

17
8.5.1989
ACADEMIA
REPUBLICII
SOCIALISTE
ROMÂNIA

Biologia

Studii și
cercetări
de

BIO
LOGIE



seria
biologie
vegetală

1

TOMUL 41

ianuarie—iunie 1989



EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII
SOCIALISTE
ROMÂNIA

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

academician NICHIFOR CEAPOIU

Redactor responsabil adjunct:

prof. dr. CONSTANTIN TOMA

Membri:

Prof. dr. ION ANGHEL, conf. dr. LUCIAN ATANASIU, dr. NICOLAE BOȘCAIU, acad. NICOLAE SĂLĂGEANU, dr. TEODOR CHIFU, dr. GHEORGHE DIHORU, dr. MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, dr. LEONTIN PETÉRFI, prof. dr. docent GHEORGHE ZARNEA, prof. dr. docent ION TARNAVSCI.

Secretar de redacție: dr. GEORGETA FABIAN

Prețul unui abonament anual este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la ROMPRESFILATELIA, Sectorul export-import presă, P.O.B. 12-201, telex 10376 prsfi r, Calea Griviței nr. 64-66, 78104 București, R.S. România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 2 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI R.S. ROMÂNIA
Calea Victoriei nr. 125
R-79717 București 22
Telefon: 50.76.80

ADRESA REDACȚIEI
Calea Victoriei nr. 125
R-79717 București 22
Telefon: 50.76.80

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOMUL 41, NR. 1

ianuarie—iunie 1989

SUMAR

V. CIOCÂRLAN, Fitotaxoni noi în flora României	3
V. CIOCÂRLAN, C. CHIRILĂ, GH. ALIONTE, <i>Monochoria korsakowii</i> Regel et Maack, o buruiiană nouă în orezăriile din România	5
G. NEGREAN, <i>Alyssum strigosum</i> subsp. <i>strigosum</i> în România	7
IOAN VIRGILIU OPREA și VALERIA OPREA, Flora pajiștilor stepice (<i>Festuco-Brometea</i>) din Cîmpia Banato-Crișană	11
V. SANDA și A. POPESCU, Studiul cenotaxonomic al clasei <i>Scheuchzeria-Caricetea Nigrae</i> (<i>Fuscae</i>) Nordh. 36 de pe teritoriul României	15
MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, AURICA TĂCINĂ, C. BÎNDIU și ALEXANDRA VASU, Productivitatea primară a unui fâget cu carpen, <i>Asperula</i> , <i>Asarum</i> , <i>Stellaria</i> de la Crivaia (jud. Caraș-Severin)	25
ALEXANDRA VASU, <u>MARCELA NEACȘU</u> , C. STATOV, T. PIRLEA, V. BOȚHA, Componenti în echilibru dinamic în circuitul sol-plantă-animal	33
LENUȚA RÁKOSY-TICAN, M. ȘTIRBAN, EMILIA BECHIȘ, G. MORARU, Acumulările de nitriți și nitrați în organele unor plante de cultură fertilizate cu ape reziduale bogate în azot. I. Cartof, porumb, floarea-soarelui, ardei	41

RECENZII

MARIE LHOTSKÁ, TERÉZIA KRIPPELOVÁ, KATARÍNA CIGÁNOVÁ, Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny (Tatiana Šesan)	49
--	----

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 41, nr. 1, p. 1-50, București, 1989

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BIOLOGIE VEGETALĂ

TOME 41, No. 1

January—June 1989

CONTENTS

V. CIOCĂRLAN, New plant taxa in the Romanian flora	3
V. CIOCĂRLAN, C. CHIRILĂ, GH. ALIONTE, <i>Monochoria korsakowii</i> Regel et Maack, a new weed in Romania's rice culture	5
G. NEGREAN, <i>Alyssum strigosum</i> subsp. <i>strigosum</i> in Romania	7
IOAN VIRGILIU OPREA and VALERIA OPREA, The flora of steppe meadows <i>Festuca-Brometea</i> in the Banat-Crișana plain	11
V. SANDA and A. POPESCU, A coenotaxonomic study of the <i>Scheuchzeria-Caricetea Nigrae</i> (<i>Fuscae</i>) Nordh. 36 in Romania	15
MIHAELA PAUCĂ-COMĂNEȘCU, AURICA TĂCINĂ, C. BÎNDIU and ALEXANDRA VASU, Primary productivity of a beech forest with hornbeam, <i>Asperula</i> , <i>Asarum</i> , <i>Stellaria</i> from Crivaia (Caraș-Severin county)	25
ALEXANDRA VASU, MARCELA NEACȘU, C. STATOV, T. PIRLEA, V. BOTHA, Components in dynamic equilibrium in the soil-plant-animal circuit	33
LENUȚA RÁKOSY-TICAN, M. ȘTIRBAN, EMILIA BÉCHIȘ, G. MORARU, Accumulation of nitrites and nitrates in some culture plant organs fertilized with nitrogen rich waste waters. I. Potatoe, Maize, Sun-flower, Pepper	41
BOOK REVIEWS	
MARIE LHOTSKÁ, TERÉZIA KRIPPELOVÁ, KATARÍNA CIGÁNOVÁ, Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny (Tatiana Šesan)	49

FITOTAXONI NOI ÎN FLORA ROMÂNIEI

V. CIOCĂRLAN

The author presents two new plant taxa, not mentioned before in the Romanian flora: *Polygonatum pruinosum* Boiss., for which he suggests the status of subspecies, and *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. subsp. *intermedius* (Regel) Tzvelev.

Cercetările floristice efectuate în ultimii ani în Dobrogea, inclusiv în Delta Dunării, au dus la identificarea a doi fitotaxoni noi pentru țara noastră.

1. *Polygonatum pruinosum* Boiss. Fl. or. V (1882) 332.

Specia este prezentată în *Flora R.S. România*, XI (9) cu mențiunea: „specia încă nu a fost semnalată de la noi, dar se găsește în Bulgaria în apropierea granițelor noastre”. Interesant este faptul că noi am identificat specia în nordul Dobrogei, în orașul Tulcea, fiind cultivată în curtea Liceului agroindustrial, unde a fost adusă din Pădurea Somova. Cercetînd ierbarul Institutului de Biologie din București, am găsit cîteva coli cu *P. pruinosum* recoltate de Gh. Grințescu din Dobrogea și determinate ca *P. odoratum* (Mill.) Druce (*P. officinale* All.): coala nr. 31 906 din Munții Pricopan, nr. 31 907 de la Greci — Piatra Imbulzită și nr. 31 897 de la Murfatlar — Valea Serpla Cula. Ultima localitate ne arată că este posibilă aflarea acestei plante și în sudul Dobrogei, realizînd astfel legătura cu localitățile din Bulgaria de NE și demonstrînd în felul acesta că arealul este continuu. Localitățile din Dobrogea date la răspîndirea speciei *P. odoratum* din *Flora R.S. România* (9), se referă în realitate la *P. pruinosum*.

Cu privire la valoarea sistematică a acestui taxon, părerile sînt diferite. După Boissier (1), părintele acestei specii, Hayek (4) îi recunoaște același statut; Stoianov și Stefanov (6) coboară acest taxon la rang de varietate fiind subordonat la *P. officinale* All., punct de vedere acceptat și de Vălev (8). De Filipps (2) prezintă un punct de vedere singular, introducînd în sinonimie pe *P. pruinosum* la *P. odoratum* și afirmînd la descrierea speciei că are frunze glabre, ceea ce reprezintă o eroare, *P. pruinosum* avînd frunze pustulat scabre pe fața inferioară.

Întrucît *P. pruinosum*, pe lângă caracterul semnalat, are și un areal propriu limitat la Peninsula Balcanică și Asia Mică (inclusiv nordul Podișului Iran) apreciem că este corectă atribuirea valorii de subspecie: *P. odoratum* (Mill.) Druce subsp. *pruinosum* (Boiss.) nov. stat.

2. *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. subsp. *intermedius* (Regel) Tzvelev, 1971, *Novosti sist. vișș.* 8 : 72; *A. intermedius* Regel, Bull. Soc. Nat. Moscou 41 (2) 292 (1869).

Acest taxon se caracterizează prin frunze (teci și lamine) păroase și leme de 2,3—4 mm lungime, în timp ce *A. l.* subsp. *littoralis* este glabru,

lemele fiind de 1,8–3,4 mm lungime (3, 5, 7). A fost identificat în Delta Dunării în asociație de *Puccinellia convoluta* la Sfîstofca și Sfîntu Gheorghe. C. Stace (5) apreciază că acest taxon „merită probabil numai valoarea de varietate”.

Răspîndirea. U.R.S.S. Pe Volga inferioară și în Asia (7). A fost considerat ca endemit (7), dar își pierde acest atribut prin identificarea și în Delta Dunării.

Material se află introdus în Ierb. Inst. Agronomie București sub numerele : 20 932–20 934.

BIBLIOGRAFIE

1. Boissier P., *Fl. Orient.*, V, Basiliae, Genevae et Lugduni, 1882.
2. De Filippis R., *Polygonatum* în *Fl. Europaea*, 5, Cambridge, 1980.
3. Ghișa E., *Aeluropus* *Flora R.S. România*, XII, București, 1972.
4. Hayek A., *Prodromus*, în *Fl. Pen. Bale.*, III, Berlin, 1933.
5. Stace C., *Aeluropus*, în *Flora Europaea* 5, Cambridge, 1980.
6. Stoianov N. și Stefanov B., *Flora na Bilgaria*, Sofia, 1948.
7. Tzvelev N., *Poaceae U.R.S.S.*, Leningrad, 1976.
8. Vălev St., *Polygonatum*, în *Flora Reip. Pop. Bulg.*, II, Sofia, 1964.
9. Zahariadi C., *Polygonatum*, în *Flora R.S. România*, XI, București, 1966.

Primit în redacție
la 15 octombrie 1988

Disciplina botanică
Institutul Agronomic „N. Bălcescu”
București Bd. Mărăști nr. 59

MONOCHORIA KORSAKOWII REGEL ET MAACK, O BURUIANĂ NOUĂ ÎN OREZĂRIILE DIN ROMÂNIA

V. CIOCARLAN, C. CHIRILĂ, GH. ALIONTE

The authors presents a new species, not mentioned before in the Romanian flora; the genus and family are new taxa as well. This species was identified in ricefield in south and south-east Romania.

În orezăriile din părțile de sud și de sud-est ale României a fost identificată o specie nouă — *Monochoria korsakowii*, venită probabil odată cu importul de sămînță din partea de sud-est a U.R.S.S.

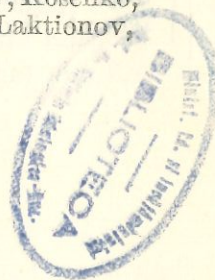
Specia, ca și genul și familia *Pontederiaceae* din care face parte, reprezintă taxoni noi pentru flora țării noastre. Întrucît specia reprezintă o buruiiană care trebuie cunoscută în vederea combaterii, vom reda succint descrierea ei după literatură (1, 2, 3, 4) și după material (fig. 1).



Fig.1. — *Monochoria korsakowii* Regel et Maack.

Monochoria korsakowii Regel et Maack in *Mém. Acad. Sci. Pétersb.*, ser. VII, 4, nr. 4 (1861) 170; Kisen. 1935, *Fl. U.R.S.S.*, 3, 502; Kosenko, 1970, *Opred. vișih. rast. sev.—zap. Kavk. a Predkavkaz*: 516; Laktionov,

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 41, nr. 1, p. 5–6, București, 1989



1972, Bot. Journ. 57, 10 : 1032 ; Protopopova, 1979, Fl. Part. Eur. U.R.S.S., IV, 292.

Specie perenă, cu rizom scurt, vertical sau oblic. În orezării se comportă și ca plantă anuală (3). Plantă glabră, de 40–60 (80) cm înălțime, cu tulpina simplă sau ramificată. Frunze lung petiolate, bazale și tulpinale; limbul este cordat — ovat, de 6–12 cm lungime și 4–9 cm lățime. Inflorescența este racem terminal, multiflor. Florile sînt hermafrodite, slab zigomorfe, albastre-cerulee, cu perigon petaloid. Tepalele sînt de 1,2–1,8 cm lungime, puțin unite la bază. Staminele în număr de 6, una cu antera mai mare, albastră, celelalte galbene. Ovarul este superior, trilocular și multiovulat. Fructul este capsulă ovoidă, trimuchiata, cu numeroase semințe. O plantă produce pînă la 20 000 de semințe care își păstrează viabilitatea în sol, 3–5 ani (3).

Răspîndirea generală: zona temperată din estul Asiei.

Răspîndirea în Europa: U.R.S.S. — Donul inferior, Pen. Crimeea, orașul Krasnodar, riul Kuban.

Răspîndirea în România: jud. Călărași — în orezăriile de la Oltenița; jud. Constanța — în orezăriile de la Hirsova și jud. Tulcea — în orezăriile de la Smîrdan—Măcin. Cu siguranță că se află și în alte orezării din părțile de sud și sud-est ale țării.

Ecologie. Specie higrofilă pînă la hidrofilă și heliofilă, răspîndită în ape stătătoare, puțin adînci, mlaștini, orezării. Sînt necesare studii asupra biologiei și ecologiei acestei specii la noi, pentru a fundamenta metodele de combatere. Apreciem că specia are șanse să se aclimatizeze și în alte biotopuri din sudul și sud-estul țării, în afară de orezării.

Material recoltat din orezării de la Smîrdan—Măcin se află introdus în ierbarul Institutului Agronomic București sub numărul 20 296.

BIBLIOGRAFIE

1. Heywood V., Flora Europaea, 5, Cambridge, 1980.
2. Kiseneva O., Flora U.R.S.S., 3, Leningrad, 1935.
3. Kossenko I.S., Sapelkin V.K., Ris, Moskva, 1965.
4. Protopopova V., Flora Partis Europaeae U.R.S.S., IV, Leningrad, 1979.

Primit în redacție
la 15 octombrie 1988

Disciplina botanică
Institutul Agronomic „N. Bălcescu”
Bd. Mărăști nr. 59
și
I.C.C.P.T. Fundulea

ALYSSUM STRIGOSUM SUBSP. STRIGOSUM ÎN ROMÂNIA

G. NEGREAN

Alyssum strigosum Banks & Solanders subsp. *strigosum* is confirmed in Romania.

Alyssum strigosum Banks & Solander in Russell, Nat. Hist. Aleppo ed. 2. 2 : 1794. — *A. minus* (L.) Rothm. subsp. *strigosum* (Banks & Solander) Stojanov, în D. Jordanov (red.), Flora R.P. Bulgaricae 4 : 503. 1970. — *A. campestre* auct. pro min. parte.

Jud. Constanța: Dumbrăveni E, Valea Sevendic, în locis saxosis, 43°56'12"N; 27°59'45"E, alt. 110 m (BUCA 122 287).

Planta a fost citată în România fără localitate de mai mulți autori (1,10), dar nu și în lucrările clasice privind flora României (2, 3, 4, 7, 8, 9). Singurul material care atestă prezența taxonului în țară este cel indicat mai sus și care crește împreună cu alte specii termofile, unele la limita de nord a arealului. Iată lista celor mai interesante: *Agropyron brandzae* Panțu & Solacolu subsp. *ciliatum* (G. Grinț) Dihoru & Negrean, *Ajuga laxmannii* (L.) Benth., *Alyssum hirsutum* Bieb., *Asparagus verticillatus* L., *Bromus riparius riparius* Behmann, *Campanula sibirica* L. s.l., *Carex halleriana* Asso, *Centaurea napulifera napulifera* Rochel, *Centaurea saloni-tana saloni-tana* Vis., *Cephalaria uralensis uralensis* (Murray) Schrader, *Convolvulus cantabrica* L., *Coronilla scorpioides* (L.) Koch, *Echinops ritro ruthenicus* (Bieb.) Nyman, *Haplophyllum suaveolens* (L.) G. Don fil., *Hordeum bulbosum bulbosum* L., *Jasminum fruticans* L., *Koeleria nitidula* Velen., *Iris pumila* L., *Onosma visianii* G.C. Clementi, *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffman, *Piptatherum holciformis* (Bieb.) Roemer & Schultes, *Satureja caerulea* Janka, *Salvia nemorosa tesquicola* (Klokov & Pobed.) Soó, *Vicia peregrina* L.

Toate aceste specii se găsesc pe versantul drept, abrupt, al Văii Sevendic, la marginea pădurii de *Carpinus orientalis* Miller cu *Fraxinus ornus* L. și *Quercus pubescens pubescens* Willd. și sînt incluse în Rezervația Dumbrăveni.

Alyssum strigosum este un element est-mediterranean. A fost semnalat din Africa de NE, Asia de SV, Asia Mică (5); Peninsula Balcanică, Italia și Crimeea (1) — deși ultimul volum privind partea europeană a U.R.S.S. nu o citează de aici (6). Din Ungaria este citată ca adventivă de la Alsónemesapáti (11). În Europa crește numai subsp. *strigosum*.

Mai nou (12), poziția taxonomică i-a fost schimbată, fiind subordonată la *Alyssum minus*. Planta merită însă rangul de specie, deoarece diferă destul de mult de aceasta, avînd perii siliculei monomorfi, spre deosebire de cei de la *A. strigosum*, cu perii siliculei heteromorfi. Ar mai

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 41, nr. 1, p. 7–9, București, 1989

putea fi confundată la noi cu *A. hirsutum* Bieb. de care însă o putem separa ușor (descrierea după materialul nostru).

La ambele specii există două feluri de peri, unii furcați, așezați pe tuberculi și având două ramuri mai lungi, erecte, iar la bază câteva ramuri foarte scurte; ceilalți sînt peri stelați, cu ramuri $\pm$ egale și $\pm$ alipite.

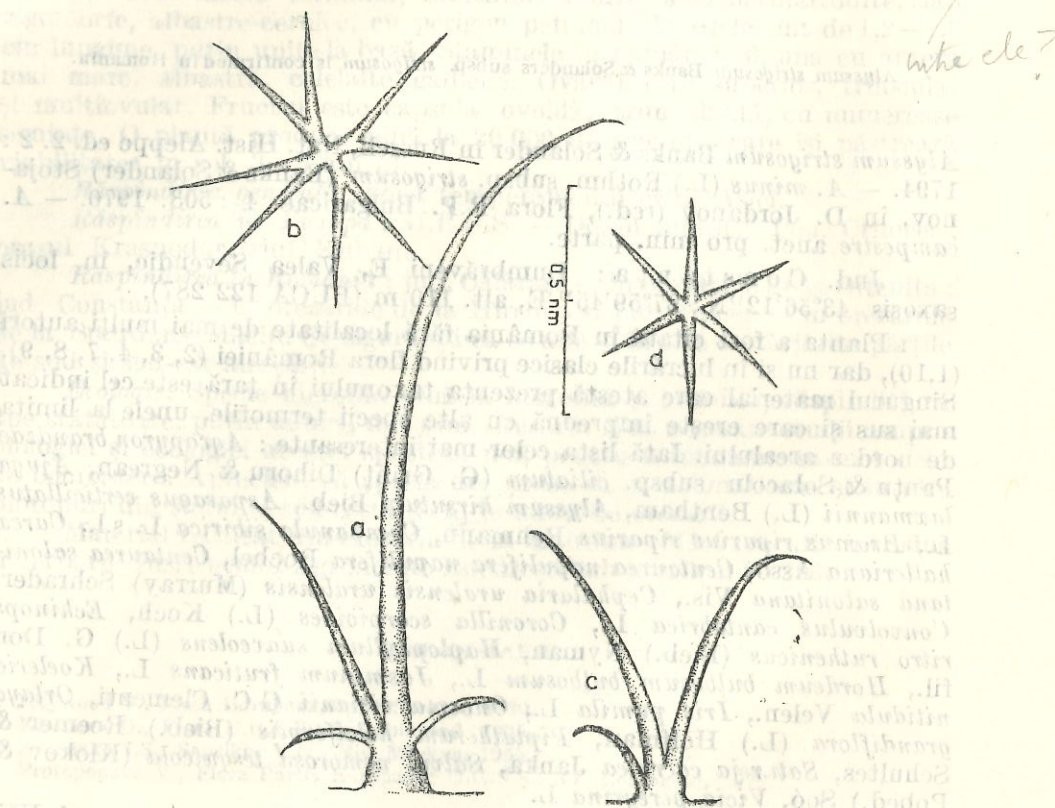


Fig. 1. — a, b, *Alyssum hirsutum* Bieb.; c, d, *Alyssum strigosum* Banks & Solander.

La *Alyssum strigosum strigosum* perii furcați au două ramuri egale, lungi pînă la 0,7 mm; perii stelați au diametrul pînă la 0,5 mm și aproape toți sînt perfect stelați și cu ramuri simple (fig. 1c, d); pedicelii fructiferi sînt de 3,5 mm; stilul este glabru și are lungimea pînă la 1 mm; diametrul siliculei este sub 5 mm.

La *Alyssum hirsutum* perii furcați au ramurile inegale și sînt peste 1,2 mm lungime; perii stelați au diametrul de circa 1 mm și au de obicei 3—4 ramuri ce se ramifică din nou (bifide) (fig. 1a, b); pedicelii fructiferi inferiori au peste 5 mm lungime; stilul este stelat pârșos și de obicei de 1,5 mm lungime; siliculă de 6 mm diametru.

BIBLIOGRAFIE

1. BALL P.W. & DUDLEY T.R., *Alyssum*, în Tutin T.G. & al. (sub red.), *Flora Europaea*, 1, 1964, p. 300.
2. BELDIE A., *Flora României, determinant ilustrat al plantelor vasculare*, Edit. Academiei, București, 1, 1977, p. 204—207.
3. BORZA A., *Conspectus Florae Romaniae*, fasc. 1—2, Cluj, 1947—1949.
4. BRANDZA D., *Prodromul Florei române*, București, 1879—1883.
5. DUDLEY T.R., *Alyssum*, în Davis P.H. & al. (sub red.), *Flora of Turkey*, 2, 1965, p. 362—409.
6. FEDOROV A.A. (sub red.), *Flora partis europaeae U.R.S.S.*, 4, 1979.
7. GRECESCU D., *Conspectul Florei Române*, București, 1898.
8. NYÁRÁDY E.I., *Alyssum*, în Săvulescu T. (sub red.), *Flora României*, 3, 1955, p. 318—355.
9. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Ed. 2, Cluj, 1939.
10. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M.I., DONIȚĂ N., St. com. Șt. nat. (supl.), Muzeul Brukenthal, 1983, 25: 28—29.
11. SOÓ R., *Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationisque hungaricae*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1—5, 1964—1973.
12. STOJANOV N., *Alyssum*, în Jordanov D. (sub red.), *Flora R.P. Bulgaricae*, Serdica, 4, 1970, p. 489—512.

Primit în redacție
la 11 aprilie 1988

Institutul de Științe Biologice
București
Splaiul Independenței 296

FLORA PAJIȘTILOR STEPICE (*FESTUCO-BROMETEA*) DIN CÎMPIA BANATO-CRIȘANĂ

IOAN VIRGILIU OPREA și VALERIA OPREA

The natural vegetation in the Banat-Crișana plain belongs to *Festuco-Brometea* Br.—Bl. et Tx. 1943, *Festucetalia valesiacae* Br.—Bl. et tx. 1943, and is represented by seven plant associations including over 160 species of superior plants.

Partea extremă a Cîmpiei Banato-Crișene și anume Cîmpia Mureșului, este acoperită de o vegetație naturală de stepă (1), (2), (8), (11), (16), cu tipurile de pajiști publicate repetat (11), (12), (13). Aceste pajiști xeroterme (10) se încadrează fitocenotic la șapte asociații din alianța *Festucion rupicolae* Soó (29 nom. nud) 40, corr. Soó 64, ordinul *Festucetalia valesiacae* Br.—Bl. et Tx. 43, clasa *Festuco-Brometea* Br.—Bl. et Tx. 43. (3), (10), (14).

Teritoriul la care ne referim este situat în vestul județului Timiș, în Cîmpia Sînicolau Mare (3), încadrat în caroiul internațional (U.T.M.), în pătratul de 100×100 km, DS. și pătratele de 10×10 km : 50, 60, 70, 80, 59, 69, 79, 89, 68, 78, 88, 98, a căror hartă am publicat-o recent, în acest periodic (6).

Cîmpia, cu altitudini de 90—100 m, cu sol din clasa cernoziomurilor (cernoziom ciocolatiu) se caracterizează printr-un climat continental cu temperatură medie anuală de 10,8°C (maxima absolută de 42,5°C) și precipitații medii anuale de 530 mm.

O încadrare recentă în silvostepă se face „pe baza solului din interfluvii care se pretinde a fi cernoziom degradat” (9). Ca „asociație cu caracter exclusiv stepic” (9) de pe cernoziomuri din acest teritoriu este *Stipetum capillatae* (Hueck 31, Krausch 61 (3), (10), (14). Aceste pajiști descendente ale vegetației stepice primare din perioada boreală, reprezintă la noi insule relictare (10), fiind mult extinse în trecut (7). Faciesurile cu *Berteroa incana* Oprea 76 și *Salvia nemarosa* Oprea 76 ale acestei asociații (3), (10), (14), se conservă pe movila „Sisitac” de la Sînpetru Mare (5).

În ultimul timp marea majoritate a pajiștilor stepice din Cîmpia Banato-Crișană au fost deștelinite, iar terenul cultivat. Totodată, s-au redus numărul și cantitatea plantelor medicinale, spontane față de cele din trecut (4).

În cele ce urmează, se face o analiză completă a florei pajiștilor stepice (din vestul județului Timiș, prezentându-se bioformele (tabelul nr. 1), elementele fitogeografice (tabelul nr. 2), indicii de umiditate și de temperatură ai florei (fig. 1), cu datele prescurtate (15).

Tabelul nr. 1

Analiza fitomorfelor (bioformelor)

Nr. crt.	Fitomorfe sens strict	nr. specii	fitomorfe sens larg	% sens larg	% sens strict
1.	Th	36			22,23
1.1.	Th (TH)	1			0,62
1.2.	Th-TH	11			6,82
1.3.	TH-TH	1			0,62
1.4.	TH	5			3,08
1.5.	TH-H	10	T: 64 sp.	39,52	6,15
2.	H s. str.	66			40,74
2.1.	H (G)	3			1,85
2.2.	H (Ch)	5			3,08
2.3.	H-Ch	2			1,23
2.4.	H (TH)	1	H: 77 sp.	47,51	0,62
3.	Ch s. str.	5			3,10
3.1.	Ch-H	1			0,61
3.2.	Ch (H)	3			1,85
3.3.	Ch (H)	1	Ch: 10 sp.	6,17	0,64
4.	G s. str.	6			3,70
4.1.	G (H)	1			0,62
4.2.	G-H	2	G: 9 sp.	5,56	1,24
5.	E	1	E: 1 sp.	0,62	0,62
6.	M.	1	M: 1 sp.	0,62	0,62
		Total p.	162 sp.	100	100

Tabelul nr. 2

Analiza fitogeografică

Nr. crt.	Geoelemente	nr. sp. s. str. sl.	% sens larg	% sens strict
1.	Cosm.	4	2,45	2,45
2.	Circ. s. l.	4	2,45	
2.1.	Circ. (bor)	3		1,84
2.2.	Circ. propriu-zis	1		0,61
3.	Eua. s.l.	96	59,25	
3.1.	Eua. propriu-zis	38		
3.2.	Eua. (Med.)	31		
3.3.	Eua. (cont.)	27		
4.	Eur. s.l.	21	13,00	
4.1.	Eur. propriu-zis	7		
4.2.	Eur. (Med.)	11		
4.3.	Eur. (cont.)	3		1,84
5.	Eur. s.l.	7	4,32	
5.1.	Eur. propriu-zis	2		1,25
5.2.	Eur. - Med.	1		0,61
5.3.	Med. - Eur.	4		2,46

1	2	3	4	5	6
6.	Med. s.l.		21	13,00	
6.1.	Med. propriu-zis	6			3,70
6.2.	Med. - Pont.	12			7,42
6.3.	Atl. - Med. - Eur.	2			1,24
6.4.	Med. - Pan.	1			0,62
7.	Pont. s.l.		9	5,53	
7.1.	Pont. propriu-zis	1			0,61
7.2.	Pont. - Pan.	4			2,47
7.3.	Pont. - Pan. - Balc.	2			1,22
7.4.	Pont. - Balc.	1			0,61
7.5.	Carp. - Balc.	1			0,61
		Total	162	162	100

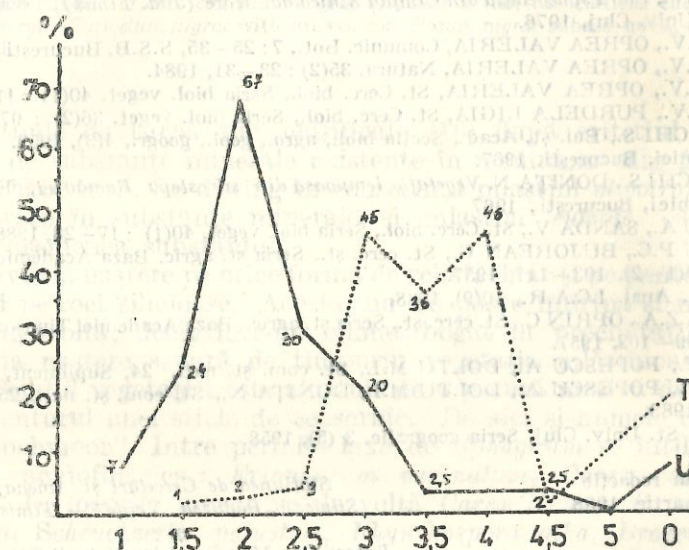


Fig. 1. — Indicii de umiditate (U) și de temperatură (T) ai florei.

În ceea ce privește caracterul fitogeografic, peste 3/4 din floră este de origine meridională și continentală. Dintre geoelementele cu areal restrins în Europa se menționează cele ce urmează:

— european (mediteranean): *Acinos arvensis* (Lam) Dandy, *Ancusa officinalis* L., *Cerastium pumilum* Curt. *Luzula campestris* (L.) DC., *Salvia pratensis* L., *Trifolium alpestre* L.;

— pontic — mediteraneene: *Asperula cynanchica* L., *Carthamus lanatum* L., *Galium glaucum* L., *Ornithogalum orthophyllum* Ten., *Petrohargia proli-fera* (L.) P.W. Ball et Neywood, *Scorzonera cana* (C.A. Meyer) O. Hoffm., *Trifolium retusum* L., *Tragopogon dubius* Srop., *Vicia pannonica* Grantz, *Veronica spicata* L., subsp. *orkidea* (Grantz) Hayec, *Xeranthemum cylin-draceum* Sibth. et. Sm.;

- atlantic mediteraneene-central europene: *Trifolium strictum* L., *Vicia latiroides* L.;
- mediteran-central europene: *Caronilla varia* L., *Ornithogolum umbellatum* L., *Teuchrium chamaedris* L., *Valerianella locusta* (L.) Latterade;
- pontic-balcano-panonice: *Chamaecytisus albus* (Hacq.) Rotm., *Euphorbia nicaeensis* All.;
- pontice și panonice: *Eryngium campestre* L., *Euphorbia salicifolia* Host, *Salvia austriaca* Jacq., *Seseli pallasii* Bess, *Thymus glabrescens* Willd etc.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Bul. Grăd. Bot., Cluj 23 (3-4), 1943.
2. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație din România*, București, 1924.
3. OPREA I.V., *Flora și vegetația din Cîmpia Sinicolaului Mare (Jud. Timiș)*, Teză de doctorat, Univ. Cluj, 1976.
4. OPREA I.V., OPREA VALERIA, Comunic. Bot., 7; 25-35, S.S.B. București (1964), 1968.
5. OPREA I.V., OPREA VALERIA, Natura, 35(2): 23-31, 1984.
6. OPREA I.V., OPREA VALERIA, St. Cerc. biol., Seria biol. veget. 40(1): 11-16, 1988.
7. OPREA I.V., PURDELA LIGIA, St. Cerc. biol., Seria biol. veget. 36(2): 97-102, 1984.
8. PAȘCOVSCHI S., Bul. șt. Acad., Secția biol., agro., geol., geogr., 4(3), 1952.
9. PAȘCOVSCHI S., DONIȚA N. *Vegetația lemnoasă din silvostepa României*, Edit. Academiei, București, 1967.
10. POPESCU A., SANDA V., St. Cerc. biol., Seria biol. veget. 40(1): 17-28, 1988.
11. POPESCU P.C., BUJOREAN G., St. cerc. șt., Seria șt. agric. Baza Academiei Timișoara, 4(1-2), 103-117, 1957.
12. SAFTA I., Anal. I.C.A.R., 10(9), 1938.
13. SAMOILĂ Z.A., OPRIN C., St. cerc. șt., Seria șt. agric., Baza Academiei Timișoara, 4(1-2): 69-102, 1957.
14. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M.I., St. com. șt. nat., 24, Supliment, Sibiu, 1980.
15. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M.I., DONIȚA N., St. com. șt. nat., 25, Supliment: 1983.
16. SAVU A., St. Univ. Cluj, Seria geografie, 3 (5), 1958.

Primit în redacție
la 9 martie 1988

Stațiunea de Cercetări și Amenajări
Silvice „Pădurea Verde” — Timișoara
și

Subcomisia Monumentelor Naturii Timișoara

STUDIUL CENOTAXONOMIC AL CLASEI SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE (FUSCAE) NORDH. 36 DE PE TERITORIUL ROMÂNIEI

V. SANDA și A. POPESCU

The vegetation of oligotrophic marshes consists in a series of relics, being at the same time refuge places for numerous species: *Helodium blandowii*, *Sphagnum wulfianum*, *Lepidotis inundata*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex pauciflora*, *Rhynchospora alba*, *Betula nana*, *B. humilis*, *Trientalis europaea*, *Calla palustris*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Swerthia punctata*, *Ligularia sibirica*, *Pedicularis limnogenae*.

This, together with associations of eutrophic marshes forming the vegetation of dwarf species of *Carex* totals 22 associations, belonging to two orders and 6 alliances. From the alliance *Caricion canescens-nigrae* (*fuscae*) a new association the cenotaxa *Junco filiformis-Caricetum nigrae* with subass. *caricetosum nigrae* subass. nova, mentioned in Semenec.

Mlaștinile de turbă sînt clasificate (16) după criteriul natural al proporției de substanțe minerale existente în mediul în care fitocenozele respective habitează. Se disting în consecință mlaștini oligotrofe (tinoave), cu ape sărace în substanțe minerale și mlaștini eutrofe, care cu ape bogate în asemenea substanțe.

Tinovul ia naștere pe orice formă de relief, chiar și pe pante moderate, dar numai pe roci silicioase. Acesta nu se poate înfiripa și mai ales nu se poate dezvolta, decît într-un climat bogat în precipitații, deoarece turbă ce ia naștere separat de timpuriu vegetația mlaștinoasă de solul mineral. Fondul vegetației este alcătuit de o pătură masivă de *Sphagnum* care are conturul unei sticle de ceasornic. De aici și numele de mlaștină înaltă „Hochmoor”. Între perinile laxe de *Sphagnum* se întîlnesc specii oligotrofe, acidofile, ca: *Eriophorum vaginatum*, *Carex canescens*, *C. pauciflora*. În locurile umede se dezvoltă *Carex limosa*, *C. magellanica*, *C. rostrata*, *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, iar în sfagnetele umede sau submerse se întîlnesc *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium oxycoccus*, *V. vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, etc.

În tinoave sînt adăpostite o serie de relice, constituind locuri de refugiu pentru numeroase specii ca: *Sphagnum wulfianum*, *Helodium blandowii*, *Lepidotis inundata*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex pauciflora*, *Rhynchospora alba*, *Betula nana*, *B. humilis*, *Trientalis europaea*, *Calla palustris*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Swerthia punctata*, *Ligularia sibirica*, *Pedicularis limnogenae* etc.

În opoziție cu tinovul, mlaștina eutrofă se alimentează din apa de infiltrație, bogată întotdeauna în substanțe minerale nutritive. În consecință, vegetația este obligată să se dezvolte sub nivelul general al reliefului local, deci în depresiuni preexistente. Dacă apa din depresiuni

rămâne neaerisită, mlaștina eutrofă poate lua ființă, indiferent de natura rocii, de climă, de altitudine sau de latitudine. Ea evoluează atâta timp cât turba pe care se sedimentează nu umple depresiunea. Vegetația și fiziologia ei sînt comparabile cu a unei bălți mai întesate sau a unui finat umed, decorat cu tufe. Plantele eutrofe mai des întîlnite în aceste mlaștini sînt: *Equisetum palustre*, *E. fluviatile*, *Thelypteris palustris* numeroase specii de *Carex*, *Phragmites australis*, *Molinia coerulea*, *Typha*, *Juncus*, *Schoenus*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Comarum palustre*, *Thalictrum lucidum*, *Th. aquilegifolium*, *Parnassia palustris*, *Senecio paludosus*, *Galium uliginosum*, *G. boreale*, *G. palustre*, *Linum catharticum*, *Alnus incana*, *Betula verrucosa* etc.

Speciile caracteristice clasei sînt: *Calliargon sarmentosum*, *C. stramineum*, *Drepanocladus revolvens*, *Sphagnum teres*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Triglochin palustre*, *Comarum palustre*, *Pedicularis palustris*, *P. sceptum-carolinum*, *Carex flava* ssp. *oederi*.

1. SCHEUCHZERIO — CARICETALIA NIGRAE (FUSCAE) (W. Koch 26) Görs et Müller ex Oberd. 67 (Syn: SCHEUCHZERETALIA PALUSTRIS Nordh. 36)

Grupează vegetația înmlăștinirilor mezotrofe acidofile de origine topogenă, formarea lor fiind condiționată de configurația terenului. Specii caracteristice: *Drosera anglica*, *Carex limosa*, *Sphagnum contortum*, *Sph. subsecundum*, *Drepanocladus vernicosus*.

1.1. Rhynchosporion albae W. Koch 26

Specii caracteristice: *Rhynchospora alba*, *Hammarbya paludosa*, *Drosera intermedia*.

1.1.1. *Rhynchosporion albae* W. Koch 26. Este o asociație tipică oligotrofă, identificată în mlaștina de la Izbuc (Someșul Cald) (5,6) și mlaștina Lacul Tătarilor din apropierea localității Arpașu de Sus (jud. Sibiu). Cenozele cu relictul glaciatic *Rhynchospora alba* se instalează pe terenurile negative unde apa bălțește în lunile ploioase. Solul acestor stațiuni este o turbă mezo-oligotrofă, caracterizată printr-un pH puternic acid și conținut ridicat în azot total. Compoziția floristică a asociației se remarcă printr-o acoperire și frecvență ridicată a speciilor *Rhynchospora alba*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex stellulata*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum contortum*, *Sph. magellanicum*.

Gh. Coldea (4) separă în cadrul asociației două subasociații: *typicum* W. Koch 26 și *caricetosum stellulatae* Coldea 81 semnalată din bazinul Făgărașului și avînd ca specii diferențiale pe *Carex stellulata*, *C. lepidocarpa*, *C. fusca* și *Agrostis canina*.

1.1.2. *Scheuchzerietum palustris* Tx. 37. Este amintită de Al. Borza (1) în contextul asociațiilor din Carpați.

1.1.3. *Caricetum limosae* Br. — Bl. 21 (Syn: *Carici limosae-Sphagnetum* Resmeriță 73). Asociație exclusiv oligotrofă, ocupînd suprafețe mici în tînoave, în porțiunile unde apa nu depășește 15 cm. Valorile pH-ului variază între 3,5 și 4,5. Dintre însoțitoarele frecvente amintim pe *Scheuchzeria palustris*, *Lepidotis inundata*, *Rhynchospora alba* care au o acoperire de pînă la 50 %. În stratul muscinal predomină *Sphagnum angustifolium* și *Sph. magellanicum*. Asociația este citată din Munții Apuseni (Mlaștina de la Izbuc, Valea Călineasa), Carpații Orientali (Munții Oaș-Maramureș-Gutii) (5, 13, 18).

Fitocenozele descrise de I. Resmeriță (1973) din mlaștina „Știol” sub denumirea *Carici (limosae) — Sphagnetum*, în care pe lîngă *Carex limosa* prezintă și abundență mare are *Sphagnum recurvum*, se încadrează la *Caricetum limosae* Br. — Bl. 21.

1.2. *Caricion lasiocarpae* Van den Bergen 49 (Syn: *Eriophorion gracilis* Preissg. mscr. apud Oberd. 57).

Speciile caracteristice ale acestei alianțe sînt: *Carex lasiocarpa*, *Eriophorum gracile*, *Carex chordorrhiza*, *C. heleonastes*, *C. diandra*, *Meesea triquetra*.

1.2.1. *Caricetum diandrae* (Jon. 32) Oberd. 57. Fitocenozele edificate de *Carex diandra* au fost descrise din țara noastră de M. Danciu (8) din Munții Baraoltului și de Flavia Rațiu (17) din Depresiunea Giurgeului. Gh. Coldea și colaboratori (7) le semnalează din Munții Harghitei, unde vegetează pe soluri turboase. Aici se dezvoltă abundent relictul glaciatic *Saxifraga hirculus* și endemitul carpatic *Valeriana simplicifolia*. Asociația mai este citată din bazinul superior al Ciucului (9).

Gh. Coldea (4) separă în cadrul asociației două subasociații: *typicum* Görs 68 (Syn: *Equisetum limosi* Rațiu 71 p.p. non Soó 27) și *caricetosum fuscae* Coldea 81 (Syn: *Carici-Menyanthetum caricetosum diandrae* Rațiu 72 p.p. non Soó 63), avînd ca specii diferențiale pe *Carex fusca*, *Campylium stellulatum* și *Cratoneurum filicinum*.

1.2.2. *Caricetum lasiocarpae* W. Koch 26 (Syn: *Carici lasiocarpae-Sphagnetum* Zólyomi 31 emend. Soó 54; *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* Steffen 31 em. Pass. 64). A fost identificată de Gh. Coldea (2) în mlaștinile eu-mezotrofe din Munții Căliman, de Gh. Dihoru (1975) în Siriu, I. Șerbănescu (1963) la Arpașu de Jos și Gh. Coldea și E. Plămadă (6) din Bucegi (Muntele Lăptici). Vegetează în mlaștinile mezotrofe, cu exces de umiditate. Reacția stratului turbos al orizontului de suprafață este mediu acidă. Specia caracteristică și edificatoare pentru asociație este *Carex lasiocarpa*, iar dintre briofite se remarcă printr-o constanță ridicată *Sphagnum warnstorffii*, specific mlaștinilor de altitudine.

1.3. *Caricion canescenti-nigrae (fuscae)* (W. Koch 26) Nordh. 37. Cuprinde cenoze cu caracter mezotrof sau mezo-oligotrof care populează stațiunile recent înmlăștinite de pe substrat cristalin cu nivel freatic superficial, ca și zonele concentrice periferice din jurul unor înmlăștiniri mai vechi și în curs de extindere. Specii caracteristice: *Carex echinata*, *Juncus filiformis*, *Agrostis canina*, *Stellaria palustris*, *Ranunculus flammula*, *Epilobium palustre*, *Veronica scutellata*, *Carex rostrata*, *Juncus acutiflorus*.

1.3.1. *Carici (canescenti) — Sphagnetum flexuosae* Dihoru 75 (Syn: As. *Sphagnum amblyphyllum* Dihoru 63). Este semnalată de Gh. Dihoru (1963, 1975) în Lacul Sec (Siriu) în jurul ochiurilor cu apă, unde domină *Sphagnum flexuosum* și participă exemplare răzlețe de *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata* și *Carex canescens*.

1.3.2. *Carici-Agrostidelum caninae* Tx. 37. Este o asociație mezo-oligotrofă, ce se instalează în porțiunile mai joase, plane, ale mlaștinilor. Gh. Coldea și E. Plămadă (5) analizează asociația din Munții Harghitei,

Munții Apuseni, Muntele Sturu și Retezat; Flavia Rațiu (17) identifică o cenoză în mlaștina „Începutul Fundului” din nord-vestul comunei Joseni, care adăpostește printre altele pe *Comarum palustre* și *Lathyrus palustris* cu coeficienți de abundență și dominanță egali cu 2.

Lucia Lungu (12) descrie două faciesuri din Munții Bistriței (Lunca Broștenilor la Cristisor), și anume: *caricosum rostratae* și *sphagno-calliergoniosum* Lungu 71.

1.3.3. *Carici stellulatae (echinatae)* — *Sphagnetum* Soó (34)54 (Syn: As. *Nardus stricta-Sphagnum warnstorffii* Dihoru 63; *Sphagnum-Nardus-Carex stellulata* ass. Paucă 41; *Caricetum stellulatae* Csűrös et al. 56; *Cariceto echinatae-Sphagnetum* Burduja 62). Asociația mezo-oligotrofă, populează în pîlcuri mici sau pe suprafețe mai mari tinoavele și mlaștinile de trecere din întreg lanțul carpatic. Se dezvoltă pe soluri turboase, pH-ul variind de la foarte acid pînă la acid. Din cauza acidității ridicate a mediului, speciile de recunoaștere pentru ordin și clasă sînt puține la număr (5), în schimb sînt bine reprezentate speciile oligotrofe tipice, caracteristice ordinului *Sphagnetalia fusci*, spre a căror asociații evoluează.

Gh. Coldea (4) deosebește următoarele subasociații: *typicum* Soó (34) 54 (Syn: *Caricetum echinatae sphagnosum* Balázs 42), *pedicularietosum* Coldea 73, avînd ca specii diferențiale pe *Pedicularis limnigena*, *Luzula sudetica* și *Leontodon autumnalis*. Această subasociație a fost semnalată din munții Bihorului și Gilăului.

Viorica Lupșa (1971) separă subasociația *nardetosum strictae* de la Bălcești—Călățele, iar Lucia Lungu (12) subasociațiile: *carici stellulatae-sphagnetosum (recurvi) palustris* și *sphagnetosum (magellanicum)* din munții Bistriței.

Mai sînt semnalate faciesurile: *sphagnosum nemorum* Rațiu et Gergely 76 din valea Sebișelului și *festucosum rubrae* Lungu 71 din Munții Bistriței.

1.3.4. *Caricetum canescenti-nigrae* (fuscae) Vlieger 37, Pócs et Soó 64 (Syn: *Caricetum canescentis* Nyár. 58). Se întîlnește pe suprafețe reduse pe valea Nucetului și sub Muntele Blana din Masivul Bucegi (D. Pușcaru et al. 1956), în apropierea mocirlelor cu *Sphagnum* și *Eriophorum*. Speciile caracteristice și dominante sînt *Carex canescens*, *C. stellulata*, *C. dacica*, *Blysmus compressus*, *Juncus articulatus*. Aceste fitocenoze mai sînt semnalate din Paring (Al. Buia et al., 1962), Retezat (E.I. Nyárády, 1958) și Maramureș (I. Resmeriță și O. Rațiu 1974).

1.3.5. *Junco-Caricetum fuscae* Tx (37) 52 (Syn: *Caricetum fuscae* auct. roman. non Br. — Bl. 15). Populează terenurile plane sau slab inclinate ale mlaștinilor eu-mezotrofe, fiind cel mai bine reprezentate în Carpații Orientali (bazinul Gheorgheni, Munții Harghitei). Asociația se dezvoltă pe soluri turbo-gleice și turboase, acide, avînd o umiditate ridicată care favorizează uneori dezvoltarea unui strat muscinal bine încheșat în care predomină *Sphagnum apiculatum* și *Sph. nemorum* (*Sph. acutifolium*). Pajiștile higrofile, printr-un proces continuu de înmlăștinire, creează condiții prielnice dezvoltării cenozelor cu *Carex fusca*.

Gh. Coldea (4) separă următoarele subasociații: *typicum* Rybniček 74 care adăpostește endemitul carpatic *Valeriana simplicifolia* (răspîndită în munții Gurghiu, Harghita, Retezat (6,7), Rarău (P. Raclaru, 1970)

și Munții Bistriței (12)). Flavia Rațiu (17) le descrie din bazinul Giurgeului, iar P. Pascal (1973) din bazinul Bistriței Aurii (Suceava). I. Gergely și Flavia Rațiu (9) le întîlnește în bazinul Ciucului. Subasociația *calamagrostetosum neglectae* Coldea 81 (Syn: *Calamagrostetum neglectae* Rațiu et Gergely 71 non Tengwall 20) are ca specii diferențiale pe *Calamagrostis neglecta* și *Thalictrum lucidum*. Este cunoscută din bazinele Giurgeului și Ciucului.

Din Masivul Vlădeasa, I. Resmeriță (1969, 1970) semnalează următoarele faciesuri cu: *Carex fusca*, *C. stellulata*, *Juncus effusus*, *Trifolium hybridum* și subass. *cariceto-sphagnosum* Resmeriță 69, 70.

I. Gergely și O. Rațiu (1980) semnalează din „Țara Oașului” (Bixad, Certeze, Moiseni) subasociația *caricetosum stellulatae* (Syn: facies cu *Carex stellulata* Resmeriță 69, 70).

Al. Kovács și I. Gergely (11) descriu din bazinul inferior al Ciucului subasociațiile *seslerietosum uliginosae* și *caricetosum rostratae*.

1.3.6. *Carici dacicae-Plantaginetum gentianoidis* Boșcaiu 72 (Syn: As. *Carex dacica* Soó 44 (n.n.); *Caricetum dacicae* Buia et al. 62 (n.n.); *Carici canescenti-Sphagnetum* Resmeriță 73; *Carici dacicae-Sphagnetum girgensohnii* Plămadă 76). Cea mai frecventă dintre asociațiile înfiripate în stațiunile înmlăștinite din întreg Masivul Retezat (N. Boșcaiu și colab., 72) este edificată de *Carex fusca* ssp. *dacica*, în diferite raporturi de codominanță cu *Plantago gentianoides*. Sub aspect sindinamic asociația se formează adeseori în urma evoluției în direcția higrofilă a asociației chionohigrofile *Soldanello (pusillae)* — *Plantaginetum gentianoidis* Boșcaiu 71. Abundența populațiilor de *Dactylorchis cordigera* și *Leuchorchis frivalskiana* în fitocenozele din Retezat le conferă acestora un pitoresc aparte.

Sînt cunoscute următoarele subasociații: *typicum* Coldea 81 semnalată din Retezat, Făgăraș, Rodna; *drepanocladetosum* Coldea 81 (Syn: *Carici dacicae-Drepanocladetum* Boșcaiu et al., 72; *Carici fuscae-Drepanocladetum* Resmeriță 73) avînd ca specii diferențiale pe *Drepanocladus exannulatus* și *D. fluitans*. Subasociația este analizată din Retezat, Rodna, Făgăraș și Bucegi.

1.3.7. *Carici appropinquatae-Drepanoclado-Sphagnetum (recurvi)* Lungu 71. Este descrisă de Lucia Lungu (12) din lunca Negrei Broștenilor de la Cristisor ca ass. nov. prov.

1.3.8. *Carici fuscae-Sphagnetum (subsecundi-teris)* Lungu 71. Este semnalată, ca și precedentă, din lunca Negrei Broștenilor de la Cristisor cu două subasociații: *carici fuscae-sphagnetosum (subsecundi-teris)* și *sphagnetosum (magellanicum-recurvi)*.

1.3.9. *Parnasio-Caricetum* Oberd. 57. Asociația a fost semnalată la noi în țară de Lucia Stoicovici (1975) din bazinele Vatra Dornei și Bilborului.

1.3.10. *Sphagno-Caricetum rostratae* Steffen 31 (Syn: *Carici rostratae-Sphagnetum recurvi* auct. roman. non Zólyomi 31 As. *Carex rostrata-Sphagnum warnstorffii* Dihoru 63). Cenozele de *Carex rostrata* populează stațiuni aflate în diverse stadii de înmlăștinire, situate la diferite altitudini. Din această cauză compoziția lor floristică este eterogenă. Fitocenozele din stațiunile înmlăștinite din etajele montan și subalpin din România prezintă o compoziție floristică unitară (2) foarte asemănătoare cu cele descrise de Steffen (1931) din Europa centrală. Vegetează pe soluri turboa-

se, acide (pH = 5), cu un conținut ridicat în materie organică și un conținut scăzut în cationi mobili de Ca, K și Na.

Sub aspect sindinamic cenozele de *Carex rostrata* evoluează spre cele mezotrofe ale asociației *Carici canescentis-Agrostidetum* Tx. 37. Sînt cunoscute următoarele subasociații: *typicum* Rybníček 74 răspîdită în Stîna de Vale, bazinul Trăscăului, Valea Ieduțului, Munții Rarău, Dumbrăvița, Godeanu, Munții Bistriței la Cristisor, bazinul Giurgeului, Retezat, Căliman, Harghita, Gurghiului; *pedicularietosum* Rațiu 65 descrisă din Stîna de Vale; *drepanocladetosum* Coldea 81 (Syn: *Carici rostratae-Drepanocladetum* Resmeriță 73; *Eriophoro vaginato-Sphagnetum compacti* Ștefureac 69 p.p.) răspîdită în masivele Retezat, Paring, Bistriței, Călimani, Gurghiului și Rodnei.

1.3.11. *Juncus filiformis-Caricetum nigrae* ass. nova. Pajiștile dominate de *Juncus filiformis* și *Carex nigra* ocupă marginea depresiunilor

Tabelul nr. 1
Juncus filiformis-Caricetum nigrae ass. nova

F.b.	E.f.	Numărul releveului											
		Suprafața (m²)	50	100	50	100	100	100	100	100	100	100	
		Acoperirea (%)	100	100	100	100	95	95	100	100	95	100	
		Înălțimea vegetației (cm)	25	30	30	25	30	30	40	40	35	30	
H	Cp	Char. ass.											
G	Cp	<i>Juncus filiformis</i>	3	2	4-5	3-4	4-5	1	+1	+1	+	1	1-2
		<i>Carex nigra</i>	2	3	1	1-2	1-2	4	5	5	4-5	4	3-4
		Caricion canescenti-nigrae (fuscae)											
H	Cp	<i>Carex echinata</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+
H	Cp	<i>Carex curta</i>	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+
Brch	Cp	<i>Sphagnum teres</i>	1	+	2	+1	1	1-2	2	1	2	2	2
Brch	Cp	<i>Sphagnum recurvum</i>	+	+1	+	+	+	+	.	+	+1	+	+1
		Sphagnion fusci											
H	Cp	<i>Carex pauciflora</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+1	.
H	Cp	<i>Eriophorum vaginatum</i>	+	+	+	+	+1	1	+	+	+	+1	+
H	E	<i>Nardus stricta</i>	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+
		Calthion + Molinion											
H	Cs	<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.
H	Eua	<i>Molinia coerulea</i>	+	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+
H	Eua	<i>Polygonum bistorta</i>	+	+	+	+	+	+1	.	+	.	+	+
G	Eua	<i>Veratrum album</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+1	.
		Molinio-Arrhenatheretea											
H	Eua	<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+
H	Eua	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+
		Insofitoare											
HH	Cs	<i>Carex rostrata</i>	+	+	+1	+	+	.	+	+	+	+	+
G	Carp—	<i>Crocus vernus</i>	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+	+
H	Cp	<i>Festuca rubra</i>	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+
H	Cp	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	+

Locul și data efectuării releveelor: 1-7, Izvorul Vulturului, 16.VI.1987; 8-11, Poiana Muntelui, 17.VI.1987, Masivul Semenic.

mălăștinoase de pe vârful Semenicului. Domină în general *Juncus filiformis*, dar se întîlnesc situații cînd poate domina *Carex nigra*, formînd subass. *caricetosum nigrae* subass. nova (tabelul nr. 1, rel. 7-11). Vegetația atinge înălțimea de 25-40 cm, avînd o acoperire de 95-100 %. Dintre speciile de *Caricion canescenti-nigrae* (fuscae) prezente în fitocenozile analizate de noi amintim: *Carex echinata*, *C. curta*, *Sphagnum teres*. Se întîlnesc aici și alte specii aparținînd alianțelor *Calthion*, *Molinion*, *Sphagnion fusci* și *Caricion rostratae* ca: *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*, *Molinia coerulea*, *Polygonum bistorta*, *Carex rostrata* etc. Releveul nr. 2 reprezintă tipul nomenclatural după care a fost descrisă asociația.

1.4. *Eriophorion scheuchzerii* Hadač 44. Grupează cenozele ce populează stațiuni mezotrofe cu un strat de turbă superficial, edificate în special de *Eriophorum scheuchzeri*.

1.4.1. *Eriophoretum scheuchzeri* Rübel 12 (Syn: *Sphagno-Eriophoretum scheuchzeri* Soó 44 (n.n.)). Cu toate că specia *Eriophorum scheuchzeri* este citată din mai multe masive muntoase ale Carpaților Românești, ca o componentă constantă a mlaștinilor alpine, la noi în țară pînă în prezent date fitocenotice concrete nu există decît cele semnalate de Gh. Codea și colab. (7) din Munții Rodnei. Cenozele acestei asociații se caracterizează prin lipsa speciilor de *Sphagnum* din sinuzia muscinală, fapt ce dovedește că ele populează stațiuni mezotrofe al căror strat turbos este superficial. Dintre briofite se întîlnește *Drepanocladus exannulatus* și *Philonotis fontana*. În stratul ierbos speciile dominante sînt *Eriophorum scheuchzeri*, *Carex canescens* și *Epilobium nutans*. Cenozele se dezvoltă în stațiuni cu soluri turboase, puternic acide, bogate în materie organică care provine îndeosebi din sinuzia muscinală și cu un conținut ridicat de cationi mobili de Ca, K și Na. Sub aspect microclimatic ecotipurile populate de *Eriophorum scheuchzeri* se caracterizează prin temperaturi scăzute în toată perioada de vegetație, atît datorită prezenței zăpezii pe aceste stațiuni pînă vara tîrziu, cît și rețelei de izvoare alpine care alimentează permanent aceste terenuri înmlăștinite.

2. TOFIELDIETALIA Prsg. apud Oberd. 49 (Syn: CARICETALIA DAVALLIANAE Br.—Bl. 49)

Grupează vegetația mlaștinilor eutrofe, bazofile, cu electivitate accentuată pentru substratul calcaros. Specii caracteristice: *Drepanocladus intermedius*, *Equisetum variegatum*, *Carex dioica*, *C. flava*, *C. capillaris*, *Juncus alpinus*, *Eleocharis pauciflora*, *Pinguicula vulgaris*, *Parnassia palustris*, *Sesleria uliginosa*, iar ca diferențiale pe *Bryum ventricosum* și *Allium sibiricum*.

2.1. *Eriophorion latifolii* Br.—Bl. et Tx. 43 (*Caricion davallianae* Klika 34 p.p.). În alcătuirea cenzelor din această alianță participă numeroase specii transgresive din ordinul *Molinietalia* și îndeosebi din alianța *Calthion*. Instalarea acestora este favorizată adeseori de uscarea temporară a acestor înmlăștini neutrofile în cursul verilor mai secetoase. Din acest considerent alianța a fost atribuită uneori ordinului *Molinietalia* (Tüxen, 1957) sau chiar întregul ordin *Tofieldietalia* a fost raportat la clasa *Molinio-Juncetea* Br.—Bl. 48 (Soó, 1957, 1964).

2.1.1. *Carici flavae-Eriophoretum latifolii* Soó 44 (Syn: *Valeriano (simplicifoliae)*—*Caricetum flavae* Pawl. et al. 60; *Eriophoro latifoliae*—*Caricetum panicae* Horv. 62). Vegetează în limite altitudinale destul de largi, din etajul colinar până în cel subalpin. Se înfiripează îndeosebi pe înmlăștinirile formate în apropierea izvoarelor și pe terenurile care se înmlăștinesc din cauza nivelului freatic ridicat. Între speciile caracteristice, *Carex flava* și *Eriophorum latifolium* există un joc natural, dominând cînd una, cînd cealaltă, chiar în cuprinsul aceleiași masiv. Numărul de specii participante în aceste fitocenoze este mult mai mare. Sînt semnalate următoarele subasociații: *typicum* Coldea 77 (Syn: *Carici flavae-Eriophoretum caricetosum flavae* Soó 64), *caricetosum fuscae* Soó 57, *caricetosum gracilis* Coldea 77 și *menthetosum longifolii* Coldea 77.

2.1.2. *Carici-Blysmetum compressi* Eggl. 33 (Syn: *Blysmo-Juncetum compressi* Raclaru 70, Zanoschi 71, Pascal 73 non Tüxen 50). Asociația a fost identificată de Gh. Coldea (2) sub formă de pîlcuri închegate pe marginea pîraielor din bazinul Bilborului (Munții Căliman, bazinul superior al Văii Runcului (Munții Apuseni), munții Bucegi și Paring. Preferă stațiuni cu exces de umiditate, slab înclinate, cu condiții prielnice înmlăștinirii. Substratul turbos al orizontului de suprafață are o reacție bazică, aflîndu-se într-un stadiu mediu de mineralizare. Speciile caracteristice asociației care realizează și o acoperire ridicată sînt *Blysmus compressus* și *Carex fusca*. În compoziția floristică a asociației sînt bine reprezentate atît speciile de recunoaștere pentru ordinul *Tofieldetalia*, cît și cele ale clasei *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*.

Asociația are un caracter bazifil și boreal-montan, mult mai atenuat și un indice de diploidie mai ridicat. Aceasta se datorește numărului mare de specii caracteristice ordinului *Molinietalia* care s-au infiltrat în aceste cenoze.

Gh. Coldea (3) distinge următoarele subasociații: *typicum* Coldea 77 (Syn: Ass. *Blysmus compressus* Pușcaru et al. 56), *juncetosum compressi* Coldea 77 și *cochlearietosum pyrenaicae* (Ștef. 72) Coldea 77 (Syn: *Carici flavae*—*Cratoneuretum filicini* Kovács-Felföldy 58, *cochlearietosum* Ștef. 72 p.p.).

2.2. *Caricion davallianae* Klika 34. Specii caracteristice: *Sesleria uliginosa*, *Schoenus nigricans*, *Carex davalliana*.

2.2.1. *Caricetum davallianae* Dutoit 24 (Syn: *Caricetum davallianae* Morariu 64). Rogozurile de *Carex davalliana* se instalează în finetele de rogozuri înalte sau chiar în treistișuri, ca urmare a acumulării de material organic. Odată cu scăderea nivelului freatic, evoluția se face în direcția constituirii *Molinietelor*. *Valeriana simplicifolia* prezintă o constanță ridicată în cenozele de *Carex davalliana* din Țara Birsei (I. Morariu, 1967). Asociația *Caricetum davallianae* reprezintă veriga de legătură între grupările de rogozuri înalte (*Magnocaricetalia*) și cele de rogozuri scunde (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*). Umiditatea constantă a substratului determină concomitent scăderea temperaturilor, ceea ce explică abundența speciilor microterme-mezoterme și mezoterme, în aceste fitocenoze.

Gh. Coldea (3) deosebește două subasociații: *typicum* (Șmarda 61) Coldea 77 (Syn: *Caricetum davallianae carpaticum* Sillinger 33 subass. *typicum* Șmarda 61) și *moliniotosum caeruleae* Coldea 77.

2.2.2. *Seslerietum uliginosae* (Palmgr. 15) Soó 41 (Syn: *Seslerietum coeruleae* Boros 54). Este semnalată la noi în Țara Birsei de la Prejmer, Hărman și Stupini (Morariu, 1967, Coldea și Plămădă 1977) și Depresiunea Ciucului (11). În ambele depresiuni *Sesleria uliginosa* vegetează în porțiunile mai zvîntate ale mlaștinilor eutrofe. Fitocenozele din Depresiunea Ciucului sînt mai higrofile decît cele din Țara Birsei. Dintre speciile însoțitoare mai frecvent întîlnite amintim: *Primula farinosa*, *Carex dioica*, *Valeriana simplicifolia*, *Pedicularis palustris*, *Carex fusca*, *Parnassia palustris*, *Carex flava*, etc.

2.2.3. *Orchido-Schoenetum nigricantis* Oberd. 57 (Syn: *Schoenetum Armerietum barcensis* Morariu 67). Fitocenozele de pe litoral ocupă terenurile mai joase, japsele, cu umiditate crescută, unde apa este în exces o perioadă scurtă a sezonului de vegetație. Alcătuiește fitocenoze compacte și în locurile sărăturoase, unde se întîlnesc numeroase specii halofile, ca: *Plantago maritima*, *Agrostis pontica*, *Juncus maritimus*, etc. Asociația este mult răspîdită între Năvodari și Mamaia, iar în Transilvania este citată de la Hărman, Prejmer, Stupini, Vilcele, Valea Morii-Cluj. Gh. Coldea (3) separă următoarele subasociații: *typicum* Coldea 77 (Syn: *Schoenetum nigricantis* Pop et al. 62), *armerietosum barcensis* (Morariu 64) Coldea 77 (Syn: Ass. *Schoenus nigricans* Subass. v. *Armeria barcensis* Morariu 64, Ass. *Armeria alpina* ssp. *barcensis* M. Șerbănescu 63), *cladietosum* (Pop et al. 62) Coldea 77 (Syn: *Cladietum marisci phragmitetosum* Pop et al. 62, *Cladietum marisci* Morariu 64 p.p.).

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Biológia*, Bratislava, 17 (11): 856—864, 1963.
2. COLDEA GH., *Hidrobiologia*, 14: 161—175, 1973.
3. COLDEA GH., *Phytocoenologia*, 4(3): 219—241, 1977.
4. COLDEA GH., *Phytocoenologia*, 9(4): 499—531, 1981.
5. COLDEA GH., PLĂMADĂ E., *Hidrobiologia*, 11: 105—116, 1970.
6. COLDEA GH., PLĂMADĂ E., *Hidrobiologia*, 16: 109—117, 1980.
7. COLDEA GH., PLĂMADĂ E., BARTÓK ECATERINA, *Contrib. bot. Cluj-Napoca*, 69—78, 1977.
8. DANCIU M., St., cerc. biol., *Seria biol. veget.*, 14(2): 83—94, 1972.
9. GERGELY I., RAȚIU FLAVIA, *Contrib. bot. Cluj*, 143—165, 1973.
10. GERGELY I., RAȚIU FLAVIA, *Contrib. bot. Cluj-Napoca*, 130—144, 1974.
11. KOVÁCS AL., GERGELY I., *Contrib. bot. Cluj-Napoca*, 155—161, 1979.
12. LUNGU LUCIA, *Flora și vegetația mlaștinii turboase din lunca Negrei Broștenilor de la Cristior (Munții Bistriței)*, Rez. tezei de doctorat, București, 1971.
13. MOLDOVAN I., *Flora și vegetația muntelui Gutii*, Rez. tezei de doctorat, Cluj, 1970.
14. MORARIU I., *Ocrot. nat.*, 8(1): 9—20, 1964.
15. PARASCAN D., DANCIU M., *Ocrot. nat. med. Inconj.*, 20(2): 113—121, 1976.
16. POP E., *Ocrot. nat.*, 1: 57—105, 1955.
17. RAȚIU FLAVIA, *Contrib. bot. Cluj*, 161—186, 1972.
18. RAȚIU O., MOLDOVAN I., *Contrib. bot. Cluj*, 149—159, 1972.
19. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M.I., St. și comunic. Șt. nat., Sibiu, Supliment, 24: 1—172, 1980.

Primit în redacție
la 26 august 1988

Institutul de științe biologice
București, Splaiul Independenței nr. 296

PRODUCTIVITATEA PRIMARĂ A UNUI FĂGET CU CARPEN, ASPERULA, ASARUM, STELLARIA DE LA CRIVAIA (JU D. CARAȘ-SEVERIN)

MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, AURICA TĂCINĂ, C. BÎNDIU și ALEXANDRA VASU

The article presents the level of primary productivity in a beech mountainous forest with mull flora in South-West of Romania. Soil and climate conditions offer an optimum potential of growth and development of this forest. Composition and ratio of plant species determine a good diversity (Simpson/Pielou index is 0.31 for trees layer and 0.8 for herbaceous layer). Supraterranean biomass of phytocenosis is of 287.7 t/ha and annual production 5.77 t/ha/year both trees and herbs being by synthesis values of biomass among middle primary producers.

Fagul, specie cu mare pondere în pădurile României, are un rol important în edificarea ecosistemelor forestiere. În cadrul arealului general specia *Fagus sylvatica* se găsește în Banat mai mult prin subspecia *moesiaca* decât prin subspecia tipică, *sylvatica*, fiind caracteristică acestei zone, după unii autori, ca rezultat al influenței climatului termofil. Tocmai de aceea ne-am propus în prezenta lucrare să scoatem în evidență nota principală a fagului din Banat ca principal producător primar, dar și structura și productivitatea întregii componente vegetale a ecosistemului pe care acesta o determină ca edificator al fitocenozelor.

METODE DE CERCETARE

Condițiile climatice au fost stabilite după datele meteorologice ale celei mai apropiate stații climatice, publicate în *Monografia geografică a R.P. Române* (1960) și *Geografia României* vol. I, *Geografia fizică* (1983).

Determinările fizico-chimice ale literei și solului s-au efectuat astfel: pH-ul în soluție apoasă, carbonul (C) prin metoda Anne-Anstätt, azotul (N) și fosforul (P) în mineralizat umed (metoda Kjeldahl-Bremner), fosforul spectrofometric cu albastru de molibden, cationii prin fotometrie în flacără (K, Na) și spectrofotometrie de absorbție atomică.

Umiditatea solului s-a determinat gravimetric, prin uscarea la 105°C. Aciditatea s-a măsurat potențimetric, în soluție apoasă. Humusul s-a determinat prin metoda Schellenberger, iar azotul total prin metoda Kjeldahl. Productivitatea arborilor și elementele biometrice s-au determinat pe suprafețe circulare de 500 m², după modelul lui Golden (1979) și metodele dendrometrice (Giurgiu, 1978). Masa foliară s-a măsurat indirect, utilizând masa literei proaspete. Structura și productivitatea ierburilor s-a obținut prin inventarierea pe suprafețe de 0,25 m² (100 repetiții), dispuse regulat pe un ha și determinarea biomasei individuale.

Coeficientul Simpson/Pielou este egal cu $1 - [\varepsilon n_1(n_1 - 1)/N(N - 1)]$ (unde n este numărul de indivizi ai populației, iar N este numărul de populații) este utilizat pentru diversitate.

ELEMENTE ALE BIOTOPULUI

Făgetul este situat în estul Banatului în Munții Semenic, în apropierea lacului de acumulare și stațiunii turistice Crivaia, din bazinul Bîrzavei. Se află pe un versant ondulat, cu înclinare medie de 22° și expoziție SV, la altitudine de 600 m.

Observațiile meteorologice existente pe o perioadă mai scurtă de timp (10 ani) indică în regiune un climat relativ ploios (P 751 mm/an) și cald (T 8,3°C ca medie și 3180°C ca sumă termopozitivă) (fig. 1). Faptul

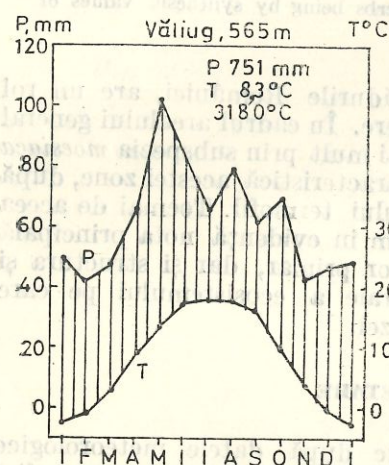


Fig. 1. — Climatodiagrama tip Gaussen pentru stațiunea Văliug (T = temperatura aerului, P = precipitații, Σ = suma gradelor de temperatură pozitivă).

că suma anuală a precipitațiilor este mai mică decât la Reșița, localitate amplasată în continuarea versantului, mai jos cu 400 m prin poziția aparte a Văliugului, într-o zonă dominată de virful Semenic. Pentru fag zona este foarte favorabilă, avînd un potențial termohidric ridicat și lipsit de abateri de la normal, corespunzător unei productivități de nivel superior. Potrivit climadiagramei prezentate, secetele potențiale sînt excluse.

În regionarea lui Köppen biotopul face parte din provincia climatică *Dfa*, ținutul climatic al munților vestici, districtul sudic IV C.

Substratul de vîrstă paleozoică este alcătuit din șisturi cristaline provenite prin metamorfism din sedimentări cu amfiboli, staurolit, formînd micășisturi și paragneise.

Solul este brun acid tipic, nisipulos-lutonisosipos cu conținut mijlociu de humus de tip mull acid, este puternic acid, efectiv mezobazic și oligobazic la pH 8,3, cu conținut extrem de mic de baze și mic chiar foarte mic de elemente nutritive, reînnoit continuu prin bioacumulare accentuată în condiții de mineralizare medie alitieri. Cu aceste caracteristici solul asigură prin circuitul de material dezvoltarea unui arboret de productivitate mijlocie.

Tabelul nr. 1

Caracteristici chimice și fizico-chimice ale litierii

Strat	pH	Cenușă %	SiO ₂ %	C %	N %	P	K	Ca	Al
						ppm			
Of + Oh + Ao	5,40	6,41	5,51	26,47	0,674	4930	2216	3694	5356

Tabelul nr. 2

Caracteristici chimice și fizico-chimice ale solului

Orizont cm	pH	E mV	S _B	T _e	V _{8,3} %	Humus C × 1,72 %	C/N	N %	ppm			
									P	K	Ca	Al
Ao 0—10	4,72	285	4,09	6,24	26	9,00	19	0,319	2	90	500	194
AB 11—20	5,12	300	1,52	2,91	13	5,97	18	0,224	1	40	180	111
Bv 21—30	4,93	290	2,02	2,84	18	4,39	17	0,150	2	50	300	74
Bv 31—40	4,95	280	3,03	3,85	26	3,77	—	—	2	55	390	74

ELEMENTE ALE BIOCENOZEI: PRODUCĂTORII PRIMARI

Componenta vegetală a biocenozei este bine dezvoltată, asigurînd două nivele cu distribuție continuă în etajarea ei verticală, și anume nivelul arborilor maturi și al ierburilor.

Stratul arborilor este alcătuit din *Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca*, în proporția cea mai mare (80%), *Carpinus betulus* (17 %), iar în mai mică măsură *Acer pseudoplatanus* (2%) și *Abies alba* (1%). În afara arborilor maturi a căror coroane se întrepătrund și realizează o acoperire de 80 % se găsesc distribuți discontinuu, arbori tineri de diametre mai mici decât 8 cm, aparținînd speciilor *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* și *Abies alba*.

Diversitatea maximă a stratului arborilor este destul de mare față de alte făgete (0,75) dar nu și față de alte păduri de foioase. Diversitatea acestui strat este apreciată prin indicele Simpson/Pielou este chiar mai mică decât diversitatea maximă întrucît populația de fag are repartiție disproporționată față de celelalte componente; valoarea indicelui variază între 0,31 și 0,34 după criteriul de analiză (efectivul sau biomasa).

Diversitatea realizată de bogăția de specii și abundența lor relativă se completează cu diversitatea structurii fiecărei populații componente, dar mai ales a fagului, existînd toate categoriile de vîrste și dimensiuni, între 0 și 160 de ani, între cîteva mm grosime și 80 cm diametru, numai că vîrstele tinere au o răspîndire localizată în cîteva sectoare cu arboret rarit. Se recunosc trei generații de fag mai reprezentative, cea de 160, de 130 și 100 de ani. Analizînd elemente de biometrie ale stratului arborilor constatăm că există diferențe ale acestuia (tabelul nr. 3) față de cele ale populației de fag (tabelul nr. 4) arborii (cu diametre mai mari de 8 cm) (tabelul nr. 4).

Densitatea arborilor este normală pentru vîrsta medie a pădurii analizate, dar se datorează în mare măsură exemplarelor mai tinere. Fagul își păstrează o participare dominantă pe toată suprafața cercetată, dar excluzînd vîrstele foarte tinere au o dominanță în alcătuirea efectivului, mai mică decât în alcătuirea masei și volumului lor.

Înălțimea stratului se extinde pînă la 32 m, coroanele lor grupîndu-se între 13 și 32 m. Înălțimea medie a arborilor este aproape aceeași (23 m), atît în cazul populației de fag cît și a nivelului stratului. Există însă o frecvență mai mare a indivizilor de fag, în domeniul de 28—32 m și a carpenului, între 16 și 20 m. De asemenea, înălțimea exemplarelor tinere sub

Tabelul nr. 3

Caracteristici biometrice ale stratului arborilor

Nr. crt.	Densitate indivizi/ha	Înălțime (m)		Diametru (cm)		Suprafața de bază		Volum m ³	
		medie	limite var.	mediu	limite var.	medie cm ²	total m ² /ha	mediu m ³ /h	total m ³ /h
1	480	18	13-32	20,28	10-71	396	42,85	0,507	287
2	680	20	13-32	25,74	10-69	278	42,82	0,848	577
3	440	27	13-32	31,96	11-73	989	41,55	1,997	719
4	420	25	13-32	32,76	19-64	977	41,07	1,388	583
5	440	22	13-32	27,45	10-81	835	43,08	1,280	564
M	492	32	13-32	27,64	10-81	681	33,67	1,222	546

vîrsta medie a arboretului 125 ani

Tabelul nr. 4

Caracteristici biometrice ale populației de fag (arbori maturi)

Nr. crt.	Densitate indivizi/ha	Înălțime (m)		Diametru (cm)		Suprafața de bază		Volum m ³	
		medie	limite var.	mediu	limite var.	medie cm ²	total m ² /ha	mediu m ³ /ha	total m ³ /ha
1	300	17	13-32	19,36	10-71	506	15,20	0,666	200
2	340	21	13-32	27,37	14-69	660	29,55	0,850	289
3	320	27	13-32	31,96	10-73	989	41,55	2,018	700
4	420	25	13-32	32,76	19-64	977	41,07	1,388	583
5	220	25	13-32	37,65	15-81	1278	30,66	2,092	460
M	320	23	13-32	29,69	10-71	882	31,58	1,403	446

8 cm diametru se dezvoltă între 0,5 și 5 m. Ținînd seama că structura arboretului este plurienă, s-a determinat înălțimea medie a arborilor reprezentativi pentru reflectarea bonității stațiunii ($d_b = 50$ cm) valoarea găsită fiind de 30,0 m, valoare prin care arboretul se situează după clasificarea lui Popescu Zeletin și Dissescu (1962) în clasa a 2-a de producție.

Distribuția pe orizontală a arborilor se face printr-un amestec de indivizi cu diametrul mediu de 27,64 cm, dar cu frecvență diferită mai ales după specie. Carpenul este reprezentat prin exemplare mai subțiri (între 2-30 cm), iar fagul are exemplare ce ajung pînă la 80 cm. Cei mai frecvenți indivizi se încadrează în categoria de diametre mici, dar sînt în general numeroși indivizii cu diametre mijlocii.

Tabelul nr. 5

Distribuția arborilor după grosime

	Categorii de diametru (cm)																			
Frecvența	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	82	
Totală %	24	20	10	6	10	5	6	4	4	2	2	2	0,5	1	1,5	1,5	0,5	10,5	5	
fag %	22	19	8	1,5	6	1,5	3	4	4	2	2	2	0,5	1	1,5	1,5	0,5	10,5	5	
carpen %	2	1		4,5	4	3,5	3													

Arborii groși sînt puțin numeroși (16 % din totalul indivizilor și 22 % din arborii cu diametrul de bază mai mare de 38 cm) proporție normală pentru pădurea de fag cu structură naturală. Distribuția lor este omogenă pe întreaga suprafață, domină însă în anumite sectoare cu o frecvență mai mare. Suprafața de bază este în medie destul de variabilă — mică acolo unde sînt multe exemplare subțiri (630 cm²) și mai mare unde sînt frecvente trunchiurile groase (989 cm²). Cu toate acestea suprafața de bază a întregului strat al arborilor este mare și constantă. Acest strat ocupă 0,41 % din suprafața solului.

Volumul lemnului acumulat este în medie de 546 m³/ha, volum caracteristic la această vîrstă a pădurilor de productivitate mijlocie. Remarcăm o repartitie actuală în spațiu inegală a lemnului, variînd între 287 și 719 m³/ha în funcție de extragerile de arbori groși. Comparînd productivitatea pădurilor apreciată după volumul lemnului acumulat, cu cea după înălțimea medie a arborilor groși ($d_b = 50$ cm) remarcăm că ea este puțin sub potențialul stațional.

Densitatea lemnului este destul de mare, peste media determinată de noi pentru fagul din țară, atît ca valoare convențională (0,52 g/cm³) cît și ca densitate absolută (0,77 g/m³), dovedind o calitate superioară a lemnului produs în această biocenoză.

Stratul ierbos este alcătuit dintr-un număr mare de specii ierboase (tabelul nr. 6) și cîteva specii lemnoase, prezente și în stratul arborilor; dintre speciile arbustive sînt prezente numai *Crataegus monogyna* și *Rubus hirtus*, avînd participare și dimensiuni reduse (0,3-0,5 m).

Tabelul nr. 6

Caracteristici biometrice ale stratului ierbos

Fenaspect tranzi-toriu	Frecvența acoperirii cu vegetație %	Număr de specii		Diversitate indice Simpson/Pielou		Diversitate maximă	Densitate ind/m ²	Bio-masă totală g/m ²	Conținut de apă %
		total	ierboase	numeric	biomasă				
vernal-estival	85	45	40	0,8651	0,7963	0,9762	242	32,34	82

Acoperirea cu ierburi este destul de mare, aproape continuă și omogenă. Numărul mare de specii ca și proporția lor destul de echilibrată, determină o diversitate mare, exprimată atît prin indicele de diversitate Simpson/Pielou (valori de peste 0,80) cît și prin indicele de diversitate maximă (0,92). Remarcăm o diversitate mare a structurii a stratului ierbos atît în privința alcătuirii efectivului, cît și al biomasei; mai mult de 13 specii participă în proporție mai mare de 1 % la alcătuirea lor (tabelul nr. 6). Densitatea ierburilor este ridicată (242 ind/m², deși este realizată de specii de mult ce aparțin hemicriptofitelor necespitoase. Biomasa stratului este mare comparativ cu alte făgete, avînd în compoziție specii cu dimensiuni gravimetrice mici și mijlocii, bine reprezentate în efectivul populației. Remarcăm la populațiile ierboase dezvoltate în această suprafață a pădurii o bună corelație pozitivă a frecvenței cu densitatea și biomasa.

lor. Cele mai semnificative populații sînt *Glechoma hederacea*, *Asperula odorata*, *Cardamine bulbifera* și *Hepatica nobilis*. Din flora vernală, *Cardamine glanduligera* a avut probabil o contribuție mai importantă în perioada ei de maximă dezvoltare. Aspectul vernal a fost realizat prin participarea unui număr mare de specii cu ciclul scurt.

ACUMULAREA BIOMASEI PRODUCĂTORILOR PRIMARI

Stratul arborilor din această biocenoză acumulează o biomasă totală de 287,4 t/ha, din care 283,9 t/ha masă lemnoasă și 3,5 t/ha masă foliară. Anual, producția stratului se ridică la 5,77 t/ha din care masa lemnoasă este în medie de 2,27 t/ha, iar masa foliară de 3,5 t. Proporția între producția anuală de lemn și frunze este în favoarea masei foliare (61 % față de 39 %). În timp ce producția de frunze este mijlocie, masa lemnoasă sintetizată într-un an este mai mică, pe de o parte datorită vârstei mari a pădurii, pe de altă parte, datorită sistemului de calcul al mediei, care realizându-se pe baza biomasei, nu ia în considerare extragerile accidentale ale arborilor din pădure de-a lungul timpului.

Biomasa ierburilor este măsurată într-un singur moment al anului, valoarea sa fiind mare 0,32 t/ha. Este probabil ca această valoare să fie apropiată și de cea a producției anuale, ținînd seama că pierderea maximei dezvoltări vernale se compensează cu biomasa perenă a ierburilor estivale. Ca urmare raportul biomasei arbori : ierburi în această fitocenoză este de 1 : 818, iar raportul producției anuale a arborilor și ierburilor este de 1 : 18,3. Valorile acestor rapoarte sînt între cele mai mici întîlnite în făgete și se datorează unei reduceri a dezvoltării stratului arborilor, dar și a unei mari dezvoltări gravimetrice a stratului ierburilor.

Biomasa ierburilor este alcătuită în cea mai mare proporție din specii cu valoare furajeră slabă sau chiar toxice (*Asperula odorata*). Pentru macroconsumatori fitofagi este utilă numai 25 % din masa totală, mai ales prin producția unor specii de graminee, restul intrînd în circuitul ecosistemului la nivelul detritivorilor.

Prezența unui număr mare de arbori foarte tineri de fag reprezintă o sursă de hrană importantă pentru ierbivore.

Rezerva de apă înmagazinată în masa vegetală a ecosistemului este însemnată fiind repartizată 4 640 kg/ha la nivelul stratului arborilor — în țesutul asimilator și aproximativ jumătate la nivelul ierburilor, 2 600 kg/ha, indicînd o hidratare foarte avansată. Raportul rezervei de apă din țesutul asimilator al stratului arborilor și ierburilor este 1 : 1,78 apărînd ca unul dintre cei mai comparabili parametri productivi între cele două straturi.

STOCUL ENERGETIC LA NIVELUL PRODUCĂTORILOR PRIMARI

Cantitatea de energie stocată în făgetul analizat la nivelul producătorilor primari este de $1,34 \times 10^9$ kcal/ha. Masa lemnoasă reprezintă $1,32 \times 10^9$ kcal/ha adică 98,44 % din stocul energetic total al producătorilor primari în timp ce frunzele reprezintă numai 1,35 %. Masa ierboasă înmagazinată este de $2,67 \times 10^6$ kcal/ha, reprezentînd 0,21 %.

În cursul unui an fluxul energetic al ecosistemului este asigurat la nivelul primei sale verigi cu o valoare de $3,13 \times 10^7$ kcal/ha, fără a mai adăuga cantitatea de energie consumată prin respirație. Ea este înmagazinată de masa lemnoasă în valoare de $1,05 \times 10^7$ kcal/ha și $1,80 \times 10^7$ kcal/ha în masă foliară, restul fiind reprezentat de cantitatea stocată în masa ierboasă. Comparativ cu alte făgete din România cantitatea de energie a producătorilor primari este asemănătoare.

CONCLUZII

Condițiile pedoclimatice ale făgetului analizat sînt optime pentru dezvoltarea speciei dominante. El se încadrează în categoria de ecosisteme forestiere cu productivitate mijlocie (5,77 t/ha/an), biomasa totală supratrană fiind de 287,5 t/ha.

Stratul ierbos prezintă o diversitate ridicată atît sub aspect numeric, cît și ca biomasă, prin valori de peste 0,80, în timp ce stratul arborilor are o diversitate mai mică (0,31—0,34).

La nivelul producătorilor primari, energia depozitată în masa lemnoasă reprezintă 98,44 % din stocul energetic total, în masa foliară 1,35 % iar în masa ierboasă doar 0,21 %.

BIBLIOGRAFIE

1. DONIȚĂ N., CEIANU I., PURCELEAN ST., BELDIE AL., 1977, *Ecologie forestieră*, Edit. Ceres, București,
2. DONIȚĂ N., 1987, *Clasificarea ecosistemelor forestiere*, în Ziridava, 111—113, Arad
3. GIURGIU V., DECEI I., ARMĂȘESCU S., 1972, *Biomelia arborilor și arboretelor din România*, Edit. Ceres, București
4. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, 1984, *Variabilitatea valorii energetice a unor specii lemnoase din pădurile de amestec de brad cu fag de pe Valea Prahovei (Munții Bucegi)*, Rev. pîd., 99, 2, 66—70.

Primit în redacție
la 29 octombrie 1988

Institutul de științe biologice București,
Splaiul Independenței nr. 296

COMPONENTI ÎN ECHILIBRU DINAMIC ÎN CIRCUITUL SOL-PLANTĂ-ANIMAL

ALEXANDRA VASU*, MARCELA NEACȘU |

C. STATOV**, T. PIRLEA**, V. BOTHĂ*

As a sequence in time in the dynamics of the equilibrium in ecosystems, the concentration in different forms of elements in the soil and substratum, and the total contents in plants and animals blood and hair, as well as the nitrogen derived of the blood, such as protein, urea, methemoglobin, in two meadow ecosystems are presented. The research results prove the peculiarity of the matter cycle and the different reactions of the entire ecosystems expressed by the different concentrations and ratios of the elements by various interventions in the soil.

Abordarea sistemică complexă în cercetarea pajiștilor impune definirea acestora ca unități sistemice ale asociațiilor vegetale (definite prin specii abundente-dominante) și ale condițiilor staționale (cu efectele intervențiilor antropice prin tehnologii), valorificate ca sursă de hrană pentru animale și prin continuarea lanțurilor trofice pentru om.

În acest sens, în lucrare se prezintă componenți în echilibru (fig. 1) în circuitul de substanță în ecosisteme de pajiști, care integrează local subsistemele sol-plantă-animale (fig. 1), luând în considerare principalele rezultate în verigile semnificative ale lanțurilor trofice. Componenți ai *solului* — ca mediu de nutriție a plantelor (evoluat în condiții de substrat, relief și etaj bioclimatic determinate), ai *vegetației* — consumatoare a substanțelor nutritive din sol (naturale sau cu influențe antropice) și din atmosferă, ai *animalelor* — consumatoare ale vegetației. În sol se diferențiază suborizontul cu țelină de reintegrare în sol a resturilor vegetale și animale, ca sursă biologică de refacere a rezervei de substanțe nutritive din sol și orizonturile C, ca sursă geochimică de reînnoire continuă a rezervei de substanțe nutritive din sol.

Se prezintă o secvență a circuitului de substanță în evoluția spațio-temporală a rezultatelor echilibrelor dinamice în două ecosisteme de pajiști, din care unul puternic influențat antropic prin doze abundente de îngrășăminte chimice (cca 250 kg N/ha).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au efectuat în două cîmpuri experimentale ale căror condiții staționale sînt prezentate sintetic în tabelul nr. 1. Terenurile au fost fertilizate diferențiat cu azot, administrat în fiecare an, ecosistemul 1 cu

* Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie, București.

** Stațiunea de Cercetare și Producție pentru Cultura Pajiștilor Jucu (județul Cluj).

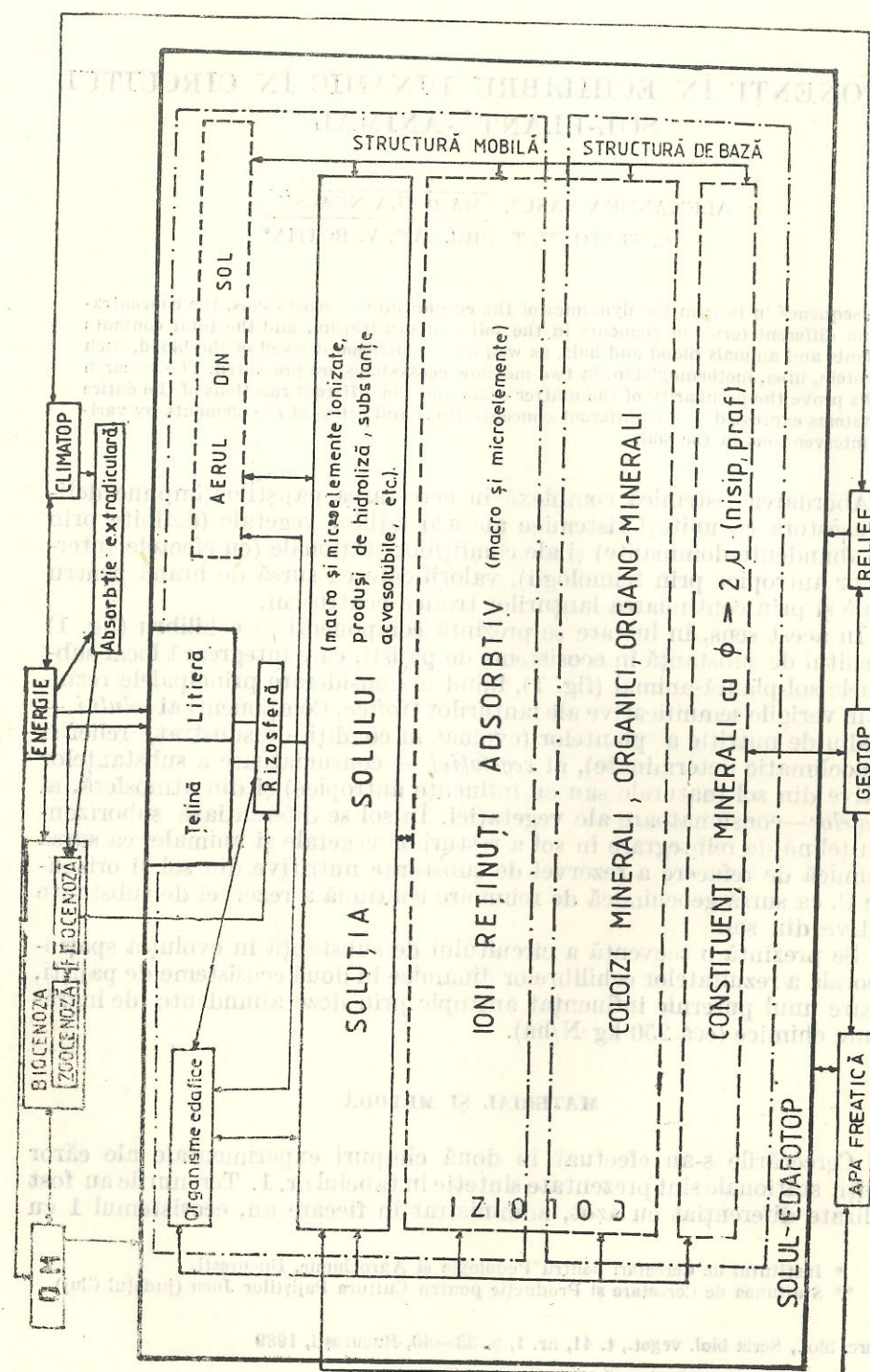


Fig. 1. — Schema alăturării și echilibrului dinamic în sistemul sol, subsistem ale ecosistemelor terestre.

N 60 kg/ha și ecosistemul 2 cu N 250 kg/ha, iar ambele ecosisteme odată la doi ani cu P 50 kg/ha. S-au urmărit componenții în echilibru (fig. 1) semnificativi pentru transferul de substanțe în ecosistemul de păștiți. S-au determinat forme de elemente în echilibru în sol, cu accesibilitate diferită pentru plante, forme acvasolubile (considerate ca direct accesibile plantelor), forme mobile-schimbabile (solubile în extractanți convenționali) și conținutul total de elemente. S-au determinat compoziția cenușii și componenți organici ai finului recoltat de pe parcelele respective și elemente caracteristice pentru transferul de substanță în singele și părul tineretului taurin hrănit cu finul respectiv. În singe s-au dozat principalii ioni, proteina, ureea și methemoglobina, iar la păr s-a analizat cenușa, conținutul global de azot și fosfor.

Pentru a asigura comparabilitatea rezultatelor analitice în aprecierea în concept ecosistemic a componenților în echilibru s-a urmărit elaborarea unei metodici unitare, prin adoptarea și adaptarea unor metode de analiză, pe cât posibil aplicabile la cele patru categorii de materiale (sol, plantă, singe și păr) (5, 2, 1, 7, 13). Metoda a fost experimentată în cercetarea circuitului biogeochimic în cele două ecosisteme (2, 3).

Interpretarea rezultatelor se face pe baza ipotezei că transferul de material se realizează în sistemele biologice luate în considerare în principal prin intermediul fazei lichide în echilibru cu faza solidă și gazoasă. În acestea existența și predominanța relativă a diferitelor forme chimice ale elementelor sînt delimitate de condițiile de mediu, de concentrație (exprimate în sol prin S_B , Te, Ve și u, temperatură, pH, Eh și energie) (8, 9, 10, 11, 12, 14). În interpretare se consideră ca bază termodinamică a posibilității existenței sau predominanței relative a unei specii chimice (forme chimice în sol) diagramele Eh-pH elaborate de Poubaix (6) pentru sistemele chimice element-apă la concentrație și temperatură constante.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

În condiții bioclimatice identice, dar condiții edafice puțin diferențiate sub raportul pantei și condițiile de fertilizare cu azot diferite, echilibrele chimice și biochimice au rezultate diferite privind producția și calitatea biomasei vegetale, cu consecințe asupra compoziției singelui animalelor.

Sinteza rezultatelor cercetării componenților în echilibru în circuitul biogeochimic (fig. 1) se prezintă ilustrată prin date analitice selecționate ca reprezentative în tabelul nr. 1.

Principalii componenți în ecosistemele cercetate sînt în echilibru dinamic, pe de o parte, în circuitul de material din subsistemele considerate, condiționate de compoziția fiecărui subsistem și de condițiile de mediu în care se realizează transferul de substanță și pe de altă parte, sînt în echilibru dinamic între componenții fiecărui subsistem al ecosistemelor (fig. 1).

Solul ecosistemului 2 mai profund, pe pantă mai mică, cu substrat mai bogat în calciu, decît solul ecosistemului 1, are capacitate de tamponare mai ridicată asigurînd materie organică mai saturată, așa încît acidificarea soluției pînă la pH 5,5 în condiții (Eh) aerohidrice favorabile nu se manifestă încă puternic la nivelul complexului adsorbtiv ($V_{8,3} > 90\%$)

Tabelul
Componenti in echilibru in

Păr* taurine Singe* Fin* Otavă* Sol**)	Oriz. Adinc. cm.	Cenu- șă %	SiO ₂ %	Argi- lă < 2μ %	Ct/ Ca/ mg 100g sol	Nt/ NNO ₃ ppm	P	K	Ca	Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn
ppm															
Ecosistemul 1 360 alt.; versant 7-10°N; Tm: 7,5°C; Pm: 600mm Sol: Regosol molic pseudorendzinic, pe marne															
Păr*	—	6,24	0,21	—	—	103350	1630	3260	1850	540	9380	583	470	210	—
Singe*	—	—	—	—	—	980	10,7	27,0	9,5	18	159	—	6,3	0,25	0,18
Fin*	—	7,13	2,18	—	41327	20570	18050	4200	2200	1500	200	219	678	155	29
Otavă*	—	7,66	3,69	—	40853	16630	7980	3400	5300	2800	300	182	753	163	28
Sol**	Aț 0-3	—	—	—	8460	6580	23	400	4480	504	78	0	18	20	13
					125	3/24	6	9	75	3	15	1,6	3,3	0,9	0,5
	Am 3-18	—	—	50,7	4086	3410	14	125	7120	604	28	0	16	5	5
					125	2/19	2	3	73	7	3	1,5	2,8	0,5	0,4
	AC 18-30	—	—	53,3	2094	1960	12	80	4082	1183	12	0	15	3	4
					63	1/19	5	3	65	6	1	1,8	2,3	0,4	0,4
	C+A 30-60	—	—	46,7	794	950	8	55	5635	1276	17	0	16	3	3
					44	2/20	6	2	50	6	1	1,8	2,6	0,2	1,0
	Cpr. 60-120	—	—	46,6	325	700	4	83	6076	1326	18	0	19	2	2
					38	1/20	2	3	50	8	1	33	5,3	0,1	0,7
	IICpr. 120-170	—	—	49,6	312	680	9	128	6832	1456	286	0	122	2	5
					25	1/22	6	11	13	9	50	5,0	12,3	0,1	4,6

Ecosistemul 2 360 m alt., versant 3-5°N; Tm: 7,5°C; Pm: 600 mm Sol: Pseudorendzină tipică, pe marne

Păr*	—	3,49	0,22	—	—	125590	1970	5380	1220	340	2440	775	540	17	—
Singe*	—	—	—	—	—	1260	16,1	39,0	15,0	20,0	161,0	—	4,7	0,09	0,14
Fin*	—	6,08	1,24	—	43725	27800	19820	3290	3000	1800	300	65	174	100	26
Otavă*	—	8,36	4,38	—	40160	14600	12570	2800	1200	2600	300	131	403	197	22
Sol**	Aț 0-6	—	—	—	8880	7240	11	280	8450	528	76	19	17	18	24
					313	2/27	4	5	43	6	3	1,0	2,6	0,4	0,5
	Am 6-23	0,22	—	50,5	5100	3390	4	180	6050	547	132	0	15	16	12
					63	0,7/24	3	4	45	6	4	1,4	2,3	0,5	0,5
	Am 23-57	—	—	50,8	3210	4190	4	160	7450	488	130	0	21	11	8
					75	1,3/22	3	5	18	5	3	1,6	8,5	0,2	0,3
	AC 57-85	—	—	53,5	1328	3780	4	208	10235	536	138	0	16	3	3
					63	0,5/18	3	3	40	6	4	3,6	3	0,1	0,4
	C+A 85-132	—	—	48,4	860	1460	5	200	9675	805	52	0	14	3	3
					62	1/17	2	3	43	9	0,3	1,4	1,7	0,1	1,3
	Cpr. 132-175	—	—	50,3	320	880	8	220	12165	1500	164	0	18	3	3
					63	0,6/16	5	3	33	10	5	2,3	2,1	0,1	0,5

* Valorile componentilor minerali

** Valorile rapoartelor (excepții
solubile în extractanținr. 1
circuitul sol-plantă-animale

Pro- teină g/100 ml	Uree mg/100 ml	Li- pi- de mg 100 ml	Me- thb. % din Hb _t	Celu- loză brută %	D g/ cm ³	Do	Pt	CC	C utilă	Cond. hydr. mm/h	Re- zist. pene- tr. kgf/ cm ²	Eh mV	pH	SB me/ 100	T _{s,3} g sol	V _{s,3} %
						%										
27 28 29 30 31 32																
Vegetație : <i>Festuca Rupicola</i> , <i>Stipa Stenophylla</i> , <i>Dentaria</i> Prov.																
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,90	0,39	291	4,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,3	—	—	—	32,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,9	—	—	—	28,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2,13	—	—	—	—	—	—	382	6,10	31,33	31,33	69
—	—	—	—	—	2,15	1,08	45	35,8	19,8	15,2	21	358	7,80	41,69	41,69	100
—	—	—	—	—	2,36	—	—	—	—	—	—	350	8,30	31,39	31,39	100
—	—	—	—	—	2,47	1,38	44	25,9	12,4	15,5	29	346	8,40	—	—	100
—	—	—	—	—	2,52	—	—	—	—	—	—	320	8,70	—	—	100
—	—	—	—	—	2,47	1,57	36	25,0	12,2	0,4	65	315	8,90	—	—	100
Vegetație : <i>Festuca Pratensis</i> , <i>Colaimagrostis</i> <i>Pseudofragmites</i>																
2,47	0,41	173	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,2	—	—	—	26,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,3	—	—	—	24,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	420	5,50	47,65	49,80	90
—	—	—	—	—	1,83	0,94	45	40,9	19,9	53,3	11	414	6,20	45,52	45,52	93
—	—	—	—	—	2,11	1,10	43	35,3	14,3	27,7	22	376	6,60	42,03	42,03	95
—	—	—	—	—	2,23	—	—	—	—	—	—	354	8,40	—	—	100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335	7,90	—	—	100
—	—	—	—	—	2,52	1,54	35	24,4	11,2	0,4	49	320	8,60	—	—	100

reprezintă conținutul global
Ct și Nt = conținut global) reprezintă:
convenționali/acvosolubile

În condiții de mediu diferite, exprimate prin (pH 5,5–6,2 în P 2 față de 6,1–7,8 în P 1 la nivelul de maximă înrădăcinare), prin potențial de electrod (mai oxidant la suprafață și mai contrastant în profilul P 2 cu solul saturat mai calcifer), prin structură (mai bună și în consecință densitate și densitate aparentă mai mică și conductivitate hidraulică mai mare în P 2 decât în solul P 1), ionizarea în soluția solului (compuși acvasolubili) și absorbția de către plante a substanțelor nutritive, ca și transmiterea elementelor prin plantă la animal este diferită, în final compoziția singelui și a părului animalelor este diferită.

Conținutul în diferite forme de elemente în echilibru și mai ales raportul între elemente, în sol, fin, sînge, păr reflectă influența intervenției antropice diferite în ecosistemele analizate.

Se remarcă, din rezerva totală mare, consumul mare de nitrați în P 2, reflectat în conținutul de azot total mai mare în finul, sîngele și părul taurinelor, dar mai ales în proporția de methemoglobină mult peste limite normale în sînge în ecosistemul E 2 față de E 1. Ionizarea înaintată a P îi mărește accesibilitatea pentru plante și explică concentrațiile mai mari de P total la fin, sînge și păr în ecosistemul E 2. Cu mobilitate mai mare, ionul de K are circuitul foarte activ și în consecință concentrația mai mare de K în profilul de sol P 2 se reflectă în conținutul evident mai ridicat de K în sîngele și părul animalelor din E 2. Absorbția mai activă a Ca în finul din E 2 se reflectă în tendința de hipercalemie a singelui animalelor din ecosistemul respectiv. Condițiile mai reducătoare și mai uniforme de potențial de electrod asigură mobilitatea mai mare ionilor Fe, cu transfer mai activ din sol în plantă și în sîngele animalelor din ecosistemul E 1, influențat negativ și de blocarea hemoglobinei ca methemoglobină în E 2.

Modificările importante în circuitul biogeochimic al componentilor în echilibru, induse de fertilizarea cu cantități mari de azotați, se manifestă concomitent și în proporția relativă între diferite forme de elemente din sol, material vegetal, sînge și păr. Aceasta în funcție de predominanța relativă a formelor respective determinată de condițiile de mediu în care se realizează echilibrele termodinamice.

Astfel, rapoartele dintre diferite forme de elemente, în cantități mai mari în solul E 2 față de cele din E 1, sînt evident în favoarea Ct, C(a), Nt, Ca, Mn și Zn în defavoarea P, Mg. Spre exemplu în suborizontul A₁ din E 2 la 8900 Ct, 300 C(a), 7200 Nt, 8500 Ca și Zn 24 ppm există numai 11 ppm P, 180 K și 530 Mg, în timp ce în A₁ din E 1 la 8500 Ct, 130 C(a), 6600 Nt, 450 Ca și 13 ppm Zn există 28 ppm, P 400 K și 500 Mg.

Se remarcă mobilitatea mare a K în E 2 (280–160–220 ppm), față de blocarea acestuia în E 1 (400–55–128 ppm), dar cu ionizare mai înaintată (raport acvasolubil/mobil) și în consecință accesibilitate mai mare pentru vegetație — 4200 ppm în fin și 3400 ppm în otavă în E 1 față de 3200 ppm în fin și 2800 ppm în otavă în E 2. În schimb acidificarea (pH 5,5–6,2 în E 2 față de 6,10–7,80 la suprafața solului în E 1), determinată de adaosul mare de azotați, are drept consecință creșterea Al schimbabil la suprafață la 19 ppm în E 2 și în același timp favorizează ionizarea P în acest sol saturat, 4 ppm din 11 ppm, respectiv 3 ppm din 4 ppm la nivelul de maximă înrădăcinare în timp ce în E 1 ionizarea este de numai 6 ppm din 28 ppm, respectiv 2 ppm din 14 ppm, 5 ppm din

12 ppm la nivelul de maximă înrădăcinare și translocarea diferită în vegetație, 19 800 ppm P în fin și 12 600 ppm în otavă în E 2, respectiv 1 800 ppm P în fin și 8 000 ppm în otavă în E 1.

Rapoartele diferite dintre elementele din sol și condițiile de mediu, de stabilitate și translocare diferite (pH, E, SB, Te) mai acid, mai oxidant și cu conținut mai mare de baze schimbabile în solul E 2, mai ales la nivelul de maximă înrădăcinare a vegetației, determină rapoarte diferite între elemente în finul, otavă, sîngele și părul animalelor din ecosistemele E 2 respectiv E 1. Astfel, în E 2 la finul cu 15,2 % proteină, 28 000 ppm, Nt, 20 000 P, 3 200 K, 3 000 Ca, 1 800 Mg, 300 Na, 65 Al, 200 Fe, 100 Mn, 26 Zn, sîngele are 2,5 g/100 ml proteină, 21 % din hemoglobină ca methemoglobină din Nt 1 260 mg/1, P 16, K 39, Ca 15, Mg 20, Fe 4,7 mg/1 și 173 mg lipide/100 ml, iar părul 126 000 ppm Nt, 12 000 P, 5 400 K, 1 200 Ca, 300 Mg, 2 400 Na, 800 Al, 540 Fe, și 17 Mn, în timp ce în E 1, la finul cu 10,3 % proteină, 21 000 ppm Nt, 18 000 P, 4 200 K, 2 200 Ca, 1 500 Mg, 200 Na, 220 Al, 700 Fe, 160 Mn, 30 Zn, sîngele are 4,9 mg/100 ml proteină, 4,4 % methemoglobină din Nt 980 mg/1, P 11, K 27, Ca 9,5 Mg 18, Fe 6,4 mg/1 și 291 mg lipide/100 ml, iar părul 103 000 ppm Nt, 1 600 P, 3 300 K, 1 900 Ca, 500 Mg, 9 000 Na, 600 Al, 470 Fe și 210 Mg.

CONCLUZII

Abordarea sistemică a cercetării componentilor în echilibru dinamic în ecosistemele de pajiști a permis evidențierea specificității circuitelor biogeochimice de materie în condiții de intervenție diferită azotat în sol, în sistemul sol-plantă-animal.

Adaosul de azotat a determinat modificări în condițiile de mediu din sol (pH, Eh) și alcătuirea complexului adsorbativ-acidificarea reacției, creșterea potențialului redox, cu menținerea capacității de tamponare, Te, mai ridicată.

Modificările condițiilor de mediu determină modificări în compoziția solului și a rapoartelor elementelor (în special între C, N, Ca, P și Al), în mobilizarea elementelor (spre exemplu a Al și K în E 2), mobilizarea K, cu ionizare scăzută și, dimpotrivă, ionizarea înaintată a P.

Modificările din sol se manifestă prin accesibilitate și acumulare diferită a elementelor nutritive în fin și otavă și translocarea diferită din acestea în sîngele și părul taurinelor. Adaosul mare de azotați în solul din E 2 determină acumularea acestuia în fin și creșterea evidentă a Nt în sîngele și părul taurinelor, cu consecințe în sensul blocării hemoglobinei ca methemoglobină frecvent peste 20 % pînă la 32 %. Rapoartele elementare perturbate în compoziția finului se manifestă și în metabolizarea acestuia în nutriția animală și în consecință în compoziția singelui taurinelor din E 2, cu conținut scăzut de Fe (4,7 mg/1) și de proteine (2,5 mg/100 ml) și crescut de Ca (15 mg/1).

Aceste prime rezultate sînt elocvente pentru necesitatea continuării cercetărilor în principalele unități de pajiști, cu completări privind compoziția laptelui și carnii pentru extinderea lanțului trofic la om, în vederea fundamentării valorificării optime productiv și calitativ a fondului pastoral

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BALȘ M (coordonator), 1980, *Metode curente pentru analize de laborator clinic*, Culegere STAS și N.I. Min. Sănătății, Acad. de St. Med.
2. MANTA I., BENGĂ G., CUCUIANU M., HODÎRNĂU A., 1976, *Metode biochimice în laborator clinic*, Edit. Dacia, Cluj-Napoca.
3. NEACȘU M., VASU ALEXANDRA., BOTHĂ V., LERCH M., și colab., 1982 *Stabilirea unui optim biologic și economic între creșterea producției păștilor sub influența îngrășămintelor chimice și creșterea tineretului taurin femel de prăsilă hrănit cu furaje de pe această pășiste*, Arh. șt. ICPA.
4. NEACȘU M., VASU ALEXANDRA, BOTHĂ V., LERCH M., 1983, *Cercetări de teren și laborator pentru caracterizarea stadiului de evoluție al sistemului sol-plantă-animă*, Arh. șt. ICPA.
5. PETRESCU C., TASCENCO V., SAGHIN F., FEREDAN I., LUPAN L. 1967, *Analiza tehnică a nutrefurilor*, Edit. Agro-Silvică, București
6. POURBAIX M., 1963, *Atlas d'équilibres électrochimiques*, Gauthie Villars, Paris.
7. VASU ALEXANDRA, 1972 *Principali constituenți din soluri. Metode de separare și dozare aplicate la soluri acide forestiere*, Referat doctorat, Arh. Fac. chimie, București.
8. VASU ALEXANDRA, 1973, *Diagrame tensiune-pH, aplicate în pedologie*, Referat doctorat, Arh. Fac. Chimie, București.
9. VASU ALEXANDRA, 1984, *Extracția selectivă a unor elemente din soluri cu agenți de complexare*, Teză de doctorat, Arh. Fac. Chimie, București.
10. VASU ALEXANDRA, 1983, 1985, *Cercetarea analitică a solurilor ca component al ecosistemului forestier*, în vol. I. al sesiunii *Cercetarea științifică în sprijinul realizării sarcinilor actuale ale sectorului forestier*, a Univ. Brașov, Fac. de Silvicultură și Explorări forestiere.
11. VASU ALEXANDRA, 1985, *Solul subsistem în ecosisteme forestiere și de pășiti*, SNRSS, vol. 21.
12. VASU ALEXANDRA, 1986, *Chemical and physico-chemical equilibria in forest and meadow ecosystems*, Bul Inf. ASAS.
13. VASU ALEXANDRA, ZANELLI S., DULVARA E., II IE M., 1983, *Criterii fizico-chimice și chimice de caracterizare în cercetarea stațiunilor de pășiti montane și alpine*, Anal. ICPA, vol. XLV.
14. C., NEACȘU M., PAUCĂ-COMĂNESCU M., ROȘU C., CIOBANU C., 1988, *Componenți în echilibru în ecosisteme forestiere și de pășiti*. Vol. Ziridava. Arad.

Primit în redacție
la 8 noiembrie 1988.

Institutul de Cercetări pentru Pedologie
și Agrochimie, București,
Stațiunea de Cercetare și Producție pen-
tru Cultura Păștilor Jucu — județul Cluj

ACUMULĂRILE DE NITRIȚI ȘI NITRAȚI ÎN ORGANELE UNOR PLANTE DE CULTURĂ FERTILIZATE CU APE REZIDUALE BOGATE ÎN AZOT

I. CARTOF, PORUMB, FLOAREA-SOARELUI, ARDEI

LENUȚA RÁKOSY-TICAN, M. ȘTIRBAN, EMILIA BECHIȘ, G. MORARU

The content of fruits and tubers in nitrites and nitrates was determined in order to establish the potential of these substances accumulation in the crop plants : maize (*Zea mays* L.) hybrid HT-215 potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Ostara and Désirée, sunflower (*Helianthus annuus* L.) cv. Record and pepper (*Capsicum annuum* L.) cv. Galben timpuriu, fertilized with nitrogen-rich wastewaters in different dilutions. The experiments have shown that no accumulations of nitrites and nitrates have occurred in maize cultured on soils treated with wastewater, but nitrite level enhanced during the storage of fruits. In potato after the tubers storage no accumulation has been noticed and the levels of nitrites and nitrates are generally not higher than in plants with no nitrogen fertilizers. However in the fruits of sunflower and pepper we can notice a tendency to accumulate nitrites and nitrates but this tendency needs further experiments.

Utilizarea apelor reziduale, rezultate din procesul de fabricare a îngrășămintelor chimice, ca fertilizatori în agricultură prezintă numeroase avantaje, cum ar fi : creșterea producției vegetale, reducerea consumului de îngrășămintă azotate sau reducerea eutrofizării apelor de suprafață ; dar ridică și unele probleme legate de posibilitatea acumulării unor produși toxici în sol sau în organele plantelor. Dintre aceștia, nitriții și nitrații, care se pot acumula în organele plantelor fertilizate cu ape reziduale cu un conținut bogat în uree sau azotat, prezintă un interes deosebit datorită toxicității lor. Cea mai mare parte a nitraților ingerați de om provin în mod obișnuit din legume (70 %), în timp ce apa și băuturile contribuie cu 20,9 %, carnea cu 6,3 %, cerealele cu 1,6 %, fructele cu 1 %, iar produsele lactate cu 0,2 % din nitrații prezenți în alimentație (8). Nitrații sînt mai puțin toxici ca atare, dar în anumite condiții — în special prin reducere bacteriană — ei pot fi transformați în nitriți. Ionul nitrit, a cărui prezență în produsele alimentare nu este admisă în unele țări din lume (8), își manifestă toxicitatea fie direct prin declanșarea peste anumite limite de concentrație a methemoglobinemiei — extrem de periculoasă pentru organismele tinere pentru care poate fi letală —, fie indirect, prin complexare cu aminele secundare sau terțiare, cu amidele sau acizii aminici, formînd nitrozaminele, substanțe cu potențial cancerigen, mutagen și teratogen (1).

După datele FAO cantitatea maximă de azotat tolerată de omul adult este de 5—10 mg/kilocorp/zi, iar pentru azotit de 0,2—0,4 mg/kilocorp/zi (1).

Plantele folosesc azotul edafic în proporție de 25—85 % în funcție de specie și condițiile agrotehnice (6), amendarea solului cu substanțe

St. cerc. biol., Seria biol. veget., t. 41, nr. 1, p. 41—48, București, 1989

azotoase tinzând în general să determine o creștere a conținutului în nitriți și nitrați al plantelor. Totodată acumularea azotiților și azotaților în plantele cultivate depinde de condițiile meteorologice, în particular de intensitatea luminii și lungimea zilei (3, 8), știut fiind faptul că intensitatea luminii influențează direct activitatea nitrit reductazei (7). La acestea se adaugă pH-ul solului, care influențează la rândul său solubilitatea și asimilabilitatea unor oligoelemente de către plante, cum ar fi Mn, Mo, Cu, Fe, Mg, oligominerale care favorizează concentrarea nitraților în plante și reducerea lor la nitriți (1), precum și utilizarea erbicidelor (8).

Cercetările întreprinse (9, 11, 12, 13) au evidențiat posibilitatea acumulării acestor ioni în anumite condiții de agrotehnică, sol, climă sau la aplicarea apelor reziduale direct pe foliaj. Continuind seria cercetărilor întreprinse în anii precedenți, în această lucrare se urmărește influența fertilizării cu ape reziduale asupra acumulărilor de nitriți și nitrați la plantele de cartof, porumb, floarea-soarelui și ardei, crescute în condiții de câmp, avându-se în vedere și eventualitatea stocării organelor vegetale.

MATERIAL ȘI METODĂ

Plantele au fost cultivate în condiții de câmp după cum urmează: hibridul de porumb (*Zea mays* L.) HT-215 în unitățile de producție de la Cîmpia Turzii și Galda, iar soiurile de cartof (*Solanum tuberosum* L.) Ostara și Désirée, soiul de floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) Record și soiul de ardei (*Capsicum annuum* L.) Galben timpuriu la Stațiunea didactică a Institutului Agronomic din Cluj-Napoca.

Plantele au fost fertilizate cu ape reziduale din iazul Batal în diferite diluții, calculându-se echivalența în kilograme de azot la hectar. Variantele de tratament sînt date pentru fiecare plantă în parte (fig. 1—2, 5—6) cu excepția plantelor de cartof pentru care variantele de tratament sînt redată în tabelul 1.

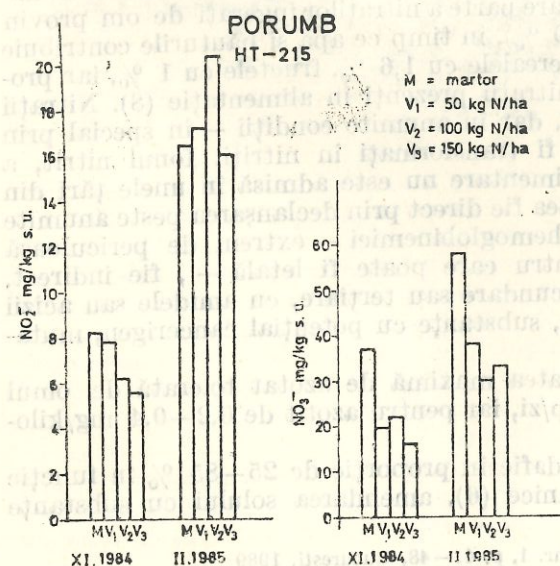


Fig. 1. — Cantitatea de nitriți și nitrați, raportată la substanță uscată, determinată în cariopsele plantelor de porumb hibridul HT-215 — cultivat în unitatea de producție Cîmpia Turzii — în luna septembrie 1984 și februarie 1985 în funcție de diluția apei reziduale (exprimată în echivalent azot kg/ha).

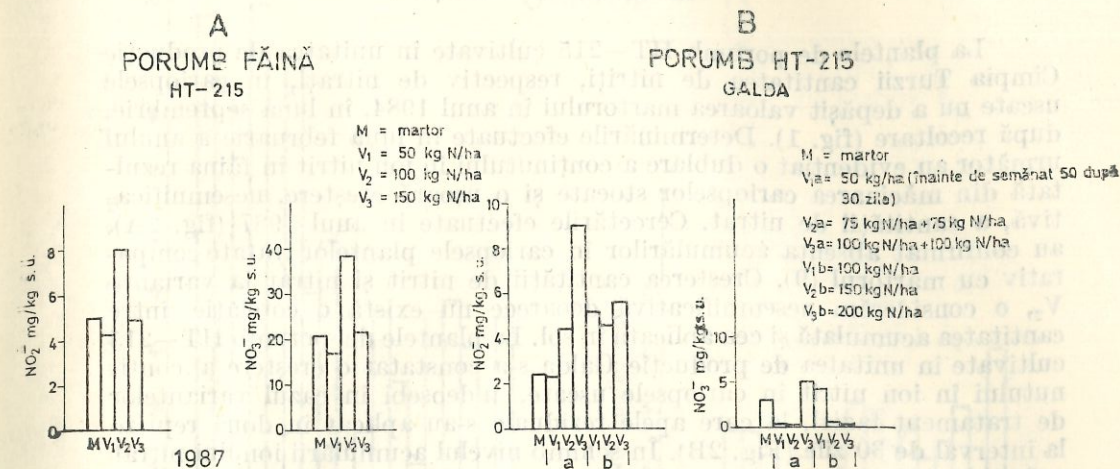


Fig. 2. — Cantitatea de nitriți și nitrați în făină de porumb (A) și respectiv în cariopsele plantelor (B) cultivate în unitățile de producție Cîmpia-Turzii (A) și Galda (B) în anul 1987 în funcție de diluția apei reziduale; a) tratament fazial, b) tratament într-o repriză la semănat.

Tabelul 1

Diluțiile și cantitatea de apă reziduală aplicată soiurilor de cartof Ostara și Désirée

Varianta	Diluția %	Cantitatea de apă reziduală l/ha
V ₁	8	750
V ₂	8	1000
V ₃	8	1250
V ₄	8	1500
V ₅	8	1750
V ₆	8	2000
V ₇	8	2250
V ₈	8	2500
V ₉	8	2750
V ₁₀	9	750
V ₁₁	10	750
V ₁₂	11	750
V ₁₃	9	1000
V ₁₄	10	1000
V ₁₅	11	1000
V ₁₆	9	1250
V ₁₇	10	1250
V ₁₈	11	1250

Ca termen de comparație s-au utilizat variante martor, fertilizate înainte de semănat cu PK.

Determinările cantitative de nitriți și nitrați au fost efectuate după metoda prescrisă de Ministerul Sănătății pentru materiale vegetale (2), metodă prezentată în detaliu într-o lucrare anterioară (9).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La plantele de porumb HT-215 cultivate în unitatea de producție Cimpia Turzii cantitatea de nitriți, respectiv de nitrați, în cariopsele uscate nu a depășit valoarea matorului în anul 1984, în luna septembrie, după recoltare (fig. 1). Determinările efectuate în luna februarie a anului următor au evidențiat o dublare a conținutului în ion nitrit în făina rezultată din măcinarea cariopselor stocate și o ușoară creștere, nesemnificativă, a cantității de nitrat. Cercetările efectuate în anul 1987 (fig. 2A), au confirmat absența acumulărilor în cariopsele plantelor tratate comparativ cu matorul (9). Creșterea cantității de nitrit și nitrat la varianta V_2 , o considerăm nesemnificativă deoarece nu există o corelație între cantitatea acumulată și cea aplicată în sol. La plantele de porumb HT-215 cultivate în unitatea de producție Galda s-a constatat o creștere a conținutului în ion nitrit în cariopsele uscate, îndeosebi în cazul variantelor de tratament fazial, la care apele reziduale s-au aplicat în două reprize la interval de 30 zile (Fig. 2B). În schimb nivelul acumulării ionului nitrat a fost la aceste variante extrem de scăzut. Trebuie remarcat faptul că pentru ionul azotat la nici una din variantele de tratament nu s-a depășit valoarea maximă de 57 mg/kg raportată în literatură (1).

La cartof s-au reconfirmat (9, 13) tendințele de diferențiere în funcție de soi și anul studiat (fig. 3, 4). Soiul Désirée prezintă și în anul 1986 o tendință de acumulare a ionului nitrit, dar și a ionului nitrat, comparativ cu matorul. La soiul Ostara analizele efectuate la tuberculii păstrați de la recolta din anul 1985 nu au evidențiat acumulări ale celor doi ioni, față de mator. În schimb, în anul 1986, determinările efectuate în luna decembrie indică o ușoară tendință de acumulare, atât a nitritului, cât și a nitratului, îndeosebi pentru diluțiile mai mici și cantitățile mai mari de ape reziduale (fig. 3). Stocarea îndelungată la rece a tubercuilor de cartof (fig. 4) nu a dus la o creștere a cantității de nitrit și nitrat raportat la substanță proaspătă, comparativ cu matorul. Cantitatea mai mare de ioni nitrit la tuberculii păstrați până în luna februarie 1986, de la recolta din 1985, este dată de raportarea la substanță uscată, nefiind rezultatul păstrării. În literatură (1, 10) se consemnează pentru tuberculii de cartof valori ale nitratului cuprinse între 10 și 150 mg/kg, interval în care în general, sint cuprinse și cantitățile determinate de noi cu excepția soiului Ostara la care în luna decembrie 1986 s-au înregistrat la unele variante valori care au depășit chiar 300 mg NO_3^- per kg.

La floarea-soarelui (fig. 5) experimentele efectuate în anul 1987 indică o ușoară tendință de acumulare a celor doi ioni, în fructele uscate, comparativ cu matorul. Această constatare necesită însă confirmări ulterioare.

La ardei (fig. 6) cantitatea de nitrit și nitrat în fructele proaspete, provenite din recolta anului 1986, este mai crescută la variantele tratate cu ape reziduale, comparativ cu matorul. Acumularea este semnificativă în cazul ionului nitrit, dar nu este în strictă dependență de cantitatea de azot aplicată solului. Și pentru această plantă cercetările vor fi reluate pentru a confirma realitatea acumulărilor, deși se cunoaște faptul că fructele verzi acumulează în general cantități mai mari de azotat comparativ cu cele de culoare roșie (6). Plantele de ardei fertilizate cu ape rezidu-

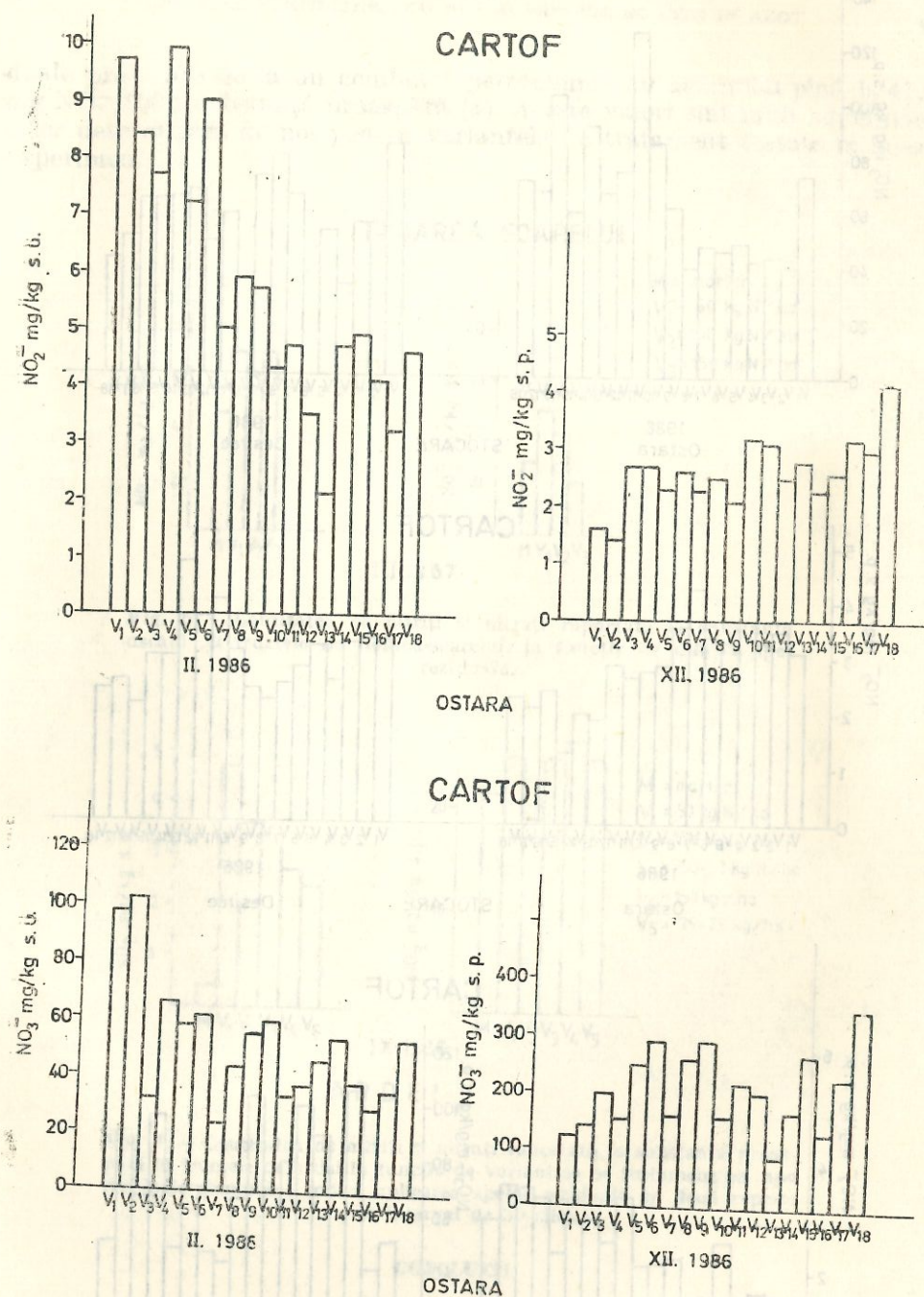


Fig. 3. — Cantitatea de nitriți și nitrați, raportată la substanță uscată, respectiv substanță proaspătă, în tuberculii de cartof soiul Ostara, proveniți de la recoltele din anii 1985 și 1986 în funcție de variantele de tratament cu ape reziduale (vezi tabelul nr. 1).

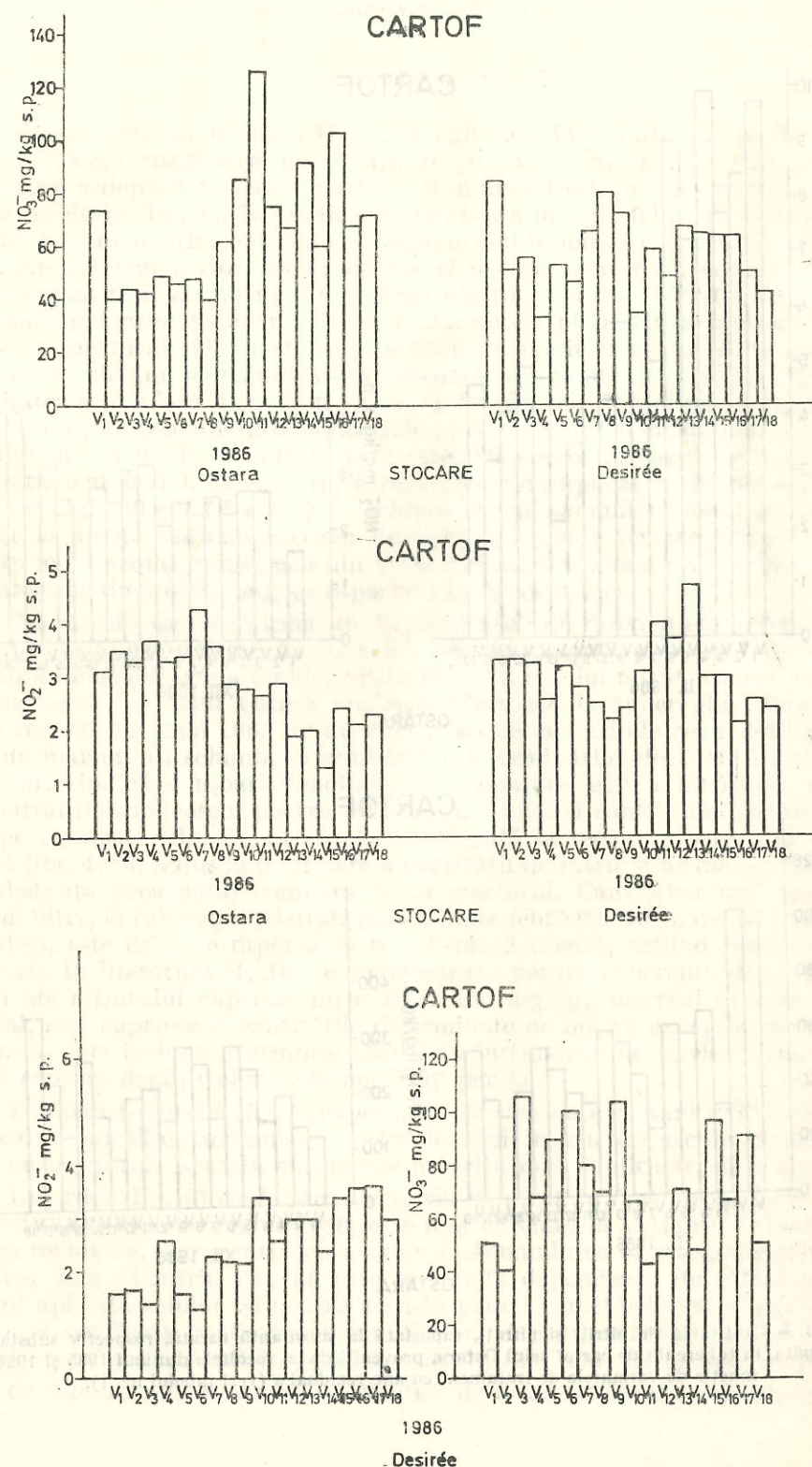


Fig. 4. — Acumulările de nitriți și nitrați, raportate la substanță uscată, în tuberculi de cartofi soiurile Ostara și Désirée, după stocarea îndelungată la rece și, respectiv, la soiul Désirée în anul 1986 după recoltare, în funcție de variantele de tratament cu ape reziduale (vezi tabelul 1).

duale provenite de la un combinat petrochimic au acumulat până la 47,6 mg NO_3^- /100 g substanță proaspătă (4). Aceste valori sînt mult superioare celor determinate de noi pentru variantele de tratament testate în acest experiment.

FLOAREA SOARELUI

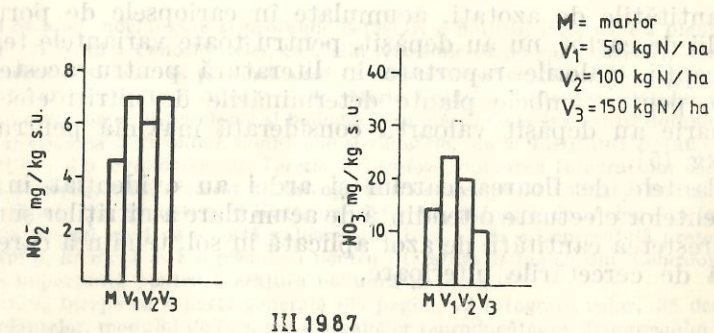


Fig. 5. — Cantitatea de nitriți și nitrați raportată la substanță uscată în fructele de floarea-soarelui, în funcție de diluția apei reziduale.

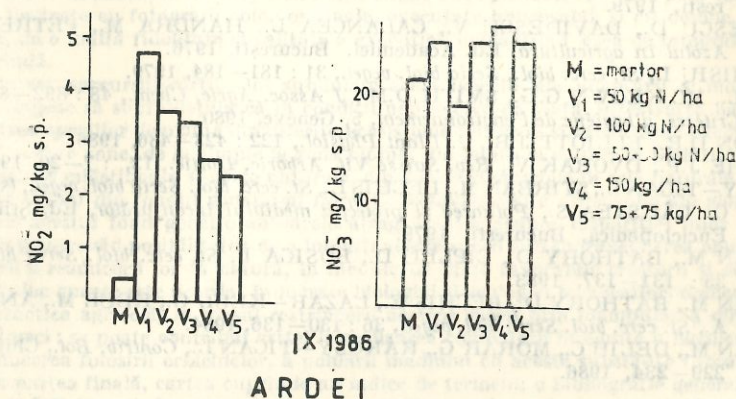


Fig. 6. — Cantitatea de nitriți și nitrați raportată la substanță proaspătă în fructele de ardei în funcție de variantele de tratament cu ape reziduale (semnul + indică aplicarea apelor reziduale în două reprize la interval de 30 zile).

CONCLUZII

1. Cercetările întreprinse în anii 1984 și 1985 au confirmat unele rezultate obținute anterior pentru mai multe soiuri de porumb. Se poate afirma că pentru această plantă fertilizarea cu ape reziduale modifică conținutul în nitriți și nitrați în dependență de condițiile de climă, sol

și soi. Fertilizarea direct pe foliaj sau în mai multe reprize trebuie evitată, preferându-se aplicarea în sol înainte de semănat. Totodată s-a evidențiat o creștere a acumulării ionului nitrit prin stocarea cariopselor.

2. La cartof se constată, de asemenea, o diferențiere în funcție de soi, soiul Désirée fiind mai predispus la acumularea ionilor studiați. În experimentele efectuate nu s-a înregistrat, așa cum era de așteptat, o creștere a acumulărilor o dată cu stocarea tubercuilor.

3. Cantitățile de azotați, acumulate în cariopsele de porumb sau în tuberculii de cartof, nu au depășit, pentru toate variantele testate, cu puține excepții, valorile raportate în literatură pentru aceste plante. În schimb, pentru ambele plante determinările de nitriți efectuate în luna februarie au depășit valoarea considerată maximă pentru legume de 7 mg/kg (5).

4. Plantele de floarea-soarelui și ardei au evidențiat în condițiile experimentelor efectuate o tendință de acumulare a nitriților și nitraților odată cu creșterea cantității de azot aplicată în sol, tendință care trebuie confirmată de cercetările ulterioare.

BIBLIOGRAFIE

1. BANU C., PREDĂ N., VASU S.S., *Produse alimentare și inocuitatea lor*, Ed. Tehnică, București, 1982.
2. *Caietul metodologic pentru controlul sanitar al alimentelor*, Acad. de Științe Medicale, București, 1979.
3. DAVIDESCU D., DAVIDESCU V., CALANCEA L., HANDRA M., PETRESCU O., *Azotul în agricultură*, Ed. Academiei, București, 1976.
4. HURGHISIU I., *St. cerc. biol., Seria biol. veget.*, 31 : 181—184, 1979.
5. KAMM L., MC KEOWN G.G., SMITH D.M., *J. Assoc. Agric. Chem.*, 48 : 892—897, 1965.
6. O.M.S. *Critères d'hygiène de l'environnement*, 5, Genève, 1980.
7. PEIRSON D.R., ELLIOTT J.R., *J. Plant Physiol.*, 122 : 423—436, 1986.
8. QUINCHE J.P., DVORAK V., *Rev. Suisse Vit. Arboric. Hort.*, 12, : 7—20, 1980.
9. RÁKOSY-TICAN L., ȘTIRBAN M., BECHIȘ E., *St. cerc. biol. Seria biol. veget.*, (sub tipar).
10. RĂUȚA C., CÂRSTEA S., *Poluarea și protecția mediului înconjurător*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1979.
11. ȘTIRBAN M., BATHORY D., CIPLEU D., BOSICA I., *St. cerc. biol. Seria biol. veget.*, 35 : 131—137, 1983.
12. ȘTIRBAN M., BATHORY D., BECHIȘ E., LAZAR-KEUL G., KEUL M., ANDREICA A., *St. cerc. biol. Seria biol. veget.*, 36 : 130—136, 1984.
13. ȘTIRBAN M., DELIU C., MORAR G., RÁKOSY-TICAN L., *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca, 229—234, 1986.

Primit în redacție
la 21 octombrie 1988

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

MARIE LHOTSKÁ, TERÉZIA KRIPPELOVÁ, KATARÍNA CIGÁNOVÁ, *Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny* (Cum se înmulțesc și se răspindesc plantele), Edícia Obrázky z prírody, Vydavateľstvo Obzor, Bratislava, 1987, 388 pagini, 241 fotografii color, 239 desene.

Rod al unei îndelungate și profunde cercetări a naturii, în special a plantelor din flora spontană și cultivată a Cehoslovaciei, ca și din alte zone de pe glob, cartea „Cum se înmulțesc și se răspindesc plantele” se prezintă prin calitățile sale excepționale.

Colaborarea celor trei autoare — dr. Marie Lhotská, autoarea textului, specialistă în probleme de carpologie, disporologie și biologia germinării, de la Institutul Botanic al Academiei în biologia și ecologia buruienilor sinantropice și ruderales, de la Institutul Botanic al Academiei Ceha de Științe din Průhonice, dr. Terezia Krippelová, autoarea fotografiilor color, specialistă în biologia și ecologia buruienilor sinantropice și ruderales, pe la Institutul Botanic al Academiei Slovacă de Științe din Bratislava și Katarína Cigánová, autoarea desenelor — a fost încununată prin apariția acestei cărți de o certă valoare științifică și cu o ireproșabilă prezentare grafică; în același timp, lucrarea este o premieră pentru literatura botanică din Cehoslovacia, dar și o contribuție importantă pentru literatura botanică în general.

Lucrarea începe cu o parte generală (65 pagini, 72 fotografii color, 38 desene) dedicată înmulțirii plantelor, modului de formare a organelor reproducătoare, fenomenului de polenizare, formării și răspândirii fructelor și semințelor, precum și perioadei de latență a semințelor și germinării acestora.

Cel mai mare volum al lucrării (290 pagini, 169 fotografii color, 201 desene) este acordat părții speciale. Capitolele acestei părți prezintă modalitățile diferite de [polenizare, de răspândire a fructelor și semințelor (autochoria, anemochoria, hidrochoria, zoochoria, hemerochoria); fiecare dintre modalitățile de răspândire sînt bogat exemplificate în text prin taxonii caracteristici și ilustrate cu fotografii color originale, executate ireproșabil și cu desene, de asemenea originale, de o înaltă fidelitate și calitate a execuției, evidențiind ceea ce fotografia nu a reușit să surprindă.

Pe întreg parcursul cărții, sînt subliniate acele aspecte ale adaptării și modului în care plantele reușesc să supraviețuiască în condiții neprielnice de viață, înzestrarea naturală pentru perpetuarea speciilor de plante din diferite ecosisteme naturale și artificiale; exemplele acoperă cele mai variate zone, de la cîmpie la zona alpină, din lanuri și culturi în păduri, din zone aride pînă în zonele mlăștinoase și apele naturale, din zonele sinantropice în cele naturale; sînt descriși peste 598 taxoni din fondul genetic al florei Cehoslovaciei și a altor zone ale globului. Pentru protejarea acestui fond genetic autoarele atrag atenția asupra dispariției unor elemente din flora țării și întrevăd posibilitatea de a înmulți aceste specii sub supravegherea omului, în scopul replantării și readucerii lor în natură, în mediile de viață favorabile creșterii și dezvoltării lor.

Un loc aparte este acordat în lucrare biologiei și ecologiei buruienilor, domeniu cu prelungire în practica agricolă, în sensul restrîngerii acestor specii prin manipularea dirijată a factorilor ecologici; se poate contribui astfel la realizarea combaterii integrate a buruienilor și implicit la reducerea folosirii erbicidelor, a poluării mediului cu aceste substanțe fitosanitare.

În partea finală, cartea cuprinde un indice de termeni, o bibliografie generală și un index pentru cei 598 taxoni descriși, reunind denumirile populare ale acestora în limbile slovacă și cehă și denumirile latinești.

Lucrarea originală, de o incontestabilă valoare științifică și cu o desăvîrșită formă grafică, se adresează atât specialiștilor — botaniști, taxonomiști, ecologi, fiziologi, geobotaniști, agronomi, silvicultori —, cît și tuturor iubitorilor naturii, celor pasionați în descifrarea tainelor acestora pentru cunoașterea și valorificarea tuturor plantelor folositoare și limitarea răspîndirii celor cu efecte negative pentru om și biosferă.

Tatiana Șesan

AROMATERAPIA

Unele plante medicinale conțin uleiuri volatile aromate, substanțe active cu o deosebită valoare terapeutică. Astăzi s-a dezvoltat o ramură a fitoterapiei, numită **aromaterapia**, care se ocupă cu utilizarea terapeutică a uleiurilor volatile.

Principala acțiune terapeutică a acestor uleiuri este cea antibiotică; unii alcooli alifatici (geraniol, citronelol), cetone (mentonă) sau fenoli (timol, carvacrol, eugenol) au un spectru larg, inhibând dezvoltarea speciilor **Escherichia coli** sau **Staphylococcus aureus** și a unor fungi din genurile **Aspergillus**, **Penicillium**, **Trichoderma**. Uleiul volatil de cimbru (**Aetheroleum Thymi vulgaris**), de exemplu, este de trei ori mai activ decât fenolul, antiseptic recunoscut cu o putere bactericidă deosebită; și alte uleiuri volatile cu o valoare apropiată.

În nomenclatorul PLAFAR au fost introduse în scopuri terapeutice câteva dintre cele mai importante uleiuri volatile:

● **ULEIURILE VOLATILE DE CONIFERE (Aetheroleum Abiet, Pini Montani, Piceae)** au efecte antiinflamatoare și antiseptice asupra căilor respiratorii (5–6 picături pe zahăr, de 3–4 ori pe zi, și în inhalatii). În uz extern, cu 2–4 g dintr-un amestec de ulei volatil cu alcool puse în apă de baie se obțin rezultate bune în afecțiunile dermatologice.

● **ULEIUL DE LEVĂNTICĂ (Aetheroleum Lavandulae)** este un sedativ activ în stări de iritabilitate, spasme, astenii, insomnii, migrene, vertij, folosit fie intern (2–5 picături, de 2–3 ori pe zi), fie în băi (util și în eczeme cronice, acnee).

● **ULEIURILE DE CORIANDRU ȘI FENICUL (Aetheroleum Coriandri et Foeniculi)** au efecte carminative și stomahice în meteorism, aerofagie, digestie lentă (3–5 picături, de 3 ori pe zi, după mese).

● **ULEIUL DE MENTĂ (Aetheroleum Menthae)** este, în primul rând, un tonic general, inclusiv tonic nervin, stomahic, stimulent al funcției hepatice (5–15 picături pe zi, în mai multe prize). În uz extern se fac inhalatii în afecțiuni respiratorii și masaje la temple pentru migrene.

● **ULEIURILE DE CIMBRU ȘI IENUPĂR (Aetheroleum Thymi et Juniperi)** sînt antiseptice, cu efecte deosebite în infecții digestive, respiratorii, urinare (10–15 picături, de 2–3 ori pe zi).

Trustul PLAFAR

Pentru lărgirea gamei sortimentelor care se desfac prin rețeaua magazinelor PLAFAR, prin acestea s-au pus în vânzare și medicamente care au la bază plante medicinale:

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| ● AEROSEPT | — spray |
| ● APILARNIL | — drajeuri |
| ● APILARNIL PROP | — drajeuri |
| ● CARBO MEDICINALIS | — comprimate |
| ● CARMOL | — soluție uz extern |
| ● FRECȚIE GALENICĂ | — soluție uz extern |
| ● GALCORIN | — granule |
| ● ROMAZULAN | — soluție uz extern și intern |
| ● SEDINSTANT | — granule |
| ● INSTAMIXT | — granule |
| ● TARBEDOL | — granule |
| ● TICIVEROL | — soluție uz extern |

Aceste produse le puteți procura de la următoarele magazine PLAFAR :

- | | |
|--------------------|-------------------------------------|
| BUCUREȘTI | — Bd. N. Titulescu nr. 68, sector 1 |
| | — Bd. 1 Mai nr. 28, sector 1 |
| | — Calea Dorobanți nr. 140, sector 1 |
| | — Șos. Pantelimon nr. 278, sector 2 |
| | — Str. Baba Novac nr. 11, sector 3 |
| | — Bd. Metalurgiei nr. 44, sector 4 |
| | — Str. Eforie nr. 8, sector 5 |
| GIURGIU | — Calea București Bl. 35 |
| BRAȘOV | — Str. 7 Noiembrie nr. 18 |
| TIRGU MUREȘ | — Str. Bolyai nr. 4 |
| CLUJ-NAPOCA | — Str. Petru Groza nr. 7 |
| TURDA | — Piața Republicii nr. 48 |
| CRAIOVA | — Str. Maxim Gorki Bl. 1-5 |
| SIBIU | — Str. Gh. Gheorghiu-Dej nr. 10A |
| TIMIȘOARA | — Bd. Tineretului nr. 1 |

NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Bibliografia, tabelele și explicația figurilor vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. În bibliografie se vor cita, alfabetic și cronologic, numele și inițiala autorilor (cu majuscule), titlul cărților (subliniat) sau al revistelor (prescurtat conform uzanțelor internaționale), volumul, urmat — în cazul în care este menționat — de număr, în paranteză, despărțit prin : de pagină și an. Lucrările vor fi însoțite de o prezentare în limba engleză de maximum 10 rînduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele, nu trebuie să depășească 7 pagini.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor, revine în exclusivitate autorilor.

La revue „Studii și cercetări de biologie. Seria biologie vegetală” paraît 2 fois par an.

Toute commande de l'étranger sera adressée à ROMPRES-FILATELIA, Département d'Exportation-Importation (Presse), Boîte Postale 12-201, télex 10376 prsfi r, Calea Griviței nr. 64-66, 78104 București, R.S. România, ou à ses représentants à l'étranger-



ST. CERC. BIOL., SERIA BIOL. VEGET.,
T. 41, NR. 1, P. 1-50 BUCUREȘTI, 1989



I. P. Informația c. 1009

Lei 30