și Grecia, iar spre nord-vestul Europei până în Anglia, sudul Suediei și Norvegiei (6, 11, 18, 19).

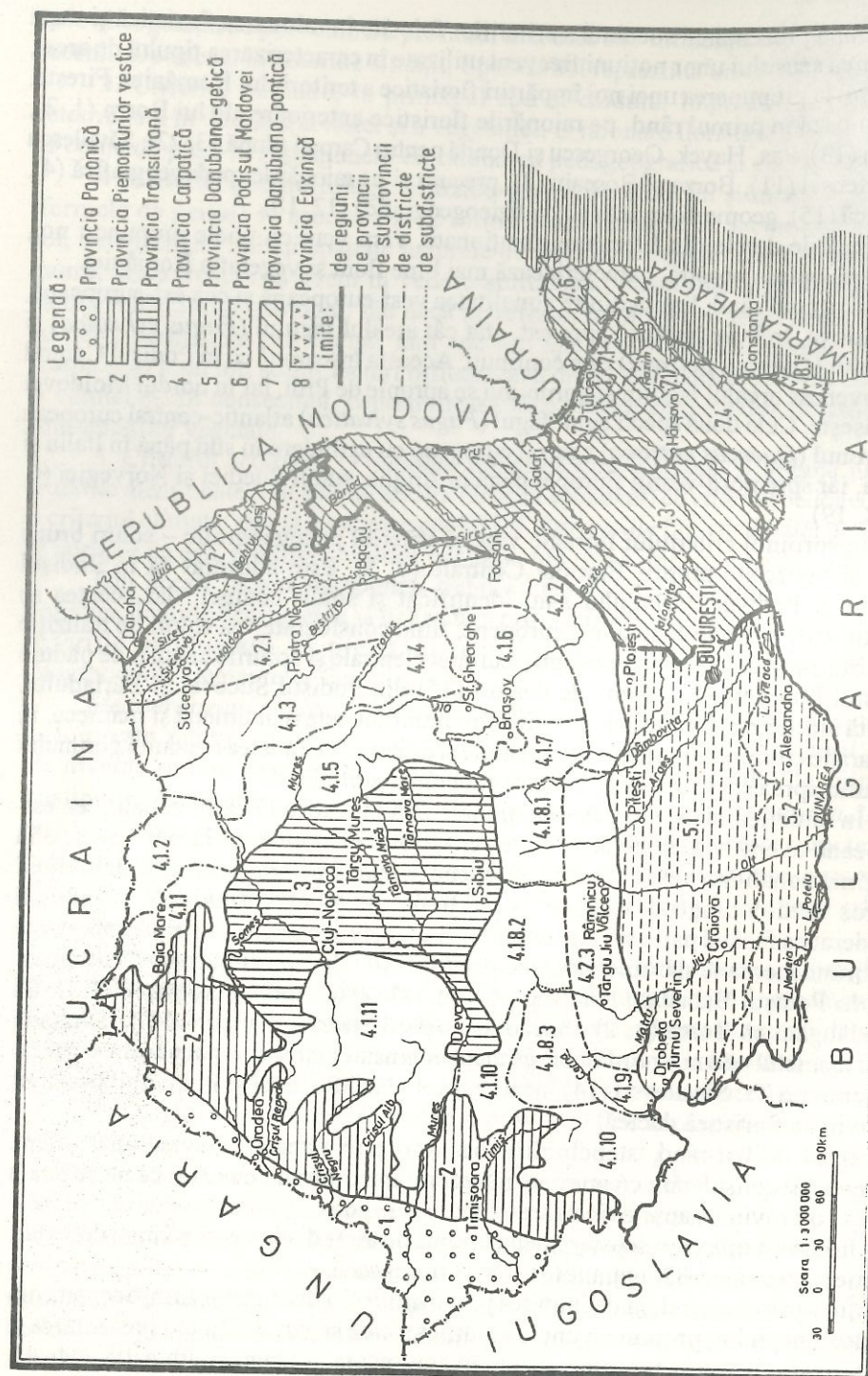
În sprijinul criteriului floristic vine și criteriul pedogeografic – soluri brune tipice și podzolite proprii Europei Centrale (4, 5). Este adevărat că în Podișul Sucevei și Podișul Bârladului s-au identificat și soluri cenușii, dar acestea se deosebesc de solurile cenușii est europene, fiind considerate “ca soluri de tranziție între solurile brune de pădure proprii Europei Centrale și solurile cenușii de pădure din estul Europei” (5). Clima de dealuri (15) din Podișul Sucevei și Bârladului, datorită altitudinii, latitudinii și vecinătății munților este mai umedă și mai rece, în comparație cu clima continentală de câmpie și a permis extinderea arealului gorunului și fagului spre est și nord-est, inclusiv coborârea altitudinală.

În al doilea rând, din cele menționate mai sus, rezultă că în zonalitatea est-europeană avem numai stepă și silvostepă, zona nemorală de la noi aparține în întregime zonalității vest și central europene. Chiar și partea centrală a districtului păduros nord-dobrogean, deși este condiționat de relief (altitudine), ar putea fi considerat ca făcând parte tot din zonalitatea vest europeană, solurile predominante fiind brune montane și brune montane podzolite (4, 5), proprii Europei Centrale iar flora, în Podișul Babadag, “în proporție de 58% este mediu-europeană” (21). Să mai adăugăm că Borza (1, 2) a încadrat Podișul Sucevei și Podișul Bârladului și parțial districtul păduros nord-dobrogean în provincia central-europeană est-carpatică. De asemenea Tr. Săvulescu (14) încadrează Podișul Sucevei și Podișul Bârladului în provincia floristică dacică.

În al treilea rând, stepele din sud-estul țării (stepa Bărăganului și stepa dobrogeană) considerăm că nu aparțin regiunii irano-turaniene (3) și că nu se poate delimita o provincie aparținând acestei regiuni la noi.

În același timp, noi separăm stepa în două districte distincte, fiind mari deosebiri floristice între stepa Bărăganului și stepa dobrogeană.

În al patrulea rând, în delimitarea provinciilor și a districtelor floristice, precum și în denumirea lor, propunem unele modificări care se vor vedea din prezentarea și caracterizarea acestora pe care o facem în continuare, precum și din harta anexată.



Provinciile floristice ale României (după V. Ciocârlan 1995)

Împărțirea fitogeografică a teritoriului României Provinciile floristice ale României

A. Regiunea Central-europeană

1. Provincia Panonică
2. Provincia Piemonturilor vestice
3. Provincia Transilvană
4. Provincia Carpatică
 - 4.1. Subprovincia Carpatică
 - 4.1.1. Districtul Munților Centrali Nordici
 - 4.1.2. Distr. Munților Rodnei și Maramureșului
 - 4.1.3. Distr. Munților Bistriței
 - 4.1.4. Distr. Flișului transilvano-moldavic
 - 4.1.5. Distr. Căliman-Harghita
 - 4.1.6. Distr. Carpaților de Curbură
 - 4.1.7. Distr. Munților Bucegi
 - 4.1.8. Distr. Capaților meridionali
 - 4.1.8.1. Subdistr. Munților Făgăraș
 - 4.1.8.2. Subdistr. Masivul Parâng
 - 4.1.8.3. Subdistr. Masivul Godeanu
 - 4.1.9. Distr. Munceilor Cernei și Mehedințului
 - 4.1.10. Distr. Munților Banatului și Poiana Ruscăi
 - 4.1.11. Distr. Munților Apuseni
 - 4.2. Subprovincia Subcarpatică
 - 4.2.1. Distr. Subcarpaților moldovenești
 - 4.2.2. Distr. Subcarpaților de Curbură
 - 4.2.3. Distr. Subcarpaților getici
5. Provincia Danubiano-getică
 - 5.1. Distr. Podișului Getic
 - 5.2. Distr. Câmpiei Danubiene
6. Provincia Podișul Moldovei

B. Regiunea Pontico-sud-siberiană

7. Provincia Danubiano-pontică
 - 7.1. Distr. Silvestepa Bărăganului, Moldovei și Dobrogei
 - 7.2. Distr. Silvestepa Jijiei
 - 7.3. Distr. Stepă Bărăganului (Stepă Pontică)
 - 7.4. Distr. Stepă Dobrogei (Stepă Pontic-balcanică)
 - 7.5. Distr. Păduros al Dobrogei de Nord
 - 7.6. Distr. Delta Dunării și Complexul lacustru Razim-Sinoe

C. regiunea Mediteraneană

Subregiunea Submediteraneană

8. Provincia Euxinică
 - 8.1. Distr. Litoralului maritim

A. REGIUNEA CENTRAL-EUROPEANĂ

1. **Provincia Panonică** ocupă câmpia de vest (Câmpia Tisei) formată din: Câmpia Timișului, Mureșului, Crișurilor și Someșului. Spre est, spre dealurile piemontane, câmpia este mai înaltă, 140 – 160 m, fiind vorba de o câmpie subcolinară care trece treptat în câmpia joasă 80 – 100 m. Solul predominant este cernoziom levigat și parțial cernoziom freatic – umed în Câmpia Mureșului și Timișului, la care se mai pot adăuga solurile salinizate (halomorfe). Clima este continental moderată de câmpie, cu temperatură medie anuală de 9,5 – 10,8 °C. Precipitațiile medii anuale se încadrează între 550 – 650 mm.

Această provincie floristică formează silvostepa vestică cu *Festuca rupicola* și *F. valesiaca* în complex cu păduri de stejar pedunculat (*Quercus robur*) sau păduri de stejar pedunculat și cer (*Q. cerris*) (20). De asemenea se găsesc, pe suprafețe mai mici, fitocenoze dominate de specii psamofile (*Festuca vaginata*, *Corynephorus canescens*) și specii halofile.

2. **Provincia Piemonturilor vestice.** Continuă spre est câmpia subcolinară din provincia panonică, fiind o unitate intermediară între câmpie și munte. Aparține zonei nemorale cu păduri de stejari submezofili-termofili-cer (*Q. cerris*) și gămiță (*Q. frainetto*) la care se asociază uneori și gorunii (*Q. petraea*, *Q. dalechampii*), iar în pătura ierboasă caracteristice sunt *Helleborus purpurascens*, *Melampyrum bihariense*, *Lychnis coronaria*, în sud adăugându-se *Crocus flavus*. Solurile predominante sunt soluri brune tipice și brune podzolite. Precipitațiile medii anuale cresc până la 700 (750) mm, iar temperatura medie anuală se încadrează între 8° și 10°C.

3. **Provincia Transilvană.** Ocupă Podișul Transilvaniei, inclusiv piemonturile și subcarpații interni ai Transilvaniei. Altitudinile sunt cuprinse între 300 – 700 m. Precipitațiile medii anuale variază între 600 – 700 mm, coborând sub 600 mm în „Câmpie”. Temperatura medie anuală este cuprinsă între 7° și 9°C. Solurile sunt brune, brune podzolite și cernoziom levigat la sud-est de Cluj în „Câmpie”. Vegetația este dominată de păduri de gorun cu carpen (*Q. petraea* cu *Carpinus betulus*) și păduri de stejar pedunculat cu carpen (*Q. robur* cu *Carpinus betulus*), în pătura ierboasă cu *Lathyrus halersteinii* (20). În Câmpia Transilvaniei se află extrazonal și fitocenoze edificate de specii xeroterme ca: *Stipa tirsia*, *S. pulcherrima*, *S. leisingiana*, *Nepeta ucranica*, *Crambe tatarica*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Linum flavum* etc. și acest teritoriu aparține silvostepii fiind caracterizat nu numai floristic, ci și pedologic (cernozom levigat) și climatic (la Blaj, de exemplu temperatura medie anuală este de 9,7°C, iar precipitațiile medii anuale 515,2 mm). Caracteristice pentru această provincie sunt și *Astragalus peterfii* (endemit) și *Centaurea ruthenica*.

4. **Provincia Carpatică.** În această provincie includem și Subcarpații externi, ca subprovincie și depresiunile intracarpatică și subcarpatice. Problema separării depresiunilor de munții adiacenți și constituirea lor în unități distincte (22), fără continuitate teritorială, nu ni se pare potrivită pentru că nu ține seama de integritatea unităților geomorfologice.

Este cea mai întinsă provincie și cea mai complexă, complexitate datorită în principal altitudinii care modifică puternic factorii climatici și edafici și determină în consecință o floră și o vegetație ce se schimbă rapid.

Provincia carpatică o împărțim în două subprovincii: subprovincia carpatică care cuprinde Carpații și subprovincia subcarpatice care cuprinde Subcarpații. Fiecare subprovincie, la rândul ei, se împarte în districte floristice.

4.1. **Subprovincia Carpatică.** În delimitarea districtelor, vom urma în parte, pe autorii mai vechi (3, 13, 22) și vom ține seama de endemite, de relict, de speciile cu areal limitat la un masiv muntos sau la un grup de munți și deci caracteristice pentru munții respectivi și vom lua în considerare, pe lângă criteriul floristic, și celelalte criterii menționate anterior.

4.1.1. **Districtul Munților Centrali Nordici (ai Lăpușului).** Cuprinde munții vulcanici: Oaș, Gutâi, Țibleș, care nu prezintă o floră caracteristică, fiind intens pășunați și cu altitudini coborâte. Singura particularitate floristică este *Achillea lingulata*.

4.1.2. **Districtul Munților Rodnei și Maramureșului.** Acest district, în special Munții Rodnei, are o floră foarte bogată, cu endemite și specii proprii, ca de exemplu: *Silene nivalis*, *Saussurea porcii*, *Heracleum carpaticum*, *Festuca versicolor* subsp. *dominii*, *Centaurea carpatica*, *Juncus castaneus*, *Carex loliacea*, *Silene rupestris*, *Pulmonaria filarskiana*, *Armeria pocutica* etc.

4.1.3. **Districtul Munților Bistriței.** Este delimitat la nord de Râul Suceava, la sud de Trotuș, iar la vest de munții vulcanici și depresiunile intracarpatică. În acest district includem și Obcinele Bucovinei și districtul clipelor calcare al lui Pax cu Ceahlăul și Hăghimașu, precum și depresiunile: Dornei, Bilbor, Borsec. Din punct de vedere floristic se caracterizează prin: *Andryala levitomentosa* (Pietrosul Broștenilor), multe specii calcicole — *Astragalus pseudopurpureus*, *A. roemerii*, *Hieracium pojorâtense*, *Asperula carpatica*, *Centaurea carpatica* subsp. *rarăuensis*, *Primula leucophylla*, *Festuca gautieri* subsp. *lutea* și specii din mlaștinile de turbă din depresiuni — *Betula humilis*, *Viola epipsila*, *Pedicularis sceptrum-carolinum* etc.

4.1.4. **Districtul Flișului Transilvano-Moldavic.** Cuprinde munții: Ciucului, Bodoc și Nemira, delimitați de Trotuș la nord și Oituz la sud. Ca specii caracteristice prezintă: *Trifolium romanicum*, *Saxifraga cymbalaria*, *Galium saxatile*, *Epipactis leptochila*, *Meum athamanticum*, ultima specie nemaifiind confirmată.

4.1.5. **Districtul Călimani-Harghita.** Cuprinde cel mai masiv lanț vulcanic la care se pot adăuga Munții Bărgăului și Gurghiului, tot vulcanici și Munții Perșani — cristalini și Depresiunea Giurgeu-Ciuc. Din punct de vedere floristic caracteristice sunt speciile arctic-boreale din turbăriile situate în depresiuni: *Achillea impatiens*, *Evonymus nanus*, *Saxifraga hirculus*, *Spiraea salicifolia*, *Viola epipsila*, dar și unele endemite carpatice ca *Hieracium telekianum*.

4.1.6. **Districtul Carpaților de Curbură.** Se întinde la sud de Oituz până în Valea Prahovei și cuprinde: Munții Vrancei, Buzăului și Ciucașului care formează

curbura exterioară, Depresiunea Bârsei și Munții Baraolt de la curbura interioară. Sunt alcătuiți, în cea mai mare parte, din roci aparținând flișului (gresii și marne), calcare și conglomerate calcaroase (Ciucașul) și depozite aluvio-proluviale în Țara Bârsei. Flora și vegetația sunt distribuite altitudinal conform schemei generale de etajare, cu particularitatea prezenței stejarului pedunculat (*Q. robur*) în Țara Bârsei și absența etajului alpin datorită altitudinii mai coborâte. Caracteristice pentru acest district sunt speciile: *Saxifraga mutata*, *S. demissa*, *Sesleria uliginosa*, *Empetrum hermafroditum*, *Pedicularis sylvatica*, *Armeria barcensis*.

4.1.7. *Districtul Munților Bucegi (inclusiv Piatra Craiului și Postăvarul)*. Este asemănător prin hipsometrie cu Carpații Meridionali care sunt cristalini, iar prin petrografie cu Carpații Curburii, fiind formați din calcare și conglomerate calcaroase. Din punct de vedere floristic are multe specii caracteristice, inclusiv endemite: *Bucegia romanica*, *Dianthus callizonus*, *Festuca bucegiensis*, *F. tatrae*, *Primula wulfeniana* subsp. *baumgarteniana*, *Aubrieta intermedia* subsp. *falcata*, *Lomatogonium carinthiacum*, *Petrocallis pyrenaica*, *Draba compacta*, *Saxifraga demissa*, *Geranium cinereum* subsp. *subcaulescens*, *Hesperis oblongifolia* etc.

4.1.8. *Districtul Carpaților Meridionali cristalini*. Sunt munții cei mai înalți și cei mai întinși, cuprinși între Dâmbovița și Motru. În acest district se includ Munții Făgăraș (inclusiv Munții Iezerului), Masivul Parâng (format din Munții Parângului, Căpățânei, Lotrului, Sureanului și Cindrelului) și Masivul Godeanu (format din Munții Vâlcan, Godeanu, Retezat, Țarcu). Deși districtul este subdivizat (3), speciile caracteristice date se regăsesc aproape în tot lanțul Carpaților Meridionali.

4.1.8.1. *Subdistrictul Munților Făgăraș*. Are o singură specie proprie, *Saponaria pumilio*. Poate fi însă acceptat caracterizându-l prin absența speciilor proprii, în contrast cu următoarele două subdistricte.

4.1.8.2. *Subdistrictul Masivul Parâng*. Se caracterizează prin următoarele specii: *Aubrieta croatica*, *Cardamine glauca*, *Draba stellata* subsp. *simonkaiana*, *Potentilla haynaldiana*.

4.1.8.3. *Subdistrictul Masivul Godeanu*. Este foarte bogat din punct de vedere floristic și cu multe endemite, în special din genul *Hieracium*. Endemite: *Carduus kernerii* subsp. *lobulatifolius*, *Centaurea pseudophrygia* subsp. *ratezatensis*, *Draba dorneri*, *Festuca pachyphylla*, *Hieracium magocyanum*, *H. sparsum* subsp. *lubricicaule*, *Primula auricula* subsp. *serratifolia*. Specii balcanice sau alpin-europene prezente numai în acest masiv: *Jasione orbiculata*, *Gymnadenia frivaldii*, *Koeleria eriostachya*, *Oxytropis pyrenaica*.

4.1.9. *Districtul Munceilor Cernei și Mehedințului*. Începând cu acest district trecem la Carpații Occidentali, Carpații Meridionali terminându-se în Valea Motrului și Valea Cernei (18). Este districtul apreciat ca având cea mai bogată floră din România și totodată cea mai veche (13). Climatul excepțional de blând a permis păstrarea unor specii din terțiar și din perioadele xeroterme: *Juglans regia*, *Carpinus orientalis*, *Corylus colurna*, *Celtis australis*, *Acer monspessulanum* etc. Sunt multe

specii balcanice, termofile, prezența calcarelor favorizând o astfel de floră. Flora de pe Domogled și Piatra Cloșanilor a fost studiată de Degen, Pax, Nyarady (13) și dintre raritățile acestui district, care cuprinde și endemite mai menționăm: *Pinus nigra* subsp. *banatica*, *Sorbus borbassii*, *S. umbellata* subsp. *banatica*, *Daphne laureola*, *Cachrys ferulacea*, *Ferula heuffelii*, *Tulipa hungarica*, *Cardamine graeca*, *Saponaris glutinosa*, *Satureja kitaibelii*, *Scutellaria columnae*, *Jasione heldreichii*, *Paronychia kapela*, *Arabis muralis*, *Linum trigynum*, *Scorzonera lanata* etc.

4.1.10. *Districtul Munților Banatului și Poiana Ruscăi*. Sunt munți cu altitudine coborâtă (1445 m maximum în Semenice) care își încheie etajarea cu păduri de fag (*Fagus sylvatica*) sau fag plus brad (*Abies alba*); etajarea începe cu cer (*Q. cerris*), gârniță (*Q. frainetto*), goruni (*Q. polycarpa*, *Q. dalechampii*, *Q. petraea*). În pătura ierboasă sunt specii termofile, submediteraneene ca: *Ruscus aculeatus*, *Helleborus odorus*, *Digitalis lanata* etc. În locuri deschise apar și specii sudice, termofile: *Echinops banaticus*, *Dianthus giganteus*, *Chrysopogon gryllus*.

4.1.11. *Districtul Munților Apuseni (Districtul Biharia)*. Cuprinde Carpații Occidentali situați la nord de Mureș cu munții: Zarandului, Metaliferi, Trascăului, Bihariei, Codru-Moma, Pădurea Craiului, Meseșului și Muntele Ses. Sunt munți cu altitudini cuprinse între 600–1800m (maximum 1848m). Sunt formați din șisturi cristaline (Biharia), roci eruptive (Vlădeasa și Metaliferi) sau din calcare mezozoice (Trascăului, Codru-Moma). Aici găsim cel mai bogat relief carstic din țară (18). Se caracterizează prin prezența câtorva endemite și specii localizate numai în acest district. Menționăm: *Allium obliquum*, *Dianthus petraeus* subsp. *simonkaianus*, *Ferula sadleriana*, *Hieracium praebiharicum*, *H. sparsum* subsp. *porphyriticum*, *H. substellatum* subsp. *simonkaianum*, *Pedicularis limnigena*, *Saponaria bellidifolia*, *Scutellaria supina*, *Sorbus dacica*, *Syringa josikaea*.

4.2. *Subprovincia Subcarpatică*. Această subprovincie corespunde cu ceea ce adesea este numit zona submontană. Subcarpații sunt munți mai puțin înalți sau dealuri înalte cu altitudini medii de circa 500 m, rareori depășesc 1000 m (Măgura Odobești 1001 m și Mățul 1017 m), altitudinile minime coborând până la 200 m. Sunt situați la exteriorul Carpaților, învecinându-se la est cu Podișul Moldovei, la sud cu Câmpia Română și Piemontul Getic, la nord cu Valea Moldovei, iar la vest cu Valea Motrului. Limita spre Carpați o formează un abrupt tectonic exprimat printr-o diferență de nivel de 300–400 m care delimitează spre exterior depresiunile subcarpatice. Flora și vegetația au caracter central european, cu unele deosebiri ce reflectă poziția și influențele bioclimatice diferite.

4.2.1. *Districtul Subcarpaților Moldovenești*. Este cuprins între Moldova și Trotuș. Se caracterizează prin păduri dominate de *Q. petraea* și *Fagus sylvatica*, fără specii termofile.

4.2.2. *Districtul Subcarpaților de Curbură*. Este cuprins între Trotuș și Dâmbovița. Se caracterizează prin puternice efecte de föhn și multe specii termofile: *Q. pubescens*, *Q. virgiliana*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus graeca*, *Cotinus coggygria*, *Syringa vulgaris*, *Ephedra distachya* etc., care pătrund mult în dealurile subcarpatice.

4.2.3. *Districtul Subcarpaților Getici*. Se întinde între Valea Dâmboviței și Valea Motrului. Se caracterizează printr-un climat mai blând, ca urmare a adăpostului oferit de paravanul Carpaților Meridionali. Are afinități floristice cu Podișul Getic cu care se învecinează.

5. *Provincia Danubiano-Getică*. Este delimitată la sud de dunăre, la vest, nord-vest și nord de Subcarpați, iar la est de o linie care pleacă de la Oltenița spre nord, mergând pe la est de Argeș, est de Dâmbovița, spre Cricovul Sărat, Urlați. Această linie corespunde cu linia de separație dintre zonalitatea vest-europeană și cea est-europeană. Cuprinde Piemontul Getic și Câmpia Română până la est de București și est de Ploiești. Borza și Boșcaiu (3) încadrează acest teritoriu în două provincii diferite: Piemontul Getic și Câmpia Română înaltă în provincia daco-ilirică, iar câmpia joasă, corespunzătoare silvostepii, în provincia balcanomoisică. Provincia se caracterizează prin prezența multor specii termofile, submediteraneene, în principal balcanice, ca de exemplu: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pedunculiflora*, *Q. pubescens*, *Cerasus mahaleb*, *Crocus flavus*, *Digitalis lanata*, *Helleborus odorus* etc. Dată fiind întinderea mare a provinciei și deci variabilitatea climei, solului, reliefului și a florei, vom împărți provincia în două districte.

5.1. *Districtul Podișului Getic* (inclusiv câmpia înaltă acoperită cu păduri).

Întinderea acestui district corespunde, în cea mai mare parte cu arealul cerului (*Q. cerris*). Solul este brun tipic și podzolit, în podiș, între 200 – 700 m altitudine și sol brun-roșcat în câmpia înaltă, între 100 – 200 m altitudine. Districtul aparține subzonei nemorale de păduri de stejari submezofili-termofili și parțial etajului nemoral, subetajul pădurilor de gorun și de amestec.

5.2. *Districtul Câmpiei Danubiene* (al silvostepii sudice). Cuprinde sudul Câmpiei Olteniei și Burnazul sudic. Solul este cernoziom levigat. Ca specie caracteristică este stejarul brumăriu (*Q. pedunculiflora*) la care se asociază uneori *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Acer tataricum*, *Cerasus mahaleb*.

6. *Provincia Podișul Moldovei*. Din Podișul Moldovei numai Podișul Sucevei și Bârladului (exceptând partea sudică și estică) aparțin zonalității vest și central-europene. Argumentele în favoarea acestei încadrări au fost prezentate anterior. Caracteristice sunt pădurile formate din *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* etc. cu *Aposseris foetida*.

B. REGIUNEA PONTICO-SUD-SIBERIANĂ

7. *Provincia Danubiano-Pontică*. Se întinde în sud-estul țării cuprinzând Bărăganul, Dobrogea și estul Moldovei. Este provincia cu cel mai mare grad de continentalitate. Speciile dominante sunt de origine pontică, inclusiv neopontică și pontic-balcanică. Variabilitatea solului, a substratului geologic, a reliefului și în mai mică măsură a climatului, determină variații în floră și vegetație și deci necesitatea împărțirii provinciei în districte floristice.

7.1. *Districtul Silvostepii Bărăganului*, a Moldovei de sud-est și a Dobrogei. Acest district ocupă vestul Bărăganului, trece în Moldova în Câmpia Tecuciului, pătrunde spre nord pe Valea Bârladului până la Vaslui și se mai întinde la nord de Câmpia Covurluiului și la est de Dealurile Fălciului, mergând spre nord până la vărsarea Jijiei în Prut; în Dobrogea ocupă o porțiune mică în sud-vest și în nordul Dobrogei, la exteriorul districtului păduros pe care îl înconjură. Limitele acestui district se suprapun cu arealul cernoziomului levigat. Din punct de vedere floristic, caracteristice sunt pădurile formate din *Quercus pedunculiflora*, la care uneori se asociază *Q. pubescens*, *Acer tataricum*, *Q. cerris*, (ultima specie în sud-vestul Dobrogei), *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggygria* în Dobrogea și sudul Moldovei.

7.2. *Districtul Silvostepa Jijiei*. A fost separat și sub numele de Provincia Sarmatică (14), dar așa cum am arătat, elementele florei sarmatice nu ajung la noi decât sub forma unor iradiatii slab reprezentate. Relieful este deluros, erodat, geografii denumind acest ținut și Depresiunea Jijiei. Solurile caracteristice sunt cernoziomul levigat și solul cenușiu de pădure. Vegetația este reprezentată prin pajiști stepice formate din *Stipa tirsia*, *S. pennata*, *Carex humilis*, în alternanță cu păduri dominate de *Quercus robur*, *Acer tataricum*, la care se mai adaugă *Q. pubescens*, *Q. petraea* (20).

7.3. *Districtul Stepii Bărăganului și al Câmpiei Covurluiului* (Stepa pontică). Ocupă partea de est a Bărăganului, delimitându-se la sud și est cu Dunărea, la vest cu silvostepa Bărăganului, după o linie nord-sud care pleacă de la sud-est de Râmnicul Sărat, est Pogoanele și ajunge la est de vărsarea Mostiștei, iar la nord cu silvostepa din Moldova de sud. Am mai numit acest district Stepă Pontică pentru că:

1. este dominat de specii continentale, de origine pontică, cu areal mai larg, exemplu: *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, *Festuca valesiaca*, *Medicago falcata* și în general specii componente ale asociației *Medicagini-Festucetum valesiaca* Wagner 1941;

2. pentru a deosebi stepa Bărăganului de stepa Dobrogei pe care am denumit-o și Stepă Pontic-balcanică, având un mare număr de specii proprii Dobrogei, care lipsesc din Bărăgan și pe care le vom menționa mai jos. În stepa Bărăganului putem adăuga și prezența a două endemite: *Ornithogalum amphibolum* și *Q. psamophyllum*.

7.4. *Districtul Stepă Dobrogei* (Stepă Pontic-balcanică).

Cuprinde cea mai mare parte a Dobrogei continentale situată la sud de Podișul Casimcea. Relieful se prezintă sub formă de podiș fragmentat în câteva unități. Altitudinile medii variază între 100 – 200 m, altitudinea maximă fiind 234 m. De la nord spre sud deosebim: Podișul Tortomanului delimitat la sud de Valea (Culoarul) Carasu, Podișul Medgidiei, Podișul Negru Vodă (Cobadin) spre est și podișul Dobrogei Dunărene spre vest. Este un district secetos și călduros caracterizat prin 427 mm precipitații anual la Cernavodă și 370 mm precipitații anual la Constanța, iar temperatura medie anuală variază puțin în jurul valorii de 11°C. Solurile principale

sunt: solul bălan, cernoziomurile și solurile neevolute (litosoluri, regosoluri, erodisoluri). Din punct de vedere floristic, acest district se deosebește foarte mult de districtul anterior, prin prezența unui număr mare de specii proprii, balcanice, pontic-balcanice și endemice. Specii balcanice: *Astragalus spruneri*, *Centaurea gracilentia*, *Dianthus nardiformis*, *D. pallens*, *Satureja coerulea*, *Thymus zygioides* etc.; specii pontic-balcanice: *Achillea leptophylla*, *Allium guttatum*, *A. saxatile*, *Centaurea salonitana*, *Asperula rumelica*, *Festuca callieri*, *Koeleria lobata*, *Linum tauricum* etc.; endemite: *Agropyron brandzae*, *Campanula romanica*, *Centaurea jankae*, *Euphorbia nicaeensis* subsp. *dobrogensis*, *Potentilla emilii-popii*.

7.5. Districtul păduros al Dobrogei de nord. Cuprinde Munții Pricopan (Măcin), Podișul Niculițel, Dealurile Tulcei și Podișul Babadag. Relieful este accidentat și poartă amprenta accentuată a zonalității verticale, altitudinile medii fiind cuprinse între 200 – 400 m (altitudinea maximă 467 m). Climatului și în consecință flora și vegetația sunt expresia evidentă a altitudinii. La altitudini de peste 250 m domină păduri formate din: *Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Q. polycarpa*, *Carpinus betulus*, izolat chiar și *Fagus sylvatica*; apoi la altitudini mai coborâte urmează păduri formate din: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Tilia tomentosa*, *Fraxinus ornus*, *Cerasus mahaleb* etc., după care urmează silvostepa. Subliniem că centrul masivului păduros are caracter central-european. Ca specii caracteristice districtului mai adăugăm: *Centaurea napulifera*, *Galanthus plicatus*, *Gymnospermium altaicum* subsp. *odessanum*, *Moehringia grisebachii*, *M. jankae*, *Potentilla bifurca*, *Sophora jauberti* etc.

7.6. Districtul Delta Dunării și Complexul lacustru Razim-Sinoe. Deși unii autori (3) atașează la acest district și zona inundabilă a Dunării și le încadrează în provincia balcano-moesiacă, noi considerăm că delta reprezintă un unicat cu însușiri proprii, cu o floră caracteristică și aparține Provinciei Danubiano-Pontice (7). Fitocenozele condiționate de prezența permanentă a apei sunt formate din elemente eurasiatice și circumpolare, deci cu areal foarte larg și nu pot caracteriza un district. Dimpotrivă, speciile din fitocenozele răspândite în biotopurile proprii deltei - dune, nisipuri litorale deltaice, sărături etc. sunt cele care caracterizează acest district. Este vorba de specii submediteraneene, balcanice, pontice, continentale, chiar și atlantic-mediteraneene. Climatului de litoral maritim, caracterizat prin procese de evaporare și evapotranspirație, asigură umezirea aerului și reducerea amplitudinilor termice, permițând dezvoltarea unor specii sudice, sud-estice, estice. Considerăm caracteristice pentru deltă speciile: *Centaurea pontica* și *Melilotus arenaria*-endemite; *Cladium mariscus* subsp. *martii*, *Plantago maritima* subsp. *ciliata*, *P. scabra* subsp. *orientalis*, subspecii care înlocuiesc speciile tipice (7); multe specii psamofile care formează fitocenoze - *Carex colchica*, *Ephedra distachya*, *Scabiosa argentea* etc.; pădurile formate din *Quercus robur*, *Q. pedunculiflora*, *Fraxinus angustifolia*, *F. pallisiae* etc. cu *Periploca graeca*, *Vitis sylvestris* etc.; specii adventive naturalizate -

Heliotropium curassavicum, *Petunia parviflora*, *Solanum retroflexum* și altele descoperite recent (7).

C. REGIUNEA MEDITERANEANĂ

Subregiunea submediteraneană

8. Provincia Euxinică

8.1. Districtul litoralului maritim. Ocupă o fâșie îngustă de teren, pe litoral, la sud de Capul Midia, până la granița cu Bulgaria. Speciile caracteristice sunt psamofile, erbacee și au, în general, limita nordică a arealului la noi. De subliniat tendința de extindere spre nord a arealului acestor specii sudice. Caracteristice acestui district sunt speciile: *Aegilops triuncialis*, *Alyssum borzaeanum*, *Astrodaucus littoralis*, *Cakile maritima* subsp. *euxina*, *Cynoglossum creticum*, *Hypocoum ponticum*, *Lolium loliaceum*, *Merendera sobolifera*, *Opoponax chironium* subsp. *bulgaricum*, *Polygonum maritimum*, *Plumbago europaea*, *Parapholis incurva*, *Silene thymifolia*, *Stachys maritima*, *Trachomitum venetum*.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Die Vegetation und Flora Rumäniens*. Guide de la sixième excursion phytogeogr. intern. Roumanie, Cluj, 1931, partea I.
2. BORZA AL., *Despre vegetația "mediteraneană" din sud-estul Europei*, Stud. și cerc. de Biol., ser. Bot., T 17, nr. 4-5, 1965.
3. BORZA AL., BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, București, 1965.
4. CERNESCU N., FRIDLAND V., FLOREA N., *Harta raionării pedogeografice a R. P. Române*, în *Monogr. geogr. - Anexe*, București, 1960.
5. CHIRIȚĂ C., PĂUNESCU C., TEACI D., *Solurile României*, București, 1967.
6. CIOCĂRLAN V., *Flora ilustrată a României*, I-II, București, 1988, 1990.
7. CIOCĂRLAN V., *Flora Deltei Dunării*, București, 1994.
8. DONIȚĂ N., *Harta vegetației R. S. România*, în Ivan Doina - *Fitocenologie și vegetația R. S. România*, București, 1979.
9. IVAN DOINA, *Fitocenologie și vegetația R. S. România*, București, 1979.
10. MARTINIUC C., *Harta raionării geomorfologice a R. P. Române*, în *Monogr. geogr. - Anexe*, București, 1960.
11. MEUSEL H., *Împărșirea Europei în regiuni și provincii pe baze floristice și fitogeografice*, Stud. și cerc. de Biol., ser. Bot., T 17, nr. 4-5, 1965.
12. MORARIU T. și colab., *Harta raionării fizico-geografice a R. P. Române*, în *Monogr. geogr. - Anexe*, București, 1960.
13. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, II, Cluj, 1939.
14. SĂVULESCU TR., *Der biogeographische Raum Rumäniens*, Ann. de la Faculté d'Agronomie de Bucarest, 1940, vol. I, 1939-1940.
15. STOENESCU ȘT., *Harta raionării climatice a R. P. Române*, în *Monogr. geogr. - Anexe*, București, 1960.
16. ȘTEFUREAC TR., *Elementele pontico-sarmatice în flora României*, Stud. și cerc. de Biol., ser. Bot., T 17, nr. 4-5, 1965.

17. WEBB D., *Câteva dificultăți în stabilirea unei raionări fitogeografice*, Stud. și cerc. de Biol. ser. Bot., T., 17, nr. 4-5, 1969.
18. * * * *Monografia Geografică a R. P. Române*, I, București, 1960.
19. * * * *Flora R. P. Române - Flora R. S. România*, I-XII, București, 1952-1976.
20. * * * *Vegetația României*, București, 1992.
21. DONIȚĂ N. în DIHORU GH., și DONIȚĂ N., *Flora și vegetația Podișului Babadag*, București, 1970.
22. GEORGESCU C. C. și DONIȚĂ N., *Raionarea floristică a Carpaților din Republica Socialistă România*, Stud. și cerc. de Biol. ser. Bot., T 17, nr. 6, 1965.

Primit la redacție la 23 iulie 1995

Universitatea de Științe Agronomice
Catedra de Botanică
Bdul Mărăști nr. 59, sector 1
București

BURUIENI DIN CULTURILE DE PLANTE FURAJERE DE LA BALOTEȘTI

ALEXANDRINA DIHORU, FRUSINA MIU

The weed (commensal) species in forage cultures of the perennial plants from Balotești near Bucharest are presented in this paper.

Plantele furajere au avut totdeauna importanță deosebită în economia rurală, dar nu numai, chiar dacă o bună perioadă au fost neglijate și înlocuite cu alte vegetale necorespunzătoare. Ele și-au recăpătat importanța mai ales datorită renașterii gospodăriei satești, tradițională crescătoare de animale. Există multe localități lipsite total de izlazuri sau cu ele desțelenite, în special în zona de câmpie, care se impun a fi (re)înființate prin culturi de plante furajere valoroase, după anumite tehnici și rețete rezultate din experimentele institutelor de specialitate.

La Institutul de Biologie și Nutriție Animală, Balotești, Sectorul Agricol Ilfov, s-au experimentat anumite combinații de plante furajere perene, cu mod de folosință diferită, pentru satisfacerea unor necesități ale institutului, care pot fi considerate o practică valoroasă pentru cei interesați din zona de câmpie.

Semănatul s-a realizat în rânduri cu amestec de semințe, deci au rezultat rânduri cu populații de specii diferite. Unele lucrări moderne preconizează ca rândurile să fie alternativ cu populațiile speciilor separate pentru a diminua concurența și deci dezavantajarea unora, poate cele mai valoroase.

a. O primă combinație este alcătuită din *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense* (70%) și *Medicago sativa*, *Onobrychis viciifolia* (30%). Examinată după trei ani, din care ultimii doi, pășunată de oi după prima coasă, se constată dispariția sau rădăria speciilor *Medicago sativa*, *Onobrychis viciifolia*, *Festuca pratensis* și chiar *Phleum pratense*. Se păstrează destul de bine *Dactylis glomerata* care nu prea este păscut de oi, din cauză că este mai grosier, și *Lolium perenne* care este bine păscut. Aproximativ 30 - 40% din suprafața solului rămân neacoperite de vegetație.

Buruienile care s-au instalat în această pajiște cultivată sunt în număr destul de mare, unele favorizate de o superfertilizare (*Ballota nigra*, *Carduus acanthoides*, *Onopordum acanthium*), iar altele de irigarea abundentă (*Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*), cele mai multe fiind anuale și bianuale, câteva perene:

Achillea setacea Waldst. & Kit., *Amaranthus retroflexus* L., *Arctium lappa* L., *Atriplex patula* L., *A. tatarica* L., *Ballota nigra* L.*, *Bromus sterilis* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Carduus acanthoides* L., *Chenopodium album* L.,

Cichorium intybus L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Conium maculatum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Crepis foetida* L. subsp. *rhoeadifolia* (Bieb.) Celak.*, *Cynoglossum officinale* L., *Daucus carota* L. subsp. *carota*, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Erigeron canadensis* L., *Elymus repens* (L.) Gould, *Galinsoga parviflora* Cav., *Gypsophila muralis* L., *Kickxia elatine* (L.) Dum., *Lactuca saligna* L., *Matricaria perforata* Mérat., *Onopordum acanthium* L., *Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray, *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L., *P. rurivagum* Jord., *Rorippa austriaca* (Cr.) Besser, *Setaria pumila* (Poir.) Schult.*, *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Solanum nigrum* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Taraxacum officinale* Weber, *Torilis arvensis* (Huds.) Link, *Trifolium arvense* L., *Trifolium hybridum* L. subsp. *elegans* (Savi) A. & G., *T. repens* L., *Veronica persica* Poir., ? *Xanthium riparium* Itz., *X. spinosum* L.

În suprafețele pe care s-a cosit de două ori și apoi s-a pășunat se mai găsesc câteva specimene de *Medicago* și mai multe de *Phleum*.

b. O a doua combinație, semănată în cruce, este alcătuită din semințe de *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne* (60%) și *Medicago sativa*, *Trifolium repens* (40%). Modul de folosire a fost cosirea în al doilea an. Suprafața solului este acoperită complet, mai ales de *Trifolium* printre care sunt mai puțin evidente *Festuca* și chiar *Lolium*.

În aceste suprafețe s-au instalat evident mai puține specii comensale și în exemplare rare: *Amaranthus retroflexus* L., *Arctium lappa* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Rumex crispus* L., *Rumex obtusifolius* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Setaria pumila* (Poir.) Schult.

Crovurile, unele cu apă, au o vegetație aparte, compusă din *Alisma lanceolatum* With., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla*, *Crypsis alopecuroides* (Pill. & Mitterp.) Schrad., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Ranunculus sardous* Cr., *Rumex crispus* L., *Setaria pumila* (Poir.) Schult. etc.

În viitor se vor experimenta noi combinații de plante furajere perene în care să se adauge specii noi și să se excludă altele din actualele experimente pentru a stabili pe cele mai potrivite ca acumulare de fitomasă și acoperire a solului pentru a defavoriza pătrunderea plantelor comensale.

* Specii cu abundență semnificativă.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE A., *Flora României*, 1,2. Edit. Academiei R.S.R., București, 1977, 1979.
2. CIOCĂRLAN V., CHIRILĂ C., BADEA I., *Determinator de buruieni*, Edit. Ceres, București, 1975.
3. SĂVULESCU T. (ed.), *Flora R.P.R. - Flora R.S.R.*, 1-12. Edit. Academiei R.S.R., București, 1952 - 1972.

Primit la redacție la 15 septembrie 1995

Institutul de Biologie și
Nutriție Animală, Balotești

CARACTERIZAREA ECOSISTEMICĂ A REZERVAȚIEI „ARINIȘUL DE LA SINAIA”

M. FALCĂ, LILIANA VASILIU-OROMULU, V. SANDA, A. POPESCU, MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, GABRIELA FIȘTEAG, VIORICA HONCIUC, AURICA TĂCINĂ, C. ARION, GH. ȘERBĂNESCU

Critical structure of floristic and faunistic components, regressive natural evolution of the alder brush, low activity of microbiota, all these aspects show the negative influence of anthropic activity on this natural reserve.

Rezervația naturală, declarată ca atare încă din anul 1940, datorită unei suprafețe compacte cu arin alb, pe 1,4 ha, se află pe albia superioară a râului Prahova, în zona Cumpătu-Sinaia. Este un zăvoi de arin alb.

Prezența arinului alb în proporție de 100%, precum și existența, pe de o parte, de albia râului Prahova, iar pe de altă parte, de multiplele surse de influență antropică, au creat premisa unei cercetări ecosistemice, în vederea evidențierii stării actuale a acestei rezervații și sensul ei evolutiv.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările realizate în anul 1994 au fost efectuate în rezervația naturală cu arin alb, situată la altitudinea de 850 m.

Indicii de frecvență și densitatea la speciile vegetale au fost determinați prin utilizarea suprafețelor de probă de 50 m² pentru arbori și a pătratului de 50/50 cm, în 25 de repetiții pentru ierburi; presiunea osmotică a sucului celular prin metoda crioscopică (Steubing, 1992); conținutul în glucide prin utilizarea refractometrului de tip Abbé, aciditatea sucului celular cu ajutorul pH-metrului electronic cu electrod mixt.

Fauna de nevertebrate din coronament și stratul ierbos a fost prelevată cu fileul entomologic de 60 cm Ø și respectiv 30 cm Ø, câte 10 probe de fileu, iar cea din sol, cu sonda de tip MacFadyen pentru nematode, enchitreide, colebole și acarieni, tot câte 10 probe. Pentru prelevarea lumbricidelor au fost combinate 2 metode: prin săparea unor gropi de 25/25 cm și prin utilizarea formolului cu o concentrație de 0,55%. În laborator, extragerea faunei s-a realizat cu aparate specifice fiecărui grup de animale în parte.

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 48, nr. 1, p. 31-39, București, 1996

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Arinișul este caracterizat de asociația *Telekia speciosae-Alnetum incanae* cu abundența unei flore mezohigrofile, indicatoare pentru alianța *Alno-Ulmion*. Speciile reprezentative sunt: *Aegopodium podagraria*, *Stachys sylvatica*, *Geranium phaeum*, *Anthriscus sylvestris*, *Ranunculus repens*, *Brachypodium sylvaticum*. Pe lângă prezența a numeroase elemente specifice clasei *Quercu-Fagetea*, în structura acestor fitocenoză se întâlnesc și specii de *Agropyron-Rumicion crispi* ceea ce denotă o ruderalizare destul de accentuată a pădurilor, datorată în primul rând pășunării (tabelul 1).

Tabelul 1

Telekia speciosae-Alnetum incanae Coldea (1986) 1990

Numărul releveului		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K
Sufrăfața (m.p.)		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
Înălțimea vegetației	Arbori (m)	12	12	15	14	15	12	12	15	14	12	
	Arbuști (m)	5	4	6	4	3	6	4	5	4	4	
	Ierburi (cm)	50	60	40	45	60	70	75	60	60	60	
Acoperirea (%)	Arbori	65	70	70	70	75	70	80	75	70	70	
	Arbuști	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	
	Ierburi	80	85	75	80	80	75	85	90	90	90	
Car. as.												
<i>Alnus incana</i>		4	4-5	4	4	4	4-5	4	4	4	4	V
<i>Telekia speciosa</i>		+	+1	-	-	1	-	+	+	-	+	IV
<i>Alnion glutinosae-incanae</i>												
<i>Prunella vulgaris</i>		+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	III
<i>Myosotis scorpioides</i>		+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	IV
<i>Solanum dulcamara</i>		+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	II
<i>Mentha aquatica</i>		+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	II
<i>Alno-Ulmion</i>												
<i>Stellaria nemorum</i>		2	1	+1	+1	1	1	+1	-	1	2	V
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	V
<i>Festuca gigantea</i>		+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	IV
<i>Aegopodium podagraria</i>		+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	V
<i>Sambucus nigra</i>		+1	-	-	-	+	-	+	-	-	+	II
<i>Petasites albus</i>		+1	-	-	-	+	-	+	-	-	+	II
<i>Caltha laeta</i>		+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	II
<i>Ranunculus repens</i>		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	V
<i>Stachys sylvatica</i>		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	V
<i>Geum urbanum</i>		+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	IV
<i>Rumex sanguineus</i>		+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	II
<i>Pulmonaria rubra</i>		+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	IV
<i>Listera ovata</i>		+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	II
<i>Galeopsis speciosa</i>		-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	II
<i>Filipendula ulmaria</i>		+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	III
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>		-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	III
<i>Geranium robertianum</i>		-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	III
<i>Geranium phaeum</i>		+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	V

continuare tab. 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	III
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	IV
<i>Lysimachia nummularia</i>	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	III
<i>Glechoma hederacea</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	III
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	+1	+	-	+1	-	+1	-	+	+	III
<i>Urtica dioica</i>	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	III
<i>Impatiens noli-tangere</i>	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	IV
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	III
<i>Lamium maculatum</i>	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	II
<i>Cruciata laevipes</i>	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	III
Quercu-Fagetea+Fagetalia											
<i>Fragaria vesca</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	II
<i>Mercurialis perennis</i>	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	III
<i>Cardamine impatiens</i>	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	II
<i>Anemone ranunculoides</i>	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	III
<i>Symphytum cordatum</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	II
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	V
<i>Helleborus purpurascens</i>	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	III
<i>Milium effusum</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	V
<i>Salvia glutinosa</i>	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	IV
<i>Symphytum tuberosum</i>	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	IV
<i>Arum orientale</i>	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	IV
<i>Ranunculus ficaria</i>	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	III
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	V
<i>Viola reichenbachiana</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	II
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	II
<i>Ajuga reptans</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	II
<i>Campanula trachelium</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	II
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	II
Filipendulo-Petasition											
<i>Geum rivale</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	II
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	V
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	1	-	+1	1	2	-	+1	+	1	IV
<i>Mentha longifolia</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Agropyron repens</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	II
<i>Rorippa sylvestris</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	II
<i>Barbarea vulgaris</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	IV
Molinio-Arrhenatheretea											
<i>Stellaria graminea</i>	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	II
<i>Trifolium repens</i>	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	III
<i>Bellis perennis</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I
<i>Taraxacum officinale</i>	+1	+	-	+	-	+	-	-	-	+	III
Insojitoare											
<i>Tussilago farfara</i>	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	II
<i>Plantago major</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Lamium album</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	II
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	II
<i>Polygonum orientale</i>	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	IV
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	III
<i>Alliaria petiolata</i>	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	IV
<i>Vicia cassubica</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	II

Specii într-un releveu: *Lycopus europaeus* (3); *Prunella vulgaris* (7); *Eupatorium cannabinum* (10).
Data efectuării releveelor: 1, 2, 3 - 25.05.1994; 4, 5, 6, 7 - 6.07.1994; 8, 9, 10 - 18.08.1994

În stratul arborilor, arinul este reprezentat în proporție de 100%. Diversitatea calculată prin indicii Simpson/Pielou este de 0,0. Densitatea stratului este de 660 ind./ha. Structura verticală este limitată la 12 – 18 m, lumina pătrunzând printr-un coronament mai deschis, cu mai multă ușurință, uniformizând astfel etajarea. Se remarcă numeroși arbori bătrâni cu vârful rupt, arbori uscați în diverse accidente, cioate tăiate, suma lor reprezentând un procent destul de mare (12% din numărul total). Lipsesc complet puieții și tineretul în cadrul populației de arin, ceea ce înseamnă o regenerare deficitară, cu o tendință de reducere a arboretului, deci o evoluție regresivă. Structura orizontală este relativ omogenă, în sensul că specia este răspândită pe întreaga suprafață de pădure. Arborii cei mai numeroși au diametre reduse, tipic pentru structurile de arborete naturale și se disting două categorii de vârstă matură, arborii bătrâni care au cca 64 cm diametru și cei din generația următoare, de cca 20 cm. Diametrele arborilor sunt cuprinse între 5,7 – 69,7 cm (fig. 1).

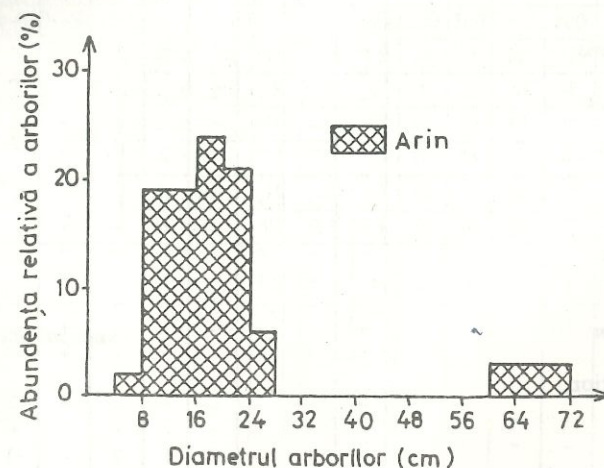


Fig. 1. – Structura arboretului.

Indicii de frecvență și densitate, analizați la nivelul stratului ierbos, scot în evidență participarea semnificativă a speciilor caracteristice alianței *Alno-Ulmion*, definitorii pentru arinișurile de munte. Specia *Telekia speciosa*, deși prezintă valori mici ale acestor indici, prin portul ei robust, iese pregnant în evidență în structura asociației (tabelul 2).

Conținutul de apă prezent în țesutul asimilator al ierburilor dominante este mare în întreaga perioadă de vegetație, ca de altfel și la specia lemnoasă; această situație este corelată cu o activitate de sinteză mai mare a materialului viu, propriu. Presiunea osmotică la speciile analizate (tabelul 3) este mare, aceasta datorându-se regimului termic specific, cu scăderi puternice de temperatură, care fac plantele și mai vulnerabile, din cauza conținutului mare de apă.

Glucidele, principalele componente biochimice ale procesului de fotosinteză, cu funcții multiple în viața plantelor, prezintă la populațiile ierboase caracteristice, valori reduse, care variază între 2,1–5,4% (tabelul 4) datorită unei luminozități

insuficiente la nivelul acestui strat. La populațiile de *Alnus incana*, conținutul glucidic mediu este ridicat, de 9,7 contribuind astfel la susținerea energetică a metabolismului.

Tabelul 2

Variația indicilor de frecvență și densitate/m² în dinamica sezonală în cadrul asociației *Telekia speciosae-Alnetum incanae*

Nr. crt.	Specia	Vernal		Estival		Autumnal	
		F	D	F	D	F	D
1.	<i>Aegopodium podagraria</i>	30	8,0	8	1,6	16	3,5
2.	<i>Geranium phaeum</i>	70	16,8	62	13,9	92	24,3
3.	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	50	5,6	52	9,1	44	23,2
4.	<i>Ranunculus repens</i>	40	14,0	52	13,3	60	6,2
5.	<i>Stellaria nemorum</i>	10	5,2	58	15,6	32	9,9
6.	<i>Glechoma hederacea</i>	90	34,4	88	31,8	100	32,5
7.	<i>Telekia speciosa</i>	10	2,8	30	7,68	32	10,7
8.	<i>Lysimachia nummularia</i>	10	3,6	8	1,2	12	1,9
9.	<i>Agrostis stolonifera</i>	20	311,2	32	107,9	12	28,8
10.	<i>Salvia glutinosa</i>	–	–	6	0,6	8	1,3
11.	<i>Impatiens noli-tangere</i>	70	14,8	66	17,5	4	0,5
12.	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	60	213,2	60	56,5	80	80,9

Tabelul 3

Valoarea presiunii osmotice a sucului celular la producătorii primari în cadrul asociației *Telekia-Alnetum incanae*.

Specia	V	VII	IX
<i>Alnus incana</i>	19,00	18,92	18,50
<i>Sambucus nigra</i>	16,70	17,00	16,00
<i>Glechoma hederacea</i>	16,00	16,05	15,70
<i>Petasites albus</i>	15,10	15,35	14,38
<i>Telekia speciosa</i>	14,26	14,18	14,00
<i>Stellaria nemorum</i>	13,78	13,64	13,50
<i>Alliaria petiolata</i>	12,50	12,90	13,00
<i>Aegopodium podagraria</i>	14,00	14,08	13,60
<i>Agrostis stolonifera</i>	15,90	15,70	15,00
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	14,26	14,78	14,00
<i>Ranunculus repens</i>	15,00	15,46	14,86
<i>Caltha laeta</i>	13,40	13,92	13,00
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	13,50	13,12	12,96
<i>Tussilago farfara</i>	–	–	13,86
<i>Equisetum sylvaticum</i>	13,00	13,26	14,08
<i>Rumex sanguineus</i>	13,80	–	13,00

PH-ul sucului celular, indice ecofiziologic important pentru evidențierea activității metabolice, prezintă valori acide medii sau chiar scăzute la populațiile ierboase, între 5,31–7,62 cu variații accentuate în dinamica sezonală (tabelul 4). În schimb, la arborii de arin alb, sucul celular se caracterizează printr-o aciditate mai mare, valorile fiind cuprinse între 5–5,2, ceea ce atestă o dezvoltare mai bună a arboretului analizat.

Tabelul 4
Dinamica conținutului în glucide și a acidității sucului celular în cadrul asociației
Telekia speciosae-Alnetum incanae

Specia	Glucide %				pH-ul sucului celular			
	vernal	estival	autumnal	val.medii	vernal	estival	autumnal	val.medii
<i>Telekia speciosa</i>	2,8	4,6	4,2	3,9	6,32	5,93	6,14	6,13
<i>Stellaria nemorum</i>	6,6	2,4	3,6	4,2	6,46	6,94	6,61	6,67
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	4,5	3,9	6,1	4,8	6,41	6,12	6,60	6,38
<i>Petasites albus</i>	4,8	5,6	4,1	4,8	5,67	5,91	6,50	6,02
<i>Caltha laeta</i>	5,5	3,4	3,5	4,1	6,04	6,61	6,70	6,45
<i>Pulmonaria rubra</i>	—	—	2,1	2,1	—	—	7,62	7,62
<i>Agrostis stolonifera</i>	6,1	2,7	4,1	4,3	6,37	6,80	6,57	6,58
<i>Aegopodium podagraria</i>	5,4	3,9	3,9	4,4	5,80	5,87	6,29	5,99
<i>Glechoma hederacea</i>	6,5	4,8	3,6	5,0	6,01	5,95	6,65	6,20
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	3,4	3,3	4,6	3,8	6,69	6,88	6,47	6,68
<i>Ranunculus repens</i>	5,0	4,6	4,6	4,7	5,89	5,99	5,93	5,94
<i>Alliaria petiolata</i>	6,3	4,4	—	5,4	5,80	5,90	—	5,85
<i>Tussilago farfara</i>	—	2,3	2,9	2,6	—	5,82	6,60	6,21
<i>Equisetum arvense</i>	—	3,6	3,6	3,6	—	5,50	5,92	5,71
<i>Alnus incana</i>	9,5	8,9	10,9	9,7	5,00	5,41	5,52	5,31
<i>Sambucus nigra</i>	6,0	6,2	5,8	6,0	6,07	5,82	6,63	6,17
Valorii medii	5,43	4,30	4,50	4,53	5,94	6,09	6,45	6,15

În acest ecosistem forestier, fauna de nevertebrate din coronament, prin structura populațiilor, indică dezechilibre în cadrul biocenozelor. Dominanța homopterelor și dipterelor este caracteristică impactului antropic (pășunare, depozitare de gunoie în ariniș) (tabelul 5). Coleopterele, fitofage, aparțin la 8 familii, cu puține exemplare, o pondere mai mare având totuși speciile *Trixagus dermestoides* (Throsidae) și *Polydrosus pterygomalis* (Curculionidae).

Tabelul 5
Abundența numerică și relativă a faunei de nevertebrate din coronament

Taxon	$\bar{x}$	%	S^2	S	$S\bar{x}$	CV
Orthoptera	0,1	1,05	0,002	0,047	0,22	47,14
Dermaptera	0,6	6,31	0,058	0,240	0,49	40,06
Thysanoptera	0,1	1,05	0,002	0,047	0,22	47,14
Heteroptera	0,3	3,16	0,064	0,254	0,50	84,62
Homoptera	3,6	37,89	12,04	3,47	1,86	96,37
Hymenoptera	0,2	2,11	0,009	0,09	0,31	47,14
Coleoptera	0,3	3,16	0,064	0,254	0,50	84,62
Lepidoptera	0,7	7,37	0,242	0,492	0,70	70,31
Diptera	2,3	24,21	7,17	2,68	1,64	116,47
Arachnida	1,3	13,69	0,64	0,80	0,89	61,64

Fauna de nevertebrate din stratul ierbos prezintă același efect antropic, și anume de dezvoltare a populațiilor de homoptere și diptere însoțită de dispariția tisanopterelor, indicatori sensibili ai fenomenului poluării, întrucât prezența lor este atât de caracteristică acestui strat (tabelul 6).

Densitatea numerică a faunei din sol se corelează în mod diferențiat cu factorii staționali, în funcție de grupul de organisme (fig. 2). Nematodele, enchitreidele, colebolele și mai ales acarienii prezintă valori ale abundențelor numerice scăzute (tabelul 7). Lumbricidile, datorită umidității crescute a solului, au prezentat valori mari, atingând 270,4 exemplare la m^2 în sezonul vernal. Dintre specii, *Lumbricus terrestris* în perioada estivală a prezentat un număr de 121,6 indivizi/ m^2 , densitate mare pentru oricare alt tip de ecosistem forestier. Nematodele sunt dominate de specii bacteriofage, distribuția lor pe verticală scăzând accentuat cu adâncimea. Enchitreidele saprofage, cu un spectru specific redus (4 specii), au o densitate numerică mică, datorită slabei oxigenări a solului, îmbibat de apa Prahovei. Colebolele au o prezență nesemnificativă, fiind limitate de condițiile staționale din ariniș. Acarienii, cu rol important în descompunerea materiei organice moarte, sunt caracterizați de o biodiversitate scăzută, dar cu prezența speciilor *Ceratozetes minutissimus*, *Diapterobates oblongus*, identificate numai în acest ariniș.

Tabelul 6
Abundența numerică și relativă a faunei de nevertebrate din stratul ierbos

Taxon	$\bar{x}$	%
Collembola	1	1,12
Heteroptera	3	3,37
Homoptera	23	25,84
Hymenoptera	4	4,49
Coleoptera	15	16,85
Lepidoptera	1	1,12
Diptera	34	38,20
Arachnida	2	2,26
Gasteropoda	6	6,75

Tabelul 7
Densitatea numerică/ m^2 a faunei de sol

Taxon	Vernal	Estival	Autumnal
Nematoda	774900	545100	942300
Enchytraeidae	1400	300	2500
Lumbricida	270,4	264,0	52,8
Collembola	840	830	290
Acari	5300	1600	900

Tabelul 8
Nivelul activității dehidrogenazice actuale și potențiale exprimată în mg TPF/100 gr sol uscat

Strat	Vernal		Estival		Autumnal	
	actuala	potențiala	actuala	potențiala	actuala	potențiala
L	5,704	9,211	3,836	5,918	10,013	16,500
SI	3,621	5,377	3,141	6,261	8,452	12,714
S2	2,347	4,238	2,342	3,744	6,334	9,623

Fauna de sol - Arinișul de la Sinaia

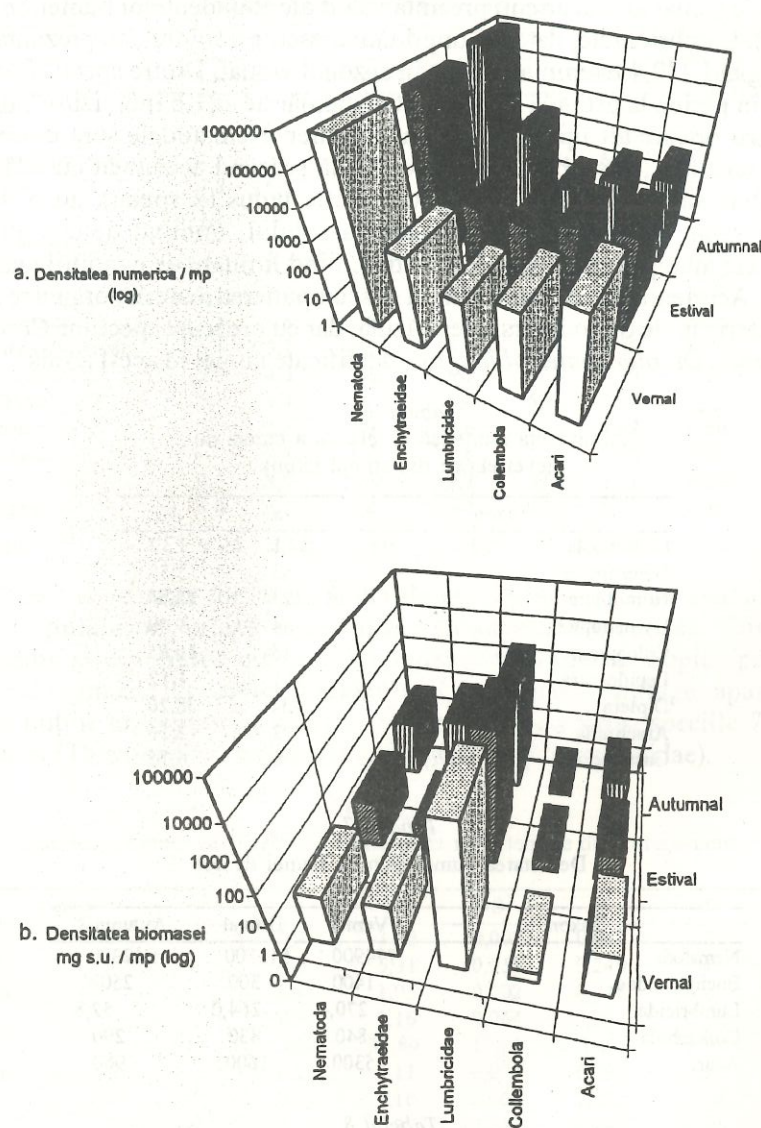


Fig. 2. - Fauna de sol
a - densitatea numerică.
b - densitatea biomasei.

Complexul microorganisme-mezofaună, cu implicațiile sale asupra humificării, este diminuat și prin valoarea activității dehidrogenazice relativ scăzută (tabelul 8), ceea ce dovedește o dezvoltare redusă a microbiotei solului.

CONCLUZII

1. Asociația vegetală care caracterizează această rezervație este *Telekio speciosae-Alnetum incanae*, cu abundența florei mezohigrofile indicatoare pentru alianța *Alno-Ulmion*;

2. În structura floristică au fost identificate și specii de *Agropyro-Rumicion crispi*, ceea ce denotă o ruderalizare accentuată a asociației;

3. În stratul arborilor, arinul este singura specie dominantă; arborii maturi au o proporție mare de exemplare accidentate sau extrase (12%). Puieții și tineretul lipsesc din populația de arin, ceea ce evidențiază o regenerare naturală deficitară, cu o tendință de reducere numerică a arboretului, deci o evoluție regresivă;

4. La plante, conținutul de apă crescut, asociat cu valori mari ale presiunii osmotice ale sucului celular, precum și cu conținutul mai mare de glucide, în special la populațiile lemnoase, indică o activitate metabolică influențată negativ de temperatură scăzută, în relație cu un procent ridicat de apă, în mediul lor de viață;

5. Dominanța homopterelor și dipterelor, în cadrul faunei din coronament, indică un dezechilibru biocenotic, determinat de multipli factori antropici;

6. Fauna de nevertebrate din stratul ierbos se caracterizează prin dezvoltarea populațiilor de homoptere și diptere și dispariția tisanopterelor, indicatori sensibili ai fenomenului poluării;

7. Fauna de nevertebrate din sol evidențiază valori scăzute ale densității numerice pentru toate grupele, cu excepția lumbricidelor care în condițiile unui sol cu o umiditate puternică, prezintă valori mari ale acestui indice numeric.

Activitatea dehidrogenazică prezintă valori mici, evidențiind o slabă dezvoltare a microbiotei solului.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE AL., Flora și vegetația munților Bucegi, Editura Academiei, București, 1967.
2. FALCĂ M., OROMULU LILIANA, HONCIUC VIORICA, St. și cerc. biol., Seria animală, 1992, 44, 2.
3. FIȘTEAG GABRIELA, POPESCU A., SANDA V., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1992, 44, 1.
4. GIURGIU V., DECEI I., ARMĂȘESCU I., Biometria arborilor și arboretelor din România, Editura Ceres, București, 1972.
5. STEFANIC G., Symposium on Soil biology, Cluj, 1966.
6. TĂCINĂ AURICA, PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1990, 42, 2.

Primit la redacție în 12 iulie 1995

Institutul de Biologie
Splaiul Independenței nr. 296
București

DETERMINAREA POTENȚIALULUI HIDRIC (Ψ) LA SPECIA *FAGUS SYLVATICA* ÎN CONDIȚII STAȚIONALE DIFERITE

AURICA TĂCINĂ, M. RUNGE

Modern research of vegetal ecophysiology deals also with the water potential of plant species. Water potential studies are particularly important in establishing the metabolic activity of plants. I measured a number of parameters both in the field and in the laboratory by means of the modern Scholander bomb method. Laboratory measurements resulted in the plotting of several curves of the Druck-Volumen-Curve type, which showed the values of water potential (Ψ), osmotic pressure of saturation point ($\tilde{\Pi}_0$), at plasmolysis limit ($\tilde{\Pi}_p$), turgescence, water loss with turgescence $P_t=0$ (V_p), or turgescence $P_t \neq 0$ (V_0). *Fagus sylvatica* is genetically stable, a fact proved also by the development rate of its physiological processes, in general and the water potential, in particular.

În procesul de metabolism, apa servește plantei ca solvent, ca mijloc de transport, la păstrarea turgescenței și reprezintă o componentă sigură în cadrul tuturor schimburilor chimice.

Procesele de schimb de substanțe din plante sunt în mod hotărât influențate de disponibilitatea de apă, care este diferită de potențialul hidric. Acesta reprezintă lucrul mecanic necesar pentru a ridica apa fixată de structurile moleculare și substanțele dizolvate în ea la nivelul chimic al apei pure. Potențialul hidric (Ψ) este aproape întotdeauna negativ și are trei componente:

$\Psi_{\tilde{\Pi}}$ = potențialul osmotic (presiunea osmotică, negativă /-);

Ψ_p = potențialul de presiune = presiunea turgescenței, pozitivă (+);

Ψ_{τ} = potențialul de matrice, negativ (-);

$$\Psi = \Psi_{\tilde{\Pi}} + \Psi_p + \Psi_{\tau}.$$

MATERIAL ȘI METODE

Materialul de lucru este reprezentat de lăstari de fag, recoltați din stațiunile cu *Fagus sylvatica* de la Heide, Solling și Herberhausen (Göttinger Wald). Noutatea metodei constă în utilizarea camerei cu presiune după Scholander pentru determinarea potențialului hidric (Ψ) (fig. 1). Principiul metodei camerei de presiune după Scholander constă în faptul că lăstarul sau frunza secționată de pe plantă sunt cântărite, acoperite cu folie de plastic și introduse în camera de presiune. Prin orificiul capacului rămâne în exterior doar suprafața secționată. În interiorul camerei de presiune circulă gaz de presiune (CO_2) cu rata max.: $0,3 \text{ bari} \cdot \text{s}^{-1}$, de la $0,4-3,1$

bari, iar porțiunea din lăstar secționată va fi observată cu o lupă. Valoarea finală a presiunii este citită la manometru, după care se recântărește lăstarul sau frunza de probă. Valorile obținute permit obținerea unei curbe de tip celor din fig. 2a,b,c,d.

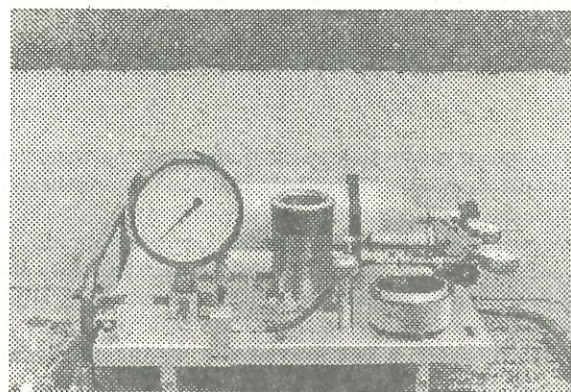


Fig. 1. - Bomba Scholander.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dacă utilizarea metodei crioscopice permite determinarea unei singure valori a presiunii osmotice, prin utilizarea camerei de presiune după Scholander, așa după cum se observă în traseul curbelor (Fig. 2.a,b,c,d) sunt reprezentate și celelalte componente ale potențialului hidric: turgescența, $\bar{\Pi}_0$ presiunea osmotică la punctul de saturatie; $\bar{\Pi}_p$ presiunea osmotică la limita plasmolizei, precum și apa pierdută, la momentul când turgescența $P_T = 0$ (V_p) ca și atunci când turgescența este $P_T \neq 0$ (V_0). V

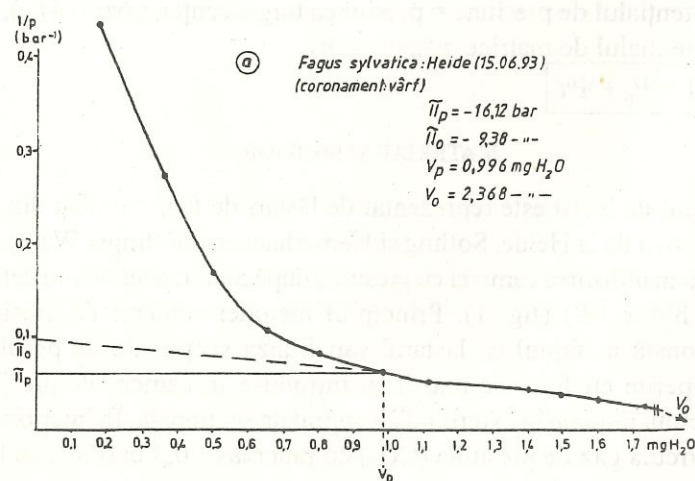


Fig. 2a

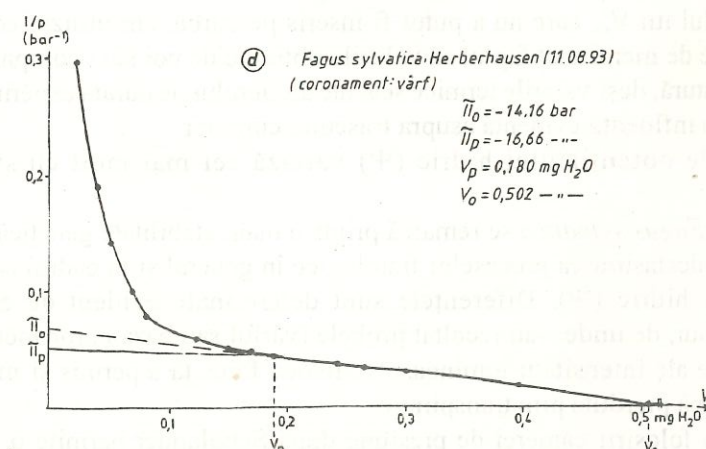
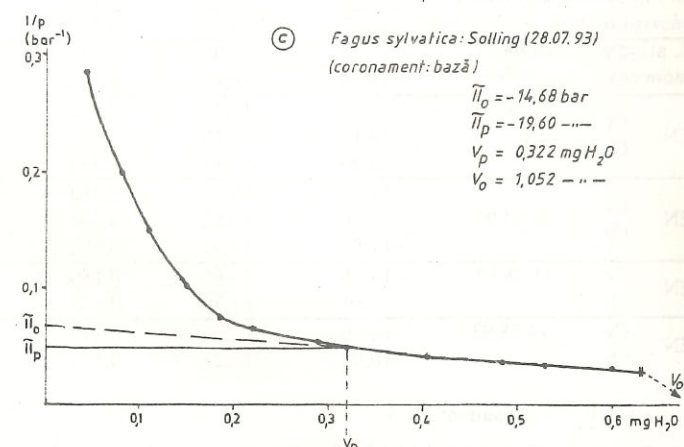
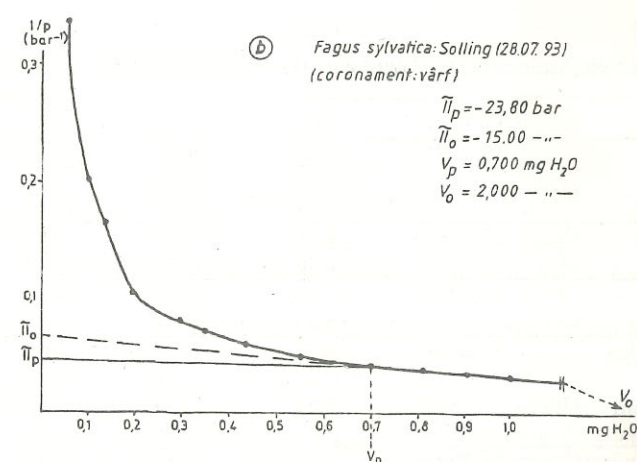


Fig. 2 Curbele de tip Presiune-Volum (a-Heide; b, c-Solling; d-Herberhausen); P_c = presiunea osmotică la saturatie; P_p = presiunea osmotică la limita plasmolizei; V_p = H_2O (mg) la $P_T = 0$; V_0 = H_2O (mg) la $P_T \neq 0$.

Tabelul 1

Valorile potențialului hidric (Ψ) la *Fagus sylvatica* în câteva stațiuni forestiere din Germania

STAȚIUNEA	DATA	$\tilde{\Pi}_0$	$\tilde{\Pi}_p$	V_p	V_0
HEIDE	Cv Cb	10.06.93	-14,60 -10,89 -10,84	-20,83 -16,66 -19,60	-0,362 0,640 0,219
					1,522 2,272 0,975
HEIDE	Cv Cb	15.06.93	-9,38 -10,30	-16,12 -15,02	0,996 0,740
					0,236 0,218
HEIDE	Cv Cb	5.08.93	-13,51 -9,15	-19,61 -16,94	0,210 0,140
					0,649 0,286
SOLLING	Cv Cb	30.06.93	-10,95 -11,45 -9,86 -9,33	-13,69 -14,49 -13,33 -16,66	0,405 0,300 0,370 0,190
					1,574 0,974 0,925 0,451
SOLLING	Cv Cb	28.07.93	-15,00 -14,68	-23,80 -19,60	0,700 0,322
					2,000 1,052
SOLLING	Cv Cb	2.08.93	-12,20 -14,49	-20,40 -19,60	0,238 0,190
					0,581 0,759
*HERBERHAUSEN	Cv Cb	27.06.93	-7,98 -10,17 -10,20	-12,19 -16,12 -13,13	0,300 0,701 0,330
					0,964 2,018 0,797
HERBERHAUSEN	Cv Cb	24.07.93	-11,75 -12,00 -11,65	-19,33 -16,12 -18,51	0,280 0,300 0,550
					0,693 0,839 1,689
HERBERHAUSEN	Cv Cb	11.08.93	-14,16 -9,39	-16,66 -16,39	0,180 0,170
					0,502 0,811
HERBERHAUSEN	Cv Cb	14.08.93	-14,60 -10,08	-17,05 -16,23	0,314 0,186
					0,645 0,566

* (Göttinger Wald).

Cv = coronament vârf; Cb = coronament bază.

În cadrul măsurătorilor efectuate de noi, după cum este ilustrat și de tabelul 1, pentru calculul lui V_0 , care nu a putut fi înscris pe curbă, am utilizat ecuația de regresie. Este de menționat faptul că valorile obținute de noi sunt comparabile cu cele din literatură, deși valorile termice scăzute ale aerului pe durata experimentelor au exercitat o influență evidentă asupra traseului curbelor.

Valorile potențialului hidric (Ψ) variază cel mai mult cu stațiunea (tabelul 1.).

Specia *Fagus sylvatica* se remarcă printr-o mare stabilitate genetică, care se reflectă și în desfășurarea proceselor fiziologice în general și în cadrul acestora a potențialului hidric (Ψ). Diferențele sunt determinate evident de expoziția coronamentului, de unde s-au recoltat probele (vârful sau baza coronamentului cu valori diferite ale intensității luminoase). Metoda folosită a permis și măsurarea cantității de apă pierdută prin transpirație.

Metoda folosirii camerei de presiune după Scholander permite o evaluare mai exactă a potențialului hidric (Ψ) la plante, componentă ecofiziologică importantă a regimului hidric.

Pentru sprijinul acordat în cercetările de teren mulțumim dr. H. Heller și U. Rees de la Systematisch-Geobotanisches Institut (Lehrstuhl für Geobotanik) aus Göttingen (Germania).

BIBLIOGRAFIE

- STEUBING L., FANGMEIER A., Pflanzenökologisches Praktikum, Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 1992.
 TYREE M. T., HAMMEL H. T., The measurement of the turgor pressure and the water relations of plants by the pressure – bomb. technique. – J. exp. Bot., 23, 267-282, 1972.

Primit la redacție la 15 septembrie 1995

Institutul de Biologie București
 Academia Română
 Splaiul Independenței nr. 296
 *Systematisch-Geobotanisches Institut
 Untere Karspüle 2
 Göttingen - Germania

INFLUENȚA UNOR ERBICIDE ASUPRA CREȘTERII, SCHIMBULUI DE GAZE ȘI CONȚINUTULUI ÎN PIGMENȚI ASIMILATORI LA *CHLORELLA VULGARIS* L.

L. ATANASIU, D. DUMITRESCU

The reactions of *Chlorella vulgaris* cells treated with two triazine derivatives, Simazin and Metribuzin, were investigated. For one culture cycle, the effects on cell numbers, growth, gas exchanges and assimilatory pigment content were recorded. In general, for low concentrations in the first growth period a relative stimulating effect was noticed for both considered pesticides. But soon, an obvious depression appeared in the evolution of the investigated phenomena. The results show that each of the two herbicides induced a quick and sharp limitation of the physiological activity related with algal cell growth in liquid suspension.

Utilizarea erbicidelor în scopul protecției recoltelor față de pierderile datorate buruienilor a devenit o parte importantă a agriculturii moderne. Cele mai multe investigații s-au efectuat la plantele de cultură, în condiții de câmp, în vederea dezvoltării recomandărilor de ordin practic (6).

Cercetările referitoare la modul de acțiune al erbicidelor, în legătură cu efectele acestor substanțe asupra unor parametri fiziologici și biochimici, au făcut remarcabile progrese în ultimii 20 de ani. S-a observat o creștere a tendinței de coroborare a datelor obținute în casa de vegetație sau în câmp cu cele dobândite prin cercetări cu alge unicelulare, culturi de celule sau teste cu enzime extrase din celule (1, 2, 9).

În această lucrare prezentăm date referitoare la influența erbicidelor Simazin și Metribuzin din familia Triazinelor asupra numărului de celule, creșterii, schimbului de oxigen și conținutului în pigmenți clorofilieni la *Chlorella*.

MATERIAL ȘI METODE

Chlorella vulgaris, L. a fost cultivată într-un mediu nutritiv Arnon. Cultura a fost menținută la o temperatură de aproximativ 25°C și o iluminare de 8000 lucși, asigurată de o baterie de tuburi fluorescente. Probele au fost cultivate în cilindri de sticlă și barbotate permanent cu aer furnizat de o pompă vibratoare în scopul omogenizării suspensiei algale în soluție.

Erbicidele utilizate au fost introduse în mediul de cultură înaintea însămânțării și în concentrații cuprinse între 100–300 ppm. Atât cultura martor, cât și variantele cu erbicid au fost însămânțate cu același număr de celule algale - 100000 celule /ml

soluție. Erbicidul Simazin (6 cloro-N²-N⁴-dietil-2,4-diamino-1,2,5 triazin) conține 50% substanță activă, iar erbicidul Metribuzin (4 amino-6-terț-butil-4,5 dihidro-3-metiltio-1,2,4 triazin) 70% substanță activă. Ambele substanțe sunt muiabile, având solubilitatea în apă distilată la 20 °C de 5 mg/l pentru Simazin și 1,05 g/l pentru Metribuzin.

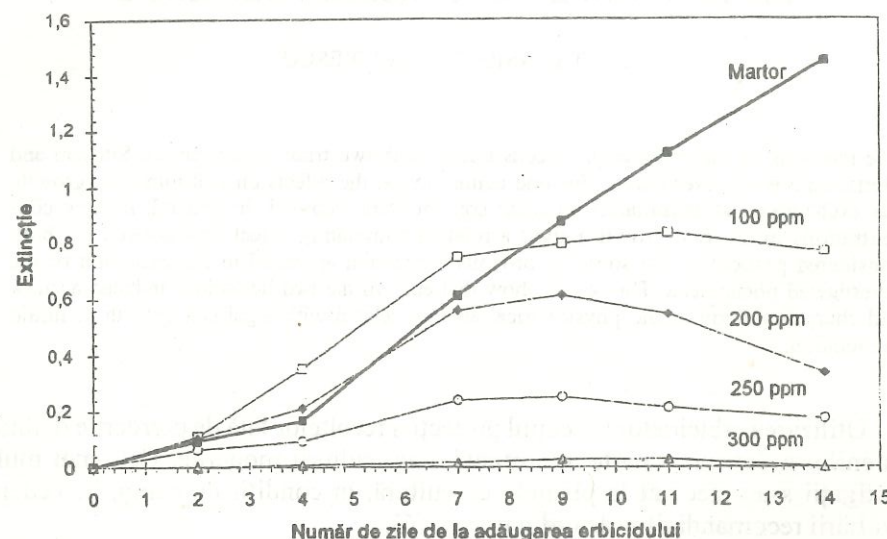


Fig. 1. Variația extincțiilor culturilor de *Chlorella* tratate cu diferite doze de Simazin.

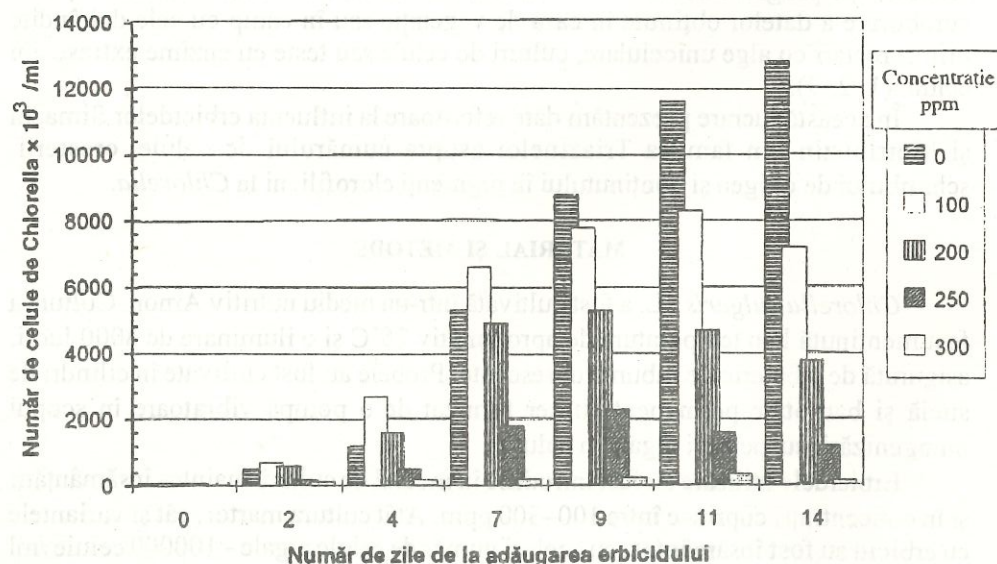


Fig. 2. Dinamica numărului de celule de *Chlorella* din culturi tratate cu diferite doze de Simazin.

Creșterea algelor a fost determinată la fiecare două zile în timpul ciclului de cultură (15 zile), pe cale spectrofotometrică la un „Spekol 10” și la $\lambda=675$ nm. În același timp s-a efectuat cu ajutorul lamei hemocitometrice „Thoma” și numărul de celule din unitatea de volum de suspensie algală.

Intensitatea fotosintezei și respirației au fost determinate prin metoda Warburg utilizând suspensia algală tratată și soluția tampon Warburg nr 9.

Conținutul în pigmenți asimilatori - clorofile și carotenoizi a fost determinat după extragerea cu acetonă 85% pe cale spectrofotometrică. Extincția clorofilelor a, b și carotenoizilor a fost măsurată în cuve de 1 cm grosime la 662 nm, 644 nm și respectiv 440,5 nm, iar calculul a fost efectuat după procedeul descris de G. Holm (5), valorile fiind exprimate în mg/g substanță uscată.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute asupra evoluției creșterii algei *Chlorella vulgaris* sub influența diverselor concentrații de simazin sunt prezentate în figurile 1 și 2. Chiar din prima zi de expunere se observă că probele tratate depășesc martorul, înregistrându-se o stimulare în cazul concentrațiilor de 100 și 200 ppm. La concentrația de 250 ppm se observă o scădere pronunțată față de martor. Numărul de celule algale per unitatea de volum evidențiază același mers al procesului de creștere.

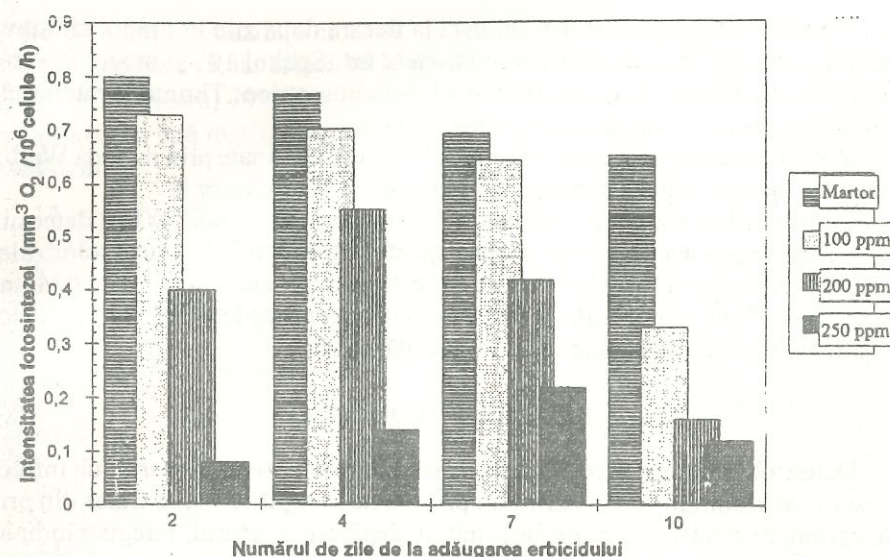
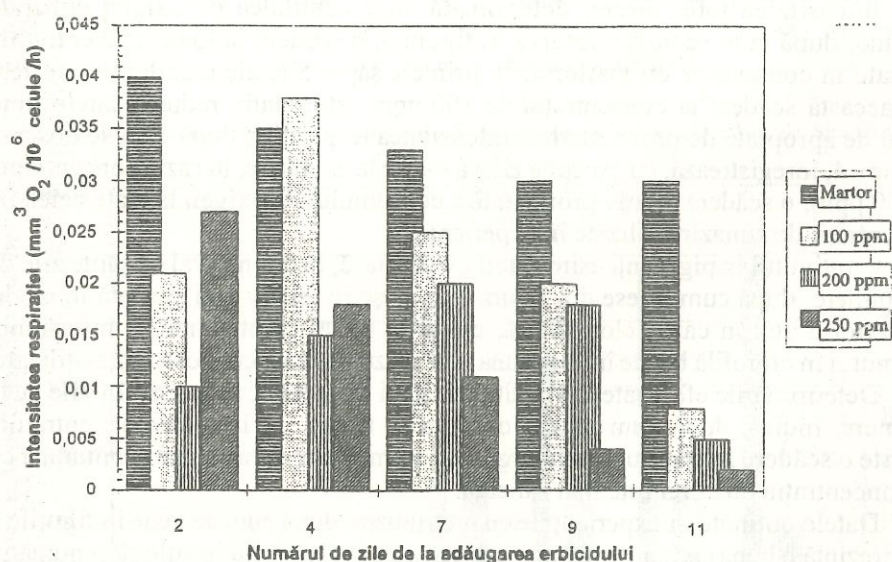
Intensitatea fotosintezei, determinată după cantitatea de oxigen eliberată prezintă, după cum se poate observa în figura 3, o scădere la toate concentrațiile utilizate în comparație cu martorul. În primele șapte zile ale ciclului de creștere însă această scădere la concentrația de 100 ppm este relativ redusă, datele fiind destul de apropiate de proba martor. Intensitatea respirației, după cum se observă în figura 4, înregistrează, cu excepția zilei a 4-a de la expunere, în cazul concentrației de 100 ppm, o scădere relativ pronunțată a consumului de oxigen la toate celelalte concentrații de simazin utilizate în experiențe.

Conținutul în pigmenți asimilatori evidențiază, la un interval de șapte zile de la expunere, după cum reiese din figura 5, o creștere relativ mai ridicată în raport cu martorul atât în cazul clorofilei a, cât și în cel al carotenoizilor; în schimb, conținutul în clorofilă b este întotdeauna mai scăzut la toate concentrațiile utilizate.

Determinările efectuate la sfârșitul ciclului de cultură, respectiv 14 zile de la expunere, indică, după cum putem observa în figura 6, la toate concentrațiile folosite o scădere a conținutului în pigmenți asimilatori, cu atât mai pronunțată cu cât concentrația utilizată este mai ridicată.

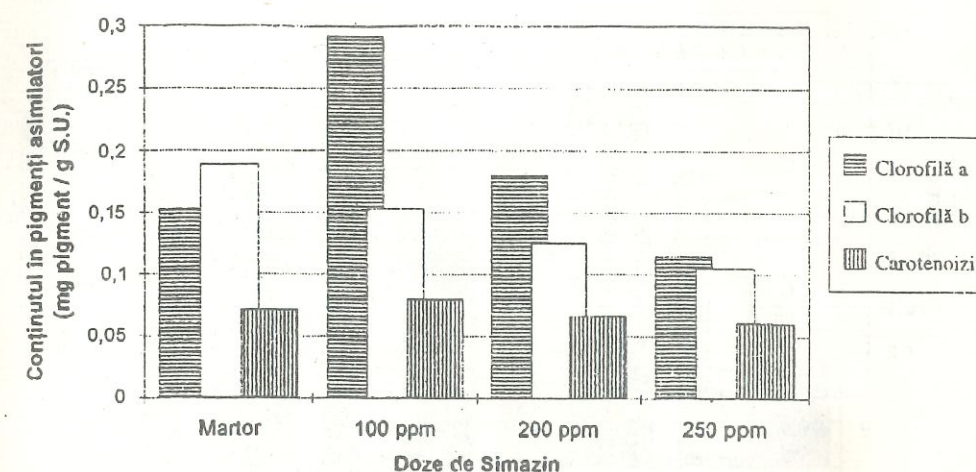
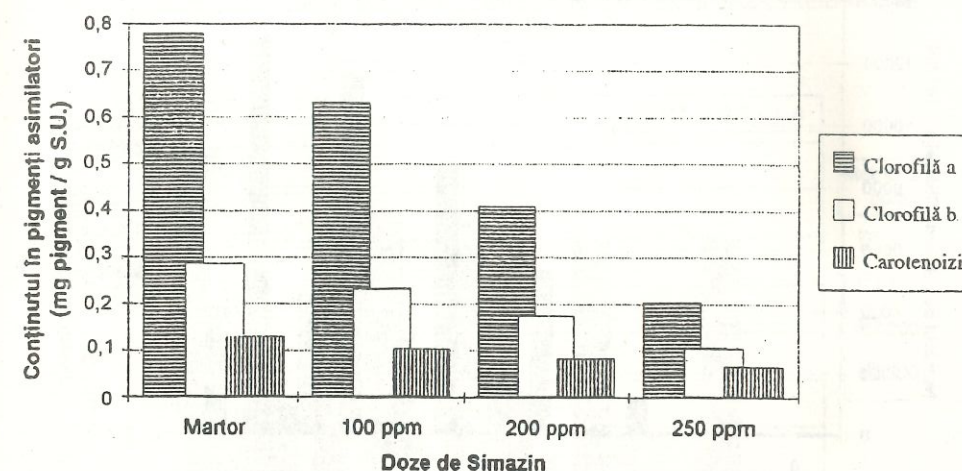
Datele obținute în experiențele cu metribuzin, după cum se vede în figurile 7 și 8, prezintă o bună concordanță între creșterea algei *Chlorella* în cultură și numărul de celule vii aflate în suspensie per unitatea de volum. Chiar din primele zile de la expunere în erbicid la toate concentrațiile utilizate, respectiv de 100, 200 și 300 ppm, valorile obținute sunt situate sub valorile probei martor.

Efectele metribuzinului, în aceleași concentrații, asupra intensității fotosintezei, prezentate în figura 9, constau în primele zile de la expunere într-o ușoară stimulare a degajării de oxigen, ca la concentrațiile mai mari și către sfârșitul ciclului de cultură să se constate o scădere evidentă a fotosintezei în comparație cu martorul.

Fig. 3. Dinamica intensității fotosintezei celulelor de *Chlorella* tratate cu Simazin.Fig. 4. Intensitatea respirației la celulele de *Chlorella* tratate cu Simazin.

Referitor la absorbția de oxigen, la aceleași concentrații și în același interval de timp, se observă chiar de la primele zile de la expunere (figura 10) o scădere a intensității respirației, care se accentuează evident în ultimele zile ale perioadei de experimentare.

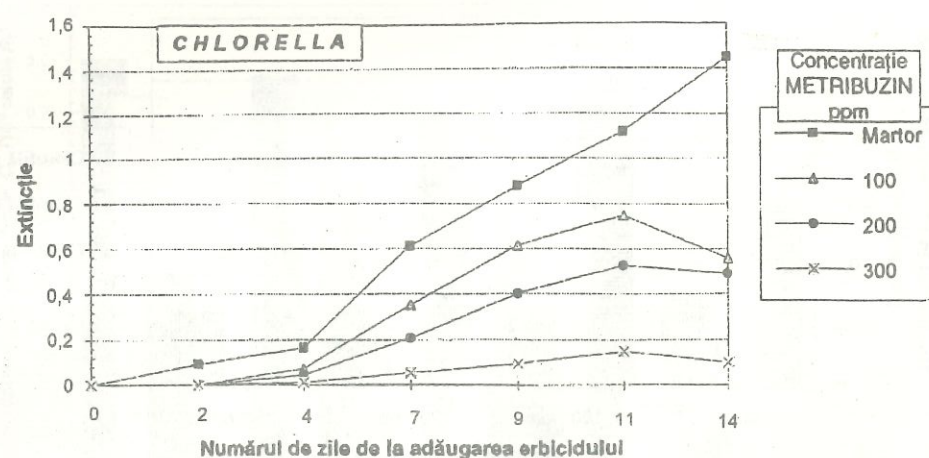
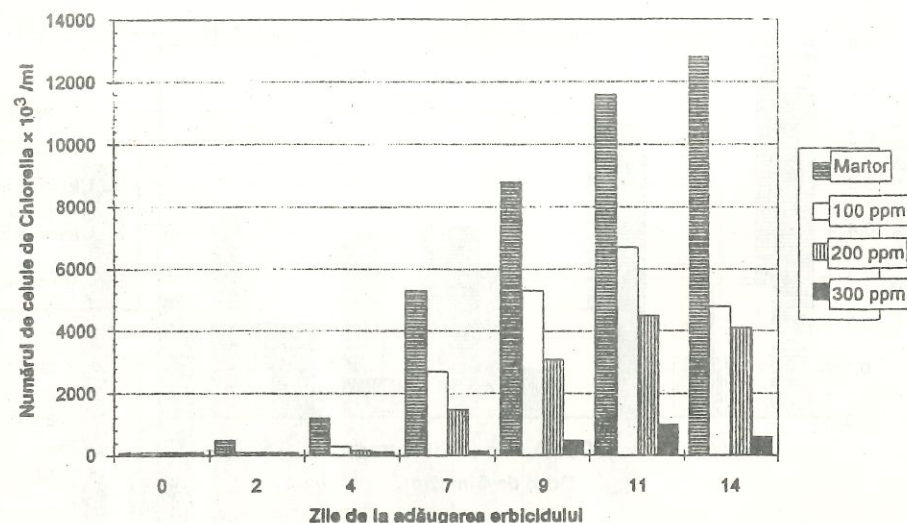
Sub influența diferitelor concentrații de Metribuzin utilizate, conținutul în pigmenți asimilatori, după cum reiese din figurile 11 și 12, arată o puternică scădere

Fig. 5. Conținutul în pigmenți asimilatori din celulele de *Chlorella* la 7 zile după administrarea erbicidului Simazin.Fig. 6. Conținutul în pigmenți asimilatori din celulele de *Chlorella* la 14 zile după administrarea erbicidului Simazin.

în comparație cu martorul, la toate probele de expunere în prezența metribuzinului și pe toată durata ciclului de cultură.

Efectele erbicidelor asupra unor procese fiziologice și structurii anatomomorfologice sunt cunoscute din numeroase lucrări remarcabile dedicate creșterii plantelor superioare, procesului de fotosinteză (11), conținutului în pigmenți clorofilieni și biosintezei acestora (2,3), reacției Hill și transferului de electroni în fotosinteză (11), structurii și ultrastructurii cloroplastelor (1).

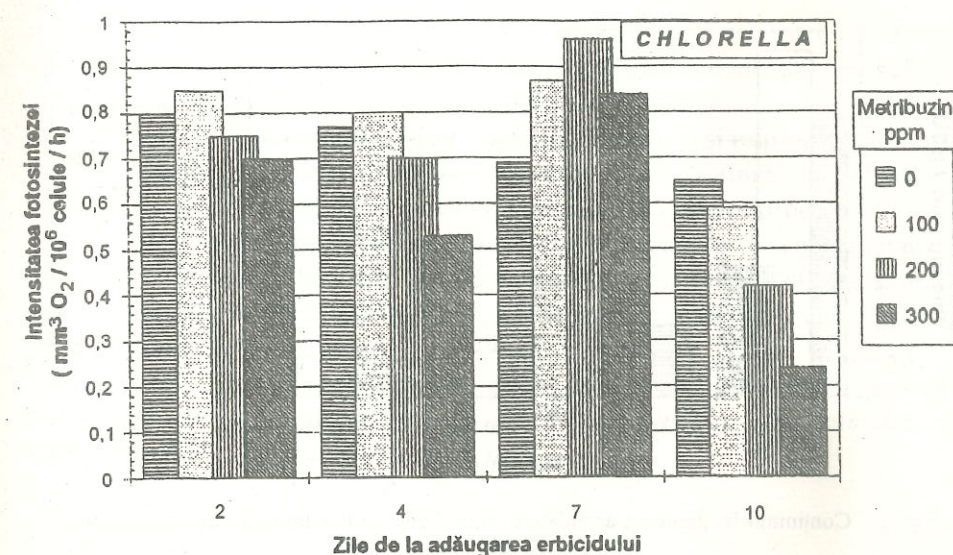
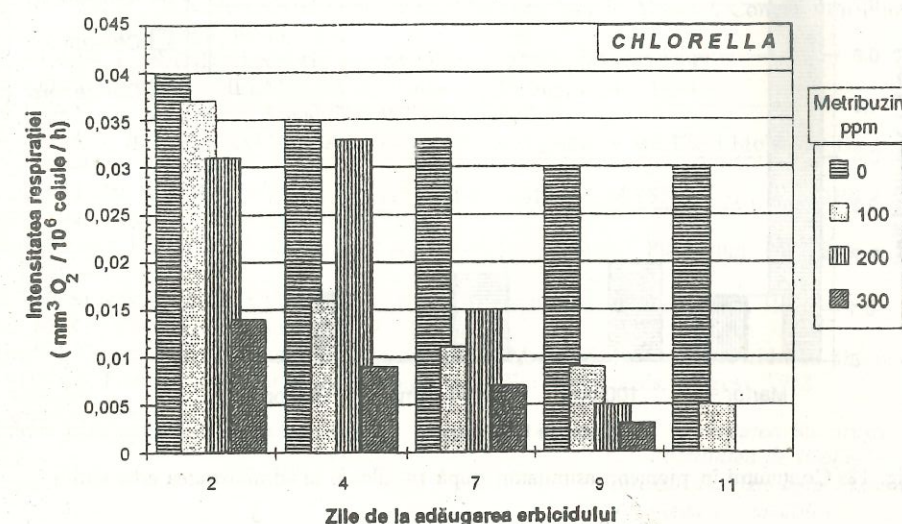
Datele privitoare la acțiunea unor erbicide de sinteză asupra algelor unicelulare sunt relativ mai restrânse în literatura de specialitate decât cele care se referă la

Fig. 7. Variația extincțiilor culturilor de *Chlorella* tratate cu diferite doze de Metribuzin.Fig. 8. Dinamica numărului de celule de *Chlorella* din culturi tratate cu diferite doze de Metribuzin.

plantele superioare de cultură, mai ales. În cercetările de laborator s-au utilizat totuși plante test (*Lemnaceae*, *Chlorella*, alge albastre-verzi) pentru studierea efectelor fiziologice ale unor erbicide de sinteză (4,7,8,10).

Datele prezentate în lucrare se înscriu pe această linie, care își propune să urmărească prin experiențe preliminare influența unor erbicide de sinteză, utilizate în marea cultură, asupra algei *Chlorella* în calitate de plantă test.

Erbicidele utilizate în experiențe au evidențiat că în prima perioadă de creștere a algelor în cultură, la concentrații relativ scăzute, de 100 ppm, prezintă unele

Fig. 9. Dinamica intensității fotosintezei celulelor de *Chlorella* tratate cu diferite doze de Metribuzin.Fig. 10. Dinamica intensității respirației celulelor de *Chlorella* tratate cu diferite doze de Metribuzin.

diferențe, în sensul că simazinul este mai bine tolerat de către alge decât metribuzinul în prima perioadă a ciclului de cultură. În final însă ambele erbicide au arătat o scădere marcantă a creșterii și numărului de celule din suspensia algală, la toate concentrațiile utilizate.

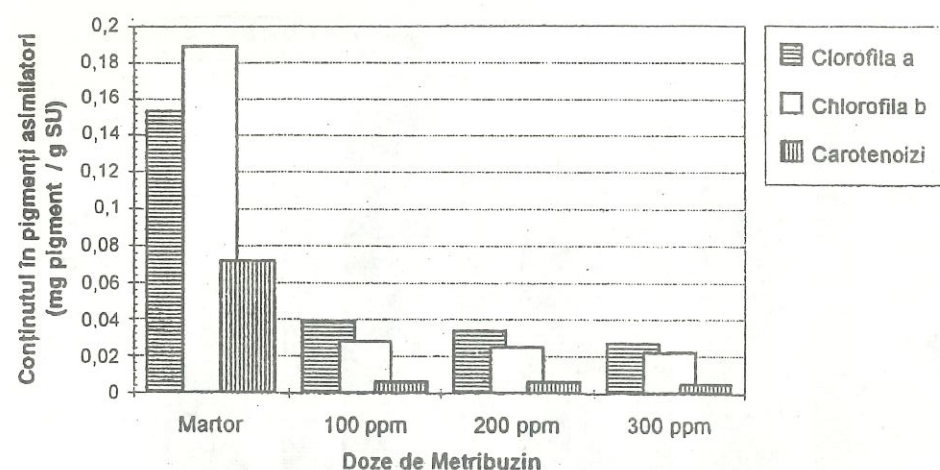


Fig. 11. Conținutul în pigmenți asimilatori după 7 zile de la administrarea erbicidului.

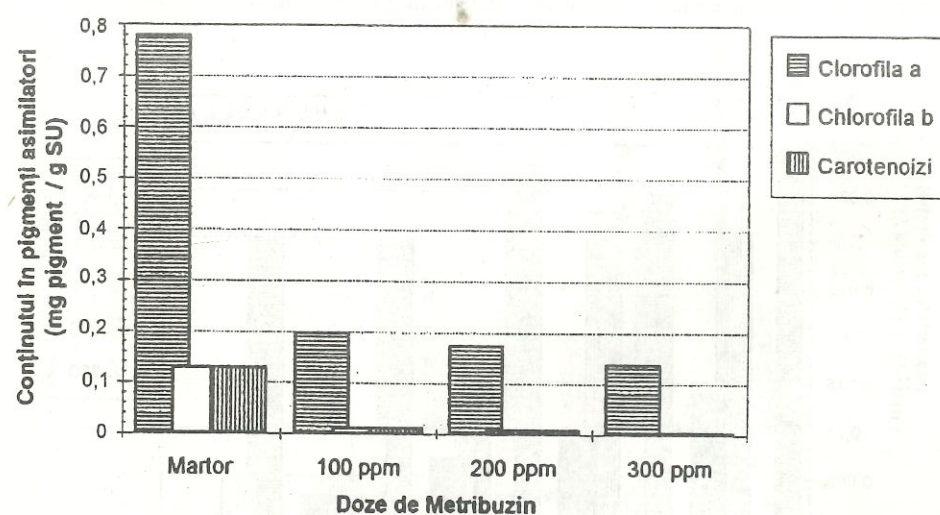


Fig. 12. Conținutul în pigmenți asimilatori după 14 zile de la administrarea erbicidului.

În privința schimbului de oxigen, ambele erbicide s-au comportat aproape identic, în sensul reducerii puternice a fotosintezei și respirației algelor. Conținutul în pigmenți asimilatori este rapid și sever afectat de prezența erbicidelor analizate.

CONCLUZII

1. Rezultatele privind creșterea celulelor algale studiate au relevat faptul că în cazul erbicidului simazin, concentrațiile mici (100 ppm și 200 ppm) au determinat

o stimulare în prima săptămână a experimentului, comparativ cu martorul. Începând cu sfârșitul celei de-a doua săptămâni, valorile au scăzut considerabil față de martor, în cazul ambelor erbicide, ceea ce dovedește caracterul toxic al acestora.

2. Referitor la schimbul de gaze, respectiv fotosinteză și respirație, s-a constatat un nivel scăzut al intensității acestor procese fiziologice, ajungându-se în cea de-a zecea zi a experimentului la o depresiune puternică a ambelor procese.

3. În ceea ce privește conținutul de pigmenți asimilatori, s-a observat în cazul erbicidului simazin o stimulare inițială a cantității de clorofilă a și carotenoizi, iar metribuzinul s-a dovedit a influența puternic negativ sinteza acestor pigmenți în toate variantele utilizate.

4. Erbicidele testate afectează relativ asemănător intensitatea proceselor fiziologice analizate cu deosebirea că simazinul este ceva mai bine tolerat de către alga *Chlorella vulgaris* decât metribuzinul.

BIBLIOGRAFIE

1. BÖGER P., SANDMANN G., *Modern Herbicides affecting typical plant process - Chemistry of plant Protect.* Springer, Berlin. Heidelberg, vol. 6, 1990.
2. BÖGER P., SANDMANN G., *Photosynth. Research Suppl.*, Abstract, Congress on Photosynthesis, Nagoya, Japan, 1992.
3. BÖGER P., SANDMANN G., *Photosynthetica*, 28(4); 481-493, 1993.
4. CONRAD R., WILHELM C., *Biol. plantarum*, 36 Suppl. 342, 1994.
5. HOLM G., *Acta Agric. Scand.*, 4 : 457 - 471, 1954.
6. MAZUR, B. J., FALCO S.C., *Ann. Rev. of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 40: 441-470, 1989.
7. PACHEN N., OETTMEIER W., HEISTERCAMP U., MASSON K., WILDER G.F., *Z. Naturforsch.*, vol. 39 C., No 5, 1984.
8. PERONA ELVIRA, VILLAREGIO A., MARCO E., *Physiol. Plantarum*, vol. 79, part 2 281, 1990.
9. RENSEN VAN J.J.S., CURWIEL V. B., *Biol. Plantarum*, Suppl. 36, 348, 1994.
10. SINGH P.K., *Arch. Mikrobiol.*, 89, 317, 1973.
11. * * * *Zeitschrift für Naturforschung Section C*, Mode of action of herbicides in photosynthesis, International Workshop at Wagenigen. The Netherlands, August, 1983.

Primit în redacție la 6 noiembrie 1995

Universitatea București
Facultatea de Biologie
Catedra de Fiziologia Plantelor
Aleea Portocalilor 1-3
București

ACȚIUNEA DOZELOR ȘI A SURSELOR DE AZOT ASUPRA ACUMULĂRII DE PIGMENȚI ASIMILATORI, CARBOHIDRAȚI ȘI PROTEINĂ LA *SPIRULINA PLANTENSIS*

GABRIELA VLĂDEANU, MARIOARA GODEANU,
NICULINA MITREA, LUCIA POLESCU

Les expériences que nous avons effectuées sur la cyanobactérie *Spirulina platensis*, cultivée au milieu Zarrouck, ont suivi l'effet de l'acide urique, utilisé comme source d'azote, sur la biosynthèse de la chlorophylle a, des caroténoïdes, azote entier, protéines et glucides. Les témoins ont été représentés par des suspensions de cyanobactéries cultivées au milieu Zarrouck, avec les mêmes doses d'azote par litre: 0,4; 0,1; 0,05, mais en utilisant l'azotate de sodium comme source d'azote.

L'analyse des résultats a relevé les faits suivants:

- l'acide urique administré dans des concentrations de 0,4 - 0,1 g/l produisait la diminution de la biosynthèse de chlorophylle a, des caroténoïdes, azote entier et protéine de 41 à 28%, par rapport au témoin NaNO_3 ;
- la concentration de 0,05 g/l acide urique a eu un effet stimulateur sur les processus que nous avons suivis. La quantité de pigments caroténoïdes a augmenté de 1,67% par rapport au témoin, l'azote entier et la protéine de 13%, tandis que la chlorophylle a de 19,46%;
- les concentrations de 0,1 - 0,05 g/l acide urique ont stimulé la synthèse des polysaccharides.

Azotul reprezintă elementul cel mai important pentru plante atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ. Necesarul față de acest element diferă în funcție de specie și de condițiile de mediu (temperatură, lumină, pH). Ca surse de azot organismele vegetale utilizează în general azotul anorganic, dar există specii care asimilează azotul din atmosferă (N_2) și specii care au capacitatea de a folosi azotul organic.

Modificarea surselor și a dozelor de nutrienți specifici determină schimbarea conținutului unor compuși chimici, precum și a sistemelor lor enzimactice caracteristice. Mecanismele de autocontrol ale proceselor metabolice sunt acelea care ajută organismele să răspundă adaptativ la factorii variabili ai mediului.

Bacteriile, în funcție de cerințele față de azot se pot încadra în mai multe tipuri nutriționale: complet autotrofe, complet heterotrofe, autotrofe facultativ pentru carbon și incomplet autotrofe pentru azot, heterotrofe pentru carbon și autotrofe complet pentru azot.

Cianobacteria *Anabaena variabilis* a crescut în condiții de heterotrofie pentru carbon pe un mediu care conținea acetat de sodiu ca sursă de carbon, substanță pe care a înglobat-o în fracțiunile: lipidică și proteică. (Hoare și Moore, 1965, citați de Fogg (9)). Aceeași cianobacterie a utilizat ureea ca sursă de azot (Kratz și Myers, 1955, citați de Fogg (9)), substanță organică ce a fost bine asimilată și de unele

cianobacterii marine (Van Baalen, 1962 citat de Fogg (9), ca și de unele cianobacterii termofile unicelulare (Allen, 1952, citat de Fogg (9)). Van Baalen și colaboratorii (1962) (20) au investigat utilizarea și metabolizarea acidului uric de către o serie de cianobacterii marine. Van Baalen și Marler (1963) citați de Fogg (9) au arătat că există specii de cianobacterii care au capacitatea de a folosi acidul uric, altele nu.

Majoritatea plantelor superioare sunt autotrofe pentru azot, dar există și plante capabile să asimileze azotul organic, de exemplu plantele carnivore.

Plantele asimilează azotul mineral sub formă de ioni: NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ care sunt reduși progresiv, în etape (în funcție de felul ionului absorbit). Hidrogenul necesar reducerii este furnizat de $\text{NADPH}+\text{H}^+$ sau $\text{NADH}+\text{H}^+$. Sursele obișnuite de $\text{NADPH}+\text{H}^+$ sunt fotosinteza și respirația. Azotul absorbit este înglobat în constituenți azotați complecși: proteine și acizi nucleici.

Organismele vegetale pot utiliza toate formele de azot, dar întrucât în sol, ape dulci și marine, unde intervine competiția microorganismelor heterotrofe, procentul cel mai mare de azot disponibil este cel mineral, ele și-au adaptat sistemele enzimatice pentru asimilarea acestei forme de azot.

MATERIAL ȘI METODE

Experimentele, care s-au efectuat cu cianobacteria *Spirulina platensis* cultivată pe mediul Zarrouck steril, au vizat efectele carenței și a surselor de azot asupra acumulării de azot total, proteină, clorofilă a, pigmenți carotenoizi și polizaharide. S-au testat trei concentrații de azot (0,4g N/l; 0,1g N/l; 0,05g N/l) și două surse de azot: NaNO_3 (anorganică) și acid uric (organică). Experimentele s-au efectuat într-o cameră obscură, în care temperatura a fost în jur de 18 °C, în recipiente de sticlă iluminați lateral de o baterie de tuburi fluorescente, care emiteau o lumină cu o intensitate de 8000 lucși.

Din biomasa proaspătă s-au analizat pigmenții (metoda Holm), iar din biomasa uscată la 105 °C s-au determinat azotul total și proteina (metoda Kjeldahl) și polizaharidele (metoda Hagedorn-Jensen).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Binet și Brunel (3) au arătat că rolul fiziologic al azotului constă în primul rând în participarea lui la sinteza principalilor constituenți ai materiei vii: proteinele, bazele purinice și pirimidinice ale nucleotidelor. Azotul, înainte de a fi încorporat în compuși organici mai sus menționați, este în prealabil redus (Badurski, 1965; Beevers și Hageman, 1969 citați de Epstein (7)).

Proteinele conțin aproximativ 18% azot (7). Cianobacteriile, în funcție de stadiul de creștere, conțin între 4 și 9% azot total raportat la substanța uscată (9). Procentul cel mai mare se acumulează în faza de creștere exponențială, aprox. 8%, iar cel mai mic, cca. 3%, la celulele bătrâne care sintetizează mai mult lipide și polizaharide.

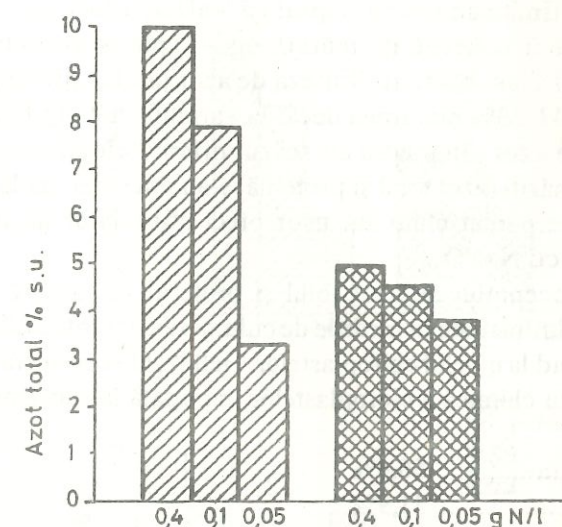


Fig. 1

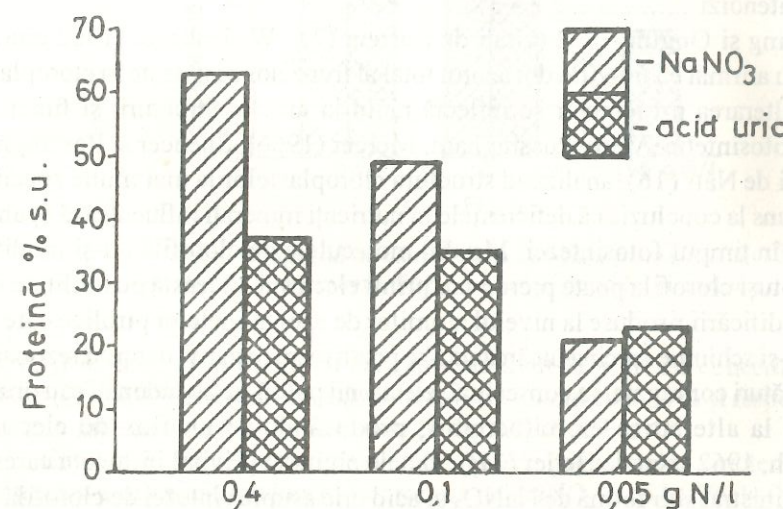


Fig. 2

Fig. 1 și 2 Variația conținutului de azot total și proteină în funcție de concentrația și sursa de azot.

Scăderea cantității de azot administrată în mediile de cultură antrenează, în general, micșorarea procesului de biosinteză a proteinelor la celulele tinere și distrugerea, încet, a proteinelor deja existente în cazul celulelor bătrâne. La *Spirulina platensis*, reducerea dozei de azot de la 0,4g N/l la 0,1g N/l - 0,05g N/l a determinat micșorarea conținutului în azot total și proteină cu 21,62% și respectiv 66,49% la variantele cu NaNO_3 și cu 6,13 % și 35,54% la variantele cu aceleași concentrații dar la care sursa de azot a fost reprezentată de acidul uric (fig. 1 și 2).

Rezultatele obținute au indicat faptul că NaNO_3 a fost mult mai eficient decât acidul uric care în concentrații mari (0,4g N/l) pare a avea chiar o acțiune toxică asupra acestei cianobacterii. Sinteza de azot total și proteină la 0,4g N/l acid uric a fost cu 41,23% mai mică decât la varianta cu 0,4g N/l NaNO_3 . Cu cât concentrațiile de azot din mediu au scăzut diferențele în ceea ce privește cei doi parametri urmăriți (azot total și proteină) s-au micșorat, iar la concentrația de 0,05 g N/l s-a remarcat chiar un ușor efect stimulator al acidului uric, 13,04% comparativ cu NaNO_3 .

Micșorarea procentului de azot total și proteină ca urmare a diminuării cantităților de azot administrate în mediile de cultură sau datorită utilizării acidului uric s-a repercutat rapid la nivelul cloroplastelor. Heller (11) consideră că la plantele superioare compoziția chimică a cloroplastelor, raportată la substanța uscată, este compusă din:

- proteine 56,4%
- lipide 31,9%
- clorofila a + b 7,7%
- carotenoizi 2 - 3%

Stocking și Ongun, 1962 (citați de Epstein (7)), Willenbrink (1962 citat de Nátr (16)) au afirmat că 60-70% din azotul total al frunzelor se găsește în cloroplaste. De aceea, alterarea proteinelor se reflectă rapid la nivelul structurii și funcțiilor aparatului fotosintetic. Vesk, Possingham, Mercer (1966), Spencer și Possingham (1960) citați de Nátr (16), analizând structura cloroplastelor la mai multe specii de plante au ajuns la concluzia că deficiențele în nutrienți minerali influențează aparatul fotosintetic în timpul fotosintezei. Mg din moleculele de clorofilă nu-și modifică valența și totuși clorofila poate pierde sau primi electroni. Această posibilitate este datorată modificării produse la nivelul atomilor de azot ai inelelor pirolice care pot temporar să-și schimbe sarcina încărcându-se pozitiv sau negativ, datorită rezonanței dublelor legături conjugate. În consecință, electronii pot să fie abandonați sau primiți plecând de la alte surse ex. citocromii, producându-se un flux de electroni (Lundegardh, 1962 citat de Heller (11)). Datele obținute privind influența carenței de azot administrat sub formă de NaNO_3 și acid uric asupra sintezei de clorofilă a și pigmenți carotenoizi au evidențiat ca și în cazul azotului total și a proteinei, acțiunea mai puternică a NaNO_3 asupra acumulării celor doi pigmenți (fig. 3,4,5,6).

Spre deosebire de suspensiile variantelor cu NaNO_3 care au avut o culoare verde cu atât mai intensă cu cât concentrația de N/l a fost mai mare, la variantele cu acid uric culoarea a fost galben verzuie din cauza inhibării puternice a sintezei de clorofilă. La probele martor 0,4g N/l cantitatea de clorofilă a sintetizată la varianta cu acid uric a reprezentat 58,69% din clorofila sintetizată de varianta cu azot anorganic, deci o micșorare cu 41,31%.

La probele cu NaNO_3 , clorofila a sintetizată la concentrațiile de 0,1g N/l și 0,05g N/l a fost cu 23,12% și respectiv 62,36% mai mică decât la martor (0,4g N/l

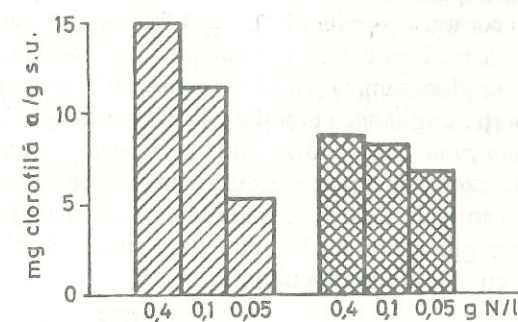


Fig. 3

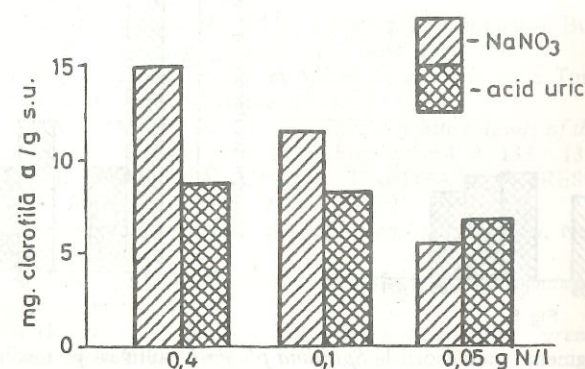


Fig. 4

Fig. 3 și 4. Conținutul de clorofilă a la *Spirulina platensis* cultivată pe medii cu concentrații diferite de azotat de sodiu și acid uric.

NaNO_3) în timp ce probele cu acid uric au avut la aceleași concentrații de azot testate (0,1; 0,05g N/l) conținutul în clorofilă a numai cu 3,57% și respectiv 23,39% mai mic față de martorul cu acid uric (0,4g N/l) (fig. 3 și 4).

Carența în azot a afectat sever biosinteza pigmentilor carotenoizi al căror conținut s-a micșorat îndeosebi la probele cu NaNO_3 cu 52,97% la 0,1g N/l și cu 73,74% la 0,05g N/l comparativ cu martorul (0,4g N/l NaNO_3). Efectul acidului uric asupra acumulării de pigmenți carotenoizi a fost ca și în cazul clorofilei mai puțin intens (fig. 5,6). La proba martor cu acid uric (0,4g N/l) cantitatea de pigmenți carotenoizi sintetizată a fost de 3,3 mg./g.s.u., în timp ce la concentrația de 0,1g N/l (acid uric) s-au sintetizat 3,92 mg./g.s.u., iar la 0,05g N/l (acid uric), 3,43mg/g.s.u., ceea ce reprezintă o reducere cu 3,64% la 0,1g N/l, cu 19,81% la 0,05g N/l, față de martor (0,4g N/l acid uric).

Experiențele efectuate au relevat o corelare pozitivă între conținutul de azot total și cel de pigmenți asimilatori. Rezultatele noastre privind efectul carenței în azot asupra acumulării de proteină și pigmenți asimilatori concordă cu cele ale lui Bourdu și colab. (1965), citat de Nátr (16).

Carbohidrații, mai puțin studiați la cianobacteria *Spirulina platensis* nu au valoarea nutritivă a celorlalți compuși chimici (4). Ei sunt formați din: cantități foarte mici de glucoză, fructoză, zaharoză, polialcool și cantități mai mari de glucozanazotat. În pereții celulei se găsesc glucozamină și acid muramic asociate cu peptide, urme de acid sialic și o mică proporție de glicogen hidrolizabil. Eikelenburg (8) a izolat din peretele celular de la *Spirulina platensis* glucoza. Binet și Brunel (3) consideră că amidonul, principala glucoză de rezervă de la plantele superioare, nu apare sub forma caracteristică la bacterii, ciuperci și animale. La organismele care nu sintetizează amidon, principala rezervă glucidică este glicogenul a cărui structură, sinteză și căi de degradare sunt foarte asemănătoare cu cele ale amidonului.

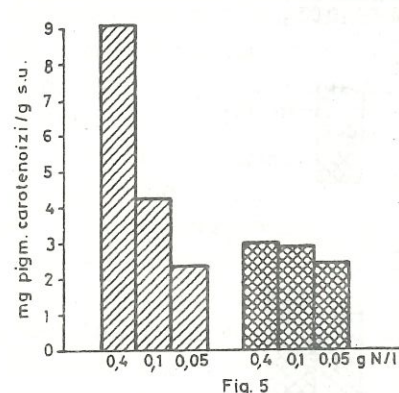


Fig. 5

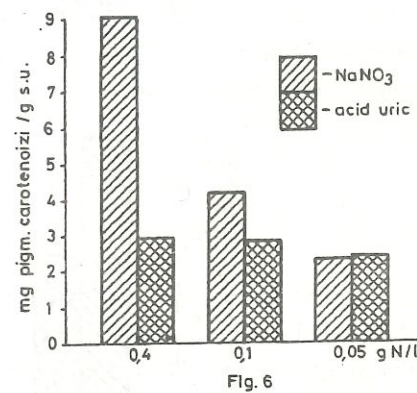


Fig. 6

Fig. 5 și 6. Pigmenții carotenoidi la *Spirulina platensis* cultivată pe medii cu concentrații diferite de azotat de sodiu și acid uric

Analiza polizaharidelor din biomasa uscată de *Spirulina platensis* a evidențiat creșterea conținutului de polizaharide în cazul deficienței de azot mai ales la variantele cu acid uric (tabelul 1), rezultate ce concordă cu cele ale lui Van Baalen (1963) (20) la cianobacterii și cu cele ale altor cercetători care au studiat la diverse specii de plante efectele deficienței în nutrienți exemplul la azot și fosfor (Archbold, 1938, Mehl și Mengel, 1972; Wilson, 1975; Wilson și Brown, 1983, Ruftyetal., 1988) citați de Thorsteinsson (19).

Tabelul 1

Conținutul în carbohidrați la *Spirulina platensis* cultivată pe medii cu diferite concentrații de NaNO₃ și acid uric:

SURSA DE AZOT		NaNO ₃		ACID URIC		
g N/l	0,4	0,1	0,05	0,4	0,1	0,05
mg glucoză/100 mg.s.u	4,88	5,64	6,08	1,71	6,02	8,14

CONCLUZII

În cazul nutriției heterotrofe cu azot (acid uric) randamentul a fost în general mai slab în raport cu cel al nutriției autotrofe (NaNO₃).

Micșorarea dozelor de azot, precum și schimbarea surselor specifice, ușor asimilabile de către *Spirulina platensis*, au avut o acțiune directă asupra sintezei de azot total și proteină al căror procent a scăzut semnificativ.

Stresul proteic a provocat modificarea conținutului de clorofilă a care s-a redus aproape proporțional cu cel de azot total. Deci între stresul proteic și cel al pigmentilor asimilatori există o interacțiune directă.

Scăderea conținutului de azot a determinat creșterea polizaharidelor.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLEN MENNES M., SMITH J., *Nitrogen chlorosis in blue - green algae*, Archiv für Mikrobiologie 69(2), 114 -120, 1969.
2. ATANASIU L., *Ecofiziologia plantelor*, Ed. Științifică și Enciclopedică, Buc., 1984.
3. BINET P., BRUNEL J.P., *Physiologie végétale*, Ed. Doin, Paris, 1968.
4. BUSSON F., *Spirulina platensis* Geitler et *Spirulina geitleri*, J. de Toni: Cyanophycees alimentaires, Service de santé, Marseille, 1971.
5. CARTHY JEAN, J. MAC, PATTERSON G. W., *Effects of cation levels of the nutrient medium on the biochemistry of Chlorella*, Plant Physiology vol. 54, 2, 133 - 135, 1974.
6. DAVIDESCU D., DAVIDESCU V., CALANCEA L., HANDRA M., PETRESCU O., *Chimizarea agriculturii, Azotul în agricultură* vol. 2, Buc., 1972.
7. EPSTEIN e., *Mineral nutrition of plants, principles and perspectives*, New York, London, Sydney, Toronto, 1972.
8. EYKELENBURG C. Van, *Spirulina platensis: morphology & ultrastructure*, teză de doctorat, Delftse Universitaire, Pers., 1980.
9. FOGG G. E., STEWART W. D. P., FAY p., WALSBY a. e., *The blue - green algae*. Academic Press, London and New York, 1973.
10. HELLER R., ESNAULT R. LANCE C., *Physiologie végétale*, Paris, Milan, Barcelona, Masson, 1989.
11. HELLER R., *Biologie végétale*, Masson, Paris, 1969.
12. HOARE D. S., MOORE R. B., *Photoassimilation of organic compounds by autotrophic blue - green algae*, Biochem. Biophys. Acta, 109, 622 - 625, 1965.
13. MARE K. M., FRANK R., *Effect of nitrogen supply on net photosynthetic rate in barley leaves*, Photosynthetica, 18(2) 219 - 225, 1984.
14. MILFORD G. F. J., PEARMAN J., *The relationship between photosynthesis and the concentrations of carbohydrates in the leaves of sugar beet.*, Photosynthetica, 9(1); 78 - 83, 1975.
15. NÁTR L., *Influence of mineral nutrients on photosynthesis of higher plants*, Photosynthetica, 6(1), 80 - 99, 1972.
16. NÁTR L., PURS J., *The relation between rate of photosynthesis and N. P. K. concentration in barley leaves. Nitrogen absent from the nutrient solution*, Photosynthetica, 3, 320 - 325, 1969.
17. NEAMȚU G., *Biochimie ecologică*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1983.
18. TESAROVÁ JANA, NÁTR L., *Effect of nitrogen deficiency on growth and chloroplast number in spring barley*, Photosynthetica, 20(4), 371- 376, 1986.
19. TORSTEINSSON B. M., *The effects of nutrient limitation on photosynthesis, respiration and levels carbohydrates and hormones in plants*, Teză de doctorat, Stockholm, Univ., 1989.
20. VAN BAALEN CHASE, *Uric acid as nitrogen source for blue - green algae*, Plant Physiology, vol 5, pag 38, 1963.

Primit la redacție la 18 august 1995

Institutul de Biologie
Splaiul Independenței nr. 296 București
*Centrul de Cercetări pentru Tehnologii Ecologice
**Institutul Medico-Farmaceutic
Facultatea de Farmacie
***Universitatea București
Facultatea de Biologie

VARIAȚIA CONȚINUTULUI ÎN POLIAMINE ȘI ACIZI GRAȘI ÎN MERELE SĂNĂTOASE ȘI AFECTATE DE UNELE DEREGLĂRI FIZIOLOGICE

ELENA DELIAN*, J. M. C. GEUNS**
ANA VIORICA VOICAN *

This paper examined the polyamines content and the fatty acid composition of Jonagold apples, in sound and physiological disorders affected tissues, during storage of fruits. The free polyamines content (putrescine, spermidine, spermine), expressed as nmol/g s.u., was high in the skin of the apples affected by superficial scald and gradually decreased in the tissues with other physiological disorders, in contrast with sound tissues. For fatty acids (palmitic, palmitoleic, stearic, oleic, linoleic, linolenic) the concentration ($\mu\text{g/g s.u.}$) was greater in the sound tissues than in the tissues with physiological disorders. The most consistent difference was with linoleic acid.

Poliaminele, considerate regulatori de creștere ai plantelor sau metaboliți necesari în anumite procese de dezvoltare (1), au fost determinate frecvent în plante în concentrații milimolare (4). Aceste substanțe au o serie de funcții fiziologice: induc diviziunea celulară, stabilizează membranele și protoplastii izolați, induc dezvoltarea la unele fructe, reduc efectul stresului hidric la diferite plante și întârzie senescența la frunzele detașate (1). Nu s-au efectuat cercetări privind variația concentrației acestora în fructele de măr, în perioada postrecoltă, în relație cu incidența unor dereglări fiziologice.

Lipidele, componente esențiale ale biomembranelor, influențează selectivitatea acestora prin tipul și proporția lor, precum și prin proteinele componente (3). De aceea, cunoașterea compoziției lipidelor, în cazul de față a acizilor grași liberi (care intră în componența lor), prezintă o deosebită importanță.

Lucrarea de față își propune un studiu al modificărilor intervenite în compoziția poliaminelor și acizilor grași din țesuturile merelor afectate de unele dereglări fiziologice, în perioada postrecoltă, comparativ cu fructele sănătoase.

MATERIALE ȘI METODE

S-a analizat conținutul în poliamine și acizi grași în diferite zone structurale ale merelor Jonagold, atât sănătoase cât și afectate de unele dereglări fiziologice: opăreala superficială, opăreala moale, pătarea amară și brunificarea internă de supramaturare.

Pentru determinarea poliaminelor s-a folosit metoda modificată a lui Walter și Geuns (7). Rezultatele s-au exprimat în nmol/g s.u.

Pentru analiza acizilor grași, s-a procedat la extracția acestora în CHCl_3 : CH_3OH , care a conținut ca standard intern acid heptadecanoic metil ester ($2 \mu\text{g/ml}$) și BHT (butilhidroxitoluen) 5mg/l , ca antioxidant. Probele s-au injectat la gaz-cromatograf 6C-14A Shimadzu+C-R5A Chromatopac ($3 \mu\text{l/probă}$), iar rezultatele s-au exprimat în $\mu\text{g/g s.u.}$

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Sinteza rezultatelor privind conținutul în poliamine în diferite zone structurale ale fructelor este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1

Conținutul în poliamine al merelor cu și fără dereglări fiziologice (nmol/g s.u.)

Nr. crt.	Proba	Putrescină	Spermidină	Spermină
1.	Epicarp+hipocarp verde	208,96	197,15	27,55
2.	Epicarp+hipocarp roșu	175,15	230,68	19,66
3.	Epicarp+hipocarp cu opăreala superficială	500,03	192,49	25,55
4.	Epicarp+hipocarp cu opăreală moale	179,19	261,23	50,82
5.	Epicarp+hipocarp cu pătare amară	145,01	227,41	-
6.	Mezocarp extern	148,87	123,81	16,92
7.	Mezocarp mijlociu	133,94	127,44	25,45
8.	Mezocarp intern	139,71	187,65	25,75
9.	Mezocarp cu pătare amară	119,52	135,70	15,97
10.	Mezocarp cu opăreală moale	86,45	93,05	23,21
11.	Mezocarp afectat de brunificarea internă de supramaturare	60,46	83,81	20,98

Există diferențe în ceea ce privește prezența poliaminelor în mezocarpul extern și mezocarpul mijlociu, dar acestea nu sunt foarte mari. Spre deosebire de zonele menționate, unde predomină putrescina, la nivelul mezocarpului intern s-a detectat o concentrație mai mare de spermidină. Concentrația minimă de poliamine a fost detectată în mezocarpul afectat de brunificarea internă de supramaturare, probă la care s-a înregistrat și cea mai mică concentrație de putrescină.

Creșterea conținutului în poliamine, în cazul epicarpului + hipocarpului afectat de opăreala superficială; s-ar putea explica prin efectul stresant al produșilor de oxidare ai farnesanului, sau ca fiind rezultatul perturbării unor funcții fiziologice ale membranelor urmare a oxidărilor farnesanului.

Concentrația redusă din mezocarpul afectat de brunificarea internă de supramaturare, poate fi explicată prin aceea că în centrul fructului este sediul sintezei etilenei, în detrimentul poliaminelor.

Epicarpul + hipocarpul cu simptome de pătare amară a conținut $145,01 \text{ nmol/g s.u.}$ putrescine, o cantitate mai mare față de mezocarpul extern, care a fost

afectat de aceeași dereglare ($119,52 \text{ nmol/g s.u.}$). În ambele cazuri însă, s-a remarcat o scădere a conținutului în poliamine, comparativ cu țesutul sănătos.

Din cele prezentate, rezultă că în cazul incidenței dereglărilor fiziologice la mere, conținutul în poliamine, în general scade, dependent de tipul dereglării, implicit zona din fruct afectată.

Se evidențiază faptul că, în funcție de zona structurală luată în studiu, conținutul în poliamine al merelor a variat de la $15,97 \text{ nmol/g s.u.}$ (spermina, în epicarp+hipocarp afectat de pătare amară), până la $500,05 \text{ nmol/g s.u.}$ (putrescina, în epicarp+hipocarp afectat de opăreala superficială). De asemenea, s-a remarcat conținutul mai mare în poliamine al epicarpului+hipocarpului merelor, comparativ cu cel al mezocarpului.

Din analiza datelor privind conținutul în acizi grași ($\mu\text{g/g s.u.}$) în diferite zone structurale ale merelor (țesuturi sănătoase sau afectate de anumite dereglări fiziologice), rezultă că cea mai redusă valoare a concentrației totale a acizilor grași liberi a fost evidențiată în mezocarpul intern al fructelor ($4148 \mu\text{g/g s.u.}$) și cea mai ridicată în epicarp+hipocarp-zona verde ($18.298 \mu\text{g/g s.u.}$) (fig. 1).

Modificările concentrației fiecărui acid gras nu au fost similare (tabelul 2), diferențe marcante existând în cazul acidului linoleic (fig. 1).

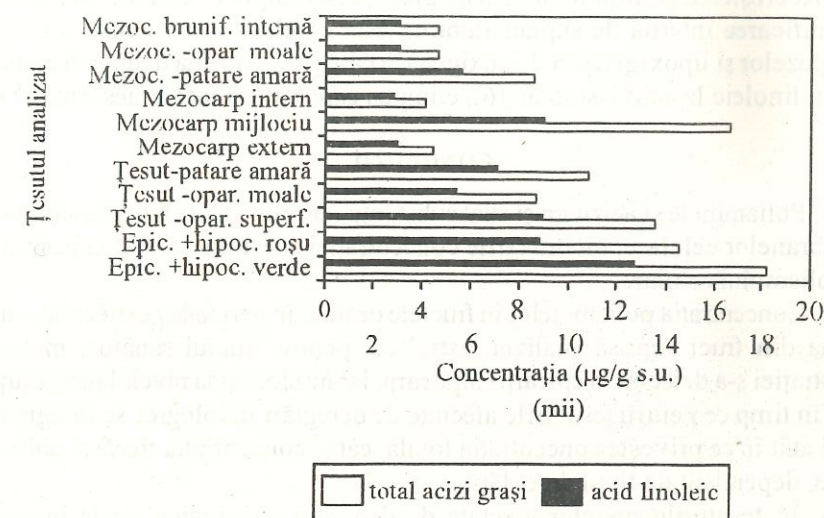


Fig. 1. - Variația conținutului în acizi grași în diferite zone structurale ale merelor (țesuturi sănătoase sau afectate de dereglări fiziologice).

Pentru acidul linoleic, de la $13.079 \mu\text{g/g s.u.}$ (epicarp+hipocarp verde), se ajunge la $3003 \mu\text{g/g s.u.}$ (mezocarp afectat de opăreala moale).

În cazul acidului palmitic și stearic, diferențele de concentrație au fost mai puțin evidente.

De fapt, oxidarea farnesanului din celulele epicarpului+hipocarpului, poate induce oxidarea simultană a acizilor grași nesaturați (2). Relația dintre intensitatea opăreii superficiale și degradarea acizilor grași (în special linoleic), confirmă cele de mai sus.

Tabelul 2

Conținutul în acizi grași al merelor cu sau fără dereglări fiziologice (μg/g s.u.)

Țesut analizat	Palmitic	Palmitoleic	Acidul gras			
			Stearic	Oleic	Linoleic	Linolenic
Epic.+hipoc. verde	1690,3	0	1039,7	1587,8	13079,1	901,4
Epic.+hipoc. roșu	1626,1	103,8	1000,5	2217,3	9348,7	557,1
Epic.+hipoc. cu opăreala superficială	1616,3	0	889,9	1358,7	9173,8	773,6
Epic.+hipoc. cu opăreală moale	2008,7	0	324,1	482,9	5481,1	442,2
Epic.+hipoc. cu pătare amară	1293,8	22,1	749,4	1052,7	7267,4	468,9
Mezocarp extern	869,3	0	0	0	3129,5	436,3
Mezocarp mijlociu	0	1828,8	3350,9	2604,6	9052,3	132,9
Mezocarp intern	739,4	32,3	102,9	56,2	2891,9	325,6
Mezocarp cu pătare amară	1697,5	22,8	327,5	288,3	5611,9	647,9
Mezocarp cu opăreală moale	841,9	0	115,0	170,1	3003,2	321,1
Mezocarp afectat de brunificarea internă de supramaturare	902,4	0	154,2	183,4	3049,2	208,5

Descresșterea conținutului în acizi grași (de exemplu pentru mezocarp afectat de brunificarea internă de supramaturare), este corelată cu o intensă activitate a fosfolipazelor și lipoxigenazei. Lipoxigenaza catalizează prima treaptă în conversia acidului linoleic la acid jasmonic (6), compus care accelerează senescența (5).

CONCLUZII

1. Poliaminele și acizii grași sunt substanțe care concură la buna funcționalitate a membranelor celulare, modificările concentrației acestora ducând la perturbarea metabolismului celular.

2. Concentrația poliaminelor în fructele de măr, în perioada postrecoltă, variază cu zona din fruct supusă analizei, astfel că, pentru fructul sănătos, maximum concentrației s-a detectat în epicarp+hipocarp, iar minimum la nivelul mezocarpului intern, în timp ce pentru țesuturile afectate de dereglări fiziologice se înregistrează variații atât în ce privește concentrația totală, cât și concentrația fiecărei poliamine în parte, dependent de tipul dereglării.

3. În țesuturile merelor afectate de dereglări fiziologice scade în general concentrația acizilor grași, în special cea a acidului linoleic, cu influențe asupra funcționalității membranelor celulare.

BIBLIOGRAFIE

1. EVANS P. T. and R. L. MALMBERG, *Do polyamines have roles in plant development?* Annual Review of Plant Molecular Biology, 40: 235-269, 1989.

2. HUELIN F. E., COGGIOLA I. M., *Superficial scald, a functional disorder of stored apples. VII. Effect of applied - farnesene, temperature and diphenylamine on scald and the concentration of - farnesene in the fruit*, J. Sci. Food Agric., 19: 297-301, 1970.
3. IZZO-FLAVIA NAVARI, MIKE FRANK QUARTACCI, DONATO MELFI and RICCARDO IZZO, *Lipid composition of plasma membranes isolated from sunflower seedlings grown under water-stress*. Physiologia Plantarum, 87: 508-514, 1993.
4. SALISBURY B. FRANK and ROSS W. CLEON, *Plant Physiology*, Fourth Edition, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, 1992.
5. UEDA K. and KATO J., *Isolation and identification of a senescence-promoting substance from wormwood (Artemisia absinthium L.)*, Plant Physiology, 66: 246-249, 1980.
6. VICK B. A. and ZIMMERMAN D. C., *The biosynthesis of jasmonic acid a physiological role for plant lipoxigenase*, Biochim. Biophys. Res. Commun. 111: 470-477, 1983.
7. WALTER H. J. P. and J. M. C. GEUNS, *High speed HPLC analysis of polyamines in plant tissues*, Plant Physiology, 83: 232-234, 1987.

Primit la redacție la 20 octombrie 1994

*Universitatea de Științe Agronomice
București

Bd. Mărăști 59, București

**Universitatea Catolică, Leuven - Belgia

CONTRIBUȚII PRIVIND STUDIUL CARIOTIPULUI LA *VICIA ERVILIA* (L.) WILLD

ION TIȚĂ

The author is studying the karyotype of *Vicia ervilia* (L.) Willd. in Romania. He finds out that the chromosomes number is $2n = 14$. The chromosomes are of three types: metacentric, submetacentric and subtelocentric. The karyotype of the species is symmetrical demonstrating that the species is primitive within the genus *Vicia*.

Vicia ervilia (L.) Willd. aparține din punct de vedere sistematic familiei *Leguminosae*, secția *Ervum*.

Plantă de origine mediteraneană, în țara noastră, se găsește numai în cultură, constituind un nutreț apreciat.

În literatura de specialitate care privește specia respectivă există numai câteva lucrări de dată veche. Acest fapt, cât și eventualitatea ameliorării plantei, ne-a determinat să efectuăm cercetări citologice la specia *V. ervilia* (L.) Willd., folosind tehnici de laborator clasice, pentru o caracterizare mai completă a complementului cromozomial al speciei.

MATERIAL ȘI METODE

Materialul vegetal folosit pentru analiza citogenetică a constat din rădăcinițe obținute din semințe de *Vicia ervilia* (L.) Willd. care ne-au parvenit de la Grădina botanică din Cluj-Napoca.

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

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

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Numărul de cromozomi somatici ai speciei *V. ervilia* (L.) Willd. a fost identificat de cercetători (3, 5, 6) ca fiind $2n = 14$.

În cercetarea noastră am constatat că materialul vegetal studiat prezintă același număr de cromozomi $2n = 14$ (fig. 1a). Aceștia sunt de trei tipuri: metacentrici, submetacentrici și subtelocentrici (fig. 1b).

Analiza statistică (tabelul 1) a evidențiat următoarele: lungimea totală a cromozomilor este cuprinsă între 6,83 μ și 2,84 μ , lungimea relativă variază între 19,67% și 8,17%. Indicele centrometric ia valori între 46,26 și 23,59.

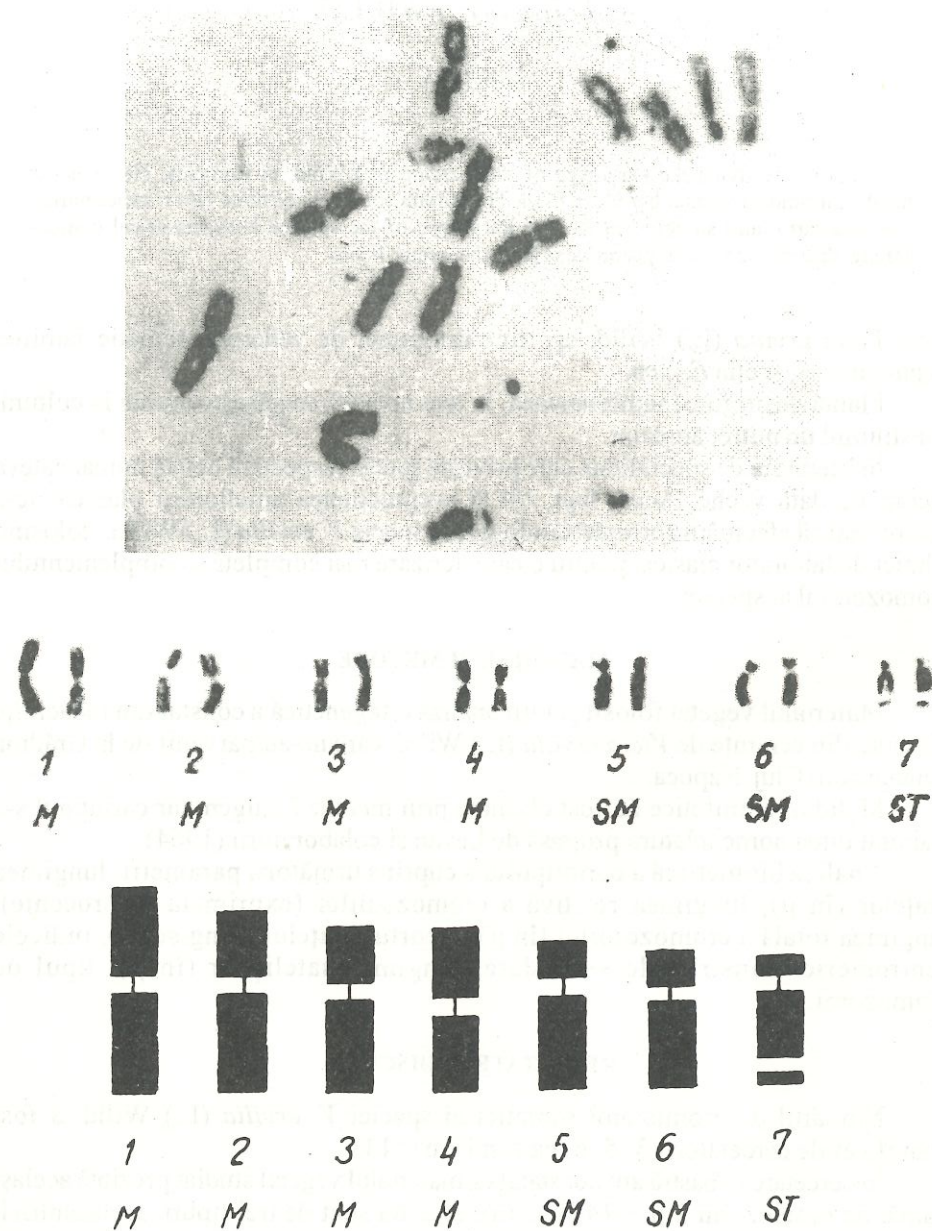


Fig. 1. — Analiza cromozomilor la *Vicia ervilia* (L.) Willd.
a. metafaza; b. cariotipul; c. idiograma.

Tabelul 1
Studiul biometric al cariotipului la *Vicia ervilia* (L.) Willd.

Cromozomii	Lungimea brațelor (în μ)				Lungimea satelitului (în μ)		Lungimea totală a cromozomului (în μ)	Lungimea relativă a cromozomului %	Indice centromeric	Raportul brațelor		Tipul de cromozom				
	braț lung		braț scurt		Lungimea totală a cromozomului (în μ)	Lungimea relativă a cromozomului %				Indice centromeric	Raportul brațelor					
													Lungimea totală a cromozomului (în μ)	Lungimea relativă a cromozomului %	Indice centromeric	Raportul brațelor
	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	$\bar{x}$	$s\bar{x}$												
I	3,67	0,30	3,16	0,13	-	-	6,83	19,67	46,26	1,16	M					
II	3,50	0,10	2,50	0,10	-	-	6,00	17,28	41,66	1,40	M					
III	3,16	0,13	2,06	0,15	-	-	5,22	15,03	39,46	1,53	M					
IV	2,67	0,16	2,50	0,10	-	-	5,17	14,89	48,35	1,68	M					
V	3,16	0,13	1,33	0,15	-	-	4,49	12,93	29,95	2,37	SM					
VI	3,00	0,14	1,17	0,18	-	-	4,17	12,01	26,61	2,47	SM					
VII	2,17	0,07	0,67	0,16	0,33	0,11	2,84	8,17	23,59	3,24	ST-SAT					

Pe baza raportului între brațul lung și scurt, am putut plasa cele șapte perechi de cromozomi în tipurile standardizate, după cum urmează: perechile I, II, III, IV au raportul brațelor cuprins între 1,68 și 1,16, sunt de tip metacentric; perechile V și VI au raportul brațelor cuprins între 2,37 și 2,47, sunt de tip submetacentric, iar perechea a VII-a având raportul brațelor 3,24 este de tip subtelocentric. La perechea a VII-a de cromozomi, pe brațul lung se evidențiază un microsatelit ce are o lungime de 0,33 μ .

Datorită metodologiei diferite de alcătuire a cariotipului, între cariotipul obținut de noi și cel obținut de Srivastava (1963), unicul în literatura de specialitate care privește specia respectivă, nu se poate face o comparație. Se observă în schimb diferențe semnificative în ceea ce privește morfologia cromozomilor. Bunăoară Srivastava constată pe brațul scurt al celui mai mic cromozom existența unui satelit, fapt care nu concordă cu realitatea.

Cariotipul simetric determinat de prezența a patru perechi de cromozomi de tip metacentric și două perechi submetacentrici este un indiciu că specia este mai puțin evaluată conform concepției simetriei și asimetriei cariotipului a lui Levitzky (1931) și Stebbins (1971).

Din punct de vedere citogenetic, încadrarea taxonomică a acestei specii în secția *Ervum*, cea mai primitivă din genul *Vicia* este justificată.

CONCLUZII

1. Specia *Vicia ervilia* (L.) Willd. prezintă numărul de cromozomi diploid $2n = 14$. Perechile I, II, III, IV sunt de tip metacentric, perechile V și VI sunt de tip submetacentric iar perechea a VII-a de cromozomi este de tip subtelocentric. Perechea a VII-a prezintă sateliți pe brațul lung.

2. Din punct de vedere evolutiv, pe baza analizei cariotipului, se constată că încadrarea taxonomică a acestei specii în secția *Ervum*, cea mai primitivă din genul *Vicia* este justificată.

BIBLIOGRAFIE

1. BALL P. W., *Vicia în Flora Europaea*, 1968.
2. FEDOROV A. A., *Hromozomânâe cîsla tvetcovâx rastenii*, Acad. Nauk, Leningrad, 1969.
3. HEITZ E., *Planta*, 15: 495-503, 1931.
4. IEVAN A., K. FREDGA, A. A. SANDBERG, *Nomenclature for centrometric position of chromosomes*, *Hereditas*, 52: 201-22 O, 1964.
5. LEVITZKY G., *Bull. Appl. Bot., St. Petersburg*, 27, 187, 1931.
6. RAICU P., *Genetica*, Editura didactică și pedagogică, București, 1991.
7. SRIVASTAVA L. M., *Cytologia* 28 (2): 154-169, 1963.
8. STEBBINS G. L., *Chromosome evolution in higher plants*, Columbia University Press, New-York, 1971.
9. SVESCHNICOVA I. N., *Trudy priklad. Bot.*, 17 (3): 37-72, 1927.
10. TIȚĂ I., *St. cerc. biol., Seria biol. veget.*, 45 (1): 47-49, 1993.

Primit la redacție la 30 aprilie 1995

Liceul „Frații Buzești”
Craiova

CERCETĂRI PRIVIND FOLOSIREA MICROORGANISMELOR LA SOLUBILIZAREA ARGINTULUI DIN MINEREU

FLORINA POPEA, MARIA TONIUC, I. VELEA

The microbiological method for metal extraction from ores uses either chemoautotrophic bacteria or heterotrophic microorganisms.

The results of our experiments have proved that it is possible to extract silver from ore using sulphur and iron oxidizing bacteria of the *Thiobacillus* genus and nitrifying bacteria (up to 50 mg Ag/l in 30 days), but a much more intensive solubilisation has been obtained by treating ore by heterotrophic microorganisms. The most efficient were the aerobic heterotrophic bacteria having high capacities producing of organic acids, which have extracted 120 mg Ag/l in 9 days, from gold arsenopyrite.

Folosirea microorganismelor la recuperarea metalelor din minereuri sărace este bine cunoscută în cazul cuprului, zincului și uraniului. În ultimele două decenii experiențele de solubilizare s-au extins și asupra altor metale prin tratarea minereurilor atât cu bacterii chemoautotrofe, cât și heterotrofe (2). Astfel, Mayling a folosit bacteria *T. ferrooxidans* la recuperarea argintului din minereu, pentru regenerarea agentului chimic de leșiere (clorura ferică) (4). Același cercetător a obținut rezultate bune în cazul folosirii amoniacului la solubilizarea argintului din minereuri sulfuroase, care erau tratate în prealabil cu bacterii din genul *Thiobacillus* (5).

S-a constatat că microorganismele heterotrofe – bacterii aerobe și ciuperci – au rol în solubilizarea metalelor din minereuri, pe de o parte, ajutând la dezagregarea acestora cu ajutorul acizilor organici (lactic, citric, gluconic) și, pe de altă parte, la formarea de complecși organo-metalici solubili împreună cu unii produși de metabolism, cum sunt: aminoacizii, polipeptidele, porfirinele, acizii organici (1,6).

Având în vedere prezența în apa de mină a bacteriilor chemoautotrofe sulf- și fier-oxidante și nitrificatoare, a bacteriilor heterotrofe aerobe și a ciupercilor microscopice, am urmărit în experiențele de laborator testarea capacității acestor grupe fiziologice de microorganisme de a solubiliza argintul din minereu, pentru stabilirea rolului lor în acest proces. Totodată, s-a ținut seama de rolul bacteriei *T. ferrooxidans* în solubilizarea arsenopiritei existente în minereu și de capacitatea bacteriilor nitrificatoare de a produce acizi azotici și azotoși, care pot solubiliza argintul (7).

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 48, nr. 1, p. 75-79, București, 1996

MATERIAL ȘI METODĂ

Minereul supus atacului microbial a fost arsenopirită auriferă de la mina Șuior, cu un conținut redus de argint (sub 200 g/t). Datorită conținutului mic de argint în minereu, în experiențele de solubilizare s-au folosit cantități de 150 g minereu (cu granulație sub 1 mm) la 250 ml mediu de cultură (37% densitatea solidului) și 10 ml inocul. Minereul introdus în vase Erlenmeyer de 750 ml a fost sterilizat prin autoclavare 30 min. la 1 atm.

În funcție de varianta experimentală s-au folosit 4 tipuri de inocul și medii de cultură specifice:

– **bacterii chemoautotrofe sulf - și fier - oxidante** *T. ferrooxidans* și *T. thioparus*, cultivate în mediul Leathen fără fier și, respectiv, în mediul Waksman (8). Ca inocul s-au folosit culturi în vârstă de 7 zile;

– **bacterii nitrificatoare**, obținute din apa de mină și cultivate în medii specifice pentru nitrit - și nitrat-bacterii (7). Ca inocul s-au folosit culturi în vârstă de 10 zile;

– **bacterii heterotrofe aerobe și facultativ aerobe**, cultivate în mediu Ottow modificat (K_2HPO_4 - 2g/l, KH_2PO_4 - 0,8g/l, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0,2g/l, extract drojdie - 0,25g/l, glucoză - 30 g/l, bulion - 1 000 ml; pH=7). Inoculul a fost reprezentat de o cultură în vârstă de 48 ore;

– **ciuperci microscopice** aparținând genurilor *Aspergillus* (AF-4, AF-21, AP-5, M-2, M-24, 41) și *Penicillium* (AP-47, Z-6, 173), cultivate în mediu cu următoarea compoziție: peptonă - 5g/l, glucoză - 50g/l, extract drojdie - 0, 25g/l, apă distilată - 1000 ml; pH=5,6). Inoculul a fost reprezentat de 10 ml suspensie dintr-o cultură în vârstă de 5 zile.

Tulpinile de bacterii heterotrofe aerobe și ciuperci au fost izolate din apă de mină, sol și produse alimentare, testate în ceea ce privește capacitatea de a produce acizi organici (determinarea acidității prin titrarea lichidelor de cultură cu soluție N/10 de NaOH în prezența fenolftaleinei ca indicator) și selectate tulpinile înalt producătoare.

Incubarea culturilor microbiene s-a făcut la 28°C pe agitator girator (150 rpm) timp de 30 zile pentru culturile de *Thiobacillus* și de bacterii nitrificatoare (la intervale de 10 zile s-a înlocuit lichidul de cultură cu altul proaspăt), de 9 zile pentru bacterii heterotrofe aerobe (împrospătarea mediului la 3 zile) și de 15 zile pentru ciuperci (împrospătarea mediului la 5 zile).

În cazul tuturor variantelor experimentale, la sfârșitul perioadei de incubare, s-au determinat valoarea pH a lichidelor de cultură și cantitatea de argint solubilizată la spectrofotometru cu absorbție atomică.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru selectarea tulpinilor bacteriene înalt producătoare de acizi organici au fost testate 416 tulpini, dintre care 92 au prezentat activitate. Dintre acestea au fost

alese 9 tulpini cu capacități crescute, cele mai active fiind tulpinile bacteriene izolate din produse lactate fermentate. În ceea ce privește ciupercile microscopice, au fost testate 181 tulpini, dovedindu-se a fi producătoare de acizi 47 tulpini, din care au fost alese 9. Ciupercile au produs cantități mai mari de acizi organici (mai ales reprezentanții genului *Aspergillus*) față de bacteriile heterotrofe.

În experiențele de solubilizare a argintului din minereu, folosirea tiobacililor a dat rezultate asemănătoare pentru cele două specii testate (*T. ferrooxidans* și *T. thioparus*), extrăgându-se până la 31,8 mg/l argint (tabelul 1).

Tabelul 1

Solubilizarea argintului din minereu, folosind bacterii din genul *Thiobacillus*

Cultura bacteriană	pH final	Argint solubilizat (mg/l)
<i>T. ferrooxidans</i>		
Populația 27	2,84	30,80
Populația 29	2,70	28,41
Tulpina Mo-15	2,60	31,80
Tulpina 22	2,47	31,78
<i>T. thioparus</i>		
Populație	7,2	27,28
Martor chimic	7,5	3,80

Dintre bacteriile nitrificatoare, nitrat bacteriile au extras o cantitate mai mare de argint, aceasta explicându-se prin capacitatea lor de a produce acid azotic, care reacționează cu argintul (fig.1).

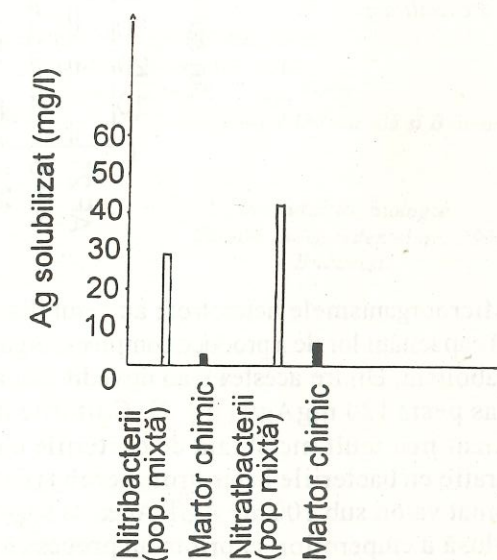


Fig. 1. – Solubilizarea argintului din minereu de către bacterii nitrificatoare.

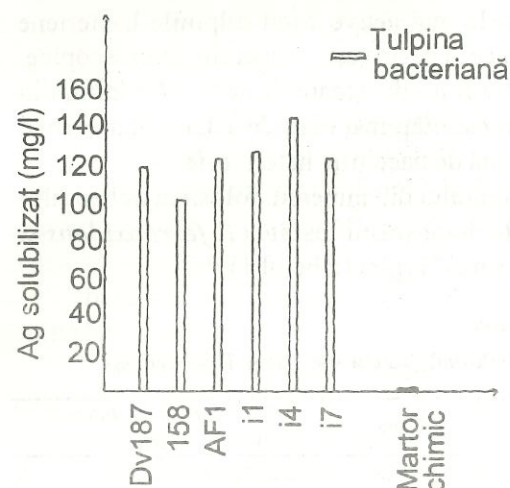
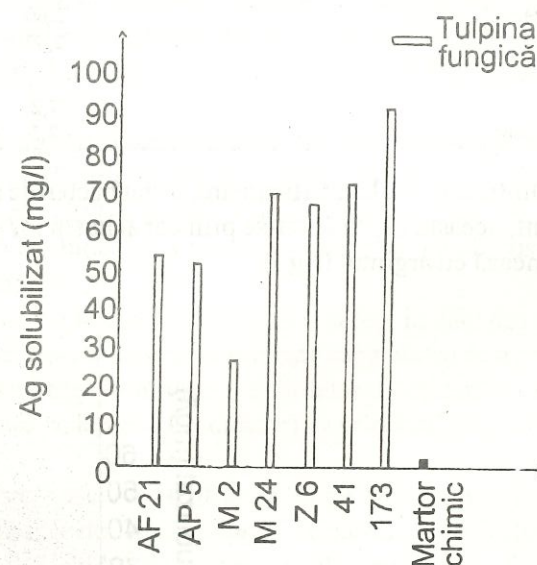


Fig. 2. – Solubilizarea argintului din minereu de către bacterii heterotrofe aerobe.

Fig. 3. – Solubilizarea argintului din minereu de către ciuperci microscopice, aparținând genurilor *Aspergillus* și *Penicillium*.



Microorganismele heterotrofe au solubilizat o cantitate mai mare de argint, datorită capacității lor de a produce complexi organo-metalici cu ajutorul produșilor de metabolism. Dintre acestea s-au dovedit mai active bacteriile heterotrofe, care au extras peste 120 mgAg/l (fig. 2). Culturile de *Aspergillus* și *Penicillium* au solubilizat mai mult metal față de bacteriile chemoautotrofe, dar mai puțin în comparație cu bacteriile heterotrofe aerobe (fig. 3). În lichidele de cultură s-au determinat valori sub 100 mg Ag/l. Aceasta se poate explica nu printr-o activitate mai redusă a ciupercilor, ci printr-un proces ce poate avea loc în paralel cu cel al solubilizării, și anume o acumulare a argintului în miceliu. Această capaci-

tate a miceliului fungic a fost constatată și folosită la extragerea argintului din soluții (3).

Rezultatele obținute în experiențele noastre de solubilizare a argintului din minereu sărac conduc la posibilitatea aplicării procedurii microbiologice în două etape: în prima etapă tratarea minereului cu cultură de *T. ferrooxidans*, al cărui rol principal este leșierea arsenopiritei, urmând ca în etapa următoare argintul să fie solubilizat de microorganisme heterotrofe.

CONCLUZII

1. Solubilizarea argintului cu ajutorul bacteriilor chemoautotrofe din genul *Thiobacillus* și a bacteriilor nitrificatoare este posibilă, dar cantitățile de metal extras nu au depășit 50 mg Ag/l după 30 zile de experimentare.

2. Bacteriile heterotrofe aerobe și ciupercile microscopice, ca grup de microorganisme producătoare de acizi organici, extrag argintul din minereu sărac într-o perioadă mult mai scurtă de timp (9 și 15 zile) și în cantități mai mari.

3. Bacteriile heterotrofe aerobe au fost cele mai eficiente în solubilizarea argintului din minereu în comparație cu ciupercile, extrăgând 120 mg/l în 9 zile.

BIBLIOGRAFIE

1. AVAKYAN Z. A., *Biotechnology of Metals*, Moscow, 175-199, 1985.
2. BERTHELIN J., *Biotechnology of Metals*, Moscow, 157-174, 1985.
3. KARAVAICO G. J., *Biotechnology of Metals*, Moscow, 6-24, 1985.
4. MAYLING A., Patent nr. 3.347.661, 1967.
5. MAYLING A., Patent nr. 3.455.679, 1969.
6. ORLOWSKA B., Rudy i Metale Niezelazne, 25 (11): 495-498, 1980.
7. POCHON C., *Technique d'Analyse au Microbiologie du Sol*, 1962.
8. SILVERMAN M., LUNDGREN D., J. Bacteriol, 77 (4): 112-116, 1959.
9. TONIUC M., POPEA F., VELEA I., *Al VI-lea Simp. Microbiologie Industrială și Biotehnologie*, 827-833, 1987.

Primit la redacție la 15 august 1995

Institutul de Biologie
Splaiul Independenței nr. 296
București

CERCETĂRI MICOLOGICE ÎN SOLURI TEHNOGENE DIN BAZINUL CARBONIFER AL OLTENIEI, I. SUCURSALA MOTRU ȘI MEHEDINȚI

IOANA GOMOIU

This paper contents mycological researches of technogenic soils from lignite mines in Motru and Mehedinți area. Although they have different age there is no connection between age and presence of fungi in all cases.

Fungi are involved in decomposition of organic compounds and in aggregation of soil particles.

Evolution of technogenic soil is specific for each area.

Cunoașterea dinamicii calitative și cantitative a microbiotei din sol este necesară pentru a sesiza la timp schimbările care intervin în relațiile dintre grupele de microorganisme, precum și dintre microorganisme și plante.

Dezvoltarea mineritului a dus la acumularea unor mari cantități de materiale de decopertare, reziduuri, la creșterea numărului de halde de steril și implicit la reducerea suprafețelor cultivate. De aceea recultivarea terenurilor degradate presupune o evoluție a solurilor tehnogene spre sol normal cu textură și caracteristici adecvate care permit folosirea lor în diferite scopuri (agricole, silvice, agrement).

Domergues (3), Verstraeten și colab. (11), Dick și Tabatabai (2), Beyrouthy C. A. și colab. (1), Kiss și colab. (7, 8, 9, 10) au adus prin cercetările lor contribuții importante la cuantificarea evoluției solului, starea și nivelul fertilității sale, propunând indicatori globali sau sintetici de apreciere a fertilității acestuia.

Dacă în solurile normale numărul și activitatea microorganismelor depinde de o multitudine de factori ca: umiditate, temperatură, pH, adâncime, grad de aerare, conținutul în substanțe organice, relațiile cu alte organisme, în solurile tehnogene apar factori noi de influență (vârsta și tipul de vegetație conținut de reziduurile de la exploatare, modul în care s-a realizat amestecul diferitelor straturi îndepărtate în procesul de exploatare etc.).

Microorganismele sunt adsorbite pe suprafața mineralelor argiloase sau pe diferite particule în zone de concentrare a unor substanțe organice și participă activ la circuitul elementelor în natură.

Prezenta lucrare conține cercetările micologice efectuate în soluri tehnogene rezultate din zonele de exploatare lignitului, soluri aflate în diferite etape de evoluție, redată parțial sau total agriculturii sau silviculturii.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat pe soluri tehnogene recoltate din trei localități: Lupoia-Valea Mănăstirii, Jilț, Husnicioara, aparținând sucursalelor Motru și Mehedinți. Din punct de vedere micologic s-au analizat 20 probe de sol dintre care 10 au fost recoltate de la adâncimea de 6 - 12 cm.

Probele au fost recoltate la trei date calendaristice: în lunile mai, iunie și august și au fost codificate după cum urmează: VM₁, VM₂ (Motru-Valea Mănăstirii), L₁, L₂, 13, 14, LG₁, LG₂ (Motru-Lupoia), MJ₁, MJ₂, J₁, J₂ (Motru-Jilț), MH₁, MH₂, HH₁, HH₂, 12, 11, M₁, M₂ (Mehedinți-Husnicioara).

Numărul unităților formatoare de colonii (ufc) s-a determinat prin tehnica diluțiilor seriate pe mediul Czapek. Studiul caracterelor de cultură s-a realizat pe culturi dezvoltate pe mediul Czapek și malț - agar, timp de 7 - 10 zile, la 28 °C. Determinările taxonomice s-au efectuat în conformitate cu determinantul "A manual of soil fungi" (4, 5).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza micologică a probelor recoltate din localități aparținând sucursalei Motru

Din sucursala Motru s-au analizat 8 probe de sol tehnogen recoltate din localitatea Lupoia din halde de 15 ani acoperite cu vegetație spontană (VM₁, VM₂, L₁, L₂) sau cultivate cu grâu (LG₁, LG₂, 13, 14), patru probe din localitatea Jilț dintre care martorul reprezentat de un sol de fâneață (MJ₁, MJ₂) și haldă veche de 4 - 5 ani acoperită de vegetație spontană (fig. 1).

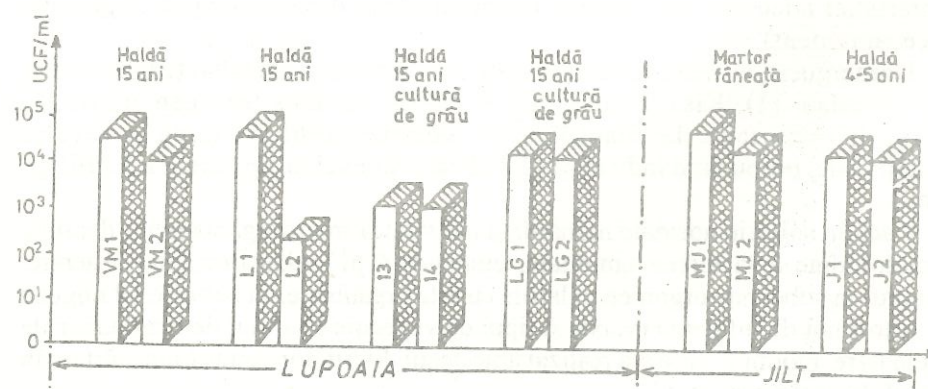


Fig. 1. - Prezența ciupercilor microscopice în solurile tehnogene recoltate din localitățile Lupoia și Jilț.

Densitatea ciupercilor în haldele de 15 ani acoperite cu vegetație spontană este asemănătoare, $2,1 - 4,4 \times 10^4$ ufc/ml, dar este mult redusă în halda cu aceeași vechime, dar cultivată cu grâu 1×10^3 ufc/ml (fig. 1). Reducerea densității ciupercilor în probele recoltate de la adâncimea de 6 - 12 cm (L₂) demonstrează o reducere a proceselor de degradare a materiei organice.

Tabelul 1

Ciuperci izolate din soluri tehnogene recoltate din diferite localități ale sucursalei de exploatare a lignitului - Motru -

Localitatea	Tip de suprafață	Cod	Ciuperci izolate
LUPOAIA VALEA-MĂNĂSTIRII	haldă cu vegetație spontană (15 ani)	VM ₁	<i>Penicillium</i> sp., <i>Verticillium</i> sp., <i>Aureobasidium pullulans</i> , <i>Mucor</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.,
		VM ₂	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Mucoraceae</i> .
	haldă cu vegetație spontană (15 ani)	L ₁	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Mucoraceae</i> .
		L ₂	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Cephalosporium</i> sp., <i>Mucor</i> sp., <i>Fusarium</i> sp.,
	haldă cultivată cu grâu	LG ₁	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus niveus</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Aureobasidium pullulans</i> , <i>Stysanus</i> sp.,
		LG ₂	<i>Penicillium</i> sp., <i>Mycelia sterilis</i> , <i>Aspergillus niveus</i> , <i>Aspergillus candidus</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Verticillium</i> sp.,
JILȚ	haldă cultivată cu grâu	13	<i>Cladosporium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Alternaria</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Stachybotrys</i> strains,
		14	<i>Drojdii</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Trichoderma viridae</i> .
	martor sol de fâneață	MJ ₁	<i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Mucor</i> sp.,
		MJ ₂	<i>Rhizopus</i> sp., <i>Mucor</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Trichoderma viridae</i> .
	haldă cu ierburi spontane (4-5 ani)	J ₁	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp., <i>Stilbella</i> sp.,
		J ₂	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Stilbella</i> sp., <i>Phoma</i> sp.,

După cum reiese din tabelul 1 genul predominant este *Penicillium*. În haldele cultivate cu grâu, predominante sunt genurile *Cladosporium* și *Fusarium*.

Din punct de vedere numeric, haldele cultivate cu grâu se situează sub valoarea unui teren agricol, unde numărul ciupercilor este de $1 - 6 \times 10^5$ ufc/ml. Considerăm că este un teren sărac sub aspectul reprezentării ciupercilor,

În probele recoltate din localitatea Jilț, densitatea ciupercilor din halda de 15 ani cultivată cu grâu sau acoperită cu vegetație spontană a fost comparabilă cu cea a ciupercilor din proba martor (sol de fâneață) $2,1 \times 10^4 - 8 \times 10^4$ ufc/ml. Dacă în proba martor predominante erau genurile *Fusarium*, *Mucor* și *Rhizopus* în celelalte erau predominante genurile *Penicillium* și *Aspergillus*.

Prezența genurilor *Cladosporium*, *Aureobasidium*, *Penicillium* și *Fusarium* în halde cultivate cu grâu este benefică prin rolul lor în agregarea particulelor de sol sau degradarea resturilor vegetale bogate în celuloză și pectină. În agregarea particulelor de sol, un rol important revine polizaharidelor existente în sau la exteriorul peretelui hifal (6). Pigmenții melanici produși de *Cladosporium* au rol protector pentru organismele sensibile la radiații, iar giberelinele produse de speciile de *Fusarium* stimulează creșterea plantelor. Totuși apare și un aspect negativ ce rezidă din potențialul lor rol patogen.

Mucoraceele precum și specii ale genurilor *Aspergillus* și *Penicillium* contribuie la formarea substanțelor humice sau la degradarea celulozei. În plus, specii ale genului *Penicillium* participă la alcătuirea micorizelor ectotrofe.

Analiza micologică a probelor recoltate din localități aparținând sucursalei Mehedinți

Din sucursala Mehedinți localitatea Husnicioara (fig. 2) s-au analizat 8 probe de sol recoltate dintr-o pădure, două halde de 7 - 8 ani acoperite cu vegetație spontană și o haldă de 10 ani acoperită cu vegetație spontană, înainte de a fi redată agriculturii.

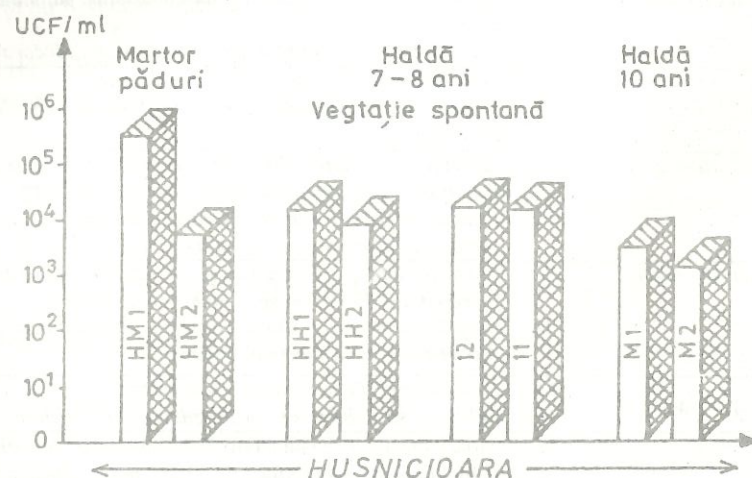


Fig. 2. - Prezența ciupercilor microscopice în solurile tehnogene recoltate din localitatea Husnicioara.

Densitatea cea mai mare a ciupercilor s-a observat în solul de pădure ($5,4 \times 10^5$ ufc/ml). În cele două halde care au 7 - 8 ani vechime, densitatea este comparabilă ($1,9 - 2,6 \times 10^4$ ufc/ml), iar în cea cu vechime de 10 ani este redusă ($2,5 \times 10^3$ ufc/ml).

În solul probei martor precum și în cel al haldelor de 7 - 8 ani genul predominant a fost *Penicillium*, iar în cel al haldelor de 10 ani au fost *Alternaria* și *Aspergillus* (tabelul 2). În ultimul caz și diversitatea taxonomică a fost redusă.

Valorile pH 7 - 8,1 în cazul solurilor tehnogene pot explica parțial numărul redus al ciupercilor.

Tabelul 2

Ciuperci izolate din soluri tehnogene recoltate din bazinul de exploatare a lignitului Mehedinți-Husnicioara

Tip de suprafață	Cod	Ciuperci izolate
martor = sol de pădure	HM ₁	<i>Penicillium</i> sp., <i>Cephalosporium</i> sp.,
	HM ₂	<i>Fusarium</i> sp., <i>Trichoderma viridae</i> , <i>Phycomycetae</i> .
haldă cu vegetație spontană (7-8 ani)	HH ₁	<i>Penicillium</i> sp., <i>Trichoderma viridae</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Hormiscium</i> sp.,
	HH ₂	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Mucoraceus</i> .
haldă cu vegetație spontană (7-8 ani)	11	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Spicaria</i> sp., <i>Alternaria</i> sp.,
	12	<i>Acremonium</i> sp., <i>Verticillium</i> sp., <i>Mycelia sterilia</i> .
haldă înainte de a fi cultivată	M ₁	<i>Alternaria</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Aureobasidium</i> , <i>pullulans</i> .
	M ₂	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp.

CONCLUZII

1. Solurile tehnogene acoperite cu ierburi spontane recoltate din bazinul Motru și Mehedinți se află într-un proces de evoluție din punct de vedere microbiologic.

2. Evoluția solurilor tehnogene este specifică fiecărei zone și nu se corelează în toate cazurile cu vechimea de formare a haldelor.

3. Ciupercile din genurile *Alternaria*, *Penicillium* și *Aureobasidium*, în probele recoltate din bazinul Motru și Mehedinți, au rol în agregarea particulelor de sol.

4. Diversitatea taxonomică, precum și reprezentarea numerică a ciupercilor demonstrează desfășurarea proceselor de descompunere a materiei organice.

BIBLIOGRAFIE

1. BEYROUTY C. A. și colab., Soil Sci., 145, 345-352, 1988.
2. DICK W. A., TABATABAI M. A., Gerderma, 21, 175-182, 1978.
3. DOMERGUES Y., MANGENOT F., *Ecologie microbienne du sol*, Ed. Messon et Cie, Paris, 1970.
4. FRANKENBERGER W. T., BINGHAM F. T., Soil Sci. Soc. Am. J. 46, 1173-1177, 1982.
5. GILMAN J. C., - *A manual of soil fungi*, The Iowa State College Press, USA, 392, 1950.
6. GOMOIU IOANA, St. Cerc. Biol., Impres.
7. KISS S. și colab., Adv. Agron., 42, 229-278, 1989.
8. KISS S. și colab., Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Biol. 35(2), 70-79, 1990.
9. KISS S. și colab., Evol. Adapt. (Cluj), 4, 125-132, 1991.
10. KISS S. și colab., *Enzimologia mediului înconjurător*, Ed. Ceres, București, 93, 1993.
11. VERSTRAETEN L. M. J. și colab., Agriculture, 24, 337-346, 1976.

Primit la redacție la 10 octombrie 1995

Institutul de Biologie
Splaiul Independenței nr. 296
Cod 77748
București

BIOLOGIA CIUPERCII *BOTRYODIPLODIA THEOBROMAE*, NOU SEMNALATĂ ÎN ROMÂNIA

MARIA OPREA, TATIANA EUGENIA ȘESAN

Botryodiplodia theobromae, a fungus recently recorded as a new pathogen in this country, has been studied in order to know its development biological parameters: temperature, air relative humidity, influence of substrate pH values and of culture media, of carbon and nitrogen source on growth and sporulation of colonies under laboratory conditions.

Botryodiplodia theobromae Pat., syn. *Lasiopodia theobromae* (Pat. Griff. et Maubl.), este un parazit polifag pentru numeroase plante cultivate în zona tropicală și subtropicală, în țările mediteraneene și central-europene; produce uscarea prematură a ramurilor și tulpinilor și induce declinul acestora (1), (2), (4), (6), (7), (8), (10), (11), (3), (5). Semnalată recent ca patogen nou pentru țara noastră (9), ciuperca *Botryodiplodia theobromae* a fost studiată pentru cunoașterea parametrilor săi biologici, în vederea stabilirii modalităților de prevenire și combatere.

MATERIAL ȘI METODE

Ca material biologic s-a utilizat izolatul de *Botryodiplodia theobromae*, obținut de noi anterior (9).

Au fost experimentate 17 medii artificiale și naturale de cultură, iar dintre acestea, mediul Czapek cu 15 diferite surse de carbon și 13 surse de azot, precum și mediul CGA cu 9 valori inițiale diferite ale pH-ului (între 3 și 11). S-au experimentat, de asemenea, condiții diferite de temperatură, între 6°C și 28°C, de iluminare, între 0 și 24 ore, ca și umiditatea relativă atmosferică, pentru stabilirea influenței exercitate de fiecare dintre acești factori asupra creșterii și sporulării ciupericii *B. theobromae*.

Ciuperca a fost cultivată în vase Petri de 7 cm în diametru, cu o singură excepție, sursele de azot experimentându-se în vase Petri cu diametrul de 5 cm; în vasele Petri au fost amplasate, pe suprafața mediului de cultură, discuri de 0,7 cm în diametru din cultura de *B. theobromae* în vârstă de 7 - 8 zile; s-a măsurat zilnic diametrul coloniilor, până în momentul acoperirii complete de către ciupercă a suprafeței mediului. Evaluarea creșterii ciupericii în condiții diferite de medii, surse de carbon și azot, valori de pH, temperaturi, iluminări și umiditate relativă atmosferică s-a făcut prin calcularea diametrului mediu al coloniei la diferite intervale (2 - 8 zile). Paralel s-au făcut observații microscopice pentru aprecierea sporulării.

Datele au fost calculate și interpretate statistic, prin analiza varianței.

REZULTATE

Influența mediilor de cultură. Analizând datele din tabelul 1 și imaginile din fig. 1 se constată, după 2 - 4 zile, o creștere diferită a ciupercii pe cele 16 medii de cultură agarizate, comparativ cu martorul 1 (apă agarizată).

Tabelul 1

Influența mediilor de cultură asupra dezvoltării ciupercii *Botryodiplodia theobromae*

Nr. crt.	Mediul	Diametrul coloniilor (cm) după ... zile			Sporulare
		2	4	5	
1.	Apă agarizată (Mt)	0,360	0,720	1,700	-
2.	Bilal	2,300	4,700	7,000	+++
3.	CGA	2,700	6,580	7,000	+++
4.	Cartof-morcov-agar	2,860	6,820	7,000	++
5.	Conn-agar	2,700	4,700	7,000	++
6.	Czapek-agar	0,900	2,500	7,000	++
7.	Grâu(făină)-agar	2,700	7,000	7,000	++
8.	Hansen	3,100	7,000	7,000	+++
9.	Soia (făină)-agar	2,100	7,000	7,000	+++
10.	Hotson	3,300	7,000	7,000	+++
11.	Leonian-agar	2,300	4,700	7,000	+++
12.	Malț-agar	2,900	7,000	7,000	+++
13.	Malț extract-morcov	2,700	6,960	7,000	+++
14.	Morcov-agar	1,700	7,000	7,000	++
15.	Ovăz (făină)-agar	3,700	7,000	7,000	+++
16.	Porumb (făină)-agar	2,700	6,940	7,000	++
17.	Sabouraud	1,900	7,000	7,000	+

DL 5% 0,625

DL 1% 0,831

DL 0,1% 1,081

Legendă: +++ = sporulare bună; ++ = sporulare medie; + = sporulare slabă; - = sporulare absentă.

După viteza de creștere a ciupercii într-un interval de 2 zile, mediile experimentale pot fi grupate în 4 categorii, și anume: a. Cele mai favorabile s-au dovedit mediile de făină de orz, Hotson și Hansen; b. condiții bune de creștere s-au înregistrat pe mediile: malț-agar, cartof-morcov-agar, Conn, mediul de făină de grâu și porumb, extract de malț și CGA; c. creșteri medii pe mediile: Bilal, Leonian și făină de soia; d. cele mai scăzute creșteri pe mediile Sabouraud, morcov-agar și Czapek.

După 7 zile creșterea ciupercii s-a uniformizat, cuprinzând toată suprafața vasului Petri.

Sporularea a fost variabilă, cea mai bună constatându-se pe mediile: CGA, Bilal, Hansen, Hotson, malț, extract-morcov, făină de ovăz.

Influența surselor de carbon. Din tabelul 2 și fig. 2 se desprinde faptul că ciuperca a metabolizat carbonul în mod diferit din sursele de glucide pe care s-a dezvoltat: monozaharide, dizaharide sau polizaharide. Coloniile ciupercii s-au

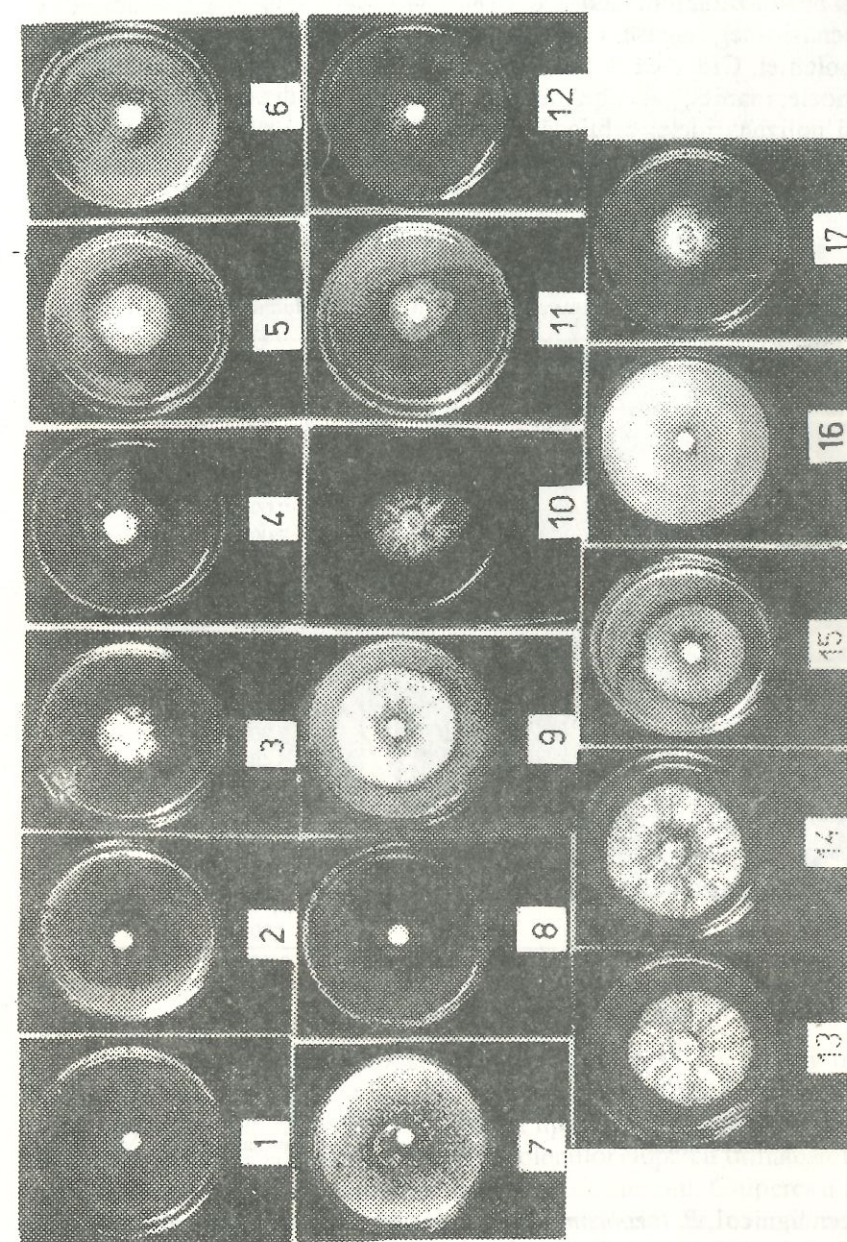


Fig. 1. - Dezvoltarea ciupercii *Botryodiplodia theobromae* pe diferite medii de cultură: 1. apă-agar (martor); 2. Bilal; 3. CGA; 4. cartof-morcov-agar; 5. Conn-agar; 6. Czapek; 7. Grâu (făină)-agar; 8. Hansen; 9. soia (făină)-agar; 10. Hotson; 11. Leonian-agar; 12. malț-agar; 13. malț (extract)-morcov-agar; 14. morcov-agar; 15. ovăz (făină)-agar; 16. porumb (făină)-agar; 17. Sabouraud.

dezvoltat bine pe medii de cultură care conțineau ca sursă de carbon unul din monozaharidele: sorboză, levuloză, dulcită; pe dizaharidele: maltoză, sucroză, melibioză și pe polizaharidul - amidon. În aceste condiții, ciuperca a format colonii păsloase, cenușiu-negricioase, cu reversul negru, cu numeroase picnidii în zona centrală a coloniei. Ciuperca *B. theobromae* a metabolizat mai greu carbonul din monozaharidele: manită, galactoză, arabinoză, rhamnoză; dizaharidele: melibioză, trehaloză și polizaharidele: celuloză și inulină. Pe aceste substraturi ciuperca a crescut slab, iar sporularea a fost inhibată. În lipsa sursei de carbon, creșterea coloniilor a fost nesemnificativă, iar sporularea nu a avut loc.

Tabelul 2

Influența diferitelor surse de carbon asupra dezvoltării ciupercii *Botryodiplodia theobromae*

Sursa de carbon	Diametrul coloniilor (cm) după ... zile		Sporulare
	3	7	
Monozaharide			
manită	2,167	2,533	+
galactoză	1,567 ^{ooo}	1,733 ^{ooo}	+
sorboză	5,333 ^{xxx}	7,000 ^{xxx}	+
levuloză (fructoză)	5,400 ^{xxx}	7,000 ^{xxx}	++++
glucoză (dextroză)	2,767 ^{xxx}	3,233 ^{xxx}	++++
D-arabinoză	1,600 ^{ooo}	1,867 ^{ooo}	+
rhamnoză	1,133 ^{ooo}	1,333 ^{ooo}	+
riboză	1,600 ^{ooo}	1,827 ^{ooo}	-
dulcită	5,267 ^{xxx}	7,000 ^{xxx}	+
Dizaharide			
maltoză	4,800 ^{xxx}	7,000 ^{xxx}	++++
melibioză	2,933 ^{xxx}	5,400 ^{xxx}	+++
trehaloză	2,333 ^{xxx}	2,733 ^o	+
sucroză (zaharoză)	5,267 ^{xxx}	7,000 ^{xxx}	++++
Polizaharide			
celuloză	1,633 ^{ooo}	2,500 ^{ooo}	-
inulină	2,033	3,763 ^{xxx}	-
amidon	4,500 ^{xxx}	7,000 ^{xxx}	++++
fără glucide (Mt)	2,000	2,800	-

DL 5% 0,168 0,058

DL 1% 0,227 0,078

DL 0,1% 0,301 0,103

Legenda: ++++ = sporulare foarte bună; +++ = sporulare bună;
 ++ = sporulare medie; + = sporulare slabă; - = sporulare absentă; Mt = martor.

Patogen lignicol, *B. theobromae* pătrunde prin răni în ramurile multianuale și trunchiul plantei gazdă (magnolia), unde găsește în toată perioada anului sursa de carbon necesară: din mai până în septembrie predomină amidonul în țesutul lemnos, iar toamna până primăvara predomină mono- și dizaharidele pe care le metabolizează ciuperca.

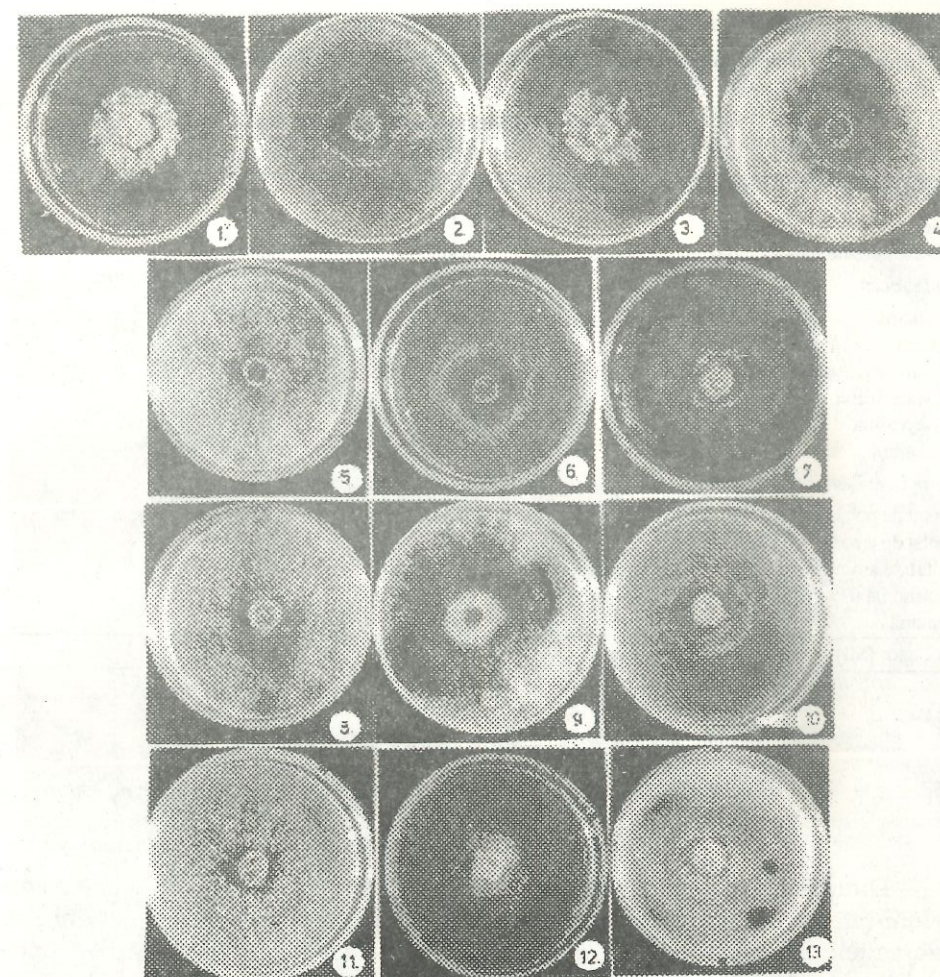


Fig. 2. - Dezvoltarea ciupercii *Botryodiplodia theobromae* pe mediul Czapek cu diferite surse de carbon: 1. fără glucide (martor); 2. manită; 3. galactoză; 4. fructoză; 5. glucoză; 6. D-arabinoză; 7. rhamnoză; 8. maltoză; 9. zaharoză; 10. trehaloză; 11. amidon; 12. inulină; 13. celuloză.

Influența surselor de azot. Din datele prezentate în tabelul 3 și imaginile din fig. 3 rezultă că azotul este indispensabil creșterii și fructificării ciupercii, dat fiind că pe mediul de cultură unde acest element lipsește, creșterea a fost oprită. Dintre compușii anorganici, au favorizat creșterea coloniilor ciupercii următoarele substanțe: azotat de amoniu, sulfat de amoniu, bicarbonat de amoniu. Ciuperca a metabolizat ușor sursa de azot, formând colonii cenușii, păsloase, cu reversul negru într-un timp scurt (5zile), ocupând toată suprafața mediului de cultură în vasul Petri. Sporularea a fost foarte bună în prezența azotaților de potasiu și de amoniu și mai slabă în prezența sărurilor: sulfat și bicarbonat de amoniu. Ciuperca a valorificat mai bine azotul din legătura NO_3 .

Tabelul 3

Influența diferitelor surse de azot asupra dezvoltării ciupercii *Botryodiplodia theobromae*

Sursa de azot	Diametrul coloniilor (cm) după ... zile		Sporulare
	3	7	
<i>Amide</i>			
uree	4,133	5,000	+
DL-asparagină	5,000 ^{xxx}	5,000	+++
<i>Aminoacizi</i>			
L-leucină	3,800	5,000	++
cisteina	4,600 ^{xxx}	5,000	-
DL-norleucina	4,333 ^{xxx}	5,000	+++
DL-norvalina	3,400 ^{ooo}	5,000	+++
L-norvalina	2,733 ^{ooo}	5,000	+++
β-alanina	0,700 ^{ooo}	5,000	+
<i>Săruri anorganice</i>			
azotat de potasiu	4,600 ^{xxx}	5,000	+++
azotat de amoniu	4,300 ^{xx}	5,000	+++
sulfat de amoniu	4,00	5,000	++
bicarbonat de amoniu	4,400 ^{xxx}	5,000	++
peptonă	3,967 ^{ooo}	5,000	+++
fără azot (Mt)	0,700	0,700	-

DL 5% 0,223

DL 1% 0,302

DL 0,1 0,403

Legenda: ++++ = sporulare foarte bună; +++ = sporulare bună; ++ = sporulare medie; + = sporulare slabă; - = sporulare absentă; Mt = martor

Dintre sursele de azot organic testate, acestea au stimulat favorabil creșterea coloniilor, dar nu în aceeași măsură au contribuit și la procesul de sporulare. Substanțele: DL-asparagina, DL-norleucina, L-norvalina și peptona au avut o acțiune foarte bună asupra fructificării. O sporulare bună s-a obținut în prezența L-leucinei și slabă pe substratul cu conținut de uree.

Influența valorilor inițiale ale pH-ului. Așa cum reiese din tabelul 4 și fig. 4, cea mai bună creștere a ciupercii *B. theobromae* s-a constatat pe mediu CGA cu reacție puternic acidă (pH între 4,5 și 5,5). O creștere bună s-a observat pe mediul cu reacție slab acidă (pH 6), urmată de o creștere mai slabă pe mediu CGA cu reacție neutră (pH 7,0).

La valori ale pH-ului de 8,5 până la 11 se observă o creștere a ciupercii tot mai slabă, pe măsura accentuării alcalinității substratului. Influență negativă asupra dezvoltării ciupercii a manifestat acidifierea puternică a mediului CGA (pH 3). Toate valorile au fost semnificative statistic.

Sporularea a fost foarte bună pe substratul slab acid până la neutru (pH 4,5 - 7,0).

Influența temperaturii. Raportată la factorul temperatură (tabelul 5, fig. 5), creșterea ciupercii *B. theobromae* a fost, în general, redusă după o menținere de 2

zile la valori între 6 și 18°C, și mult mai bună, la temperaturi peste 20°C (21 - 28°C), după același interval de timp. Ciuperca începe să crească bine la 10°C, pentru ca de la 13°C până la 27°C să aibă o creștere maximă, atingând diametrul de 7,0 cm, după 5 zile. Cele mai favorabile temperaturi pentru creșterea ciupercii au fost 21 și 27°C. La temperaturi foarte scăzute (6 - 8°C), creșterea ciupercii a fost foarte redusă, după care, la 10°C s-a constatat creșterea în ritm mai puternic a ciupercii.

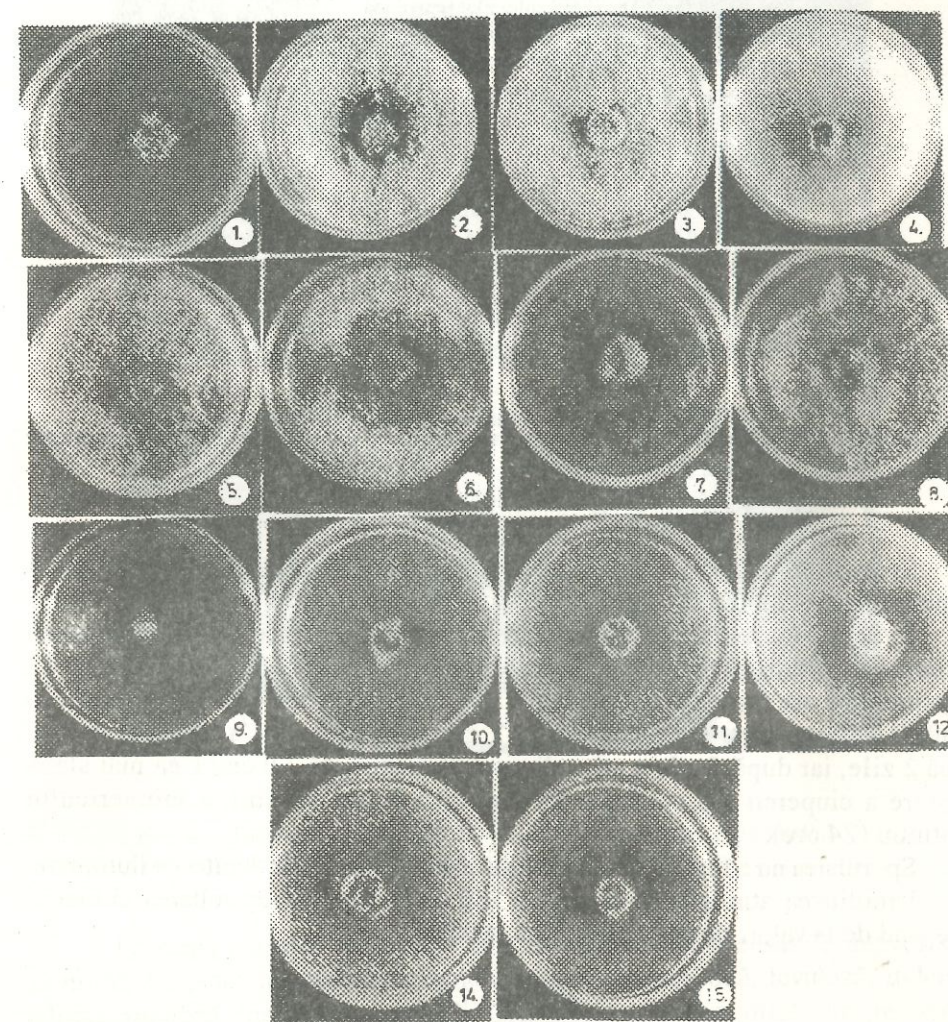


Fig. 3 Dezvoltarea ciupercii *Botryodiplodia theobromae* pe mediul Czapek cu diferite surse de azot; 1. fără azot (martor); 2. DL-asparagină; 3. uree; 4. peptonă; 5. azotat de potasiu; 6. azotat de amoniu; 7. sulfat de amoniu; 8. bicarbonat de amoniu; 9. beta-alanină; 10. cisteină; 11. L-norvalină; 12. DL-norvalină; 13. L-leucină; 14. DL-norleucina

Fiind o specie lignicolă, *Botryodiplodia theobromae* supraviețuiește în condiții bune și la temperaturi scăzute peste iarnă, în interiorul țesutului lemnos al ramurilor de magnolia.

Tabelul 4

Influența valorilor inițiale ale pH-ului mediului CGA asupra dezvoltării ciupercii *Botryodiplodia theobromae*

Temperatura	Diametrul coloniilor (cm) după ... zile		Sporulare
	2	7	
3,0	0,70 ^{ooo}	0,74 ^{ooo}	+++
4,5	2,00 ^{xx}	7,00	++++
5,0	2,28 ^{xxx}	7,00	++++
5,5	1,88	7,00	++++
6,0	1,78	7,00	++++
7,0(Mt)	1,78	6,70	+++
8,5	1,28 ^{ooo}	6,20 ^o	++
9,0	1,18 ^{ooo}	5,72 ^{ooo}	+
11,0	1,10 ^{ooo}	4,16 ^{ooo}	+

DL 5% 0,13 0,34

DL 1% 0,18 0,51

DL 0,1% 0,24 0,67

Legenda: ++++ = sporulare foarte bună; +++ = sporulare bună; ++ = sporulare medie; + = sporulare slabă; - = sporulare absentă; Mt = martor.

Sporularea maximă s-a înregistrat la temperatura optimă de dezvoltare a ciupercii cuprinsă între 21 - 28°C.

Influența luminii. Durata iluminării (tabelul 6) a influențat diferit creșterea și sporularea ciupercii. Perioadele de iluminare de 12 și 16 ore, alternate cu 12 și respectiv 8 ore întuneric, au fost cele mai favorabile dezvoltării ciupercii. În condiții de iluminare continuă (24 ore), creșterea ciupercii a fost mai redusă după 2 zile, iar după 5 zile a atins diametrul maxim de 7,0 cm. Cea mai slabă creștere a ciupercii s-a constatat în condițiile lipsei luminii, a întunericului continuu (24 ore).

Sporularea nu a fost influențată semnificativ de variațiile duratei de iluminare.

Umiditatea atmosferică relativă a influențat pozitiv dezvoltarea ciupercii începând de la valori de peste 60% până la 95%.

CONCLUZII

1. Dezvoltarea ciupercii *Botryodiplodia theobromae* a fost favorizată de compoziția chimică a unor medii de cultură și anume: făină de ovăz, mediul Hotson, Hansen, malț-agar, Conn, făină de grâu și porumb, extract de malț și cartof-glucoză-agar. Coloniile s-au dezvoltat slab pe mediile: Bilai, Leonian, făină de soia, Sabouraud, Czapek.

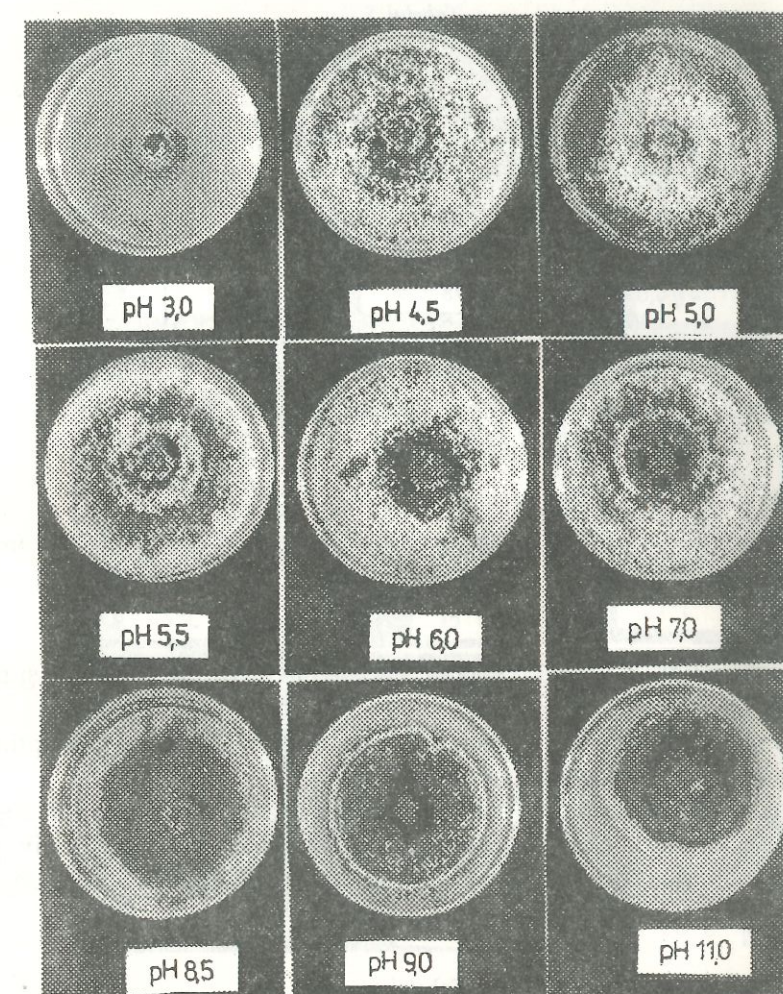


Fig. 4. - Dezvoltarea ciupercii *Botryodiplodia theobromae* pe mediul CGA cudiferite valori inițiale ale pH-ului.

2. Prezența surselor de carbon și azot au fost indispensabile dezvoltării coloniilor. Ciuperca a metabolizat bine carbonul din: sorboză, levuloză, dulcită, maltoză, manoză, melibioză, amidon. Ciupercile s-au dezvoltat slab pe medii de cultură cu conținut de manită, galactoză, arabinoză, trehaloză, celuloză și inulină.

Azotul, fie în compoziția unei substanțe anorganice, fie a unei organice, a avut acțiune pozitivă asupra creșterii ciupercii. Sporularea a fost inhibată de cisteină.

Tabelul 5

Influența temperaturii asupra dezvoltării ciupercii *Botryodiplodia theobromae*

Temperatura	Diametrul coloniilor (cm) după ... zile		Sporulare
	2	7	
3,0	0,70 ^{ooo}	0,74 ^{ooo}	+++
4,5	2,00 ^{ooo}	7,00 ^{ooo}	++++
5,0	2,28 ^{ooo}	7,00 ^{ooo}	++++
5,5	1,88 ^{ooo}	7,00	++++
6,0	1,78 ^{ooo}	7,00	+++
7,0(Mt)	1,78	6,70	++
8,5	1,28 ^o	6,20	+
9,0	1,18	5,72	+
11,0	1,10	4,16	+
DL 5%	0,20	0,24	
DL 1%	0,27	0,33	
DL 0,1%	0,35	0,43	

Legendă: ± = sporulare foarte slabă; + = sporulare slabă; +++ = sporulare bună; ++++ = sporulare foarte bună; Mt = martor

3. Ciuperca *B. theobromae* s-a dezvoltat optim pe medii slab acide și neutre (pH între 4,5 și 7,0).

4. Pragul minim pentru temperatură a fost de 10°C, temperatura optimă de dezvoltare a ciupercii a fost cuprinsă între 21 și 27°C.

5. Perioadele de iluminare favorabile pentru dezvoltarea coloniilor ciupercii *B. theobromae* a fost de 12 și 16 ore, alternate cu întineric de 12 și, respectiv, 8 ore.

6. Umiditatea atmosferică relativă a influențat pozitiv dezvoltarea ciupercii începând de la valori de peste 60% până la 95%.

Tabelul 6

Influența luminii asupra dezvoltării ciupercii *Botryodiplodia theobromae*

Durata iluminării	Diametrul coloniilor (cm) după ... zile		Sporulare
	2	5	
0 ore	2,64	5,60	++
8 ore	2,70	7,00	++
12 ore	4,04 ^{xxx}	7,00	++
16 ore	4,26 ^{xxx}	7,00	++
24 ore	3,26	7,00	++
DL 5%	0,55	2,74	
DL 1%	0,76	3,77	
DL 0,1%	1,04	5,18	

Legenda: ++ = sporulare medie.

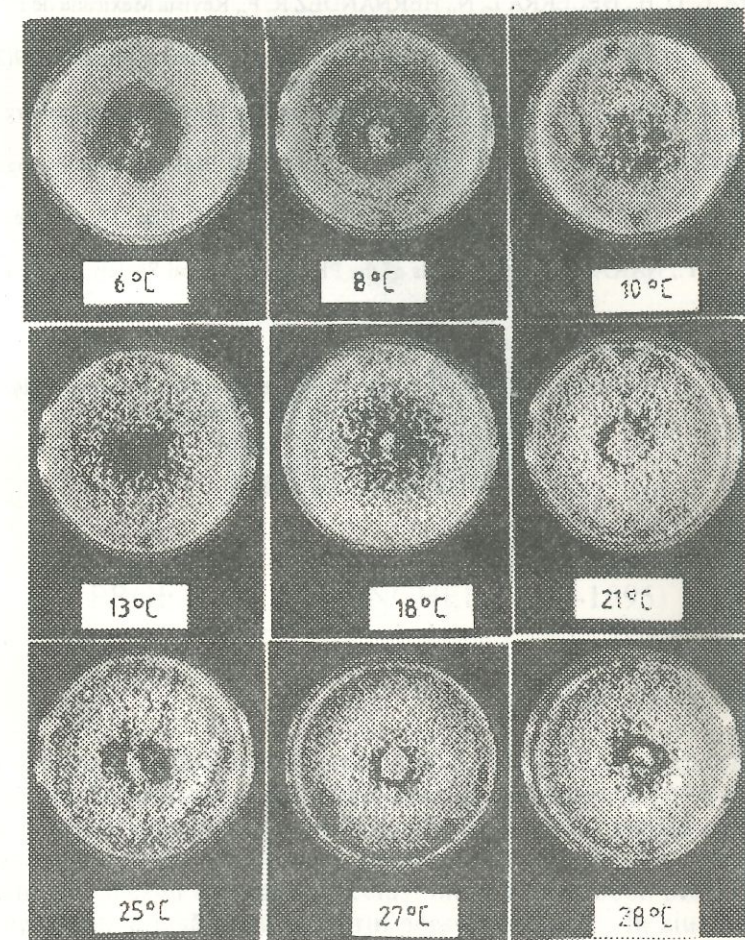


Fig. 5. – Dezvoltarea ciupercii *Botryodiplodia theobromae* pe mediul CGA în condiții diferite de temperatură.

BIBLIOGRAFIE

1. GINNS J. H., *Compendium of plant disease and decay fungi in Canada 1960 - 1980*, Research Branch Agriculture Canada Publication 1813, p.416, 1986.
2. HAWKSWORTH D. L., SUTTON B. C., AINSWORTH G. C., *Ainsworth and Bisby's Dictionary of Fungi*, CMI, 7th Ed., 57, 206-207, 1983.
3. KAUL R. K., BRANSALI R. R., *Indian Journal of Nematology*, 20(1): 115-116, 1990.
4. KUSUM BADIYAL, *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*, 21 (3): 295, 1991.
5. NIRMALA KANNAN, KAMANNA B.C., HANUMANTHUA B.T. *Journal of Coffee Research*, 22(1): 79-80, 1992.

6. NORIEGA C. D. H., BECERRA L. N., HERNANDEZ R. F., Revista Mexicana de Fitopatologia, 9(2): 84-93, 1991.
7. QUROSHI S. U., MEAH M. B., International Journal of Tropical Agriculture, 9(2): 98-105, 1991.
8. SEPIAH M., SUBKI A., Al 4-lea Congres Internațional de Micologie Regensburg Germania, IIF-302/3, 1990.
9. ȘESAN TATIANA, OPREA MARIA, Studii și Cercetări de Biologie, seria biologie vegetală, 43(1-2): 19-21, 1991.
10. VERMA K. S., CHEEMA S. S., KANG M. S., SHARMA A. K., Plant Disease Research, 6(2): 141-142, 1991.
11. YAGUCHI Y., NAKAMURA S., Annals of the Phytopathological Society of Japan 58(1): 30-36, 1992.

Primit la redacție la 30 martie 1994

*Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor București - Băneasa
Bdul Ion Ionescu de la Brad nr. 8
71 592 București*



PROF. DR. ION ANGHEL (1934-1995)

Nu se stinseseră încă ecourile celui de al VIII-lea Simpozion Național de Microbiologie Industrială și Biotehnologie, din septembrie 1994, și întreaga comunitate științifică a geneticienilor români se pregătea pentru a participa la Simpozionul Național de Genetică, ce urma să se desfășoare în septembrie 1995. Mentorul acestei acțiuni era același inimos și neobosit prof. I. Anghel. O veste neașteptată însă a curmat firul acestor pregătiri. În ziua de 30 iulie 1995, prof. I. Anghel, organizatorul, sufletul atâtor reuniuni științifice prestigioase ne-a părăsit după o grea suferință, purtată cu discreție și curaj până în ultimele clipe ale vieții sale.

S-a născut la 4.11.1934 în comuna Luciu, județul Buzău. După absolvirea liceului „A. Șaguna” din Brașov, și-a început studiile universitare în cadrul Facultății de Biologie din București, remarcându-se de la început prin pasiune, seriozitate și o neobișnuită putere de muncă. Obține pe tot parcursul anilor rezultate foarte bune, motiv pentru care, după absolvirea facultății în anul 1962, este încadrat ca preparator la Catedra de Genetică a Facultății de Biologie, București. Muncește asiduu cu perseverența care îl caracteriza și finalizează în 1969 teza de doctorat pe o problemă interesantă din punct de vedere teoretic, cu largi perspective de aplicabilitate practică – studiul fenomenelor de poliploidie și mutagenză la plante. După anul 1968 are șansa de a efectua două specializări pe termen lung la institute prestigioase din

Rusia (Catedra de Genetică a Univ. „A. Jdanov”, Leningrad) și SUA (Departamentul de Genetică al Universității Washington). Această etapă reprezintă un moment crucial în formarea sa ca specialist, în munca didactică și științifică ce urma să o desfășoare. Activitatea sa a cunoscut o nouă orientare, canalizându-se spre un domeniu extrem de dinamic și actual, acela al geneticii levurilor. Fructifică din plin experiența și cunoștințele acumulate în aceste stagii și depune eforturi deosebite pentru dezvoltarea și amplificarea studiilor teoretice și ulterior, pe baza acestora, a celor biotehnologice în domeniul levurilor industriale. Organizează după principii noi, moderne, Laboratorul de Genetică a Microorganismelor din Facultatea de Biologie și inițiază un amplu program de cercetare vizând genetica și ameliorarea levurilor, domeniu căruia îi rămâne credincios până la sfârșitul vieții.

Introduce tehnici moderne de studiu, cum sunt hibridarea somatică prin fuziune de protoplaști, transformarea genetică, antrenând în această muncă cadrele didactice mai tinere și studenții. Obține rezultate remarcabile prezentate și publicate la manifestări științifice prestigioase din țară și străinătate. Lucrările monografice *Drojdiile, Biologia și biotehnologia drojdiilor*, în trei volume vor rămâne lucrări de referință pentru literatura științifică românească și nu numai.

Dotat cu o neobișnuită putere de muncă, cu un spirit organizatoric rar întâlnit și cu o dorință arzătoare de propagare a valorilor științei românești, prof. I. Anghel s-a aflat permanent în fruntea dezvoltării și promovării unor direcții de cercetare moderne pe plan mondial, noi pentru țară, între care menționăm pe cele de genetică moleculară și biotehnologie.

Înțelegând perfect necesitatea abordării interdisciplinare a proceselor biologice, nu s-a limitat în activitatea sa numai la obiectivele stricte ale disciplinei pe care o servea, genetica în general și cea microbiană în particular, ci și-a lărgit sfera preocupărilor, implicându-se în domenii limitrofe, cum ar fi biologie celulară și moleculară vegetală, citofiziologia, biotehnologiile vegetale avansate, etc.

Activitatea prof. I. Anghel a îmbogățit patrimoniul științific național cu peste 150 contribuții, incluzând lucrări originale apreciate de specialiști și citate în numeroase articole din țară și străinătate, monografii, manuale, referate de sinteză, lucrări de popularizare a științei. Lucrările monografice: *Ultrastructura celulei vegetale - Atlas și Drojdiile* au fost distinse cu Premiile Academiei Române „Em. Raccoviță” (1981) și „Em. Teodorescu” (1984).

Activitatea științifică a prof. I. Anghel s-a bucurat și de o binemeritată recunoaștere internațională, devenind din 1990 membru al Academiei de Științe din New York, iar din 1995 cu puțin timp înainte de a se stinge, fiind declarat de Universitatea Washington drept „Omul anului în biologie - secția genetică”, pentru anul 1995.

Ca profesor a avut dificila misiune de dezvoltare și modernizare a unui domeniu de avangardă, de mare actualitate pentru cercetarea biologică teoretică și aplicativă, acela al geneticii.

În acest sens sunt meritorii eforturile deosebite depuse pentru organizarea Laboratorului de Genetică a Microorganismelor, ca și pentru inițierea cursurilor de Inginerie Genetică și Biotehnologie care au permis familiarizarea tinerilor încă din studenție cu aspecte de bază ale geneticii moleculare. Subiectele lucrărilor de licență, coordonate de prof. I. Anghel în ultimii 15 ani vin să confirme acest lucru.

În același context s-a străduit să ofere studenților săi informația științifică necesară, la zi, atât de greu de obținut și a cautat să insufle respectul pentru realizările, fie ele chiar modeste, ale specialiștilor români în domeniul geneticii, a biologiei celulare și moleculare. Numeroasele sale cărți, tratate, monografii sunt edificatoare în acest sens.

Prof. I. Anghel aprecia tinerii și avea deplină încredere în capacitatea lor de a dezvolta și moderniza cercetarea și învățământul românesc. Ca decan al Facultății de Biologie și prorector al Universității București a sprijinit intens procesul de înnoire a învățământului universitar în general și a celui biologic în particular și a militat pentru specializarea tinerelor cadre didactice și chiar a studenților în străinătate, într-un moment istoric foarte dificil.

Modul particular de a se apropia de tineri și de aspirațiile lor explică și numărul mare de doctoranzi care s-au format ca specialiști apreciați, în laboratorul său, în ultimii ani.

După preluarea funcției de președinte al Societății de Științe Biologice din România, prof. I. Anghel desfășoară o activitate neobosită pentru revigorarea acesteia. Organizează anual la nivelul filialelor din diferite județe sesiuni științifice, mese rotunde pe probleme moderne de biologie menite să ajute la perfecționarea și informarea cercetătorilor și cadrelor didactice cu noutăți din lumea științifică națională și internațională.

Depune eforturi deosebite pentru apariția regulată, în timp a revistei *Natura* ca și a ciclului de publicații: *Probleme Actuale de Biologie* și mai ales pentru îmbunătățirea calității acestora prin selectarea cu grijă a materialelor publicate.

Cercetător neobosit nu a cunoscut niciodată răgazul și oboseala; era permanent prezent în laboratorul său în zilele de lucru sau, sărbătoare, așa încât nu cred că am greși prea mult spunând că prof. I. Anghel s-a stins în laboratorul său, alături de colaboratorii apropiați, punând la punct cu minuțiozitatea ce-l caracteriza ultimele detalii ale *Simpozionului Național de Genetică* ce urma să se desfășoare peste numai două luni.

Disparația prematură, în plină putere creatoare a prof. I. Anghel, reprezintă un imens gol pentru biologia românească care pierde un slujitor credincios, de mare valoare.

Colegii, cadrele didactice de toate gradele, colaboratorii apropiați, numeroșii biologi care l-au cunoscut și apreciat aduc un pios omagiu celui care și-a dăruit întreaga viață promovării biologiei românești, prof. dr. I. Anghel.

LISTA SELECTIVĂ A PRINCIPALELOR LUCRĂRI PUBLICATE

I. MONOGRAFII

1. *Pepeni fără semințe*. Univ. Buc., 1973, 133 pag.
2. *Poliploidia în ameliorarea plantelor*. Univ. Buc., 1974, 202 pag. (în colab. cu A. Ignat);
3. *Ultrastructura celulei vegetale. Atlas*. Ed. Acad. Rom., 1981, 208 pag. (în colab. cu A. Brezeanu, N. Toma);
4. *Drojdiile* (Taxonomie, ecologie, citologie, genetică). Ed. Acad. Rom., 1984, 222 pag. (în colab. cu V. Herlea, N. Toma). Lucrarea a fost distinsă cu Premiul Em. Teodorescu al Acad. Române;
5. *Inginerie Genetică*. Univ. Buc., 1988, 332 pag. (în colab.);

6. *Biologia și tehnologia drojdiilor*, vol. I. Ed. Tehnică, 1989, 384 pag. (în colab. cu N. Toma, C. Voica, I. Cojocaru);
7. *Biologia și tehnologia drojdiilor*, vol. II. Ed. Tehnică, 1991, 386 pag. (în colab. cu V. Herlea, T. Vassu, A. Brezeanu, I. Kathrein, V. Dan, I. Oancea, B. Segal);
8. *Biologia și tehnologia drojdiilor*, vol. III. Ed. Tehnică, 1993 (în colab.).

II. MANUALE

1. *Lucrări practice de genetică*. Univ. Buc., 1970, 413 pag. (în colab. cu P. Raicu, M. Radu, C. Popescu, D. Duma);
2. *Lucrări practice de genetică*. Univ. Buc., 1973, 340 pag. (în colab. cu P. Raicu, C. Popescu, D. Duma, M. Nicolaescu, E. Taisescu);
3. *Lucrări practice de botanică*. Ed. Didactică și Pedagogică, 1975, 187 pag. (în colab. M. Andrei, I. Popescu, E. Stoica);
4. *Citologie vegetală*. Tehnici și metode de laborator. Univ. Buc., 1975, 368 pag. (în colab. cu N. Toma);
5. *Practicum de biologie*. Univ. Buc., 1976, 354 pag. (în colab. cu N. Toma, C. Tudor, L. Meșter, M. Năstăsescu, L. Gregorian).

III. LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

1. *Ereditatea extracromozomală*. Progr. Persp. în Biol., SSB, București, 1974, 191-231;
2. *Structura chimică și organizarea moleculară a cromozomului eucariot*. Probl. Actuale de Biol., SSB București, 1984, 19-65 (în colaborare cu N. Toma);
3. *Citodiferențierea "in vitro"*. Probl. Actuale de Biol., SSB București, 1985, 151-200 (în colab. cu A. Roșu, A. Brezeanu);
4. *De la procariote la eucariote*. Potențialitatea și limitele. Natura (supliment pentru profesori și elevi (în colab. cu N. Toma);
5. *Biotehnologiile-tendințe actuale și perspective*. Al III-lea Simp. Nat. Cult. Cel. Tes. Veg. "in vitro", București, 1985, 143-161 (în colab. cu A. Roșu, A. Brezeanu);
6. *Protoplastii - model experimental pentru studii de biologie celulară și moleculară*. Al III-lea Simp. Nat. Cult. Cel. Tes. Veg. "in vitro", București, 1985, 23-34, (în colab. cu A. Brezeanu, T. Vassu, N. Toma);
7. *Plasmalema celulei vegetale*. Particularități biochimice și ultrastructurale. Probl. Actuale de Biol., SSB București, 1986, (123-146)
8. *Fluxul membranal*. Bul. SNBC, Buc., 1987, 43 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu, A. Roșu, T. Vassu);
9. *Aspecte ale comentării celulare*. Probl. Actuale de Biol., SSB București, 1987, 107-128 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu, A. Roșu);
10. *Procesul reparator*. Probl. Actuale de Biol., SSB București, 1987, 48-106 (în colab. cu T. Vassu, A. Dinu, A. Brezeanu, A. Roșu, Kim Ryong Zi);
11. *Două linii noi autoploiploide de pepene verde (Citrullus vulgaris)*. Grădina, via și livada nr. 10, 1966, 24-31;
12. *Diviziunea reduțională și fertilizarea unor linii autotetraploide de Citrus vulgaris*. St. și Cercet. Biol. Bot., 1968, 5, 441-447; (în colab. cu P. Raicu);

13. *Travnitelniye isledovania from 2n, 3n, 4n Citrus vulgaris*. Genetika, V, 8, 1969, 103-111;
14. *Contribuții la studiul autotetraploidiei la Citrus vulgaris*. Genetika I, comunicări. SSB., 1969, 43-51;
15. *Noi forme autotetraploide de Citrus vulgaris induse cu colchicină*. Comunicări de botanică, XI, 1970, 97-109;
16. *Obținerea și studiul semințelor poliploide la Citrus vulgaris*. Analele Univ. Buc., Biol. Veg., XIX, 1970, 35-48;
17. *Studiul citogenetic al unor triploizi de Citrus vulgaris Schard*. Genetika II. Comunicări SSB, 1971, 263-274;
18. *Study of some physiological processes on the 2n and 4n forms of Trifolium pratense*. Acta Botanica-Horti Bucurestiensis, 1971, 85-92 (în colab. cu C. Voica);
19. *X-ray study of genetic recombination in S. cerevisiae*. Rev. Roum. Biol. Botanique, 17, 5, 1972, 29-40;
20. *Elektronmikroskopische unter suchungen an Saprolegnizoon*. Acta Botanica Horti Bucurestiensis, XXVI, 1977, 3-9 (în colab. cu N. Toma);
21. *Ultrastructura sporilor de la Achlya bisexualis Coker and Couch*. Analele Univ. Buc., XXVI, 1977, 3-9 (în colab. cu N. Toma);
22. *Studiul electronmicroscopic privind ultrastructura algei verzi Dunaliella viridis Tend*. Studii și Cercetări Biol. Veg., 32, 2, 1980, 159-162 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu);
23. *Rezultatele preliminare privind inducerea morfogenezei "in vitro" la Citrus lanatus (Thumb.) Mansf. cu diferite grade de ploidie*. Cult. de Tes., instr. de cercet. în biol. veg. teor. și practică. Cluj-Napoca, 1981, 259-268 (în colab. cu A. Roșu, M. Iordan, A. Brezeanu, D. Mirancea);
24. *Chromatine ultrastructure in various eukaryote vegetal organisms*. Acta Botanica Bucurestiensis, 1981-1982, 91-96 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu);
25. *Studies regarding pollen ultrastructure of some Citrus lanatus (Thumb.) Mansf. lines with various degrees of ploidy*. Analele Univ. Buc., XXXII, 1983 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu, C. Dimitriu);
26. *Influența tipului de explant și a fitohormonilor asupra inducerii morfogenezei la diferite tipuri de Citrus lanatus (Thumb.) Mansf.* Al II-lea Simp. Naț. Cult. Tes. Veg. "in vitro", Pitești, 1983, I, 257-278 (în colab. cu A. Roșu);
27. *Electronmicroscopic studies in Chara fragilis. Aspects of cellular compartmentation*. Analele Univ. Buc., XXXIII, 1984, 83-94 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu);
28. *In vitro morphogenesis in diploid, triploid and tetraploid lines of water melon C. lanatus*, 1984, 120, Olomouk, Cehoslovacia (în colab. cu A. Roșu);
29. *In vitro morphogenesis in diploid, triploid and tetraploid genotypes of water-melon C. lanatus (Thumb.) Mansf.* Rev. Roum. Biol. Veg., 30, 1, 43-55;
30. *Study of macrosporogenesis in Citrus lanatus (Thumb.) Mansf. 4n*. Analele Univ. Buc. XXXIV, 1985, 33-44 (în colab. cu A. Sârbu, D. Cărciumărescu, T. Vassu);
31. *Applications of yeast protoplast biotechnology industry*. Al IV-lea Simp. al țărilor socialiste de biotehnologie, Varna, 1986, 56. (în colab. cu T. Vassu, A. Brezeanu, N. Toma, D. Cărciumărescu);
32. *Electronmicroscopical studies on Chara fragilis II. Particularities of the ultrastructure of the nucleus*. Analele Univ. Buc., XXXV, 1986, 83-92 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu);

33. *In vitro* studying of cytodifferentiation, morphogenesis and plant regeneration in watermelon-*Citrullus lanatus*. Proceedings of VI Int. Congr. of Plant Tissue and Cell Culture, Mineapolis, Minesota, 1986 (în colab. cu A. Roșu);
34. *Aspects of nucleolus ultrastructure and dynamics in some eukaryote species*. Acta Botanica Horti Bucurestiensis, 1986, 109-120 (în colab. cu N. Toma, A. Brezeanu, T. Vassu);
35. *Preliminary characterisation of some yeasts isolated from natural products*. Rev. Roum. Biol. Veget., 32, 2, 1987, 125-130 (în colab. cu V. Herlea, T. Vassu, S. Donca, N. Ciucu);
36. Aspects of "in vitro" cell differentiation in watermelon *Citrullus lanatus* Mansf. Rev. Roum. Biol. Veg., 32, 2, 1987, 97-110 (în colab. cu A. Roșu, A. Brezeanu);
37. *Protoplast fusion for obtaining recombinants in industrial yeasts*. XVI Int. Congress of Genetics, Toronto, Canada, 1988, 35 (în colab. cu T. Vassu, A. Brezeanu, A. Roșu);
38. *Particular interaction between protoplasts and cell during the agglutination and fusion processes in yeasts. Ultrastructural aspects*. IV Int. Congr. Cell Biol., Montreal, Canada, 1988 (în colab. cu T. Vassu, A. Brezeanu, A. Roșu);
39. *Protoplast fusion and improvement of the industrial yeasts of proteic synthesis*. Analele Univ. Buc., XXXVII Rev. Roum. Biol. Veg., 34, 1, 11-13 (în colab. cu T. Vassu, A. Brezeanu, A. Roșu);
40. *An efficient method for extraction of 2mm DNA*. Analele Univ. Buc., XXXVIII, 1989, 33-37 (în colab. cu T. Vassu, D. Avram, I. Vătafu);
41. *Protoplast fusion for obtaining recombinants in industrial yeast*. Rev. Roum. Biol. Veg., 34, 2, 1989, 113-119;
42. *Progrese în genetica drojdiilor*. Al VII-lea Simp. Microbiol. Ind. Biotechnol., Galați, 1989 (în colab. cu T. Vassu, D. Avram, A. Brezeanu);
43. *In vitro morphogenesis and plant regeneration in watermelon genotypes of various ploidy levels*. XXVI Jornadas Luso-Espanioles de geenetica, Coimbra, 1991, 19;
44. *Selecția și caracterizarea unor tulpini de drojdii consumatoare de etanol*. Al VII-lea Simp. Naț. de Microbiologie Ind. și Biotechnol., 1994 (în colab. cu L. Mitrache, A. Vamanu);
45. *Methylomonas - ICCF 67 și Prometh, o nouă sursă de proteine*. Al VII-lea Simp. Naț. de Microbiologie Ind. și Biotechnol., 1994 (în colab. cu M. Cercel, A. Vamanu, S. Ghinea, L. Diaconu);
46. *Acinetobacter și Alcaligenes, două noi genuri de bacterii metilotrofe*. Al VII-lea Simp. Naț. de Microbiologie Ind. și Biotechnol., 1994 (în colab. cu M. Cercel);
47. *Efectul diferitelor surse de carbon și nitrogen asupra activității proteolitice și creșterea miceliului de Aspergillus oryzae în culturi lichide submerse*. Al VII-lea Simp. Naț. de Microbiologie Ind. și Biotechnol., 1994 (în colab. A. Ioniță, O. Popa);
48. *Studii privind formarea alcoolilor aromatici optici activi prin biotransformări reductive*. Al VII-lea Simp. Naț. de Microbiologie Ind. și Biotechnol., 1994 (în colab. cu O. Popa, A. Ioniță, C. Popa, A. Vamanu).

Dr. Aurelia Brezeanu

Institutul de Biologie
București
Splaiul Independenței nr. 296

SIMPOZIONUL INTERNAȚIONAL ASUPRA CIUPERCII RHIZOCTONIA

„Fapte și probleme în patologia, taxonomia, ecologia și combaterea bolii”

27-30 iunie 1995 – Noordwijkerhout (Olanda)

DR. TATIANA EUGENIA ȘESAN

În perioada 27 - 30 iunie 1995 a fost organizat la Noordwijkerhout (Olanda) de către Societatea Internațională de Patologia Plantelor simpozionul internațional asupra ciupercii **Rhizoctonia**.

Deschiderea simpozionului a fost oficiată de către dr. N. J. Fokkema, președintele Societății Regale Olandeze de Patologia Plantelor, de către profesorul dr. B. Sneh, președintele Comitetului Internațional pentru **Rhizoctonia** și de dr. Gerda Dijst, președintele Comitetului Național Olandez pentru **Rhizoctonia**.

Au participat peste 130 de specialiști de recunoscută valoare științifică din aproape 30 de țări din cele mai diferite zone ale globului, de pe toate continentele: America (SUA, Canada, Argentina, Brazilia, Columbia), Asia (Japonia, India, China, Iran, Tailanda, Coreea, Israel), Africa (Republica Sud-Africană), Australia, Europa (Olanda, Danemarca, Finlanda, Marea Britanie, Germania, Spania, Italia, Belgia, Franța, Elveția), incluzând și țările est-europene (Republica Cehă, Polonia, Lituania, România).

Lucrările științifice ale simpozionului au fost deschise de prelegerea reputatului profesor dr. A. Ogoshi, de la Universitatea din Hokkaido (Japonia), care a jalonat cadrul general referitor la acest gen important dintre ciuperci.

S-au prezentat în total 27 de expuneri și 74 de lucrări sub formă de poster, grupate în 9 sesiuni:

Sesiunea 1 - „Rhizoctonia solani, o specie sau un complex de specii” - coordonată de Elisabeth Mordue (Anglia), a reunit 3 prelegeri despre anastomoze (D. E. Carling, SUA), cercetări biochimice (S. H. Jabaji-Hare, Canada) și cercetări moleculare și biochimice (M. A. Cubeta, SUA), ca și un număr de 8 postere.

Sesiunea 2 - „Variabilitatea genetică în relație cu patogenitatea” - a fost prezidată de T. Hashiba (Japonia) și a prezentat 3 lucrări privind genetica ciupercii **Rhizoctonia solani** (G. C. Adams, SUA), translocația și transferul genetic (J. M. Deacon, Anglia), elementele extracromozomale și patogenitatea (V. Rubio, Spania) și, de asemenea, un număr de 4 postere.

Sesiunea 3 - „Interacțiunea plantă - patogen” - a fost coordonată de C. H. van Silfhout (Olanda) și a cuprins 2 expuneri privind primele faze în procesul infecțios (J. Keijer, Olanda) și penetrarea, colonizarea și răspunsul gazdei (A. R. Weinhold, SUA), completate de rezultate etalate în 19 lucrări sub formă de postere.

Sesiunea 4 - „Dincolo de Rhizoctonia solani” - a avut ca moderator pe prof. dr. K. W. Gams (Olanda) și a dezbătut taxonomia, patogenitatea și combaterea

speciilor binucleate (L. L. Burpee, SUA) și a altor specii de *Rhizoctonia* (T. F. Hsieh, China), ca și a speciilor simbiotice de *Rhizoctonia* (T. F. Andersen, Danemarca), completată cu 7 lucrări-poster.

Sesiunea 5 - „Semnalare și prognoză” - a fost prezidată de S. H. Jabaji-Hare (Canada), a înmănușat 3 prelegeri despre detectare (P. A. O'Brien, Australia), cerințele pentru modelare spațiu / timp (C. A. Gilligan, Anglia), estimare și cuantificare (S. M. Neatle, Australia) și un grup de 5 postere răspunzând acestei problematice.

Sesiunea 6 - „Dinamica populațiilor și a bolii” -, coordonată de A. H. C. van Bruggen (SUA), a constatat din 3 expuneri asupra dispersiei și supraviețuirii sporilor (S. Naito, Japonia), formării și supraviețuirii scleroților (D. R. Sumner, SUA), dinamicii bolii de tip rizoctonioză apărută în vetre (G. C. Mac Nish, Australia) și 5 lucrări sub formă de postere.

Sesiunea 7 - „Supresivitate și prevenire” -, condusă de profesorul dr. C. J. Bollen (Olanda), a prezentat 2 expuneri privind mecanismele declinului produs de *Rhizoctonia* (M. Hyakumachi, Japonia) și rolul metodelor culturale și al valorii nutritive a solului în culturile afectate (A. H. C. van Bruggen, SUA), precum și un număr de 8 postere cu tematică adecvată.

Sesiunea 8 - „Combatere biologică” - a fost coordonată de L. Corazza (Italia) și a grupat 5 expuneri referitoare la microorganismele producătoare de siderofore și antibiotice (Y. Homma, Japonia), izolate nepatogene și competitori (B. Sneh, Israel), micoparaziți (P. H. J. F. van den Boogert, Olanda), micro- și macrofauna prădătoare (E. A. Curl, SUA), la utilizarea agenților biologici de combatere (J. A. Lewis și Kulik, SUA) și 11 postere (dintre care unul aparținând delegației române).

Sesiunea 9 - „Strategii de protecția plantelor” - a fost prezidată de J. van Aartrijk (Olanda) și a cuprins 4 luări de cuvânt asupra strategiilor moleculare de asigurare a rezistenței la boală (B. J. C. Cornelissen, Olanda), a disponibilității germoplasmelor pentru rezistența sfeclei de zahăr la *Rhizoctonia solani* (J. M. Halloin, SUA), asupra măsurilor țintă de combatere chimică (H. Kataria, Germania) și a integrării diferitelor strategii de combatere (M. W. Sweetingham, Australia), completate cu 8 lucrări - poster.

În afara acestor sesiuni, au mai avut loc două sesiuni de dezbateri plenare, prima privind problematica complexului de specii și a patogenității (moderator: S. Tavanis, SUA) și a doua privind combaterea (moderator H. W. Dehne, Germania).

Alte dezbateri, opționale, s-au derulat pe probleme referitoare la: rezistență (moderator L. T. Colon, Olanda), saprofitism și parazitism (moderator J. M. Deacon, Anglia), detectare și eșantionare (moderator D. L. Whisson, Australia), metode culturale de combatere (moderator J. A. Kirkegaard, Olanda), elemente extracromozomale (moderator M. Borja, Spania), modelarea și monitorizarea bolii (moderator M. J. Jeger, Olanda).

Simpozionul Internațional asupra ciupercii *Rhizoctonia* a fost o manifestare prestigioasă, cu o organizare perfectă, care a oferit prilejul acumulării unui bogat material informațional, de ultimă oră, cunoașterea celor mai importante probleme actuale privind genul *Rhizoctonia*, care produce boli deosebit de grave la numeroase plante.

C. BÂNDIU, G. M. SMEJKAL, DAGMAR VIȘOIU-SMEJKAL, *Pădurea seculară. Cercetări ecologice în Banat*, Editura Mirton, Timișoara, 1995 180 pag., 34 tab., 36 fig., 8 planșe

Domeniul ecologic, de mare interes în ultima perioadă, datorită semnalului tras de oamenii de știință și de politicieni asupra pericolului distrugerii planetei noastre se îmbogățește cu o lucrare de înalt nivel profesional, având o temeinică importanță și anume, alcătuirea și evoluția unor ecosisteme forestiere naturale, de excepție, care au atins stadiul de echilibru dinamic cu mediul lor: este vorba de pădurile seculare, localizate în Banat.

Pădurile seculare sunt în sensul acestei cărți „păduri cu o vârstă mai mare de 150 de ani, o structură plurienă și o dezvoltare în mai multe planuri (plurietajată), în absența semnelor că ar fi fost practicate tăieri (de pe teren și din documente) și cu aspectul de codru bătrân, mare și neclintit stăpân al timpului și spațiului în care s-a născut.

Scopul acestei lucrări este nu numai de a cunoaște și înțelege legile structurii și productivității unor asemenea păduri, dar și asigurarea bazei științifice pentru ocrotirea lor. Ele sunt modele vii, rare pentru România și probabil unice pentru bătrâna Europă.

De ce s-au ales pentru studiu aceste păduri ale Banatului? Pentru că aici condițiile social-istorice au asigurat posibilitatea de a menține aceste păduri bătrâne, cvasivirgine, foarte diverse, surprinzând succesiunea speciilor lemnoase în zonalitatea și etajarea tipică distribuției lor, de la câmpiile joase până la limita superioară a vegetației forestiere.

Legitățile puse în evidență pentru Banat au valabilitate generală și în restul spațiului forestier românesc. Caracterul lucrării este monografic, existând o amplă analiză a pădurilor seculare și este profund original, lucrarea având la bază un vast material faptic, constituit din măsurători directe de teren, în cele mai răspândite păduri românești (făgete, brădet, molidișuri, gorunete, stejărete și cerete).

Autorii au structurat lucrarea pe trei părți: partea I se ocupă de cadrul general al pădurilor din Banat, cuprinzând descrierea sintetică a reliefului, geologiei, solurilor, clima și învelișul vegetal, inclusiv evoluția lui postglacială; partea a II-a cuprinde cercetările ecologice originale, fiind prezentate metodele de cercetare alese ca obiect de studiu, urmate de rezultatele măsurătorilor concrete, respectiv structura și biomasa acestor păduri. Este partea cea mai extinsă, rezultatele sunt expuse în 75 de pagini, un loc important ocupând schemele de structură și tabelele cu caracteristici biometrice; partea a III-a, intitulată „Spațiul și timpul pădurii seculare”, cuprinde, de fapt, interpretarea datelor nou aduse în lumina celor cunoscute de-a lungul timpului prin efortul silvicultorilor, botaniștilor, ecologilor. Această parte este poate cea mai valoroasă, pădurea bătrână fiind prezentată din punct de vedere teoretic, explicațiile, generalizările, venind de la doi dintre cei mai vechi și experimentați cercetători în domeniu. Între aspectele teoretice abordate notăm mai întâi expunerea conceptului de pădure seculară; ontogenia și ciclicitatea în situația pădurii seculare; analogii și diferențe între „secular” și „grădinărit”; caracterul secular și categoriile de păduri echiene și pluriene. Într-un capitol aparte sunt analizate procesele de creștere și regenerare naturală în pădurile seculare în interpretare ecosistemică și sintetic este prezentată autecologia principalelor specii forestiere din Banat (fag, brad, molid, gorun, stejar, cer). Capitolul final se ocupă de problema necesității și desemnării rezervațiilor de păduri seculare din Banat, fundamentând științific două dintre acestea, propuse de altfel ca parcuri naționale (prin ordinul 7/1990 al Departamentului Silviculturii, dar, neatestat încă de Parlament) și anume „Izvoarele Nerei” și „Domogled - Tesna - Vârful lui Stan”.

În întregime, cartea este de larg interes pentru silvicultori și biologi, aducând nu numai date noi dar și idei noi; ea se adresează însă și maselor largi de cititori, iubitori de natură. Cartea este scrisă cu real talent scriitoricesc, într-un limbaj ușor de înțeles chiar pentru cei mai puțin familiarizați cu terminologia științifică, fiind accesibilă dar nu facilă, menținându-și nivelul științific ridicat.

Mai adăugăm că lucrarea este practic o a 2-a ediție, revăzută și îmbogățită față de versiunea publicată de aceeași autori, în 1994, în limba germană, la aceeași editură.

Dr. Mihaela Paucă-Comănescu

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 48, nr. 1, p. 107, București, 1996





Tipărit: **Semne**

NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hârtie 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, numerele, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlul cărților (subliniat) sau al revistelor (prescurtat conform uzanțelor internaționale), volumul, urmat – în cazul în care este menționat – de număr, în paranteză, despărțit prin: pagină și an. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rânduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.



ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 48, NR. 1, P. 1-108, BUCUREȘTI, 1996

Lei 1500