

PI 1695

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

BIOL. INV. 88

Studii și cercetări de BIOLOGIE

TOMUL 27

BOTANICA

1975, Nr. 1



13 268

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMANIA

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN NICOLAE SĂLĂGEANU

Redactori responsabili adjuncți:

ACADEMICIAN RADU CODREANU;
prof. M. RĂVĂRUȚ

Membri:

MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; NICOLAE BOTNARIUC, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; ACADEMICIAN NICHIFOR CEAPOIU; prof. ILIE DICULESCU; GRIGORE ELIESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; MIHAI A. IONESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; ACADEMICIAN PETRE JITARIU; prof. IULIU MORARIU; ACADEMICIAN ȘTEFAN PÉTERFI; prof. TRAIAN I. ȘTEFUREAC; prof. ION T. TARNAVSCHI; prof. GHEORGHE ZARNEA; MARIA CALOIANU și GEORGETA FABIAN-GALAN — secretare de redacție.

Prețul unui abonament este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la întreprinderea ROMPRESFILATELIA, Căsuța poștală 2001, telex 011631, București, România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 4 ORI PE AN

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Calea Victoriei nr. 125
București 22
Telefon 13.94.40

ADRESA REDACȚIEI
CALEA VICTORIEI NR. 125
București 22
TELEFON 13.94.40

Studii și cercetări de BIOLOGIE

TOMUL 27

1975

Nr. 1

SUMAR

G. DIHORU și G. NEGREAN, Cenotaxoni noi din al. <i>Polygonion avicularis</i>	3
I. MORARIU, <i>Asimina triloba</i> (L.) Dunal, o nouă specie pomicolă în flora României	9
D. PUȘCARU, MARIA CIUCĂ, IOANA SPIRESCU, VIOLETA PETROVANU, GABRIELA FIȘTEAG și M. ALEXAN, Dinamica producției pajiștii naturale de <i>Festuceto (rubrae)</i> — <i>Agrostetum tenuis nardetosum</i> de pe Muntele Roșu (Ciucas), fertilizată cu îngrășăminte minerale combinate	15
A. GHEORGHIU, ELENA IONESCU-MATIU și G. GHEORGHIȚĂ, Contribuții la studiul bazinelor naturale cu <i>Atropa belladonna</i> L. din flora zonei din jurul lacului de acumulare Bicaz	23
MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, Diferențierea fenologică a unor specii ierboase din pajiștile alpine și montane, în două stațiuni din Munții Bucegi.	29
N. SĂLĂGEANU și AURELIA SCARLAT, Germinarea polenului și creșterea tubului polinic sub influența temperaturii la unele specii de plante	35
ROZALIA VINTILĂ și V. SORAN, Permeabilitatea celulară și mișcarea protoplasmatică. II. Efectul D-manozei în amestec cu clorura de uranil asupra curentului de rotație din perii radiculari de orz (<i>Hordeum vulgare</i>)	43
D. MUSTEA, T. PERJU și I. CĂBULEA, Rezistența comparativă a unui sortiment de linii consangvinizate de porumb împotriva sfredelitorului (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.)	49
CONSTANȚA POPESCU, Studiul corelației meioză — fertilitate la citeva linii de Triticale	55
MARGARETA TONCIU, MARGARETA MANOLACHE și GH. MARCU, Studiul comparativ al cariotipului la unele proveniențe de molid	61
I. LAZĂR și LUCIA DUMITRU, Cercetări asupra bacteriilor care populează lemnul din mina Baia de Arieș	73
RECENZII	81

CENOTAXONI NOI DIN AL. *POLYGONION* *AVICULARIS*

DE

G. DIHORU și G. NEGREAN

The vegetation of the Danube Delta includes several local syntaxa out of which some had not been researched as yet. Such are *Potentillo* - (*supinae*) - *Petunietum parviflorae* ass. nov. and *Artemisio* (*annuae*) - *Heliotropietum curassavicae* ass. nov. which were included into *Polygonion avicularis* Br. — Bl. 31 em. Tx. 50. These syntaxa are the result of the combination between introduced species (*Petunia parviflora*, *Heliotropium curassavicum*, etc.), naturalized only in the Danube Delta, and indigenous species.

Între anii 1970 și 1973 ne-am ocupat cu cercetarea vegetației rudereale din Delta Dunării, prea puțin abordată anterior. Din numărul mare de asociații înregistrate prezentăm numai două, aparținând al. *Polygonion avicularis*, și anume *Potentillo* (*supinae*) - *Petunietum parviflorae* și *Artemisio* (*annuae*) - *Heliotropietum curassavicae*.

Ambele asociații au rezultat din combinația speciilor autohtone cu cele adventive (*Chenopodium ambrosioides*, *Solanum triflorum ponticum*, *Coronopus didymus* și în special *Petunia parviflora* și *Heliotropium curassavicum*), care s-au naturalizat numai în unele localități din deltă. Extinderea spațială considerabilă — mai ales în Sulina — a ultimelor două specii s-ar putea explica prin substratul $\pm$ nisipos favorabil, prin numărul mare de semințe maturizate succesiv, portul tîrîtor și, poate, prin acțiunea de diseminare a omului.

Aceste combinații — din cît am putut să ne informăm — sînt unice în Europa și nu au o poziție sistematică sigură, oscilînd între *Polygonion avicularis* și *Sisymbrium officinalis*¹.

1. *Potentillo* (*supinae*) - *Petunietum parviflorae* ass. nov.

Este alcătuită în special de planta adventivă (originară din America) *Petunia parviflora*, ajunsă la Sulina probabil prin traficul maritim acum circa 100 de ani. Cert este că ea a fost colectată la Sulina între 1872 și 1875 de frații Sintenis, determinată de R. Uechtritz și publicată pentru prima dată din Europa de A. Kanitz (6) sub *P. vulgaris* Juss. (trecută în *Addenda* ca specie adventivă); apoi D. Brandza (2) o publică din același loc și sub același nume, după care A. Hayek (5) o sinonimizează eronat cu *Petunia integrifolia* (Hooker) Schinz et Thell. (sub *P. violacea* Lindley). Eroarea este preluată de I. Prodan (8) și A. Borza (1). Mult mai tîrziu, R. Zitti (10) o regăsește la Sulina și consideră că anterior nu ar fi fost semnalată în România.

¹ Nu dispunem de informații privind cenologia speciilor adventive de origine americană.

În *Flora R.P.R.*, E. Ghișă (4) apreciază ca dubioasă prezența speciei în țară, menționată de D. Brandza, deși R. Zitti a dovedit încă o dată prezența ei în deltă. Abia în *Addenda* volumului VIII se confirmă că planta crește spontan în România. Nesiguranța existenței speciei în România (vol. VII), îl determină pe D. M. Moore (7) să nu o includă în *Flora Europaea* (vol. III).

Descrierea asociației. Edificatoarea asociației este *Petunia parviflora*, care, deși crește uneori împreună cu alte specii, pare mai curînd o exclusivistă, alcătuiind pileuri întinse (tabelul nr. 1). Nu este o psamofită, deoarece în afara localităților nu apare (nici pe dune nici între dune). Se comportă ca o plantă ruderală ce crește pe locuri semibătătorite, lipsind pe grămezile de compost. Este foarte răspîndită pe străzile din Sulina și, local, în satele Letea și Sf. Gheorghe. La Letea este abia colonizată și apare în următoarea fitocenoză (*Polygonion*, *Sisymbrium*):

<i>Verbena officinalis</i>	2	<i>Centaureum pulchellum</i>	+
<i>Potentilla supina</i>	2	<i>Chenopodium glaucum</i>	+
<i>Petunia parviflora</i>	1	<i>Veronica anagalloides</i>	+
<i>Agrostis albida</i>	+	<i>Anthemis ruthenica</i>	+
<i>Artemisia annua</i>	+	<i>Plantago major</i>	+
<i>Conyza canadensis</i>	+	<i>Xanthium spinosum</i>	+
<i>Matricaria recutita</i>	+		

Informațiile cenologice, sintetizate în tabelul nr. 1, indică participarea a numeroase plante ruderaie (*Chenopodio-Scleranthea*), helofile și halofile (*Bidentetea* și *Puccinellio-Salicornietea*), care au însă o contribuție neînsemnată la formarea asociației. Aceste specii sînt eurasiatice (37%), cosmopolite (28%), adventive (22%) și terofite (59%), hemicriptofite (19%) etc.

Asociația se prezintă ca un covor compact pe trotuare puțin umblate, locuri virane plane, pe lângă garduri și uneori în curți, spații în care nu este instalată altă vegetație. Este o asociație pionieră, slab nitrofilă, joasă (fig. 1).

Petunia parviflora este păscută de unele păsări domestice (curci) și — după informații locale — folosită pentru ceai (?).

2. *Artemisio (annuae)-Heliotropietum curassavicae* ass. nov. (tabelul nr. 2)

Planta edificatoare este tot adventivă, originară din America, naturalizată probabil mult mai tirziu decît *Petunia parviflora*. Dealtfel, *Heliotropium curassavicum* a fost semnalat în flora noastră (din satul Letea și orașul Sulina) tot numai din deltă, abia de două zeci de ani, de către R. Zitti (9). Este naturalizat și în alte țări din sudul Europei (3).

Heliotropium curassavicum, ca și *Petunia parviflora*, formează asociații aproape monodominante, de culoare verde-cenușie, alipite de sol (fig. 2). În unele locuri virane din Sulina și Letea alcătuiește pajști întinse, pe marginea străzilor, în curți și pe lângă garduri.

Tabelul indică un număr mult mai mic de specii cohabitante decît în asociația precedentă, mai ales din *Chenopodio-Scleranthea*, care sînt în special cosmopolite (40%), eurasiatice (25%), adventive (16%) și terofite (76%), hemicriptofite (14%) etc.

Tabelul nr. 1
Potentillo (supinae)-Petunietum parviflorae Dihoru et Negrean

Număru relevulei			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16*
Speciile																		
Polygonion avicularis																		
Adv	T	<i>Petunia parviflora</i>	4	5	3	5	5	3	5	4	4	5	2	4	5	4	2	4
Adv	T	<i>Heliotropium curassavicum</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.
Cs	T	<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cs	T	<i>Polygonum rurivagum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Adv T <i>Coronopus didymus</i> (2), Adv T <i>Euphorbia maculata</i> (13)																		
Plantaginetea																		
Ea	H	<i>Plantago major</i>	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.
Cs	H	<i>Verbena officinalis</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.
Adv	T	<i>Amaranthus deflexus</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Cs	H	<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostion-Plantaginetea																		
Ea	G	<i>Juncus compressus</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ea(M)	H	<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Pt-Sarm H <i>Agrostis albida</i> (8)																		
Chenopodietea																		
Adv	T	<i>Amaranthus crispus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	2	.
Ea	H	<i>Marrubium vulgare</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Adv	T	<i>Xanthium spinosum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Cs	T	<i>Chenopodium murale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Ea	TH	<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Adv	T—H	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cs T <i>Datura stramonium</i> (7), Ea TH—T <i>Melilotus alba</i> (4), Adv T <i>Solanum triflorum ponticum</i> (1), Adv T <i>Petunia integrifolia</i> (6)																		
Chenopodio-Scleranthea																		
Ea	T	<i>Matricaria recutita</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.
Cs	T	<i>Chenopodium glaucum</i>	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Cp	T	<i>Atriplex hastata</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cs	G	<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Cs	T	<i>Digitaria sanguinalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ct T <i>Conyza canadensis</i> (11), Ea T <i>Chenopodium urbicum</i> (11), Cs T <i>Portulaca oleracea</i> (1), Cs T <i>Solanum nigrum</i> (11), Ea T <i>Lepidium ruderaie</i> (4), Cs T <i>Amaranthus retroflexus</i> (11), Cs T <i>Malva pusilla</i> (2), Cs T <i>Polygonum lapathifolium</i> (11), Adv T <i>Cuscuta campestris</i> (5), Adv T <i>Artemisia annua</i> (5), Cs T <i>Capsella bursa pastoris</i> (7), Cs H <i>Sonchus arvensis</i> (7), Ea T—TH <i>Medicago lupulina</i> (7)																		
Nanocyperion-Verbenion																		
Ea(M)	T	<i>Potentilla supina</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.
Ea(M)	T	<i>Pulicaria vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Ec(M) <i>Mentha pulegium</i> (7)																		
Bidentetalia-Bidention																		
E	T	<i>Rumex palustris</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ea(M)	HH	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Cs	TH	<i>Apium graveolens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

* Toate relevele au fost făcute la Sulina.

Tabelul nr. 1 (continuare)

Numărul relevului		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16*
Speciile																	
Ea(M) H-G	<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Adv T	<i>Xanthium italicum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Puccinellio-Salicornietea																	
Ct T	<i>Acorellus pannonicus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Adv T	<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ea (Ct) T <i>Crypsis aculeata</i> (4), Ea(M) T <i>Spergularia marginata</i> (5), Ea T <i>Heliochloa schoenoides</i> (11), P H <i>Puccinellia gigantea</i> (12), Ea H <i>Carex distans</i> (1), Ea H <i>Festuca arundinacea</i> (4)																	
Diverse																	
Cs H <i>Calystegia sepium</i> (5), Ea (M), Ch-N <i>Solanum dulcamara</i> (7), Ea (M) HH <i>Oenanthe aquatica</i> (5), P-Casp H <i>Leymus sabulosus</i> (1), M T <i>Polypogon monspeliensis</i> (4)																	

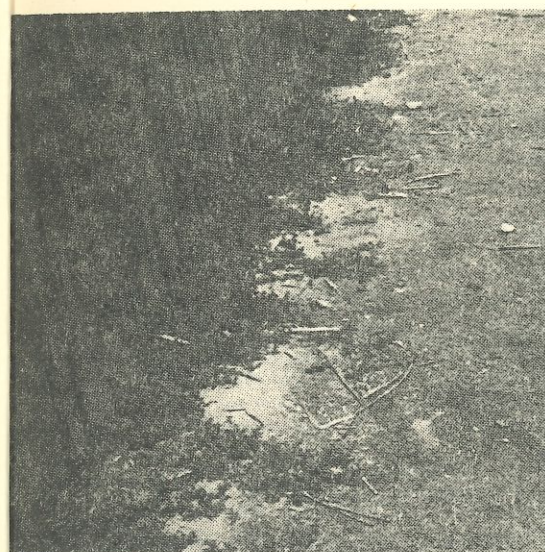
* Toate releveele au fost făcute la Sulina.

Tabelul nr. 2

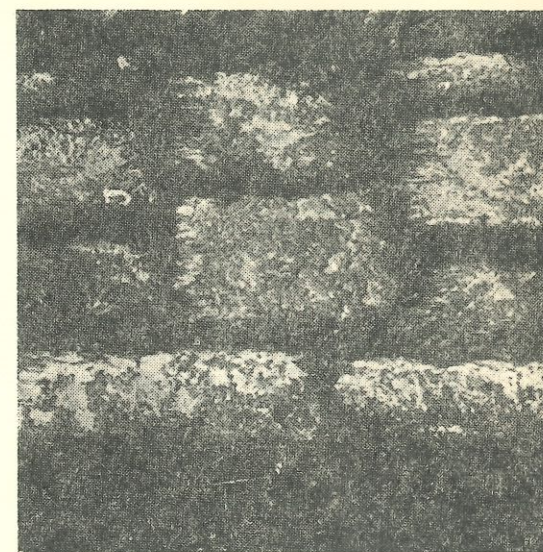
Artemisio (annuae)-Heliotropietum curassavicae Dihoru et Negrean

Numărul relevului		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*
Speciile											
Polygonion											
Adv T	<i>Heliotropium curassavicum</i>	4	3	1	5	4	5	4	2	5	3
Adv T	<i>Petunia parviflora</i>	.	+	1	.	.	1	.	.	.	1
Plantaginetea											
Adv T <i>Amaranthus deflexus</i> (2), Ea H <i>Plantago major intermedia</i> (3), Cs H <i>Verbena officinalis</i> (10)											
Chenopodietea											
Cs T	<i>Datura stramonium</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Adv T	<i>Solanum triflorum ponticum</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Cs T <i>Chenopodium murale</i> (2), Cs T <i>Xanthium spinosum</i> (10)											
Chenopodio-Scleranthea											
Adv T	<i>Artemisia annua</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	1	.
Cs G	<i>Cynodon dactylon</i>	+	+	.	.	.	.	1	1	.	+
Cs T	<i>Chenopodium glaucum</i>	1	1	+	.	.	.	+	+	+	.
Ea T	<i>Matricaria recutita</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Cs T <i>Chenopodium album</i> (8), P-M T-TH <i>Sisymbrium orientale</i> (8), Cs T <i>Conyza canadensis</i> (8), Ea T <i>Chenopodium urbicum</i> (2), Ea T <i>Atriplex tatarica</i> (2), Cs T <i>Portulaca oleracea</i> (2), Cs T <i>Solanum nigrum</i> (7), Ea T <i>Lepidium ruderae</i> (2), Cs T <i>Amaranthus retroflexus</i> (8), Cs T <i>Digitaria sanguinalis</i> (7), Ea(M) T <i>Malva neglecta</i> (8), Adv T <i>Cuscuta campestris</i> (3), Cp T <i>Atriplex hastata</i> (7)											
Nanocyperion											
Cs T	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Ea(M) T <i>Potentilla supina</i> (7)											
Puccinellio-Salicornietea											
Ea(M) T	<i>Spergularia marginata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Ct(Ea) T	<i>Suaeda maritima</i> (7), P-Pn <i>Aster tripolium pannonicus</i> (7), Ct(Ea) H <i>Artemisia santonicum</i> (7), M T <i>Frankenia pulverulenta</i> (3)										
Calystegietalia											
Cs H <i>Calystegia sepium</i> (7), Ea(M) Ch-N <i>Solanum dulcamara</i> (7)											

* Releveele 1-6 și 10 la Sulina, 7-9 la Letea.



a



b

Fig. 1 a și b. — *Potentillo-Petunietum parviflorae*, instalată pe trotuare și lângă garduri (Sulina).Fig. 2. — *Artemisio-Heliotropietum curassavicae*, în curți (Sulina).

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA A., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947—1949.
2. BRANDZA D., *Flora Dobrogei*, București, 1898.
3. BRUMMITT R.K., *Heliotropium*, in *Flora Europaea*, sub red. T.G. TUTIN et al., Cambridge, 1972, 3.
4. GHIȘA E., *Solanaceae*, in *Flora R.P.R.*, sub red. TR. SĂVULEȘCU, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 7.
5. HAYEK A., *Prodromus Florae Peninsulae balcanicae*, Berlin — Dahlem, 1931, 2.
6. KANITZ A., *Plantas Romaniae hucusque cognitae*, Cluj, 1879—1881.
7. MOORE D.M., *Solanaceae*, in *Flora Europaea*, sub red. T.G. TUTIN et al., Cambridge, 1972, 3.
8. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 1—2.
9. ZITTI R., *Bul. șt. Acad. R.P.R., Biol.*, 1954, 6, 4, 1217.
10. — *Com. Acad. R.P.R.*, 1956, 6, 4, 573.

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

Primit în redacție la 15 iulie 1974.

ASIMINA TRILOBA (L.) DUNAL, O NOUĂ SPECIE POMICOLĂ ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

I. MORARIU

The plant *Asimina triloba* (L.) Dunal native in the U.S.A., cultivated for the first time in Romania, at Pianu de Sus, district of Alba is reported. There are two samples, about 40—46 years old, that are flourishing and regularly fruitful. The fruits ripen are very fragrant, appetizing and rich in sugar. The ecological conditions in which the culture of this tree can be extended in our climate are shown off.

Asimina triloba (L.) Dunal aparține familiei *Annonaceae*, ordinul *Annonales* (Ranales p.p.). Familia *Annonaceae* este răspândită în regiunile intertropicale ale Lumii Vechi și Lumii Noi (America de Nord, mai ales partea atlantică), Australia, Africa și Noua Guinee. Unele specii s-au extins și în regiunile temperate, cultivate pentru fructe comestibile, flori ornamentale sau pentru parfum. Toate cele peste 70 de genuri, cu peste 600 de specii (unii autori indică 1 000) sînt lemnoase, arbori sau arbuști.

La noi în țară și, pare-se, în toată Europa se află cultivată, foarte rar, numai *Asimina triloba* (L.) Dunal. Genul *Asimina* Adanson este reprezentat prin 8 specii lemnoase, toate răspândite în America de Nord, cu fructe comestibile.

Asimina triloba (L.) Dunal, syn. *Annona triloba* L. (Uvaria tr. Torr. et Gray.), este un arbore scund, înalt pînă la 12 m, cu rămurelele tinere gălbui pubescente, mai târziu brunii închis și glabre. Mugurii sînt dimorfi, cei foliacei mici și subțiri, cei floralii mai mari, de 2—4 mm, globuloși, subțindu-se într-un peduncul scurt, acoperiți de scvame brunii-negricioase, brun-negricios tomentos păroase. Frunze caduce, alterne mari, lungi de 15—25 cm și late de 6—12 cm, pețiolate scurt, pețiolul de 6—12 mm lungime, limbul oblong-obovă, translucid punctat, pe fața superioară glabre și ușor lucioase, pe cea inferioară la început brun-roșcat păroase, mai târziu complet glabre, puțin pieloase, cu marginea întreagă și vârful scurt acuminat. Flori axiale, puține grupate sau solitare, ușor pendule, mari de 4—5 cm diametru, purpurii închis, susținute de un peduncul lung de 1—3 cm, gălbui pubescente. Simetria florii actinomorfa, sepale 3, caduce, ovate, acute, verzi pubescente pe dinafară, petale 6, de două ori mai lungi decît sepalele, pe două cicluri, cele externe aproape rotunde, la vîrf reflecte, cele interne mai înguste și erecte, acuminate. Stamine numeroase, dispuse spiralat, cu anterele alungite și grupate în jurul pistilului. Pistile de 3—15 mm. Fructe bace alungite, cîte unul sau mai multe împreună, lungi de 6—16 cm și groase de 3—5 cm, acoperite de o piele subțire, netedă, la maturare galben-verzui, mai târziu brunii sau brune închis. Pulpa galben-portocalie de consistență similară cu a bananelor, cu gust dulce specific,

foarte aromată. Semințe (3) 5—10(12), mari de 15—24 mm lungime și de 12—18 mm lățime, ovat-turtite, cu tegumentul dur, pielos, de culoare brun-cafenie. Embrion mic. Înfloarește în aprilie — mai. Maturitatea fructelor în septembrie — octombrie.

Numele genului *Asim-ina* este de origine franco-indiană. Francezii numesc planta „asiminier”.

Originea și răspîndirea geografică a speciei. *Asimina triloba* (L.) Dunal este originară din S.U.A., unde se află răspîndită în statele New York (partea de vest), Pensilvania, New Jersey (partea de vest), Michigan, spre sud pînă în Florida și Texas, precum și în Canada în statul Ontario (partea de sud-vest). A fost introdusă în Europa centrală și în Anglia în 1736. În parcul de la Badenweiler, unde se află, fructele nu ajung la maturitate deplină (5). Se mai află în Franța (8) și în Ungaria (Kámoni Arboretum). În răsărit este citată în Crimeea (Nikitsk), Erevan și în regiunea estică a Mării Negre, la Soci, Suhumi și la Batum (13), (14).

Ecologia. Din puținele mențiuni asupra ecologiei plantei reiese că în patria de origine crește prin văi și depresiuni, pe soluri bogate, mobile și reavene, dar nu umede. A. Rehder (10) o indică pentru zona a cincea climatică din S.U.A., caracterizată prin temperatura anuală minimă oscilînd între — 10 și — 5°C. Ca zonă de vegetație este caracterizată prin răspîndirea speciilor: *Fagus silvatica*, *Ilex opaca*, *Rhus chinensis* și *Koeleria paniculata*. A. Rehder o consideră ca cea mai interesantă specie a mării familii de plante *Annonaceae*.

Planta a fost introdusă în România în urmă cu aproximativ 45 de ani, de către Maria Suciu, care a primit semințe din Toledo, statul Ohio (S.U.A.). Însămînțate în grădina sa din Pianu de Sus (jud. Alba), aproape de Sebeș, după indicații speciale, ele au germinat.

Planta s-a dezvoltat, s-a aclimatizat, prosperă și fructifică anual mai mult sau mai puțin regulat la Pianu de Sus (fig. 1—3). Sub coroana ei cresc mai mulți drajoni. Unul dintre aceștia a fost transplantat de un localnic în grădina sa, încă înainte de al doilea război. După ce s-a prins, un ger târziu l-a vătămat și partea aeriană a pierit. Partea subterană s-a regenerat și au crescut trei tulpini distincte care, de la sol, sînt individualizate și nu se ating, sînt foarte viguroase, una fiind ceva mai înaltă și mai groasă.

Înălțimea plantelor de paupau sau papau sau banane false, cum se mai numesc, crescute la Pianu de Sus, ajunge la 4—5 m, primul exemplar, obținut din semințe, avînd aproximativ cu 1 m mai mult. Tulpinile ramificate lateral, încărcate cu frunziș abundent capătă o înfățișare de „pom frumos”. Schimbarea regulată, anuală a aparatului foliar și trecerea la repausul hibernal i-au permis ieșirea din zona tropicală și cucerirea de noi suprafețe în zona temperată mai blîndă.

Dacă sub raport științific, prin *Asimina triloba* (L.) Dunal patrimoniul nostru floristic se îmbogățește cu un taxon nou, la nivel de specie, gen, familie și ordin, sub raport aplicativ, pomologia românească a cîștigat o nouă specie valoroasă.

Din punct de vedere filogenetic, specia este importantă prin caracterele florale primitive. Polimeria și spiroclicia androceului, precum și apocarpia gineceului indică o structură arhaică, iar trimeria periantului reamintește de monocotiledonate.

Cei ce vor fi trecut pe la Pianu de Sus și au văzut pomul ori vor fi gustat fructele nu i-au acordat mai mult interes decît unei varietăți oarecare dintr-un pom obișnuit, iar posibilităților de extindere a culturii sale în perspectivă nu i s-a atribuit vreo semnificație. Abia cînd a poposit aici o echipă de geologi, unul dintre ei, Dan Lubenescu, și-a dat seama că

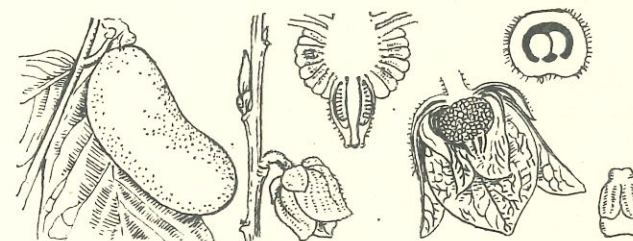


Fig. 1. — De la stînga la dreapta : ramură cu fruct ; ramură cu floare ; floare la care s-a înlăturat periantul ; floare cu periantul secționat și înlăturat jumătate ; ovar în secțiune ; stamină (după L. H. Bayley).

Fig. 2. — Ramură în înfrunzire, cu doi muguri floriali și unul foliar nedeschis (original).



Fig. 3. — Sămînță văzută din trei poziții (original).

poate fi un pom ce merită mai multă atenție. Prin sesizările acestuia am ajuns la plantă.

Importanța economică. Fructul, bacă elipsoidă pînă la cilindrică, cu capetele rotunjite, are aspectul unui castraveci lung de 6—16 cm și gros de 3—5 cm. În anii cînd producția este abundentă nu depășește lungimea de 5—9 cm (1973), dimensiunile putîndu-se dubla cînd rămîn mai puține fructe. Grupate cîte 2—4 pe un peduncul, rareori mai multe sau numai unul, cele ce cad mai devreme lasă o cicatrice. Fructele cele mai bine maturizate capătă o culoare galben-verzuie cînd încă se mai află în pom. Acestea au pulpa de consistență onctuoasă și răspîndesc o aromă puternică. Mai tîrziu devin brune, apoi brun-negricioase, pierzîndu-și treptat aroma, iar pulpa din galben-portocalie se brunifică și capătă un gust ușor amarui.

După părerile subiective ale unor persoane care au gustat și alte fructe exotice, papau ar avea gustul asemănător cu al fructelor de ananas, monstera, banan, mango, dar parcă mai mult cu al pepenelui galben, îndeosebi varietatea ananas. Diversitatea acestor aprecieri denotă totuși o specificitate proprie. Semințele sînt înglobate în pulpă transversal față de lungimea fructului.

Din analizele efectuate la I.S.C.P.C.H., laboratorul de conserve, și la I.C.S.M.C.F.¹ reiese conținutul mare de zahăr total, între 15,87 și 21,2%, proporțional cu gradul de maturare. Iată rezultatele analizelor efectuate de prima instituție, la două loturi de fructe:

1. Fructe maturizate, galben-verzui			
Constituenții fructului, greutate		44 g:	
coajă	20,4 %;		
semințe	16,0 %;		
pulpă	63,6 %.		
Caracteristicile pulpei:			
substanță uscată solubilă	23,8 g	refractometrice;	
zaharuri totale	15,87 %;		
aciditate totală (ac. malic)	0,26 %.		
2. Fructe supramaturizate, cu coaja brună			
Constituenții fructului, greutate		25—30 g:	
coajă	22,5 %;		
semințe	15,5 %;		
pulpă	62,0 %.		
Caracteristicile pulpei:			
substanță uscată solubilă	32,5 g	refractometrice;	
zaharuri totale	21,2 %;		
aciditate totală (ac. malic)	0,33 %.		

La analiza făcută la a doua instituție, în fructele aflate într-o fază mai apropiată de recoltare s-a găsit și vitamina C în cantități mici, 0,18 mg%. Celelalte vitamine și alte componente nu au fost cercetate.

¹ Mulțumim și pe această cale ing. I. Marinescu, de la I.S.C.P.C.H., și dr. Maria Retezeanu, de la I.C.S.M.C.F., pentru amabilitatea de a fi efectuat analizele fructelor.

Semințele sînt vomitive (*Der Grosse Brockhaus*, 1928).

Specia se recomandă și pentru valoarea decorativă, calitate recunoscută și la Pianu de Sus.

Lemnul, după P. Mouillefert, este ușor, densitatea de 0,396, foarte suplu, cu rezistență mică, deci puțin valoros. Inelele anuale clare, datorită traheelor largi de primăvară; duramenul galben-brun cu nuanțe verzi, iar alburnul clar.

Măsuri culturale. Pentru înmulțire se pot folosi cu succes deplin butași de rădăcină. Prin butășiri de rădăcină se explică prezența puieților pe sub pomi la Pianu de Sus; aici solul fiind săpat, rădăcinile tăiate au devenit butași. Afinarea solului este prielnică dezvoltării. Plantarea se va face în soluri reavene și afinate, se vor evita pantele înclinate și terenurile uscate. În zonele bîntuite de ger, plantele vor fi protejate iarna, cu deosebire cele tinere.

În literatură se menționează și înmulțirea prin semințe, dar reușește greu. Încercările făcute la Grădina botanică din București au dat rezultate.

BIBLIOGRAFIE

1. BAYLEY L.H., *Manual of cultivated plants*, Mac Millan Comp., New York, 1949, 420.
2. BEAN J.W., *Trees and shrubs hardy in the British Isles*, John Murray Alberto, Londra, 1936, 1, 221.
3. BRITTON N., BROWN A., in *Illustrated flora of the Northern United States and Canada*, New York, 1970, 2, 83.
4. GLASER L., *Taschenbuch für Botaniker und alle Freunde der Botanik*, Leipzig, 1890, 14.
5. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, München, 1919, 4, 1, 14.
6. ILINA M.M., *Naturnite rastenia. Rastilnenoe sirie SSSR*, Moscova — Leningrad, 1957, 2, 82.
7. KRÜSSEMAN G., *Handbuch der Laubgehölze*, Paul Parey, Berlin — Hamburg, 1960, 1, 198.
8. MOUILLEFERT P., *Traité des arbres et arbriseaux*, Paul Klincksiek, Paris, 1892—1898, 1, 131.
9. * * * *Pareys Blumengärtnerei*, F. Encke, Berlin — Hamburg, 1958, 1, 672.
10. REHDER A., *Manual of cultivated trees and shrubs*, Mac Millan Comp., New York, 1958, 257.
11. SCHNEIDER C.K., *Illustrierte Handbuch der Laubholzkunde*, Gustav Fischer, Jena, 1906, 1, 347.
12. WALCOTT M.V., PLAT F.D., *Wild flowers of America*, H. W. Ricket, New York, 1971, 30, 65.
13. * * * *Derevia i kustarniki*, Akad. nauk SSSR, Moscova, 1954, 3, 109—110.
14. * * * *Flora SSSR*, Akad. nauk SSSR, Moscova — Leningrad, 1937, 7, 568.

Primit în redacție la 23 februarie 1974.

DINAMICA PRODUCȚIEI PAJIȘTII NATURALE DE
FESTUCETO (RUBRAE) — AGROSTETUM TENUIS NARDETOSUM DE PE MUNTELE ROȘU (CIUCAȘ), FERTILIZATĂ
CU ÎNGRĂȘĂMINTE MINERALE COMBINATE

DE

D. PUȘCARU, MARIA CIUCĂ, IOANA SPIRESCU, VIOLETA PETROVANU,
GABRIELA FIȘTEAG și M. ALEXAN

The authors obtained simultaneously a favourable reciprocal action of three mineral fertilizers on the quantity and quality of the fodder. The greatest increase of dry substance as well as of the raw protein was noticed in the 4th variant (V_4), namely 208 and respectively 303.9% as compared to the control lot (V_1). In the 3 variants studied the authors obtained a dry substance and raw proteins benefit of 203.2%, and respectively of 202.8%.

Printre interesele majore ale economiei naționale, partidul și guvernul au acordat o atenție deosebită și problemei asigurării cu hrană a stocului de animale din țară. Recenta lege privind organizarea, producerea și folosirea rațională a resurselor de nutrețuri subliniază importanța pajiștilor naturale ca resursă de bază pentru hrana taurinelor și ovinelor, mai ales pe timpul verii. În consecință, pentru îmbunătățirea biomasei de pe pajiștile noastre se vor aplica cele mai eficiente măsuri agrotehnice de suprafață (curățări, tîrlire, amendare, fertilizare naturală și minerală).

Experiențele de ameliorare a pajiștilor din ultimele două decenii (1), (2), (3), (4), (5), (8), (9), (11), (13)¹ au demonstrat că fertilizarea minerală se impune în practică ca o măsură economică și de largă aplicabilitate pe suprafețe mari, sporind considerabil producția de biomasă cantitativ și calitativ, astfel ca pajiștile să devină o prețioasă sursă furajeră de perspectivă.

Menționăm însă că producțiile obținute de diverși cercetători diferă mult atît după regiune, tipul solului, felul pajiștii, natura și doza fertilizantului, cît și datorită condițiilor naturale foarte variate din țara noastră. De aceea considerăm că recomandările respective pentru practică sînt valabile numai pentru condiții specifice asemănătoare.

În lucrarea de față prezentăm rezultatele cercetărilor noastre din Masivul Ciucaș, efectuate în anii 1966—1969 pe asociația de pajiști *Festuceto (rubrae) — Agrostetum tenuis nardetosum*, situată pe Muntele Roșu în zona pădurilor de fag cu molid la altitudinea de 1300 m (10), (11), (12).

¹ H. Slușanschi și K. Niedermayer, *Aplicarea îngrășămintelor cu azot pe pajiști* 1967 (xeros).

METODA DE CERCETARE

Experiențele noastre s-au efectuat după schema de fertilizare, elaborată de colectivul CAER; s-au aplicat doze mici și mijlocii de NPK, avînd un caracter trifactorial, în patru variante: V_1 , nefertilizat (martor); V_2 , $N_{50} P_{50} K_{50}$; V_3 , $N_{100} P_{50} K_{50}$; V_4 , $N_{50} P_{100} K_{100}$.² Parcelele au fost așezate randomizat pe suprafețe dreptunghiulare de 32 m² (4 × 8) în patru repetiții. Dozele respective s-au aplicat o singură dată în primăvara 1966, avînd următoarea informație orientativă³:

Acțiunea fertilizării din primul an asupra sporirii de biomasă la diferite variante pentru a constata doza cea mai economică privind cantitatea și calitatea recoltei obținute.

Durata remanentă a fertilizării în anii următori cu scopul de a cunoaște timpul cînd este necesară repetarea tratamentului.

Dinamica producției lunare de biomasă, cantitativă și calitativă, în cursul a patru ani de la fertilizare pentru orientarea datei optime cîșutului și organizării ciclurilor de pășunat pe timpul verii.

Producția de biomasă (aeriană) s-a determinat și analizat atît ca masă verde, substanță uscată, proteină brută, cît și sub raportul conținutului ierbii în calciu și fosfor (tabelul nr. 2).

CONDIȚII CLIMATICE

Din lipsa unei stațiuni meteorologice în Masivul Ciucaș, ne-am folosit de datele celei mai apropiate stațiuni, aceea de pe Muntele Lăcăuți (Vrancea)

Datele din tabelul nr. 1 arată că cele mai numeroase precipitații, și cele mai ridicate temperaturi au fost în lunile iunie, iulie și august, influențînd în mod favorabil creșterea plantelor și contribuind la sporirea eficienței fertilizării pajiștilor.

Tabelul nr. 1

Date climatologice pe anii 1966–1969 de la Stațiunea meteorologică Lăcăuți a Institutului de meteorologie și hidrologie București

Anul	Precipitații (cantități medii mm)						Temperaturile aerului (medii °C)					
	lunare					anuale	lunare					anuale
	V	VI	VII	VIII	IX		V	VI	VII	VIII	IX	
1966	24,0	191,5	180,2	130,2	32,6	1059,1	4,5	6,4	10,9	10,2	6,1	2,0
1967	190,0	187,3	70,2	186,5	56,6	955,5	5,7	7,6	11,0	10,6	8,0	1,3
1968	91,0	57,7	165,4	265,5	191,8	989,9	8,0	9,7	9,1	8,8	6,9	1,7
1969	80,0	261,5	304,3	134,9	122,3	1218,1	7,9	7,2	8,1	10,4	6,7	0,9
1896— 1965	—	—	—	—	—	—	4,7	8,2	10,2	10,1	6,7	1,0

² Doza V_2 fiind considerată mică, iar dozele V_3 și V_4 mijlocii.

³ Modificările însușirilor fizico-chimice produse în sol după fertilizare cu îngrășăminte minerale combinate, precum și dinamica compoziției și structurii floristice sub acțiunea îngrășămintelor se vor publica aparte.

REZULTATELE OBTINUTE

Producția de biomasă verde, substanță uscată (S. U.), proteină brută (P. B.), calciu (Ca) și fosfor (P)

Ca o consecință a fertilizării cu NPK a pajiștii de *Festuceto (rubrae)* — *Agrostetum tenuis nardetosum*, concomitent cu modificarea structural-floristică, s-au produs schimbări substanțiale atît în ceea ce privește sporirea producției de biomasă verde, S.U., cît și prin îmbogățirea conținutului ierbii în P.B., Ca și P (tabelul nr. 2).

Substanța uscată (S.U.)⁴ a înregistrat sporul cel mai mare în primul an de fertilizare (1966) la recolta din luna august, cînd la V_4 ($N_{50} P_{100} K_{100}$) s-a obținut cantitatea de 3072,80 kg/ha, fiind astfel mai mare cu 108,8% față de martorul nefertilizat. La această variantă efectul remanent al fertilizării s-a menținut ridicat și în al doilea an la un spor de 98,4% pînă în anul al patrulea cînd s-a menținut încă un spor de 48,1% S.U.

O producție ridicată de S.U. s-a realizat și la V_3 ($N_{100} P_{50} K_{50}$), la care în 1966 s-a obținut un spor cu 103,2% mai mult față de martor. Efectul remanent al fertilizării s-a menținut ridicat în luna august și în anii următori, variînd între 96,6% (1967) și 56,3% (1969).

Producțiile cele mai scăzute s-au obținut la V_2 ($N_{50} P_{50} K_{50}$) în toți anii, cu o remanentă cu totul nesemnificativă an de an.

De subliniat că efectul fertilizării cu NPK se resimte mai puțin asupra producției de S.U. în cazul recoltelor timpurii — iunie și iulie —, îndeosebi în ultimii ani de fertilizare (tabelul nr. 2).

Proteina brută (P.B.), care reprezintă indicele cel mai important pentru aprecierea calitativă a nutrețului recoltat, a fost de asemenea substanțial sporită la toate variantele și în toți anii, diferențiîndu-se după doza aplicată.

Sporul cel mai mare de P.B. s-a realizat tot la V_4 (coasa I), la care sub acțiunea dozei mărite de P în luna august 1966 s-au obținut 703,07 kg/ha, adică un spor de 203,9% față de V_1 (martor). Considerată după cantitatea de P.B., asociația de *Festuceto (rubrae)* — *Agrostetum tenuis nardetosum* din Ciucaș se încadrează în categoria pajiștilor calitativ bune (9). La această variantă, sporul de P.B. s-a menținut destul de ridicat și în anii următori: de la 376,2 kg/ha sau 193,3% din anul al doilea pînă la un spor de 370,9 kg/ha sau 57,9% în anul al patrulea. Ceva mai scăzute apar sporurile de P.B. la varianta V_3 cu doza dublă de azot și relativ satisfăcătoare la V_2 cu dozele cele mai mici de NPK.

Ca o constatare generală se desprinde faptul că îngrășămintele de NPK aplicate în doze mijlocii la V_3 și V_4 din primul an sînt deosebit de active pentru stimularea vegetației acestor pajiști, pentru îmbogățirea și îmbogățirea calității ierbii în P.B., atît de necesară la o alimentație rațională a animalelor.

Conținutul ierbii în săruri minerale: Ca și P

Calciul. Cu toate că variantele experimentale n-au fost tratate cu amendamente, rezultatele analizelor de laborator arată că o bună parte a

⁴ Întrucît S.U. reprezintă indicele cel mai obiectiv, toate comparațiile variantelor privind sporul de producție și îmbogățirea în principii nutritive se vor exprima după conținutul biomasei verzi în S.U.

Tabelul nr. 2

Dinamica producției de biomasă verde, S.U., P.B., Ca și P sub acțiunea fertilizării pașii de Festugeto (rubrae) - Agrostetum lenis nardetogum de pe Muntele Roșu (Cincaș)

Variantele	Luna de recoltare	Biomasă verde		Substanță uscată		Proteină brută		Calcium		Fosfor	
		kg/ha	%	din biomasa verde %	kg/ha	sporul S.U. față de la 1 kg mator S.A.C.	din biomasa verde %	kg/ha	sporul de Ca față de mator	în S.U. kg/ha	sporul de P față de mator
V ₁	august c. I	6 810	100,0	21,60	1470,96	100,0	3,04	207,02	100,0	23,87	100,0
V ₂		12 075	177,3	91,56	2361,86	160,5	4,80	579,40	207,9	37,43	157,1
V ₃		14 725	216,2	20,30	2988,17	203,2	3,21	472,67	202,8	53,01	222,4
V ₄		16 700	245,2	18,40	3072,80	208,8	4,21	703,07	303,9	35,07	147,1

p = 0,05 = +

1966

1967

V ₁	iunie c. I	2 570	100,0	20,2	519,4	100,0	4,05	104,1	100,0	8,22	100,0	0,386	100,0
V ₂		3 195	124,2	18,8	600,7	115,7	0,54	108,0	103,8	9,90	120,4	0,479	124,3
V ₃		4 747	184,3	17,5	830,7	160,0	1,56	150,5	144,5	9,49	115,4	0,664	172,4
V ₄		4 787	186,2	19,2	919,1	176,9	2,00	121,1	116,3	12,92	157,2	0,718	186,0
V ₁	iulie c. II	4 887	100,0	25,5	1246,2	100,0	2,25	109,9	100,0	11,73	100,0	0,590	100,0
V ₂		6 560	113,8	26,8	1758,1	141,1	3,41	205,3	186,8	29,52	251,7	1,180	201,5
V ₃		7 787	159,3	27,3	2125,9	170,6	4,40	206,4	186,8	27,25	232,3	1,250	212,6
V ₄		7 825	160,1	28,1	2198,8	176,4	4,76	167,5	152,4	21,91	186,8	1,020	173,6
V ₁	august c. I	5 110	100,0	28,1	1435,9	100,0	2,51	128,3	100,0	12,26	100,0	0,766	100,0
V ₂		7 587	148,5	28,7	2177,5	151,7	4,94	226,1	176,2	18,97	154,7	1,140	148,6
V ₃		9 837	192,5	28,7	2823,2	196,6	6,94	321,7	250,7	25,58	208,6	1,576	205,5
V ₄		10 250	200,6	27,8	2849,5	198,4	7,06	376,2	293,2	31,80	259,4	1,540	200,7
V ₁	septembrie c. II	1 687	100,0	25,8	435,2	100,0	3,27	55,16	100,0	5,73	100,0	0,202	100,0
V ₂		1 915	113,5	24,5	469,1	107,8	0,23	48,2	87,4	5,17	90,2	0,229	113,4
V ₃		2 375	148,8	23,6	560,5	128,8	0,65	90,0	163,2	7,36	128,6	0,356	176,2
V ₄		2 225	131,9	22,6	500,6	115,0	0,33	66,3	120,2	7,56	131,9	0,422	208,9

p = 0,05

1968

V ₁	august c. II	2 820	100,0	24,3	658,2	100,0	3,28	92,5	100,0	6,49	100,0	0,340	100,0
V ₂		4 500	159,6	23,2	1044,0	152,4	2,39	141,7	153,2	12,60	177,5	0,588	159,8
V ₃		5 300	187,9	22,5	1192,5	174,0	2,53	162,2	175,4	18,02	279,5	0,640	188,1
V ₄		6 500	230,6	21,6	1404,0	204,9	3,59	202,8	219,5	20,15	310,9	0,845	250,0

p = 0,05 = +

1969

V ₁	iunie c. I	3 600	100,0	16,8	605,5	100,0	3,84	138,2	100,0	10,44	100,0	0,648	100,0
V ₂		4 520	125,5	13,1	596,8	98,6	3,04	138,8	100,4	18,53	177,5	0,588	90,8
V ₃		5 620	161,1	15,9	896,4	148,0	1,45	200,6	145,2	19,67	188,4	0,787	119,9
V ₄		5 880	163,3	18,5	1086,6	179,5	2,41	192,9	139,6	14,11	135,2	0,764	117,9
V ₁	iulie c. I	6 575	100,0	26,1	1714,1	100,0	3,17	208,3	100,0	22,39	100,0	0,990	100,0
V ₂		7 562	115,0	29,7	2246,7	131,0	3,55	264,4	126,9	18,90	84,5	0,980	99,0
V ₃		8 037	122,2	28,6	2297,0	134,0	2,91	252,2	121,1	36,16	161,8	1,044	105,8
V ₄		9 775	148,7	27,0	2639,2	153,9	4,63	320,4	153,8	40,07	179,2	1,564	158,6
V ₁	august c. I	7 487	100,0	25,5	1910,0	100,0	3,14	234,9	100,0	21,71	100,0	1,200	100,0
V ₂		9 062	121,0	26,9	2436,8	127,5	3,51	325,3	138,5	37,15	171,1	1,630	135,0
V ₃		9 650	128,9	30,9	2985,7	156,3	3,49	336,5	143,3	23,16	106,7	1,160	96,7
V ₄		10 572	141,2	26,8	2829,1	148,1	3,51	370,9	157,9	41,23	189,9	1,590	132,5
V ₁	septembrie c. II	4 337	100,0	26,8	1160,6	100,0	3,25	140,9	100,0	17,35	100,0	0,690	100,0
V ₂		5 910	136,3	26,7	1580,3	136,2	2,80	234,7	166,6	26,00	149,9	0,890	129,0
V ₃		5 950	137,2	26,8	1594,6	137,4	2,17	177,8	126,2	17,26	99,5	0,710	102,9
V ₄		6 175	142,4	24,3	1498,0	129,1	1,69	237,0	168,2	23,93	137,9	0,800	115,9

p = 0,05 = +

parcelelor fertilizate au dat sporuri procentuale calitative și cantitative de Ca. Astfel, cel mai mare spor de Ca în comparație cu V_1 (martor) s-a obținut în luna august (coasa I) în 1966 la V_3 , și anume 222,4%, ceea ce revine la 29,14 kg/ha. În al doilea an, tot în luna august, s-a realizat la V_4 un spor de 150,4%, iar în al patrulea an (1969) V_4 a dat încă un spor de 89,9% Ca, în comparație cu parcelele nefertilizate (tabelul nr. 2).

La recoltele din lunile iunie și iulie se constată de asemenea sporuri importante de Ca la V_2 , dar mai ales la V_3 și V_4 .

Fosforul. La toate variantele, fosforul a sporit în biomasă. Cel mai important spor de P din biomasă recoltată (coasa I) s-a obținut în luna august, în al doilea an de observații (1967) la V_3 de 1,570 kg/ha și la V_4 de 1,540 kg/ha. În celelalte luni, sporul variază între 0,479 (iunie) și 1,250 kg/ha (iulie). În anul al patrulea de observații (1969) sporurile de P sînt mai mici.

Eficiența productivă a îngrășămintelor NPK, apreciată după sporul realizat la 1 kg substanță activă combinată (S.A.C.), este indicată în tabelul nr. 2. Din acest tabel se constată că în cei patru ani de observații, sporurile cele mai mari de S.U., P.B. și Ca la 1 kg S.A.C. s-au obținut în luna august din primul an de cercetare (1966), după care urmează: la V_4 — 8 kg, la V_3 — 7,58 kg și la V_2 — 5,83 kg. La P.B. sporul a variat între 1,32 kg la V_3 și 2,48 kg la V_2 și V_4 .

În anii următori, eficiența remanentă a îngrășămintelor NPK s-a menținut la un nivel mai scăzut față de primul an de observații. În 1967 sporurile cele mai mari s-au realizat tot la începutul lunii august, și anume la S.U. — 7,06 kg la V_4 , 6,94 kg la V_3 și de numai 4,94 kg la V_2 . La P.B. s-a realizat un spor de 1,24 kg la varianta V_4 , de 0,97 kg la V_3 și de numai 0,65 kg la V_2 la 1 kg S.A.C.

În anul al patrulea de observații (1969), sporurile de S.U., P.B., Ca și P din luna august produse de 1 kg S.A.C. scad evident față de anii precedenți, menținându-se totuși la S.U. la nivelul de 3,51 și 5,38 kg, la P.B. între 0,51 și 0,68 kg, la Ca între 0,007 și 0,1 kg, iar la P între 0,002 și 0,003 kg la 1 kg S.A.C.

Tabelul nr. 3

Sporul de S.U. și de P.B. produs de N, respectiv de P, aplicate în doza de 100 kg/ha S.A. la V_3 și V_4 în comparație cu V_2

Specificare	Sporul de S.U. (kg) produs de		Sporul de P. B. (kg) produs de	
	1 kg S.A. de N	1 kg S.A. de P	1 kg S.A. de N	1 kg S.A. de P
V_3 august 1966	12,52	—	—	—
V_4 august 1966	—	14,21	—	2,47
V_3 august 1967	12,91	—	1,91	—
V_4 august 1967	—	13,44	—	3,00
V_3 august 1968	2,97	—	0,94	—
V_4 august 1968	—	7,20	—	1,22
V_3 august 1969	10,97	—	0,22	—
V_4 august 1969	—	7,84	—	0,91

Notă. S.A. = substanță activă.

Din analiza acestor date rezultă că sporul cel mai mare de S.U., P.B. și Ca s-a realizat îndeosebi în primul an de aplicare a îngrășămintelor, cu remanentă descrescîndă pînă în anul al patrulea.

Calculule statistice au arătat că sporurile obținute de S.U., P.B., Ca și P sînt semnificative ($p = 0,05 = +$) (tabelul nr. 2).

Eficiența productivă a azotului și fosforului aplicate în doze de cîte 100 kg/ha S.A. la V_3 și V_4 față de V_2 (cu 50 kg/ha S.A.) este arătată în tabelul nr. 3, din care reiese rolul deosebit al acestor elemente pentru sporirea recoltei pajiștilor. Aceste sporuri se încadrează în valoarea limită ce asigură o eficiență productivă a azotului și fosforului aplicat, care după A. Kauter (7) este de 10 kg S.U./ha.

CONCLUZII

Prin fertilizarea pajiștilor din as. *Festuceto (rubrae) — Agrostetum tenuis nardetosum* de pe Muntele Roșu (1300 m alt.) cu diferite doze de NPK s-au realizat sporuri substanțiale în producția de masă verde și, respectiv, de S.U., precum și în conținutul în P.B., Ca, P.

1. **Dinamica producției de biomasă (verde) exprimată în S.U.** a variat după doza aplicată, sporul cel mai mare fiind la varianta V_4 (coasa I din primul an) tratată cu $N_{50} P_{100} K_{100}$ la care s-a realizat o producție de 3072, 80 kg/ha S.U. sau un spor de 108,8% față de martorul nefertilizat.

2. **Conținutul ierbii în principii nutritive** s-a îmbogățit de asemenea la toate variantele din primul an, îndeosebi la V_4 la care producția de P.B. a fost de 703,07 kg/ha, sporind cu 203,9% față de martorul nefertilizat. Prin fertilizare cu NPK s-a obținut și un spor important de P și Ca, îndeosebi la variantele V_3 și V_4 (tabelul nr. 2).

3. **Eficiența productivă de S.U. și P.B. raportată la 1 kg S.A.C.** a fost cea mai mare la începutul lunii august 1966. La doza mijlocie de azot de la V_3 sporul a fost de 12,52 kg S.U., iar la doza de P_{100} de la V_4 s-a realizat un spor de 14,21 kg S.U., cu 2,47 kg P.B. (tabelul nr. 3).

Din cele arătate rezultă că prin efectul interacțiunii celor trei elemente fertilizante (NPK) s-au obținut sporuri semnificative și recomandăm pentru acest tip de pajiști să fie aplicate în practică dozele mijlocii de îngrășămintă minerale numai sub formă combinată la fiecare doi ani.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂRBULESCU C., BURCEA P., MARELE U., Lucr. șt. Inst. „N. Bălcescu”, Seria A, 1968, 11.
2. CIUCĂ M., *Vegetația pajiștilor din Masivul Ciucaș*, Lucrare de disertație, București, 1965.
3. CIUCĂ M. și colab., Comunicări de botanică, Soc. Șt. biol., 1971, 12.
4. CIUCĂ M., Comunicări de botanică, Soc. Șt. biol., 1971, 12.
5. CIUCĂ M. și colab., Anal. Univ. Buc., Biol. veg., 1972.
6. ELLENBERG H., *Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung*, Landw. Pflanzensoziologie II, E. Ulmer, Stuttgart, 1952.
7. KAUTER A., *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Förderung der Futterbaues*, Rapperswill, 1948.
8. PAUCĂ A., PUȘCARU-SOROCEANU E., CIUCĂ M., Comunicări de botanică, Soc. Șt. nat. geog., 1957—1959, 113—137.
9. PUȘCARU D. și colab., *Pășunile alpine din Munții Bucegi*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1956.

10. PUȘCARU D. și colab., Anal. Univ. Buc., Biol. veg., 1970.
11. PUȘCARU D. și colab., Comunicări de botanică, Soc. Șt. biol., 1971, 12.
12. PUȘCARU D. și colab., Acta Botanica Horti Bucurestiensis, 1970—1971, București, 1972.
13. PUȘCARU-SOROCEANU E., PUȘCARU D., Comunicări de botanică, Soc. Șt. biol., 1969, 11.
14. SAFTA I., PAVEL C., PAVEL AL., *Experiențe pentru îmbunătățirea pășunilor din Masivul Parâng*, Edit. agrosilvică, București, 1962.
15. TACU A., *Metode statistice în zootehnie și medicină veterinară*, Edit. agrosilvică, București, 1969.

Facultatea de biologie,
Spl. Independenței nr. 93—95,
Institutul de științe biologice
Spl. Independenței nr. 296
și
Centrocoop, Str. Brezoianu nr. 31,
București.

Primită la redacție la 11 iulie 1972.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL BAZINELOR NATURALE CU *ATROPA BELLADONNA* L. DIN FLORA ZONEI DIN JURUL LACULUI DE ACUMULARE BICAZ

DE

A. GHEORGHIEU, ELENA IONESCU-MATIU și G. GHEORGHIEȚĂ

The authors of this work have made investigations on the plant *Atropa belladonna* L. growing in the natural areas belonging to the flora of the surroundings of the storage basin Bicaz (Potoci, Ruginești) as well as from the brooks Pingărați and Pingărașul. They found that the samples gathered by them have an alkaloidic percentage content which does not change sensibly from one basin to the other, but it is superior to those provided by the Romanian Pharmacopoeia, 8th edition. Since it was observed that the branches of this species contain a noticeable quantity of alkaloids, the authors have proposed that in the new edition of the Romanian Pharmacopoeia should be provided "Herba Belladonnae", because it practically contains a quantity of alkaloids about twice higher than the leaves. The electrophoretic examination has showed the presence of the main alkaloid *hioscyamine* in all the samples gathered from the above mentioned basins.

Lacul de acumulare Bicaz împreună cu flora din jurul său constituie una dintre cele mai frumoase regiuni din țara noastră, oferind totodată o resursă de plante medicinale ce poate fi valorificată.

Cercetările efectuate (4) au arătat că specia cu o răspândire în întreaga regiune este *Atropa belladonna* L.

Se știe că din rădăcinile și frunzele acestei plante se prepară pulberi, tincturi, extracte, alcaloizi totali și atropină, care intră și în compoziția produselor farmaceutice românești (Bergonal, Fobenal, Foladon, Bergofen, Tusomag, Pasinal, Gastrisan, Calmogastrin, Carbocif, Laxatin, Lizadon, Hidromorfon, Morfină-Atropică), utilizate ca sedative în stările spastice ale musculaturii netede, și anume în enterocolite spastice, hipersecreții digestive și bronșice, în stări astmatice.

Farmacopeea română (9) admite ca de la *Atropa belladonna* L. să se folosească numai frunzele și rădăcinile cu un conținut în alcaloizi de cel puțin 0,3%, respectiv 0,45%.

Pentru producție însă, prezintă importanță nu numai organul care urmează să fie recoltat, ci și faza de vegetație cea mai potrivită.

Datele din literatură cu privire la conținutul maxim de alcaloizi din organele plantei sînt contradictorii. Deși în frunze cantitatea de alcaloizi totali este socotită în medie 0,3% iar în rădăcini este cuprinsă între 0,4 și 0,8%, totuși (2) s-au găsit în frunze între 0,193 și 0,341%, iar în rădăcini între 0,098 și 0,264% alcaloizi totali. De asemenea (3) s-a constatat că frunzele tinere conțin un procent mai ridicat în alcaloizi (0,45%) față de cele bătrîne (0,28%), iar frunzele bătrîne (13), care încep să se îngălbenescă, pot fi complet lipsite de alcaloizi, în timp ce rădăcinile

plantelor prea bătrâne au un conținut redus în alcaloizi. S-a demonstrat (16) că în tulpinile uscate conținutul în alcaloizi scade treptat de la vîrf spre bază, respectiv de la 0,47 la 0,13% la plantele cu un conținut de 0,33% alcaloizi în frunze. Studiindu-se dinamica acumulării alcaloizilor în planta *Atropa belladonna* L. (7), (8), (14), (20) s-a constatat că frunzele acestei specii conțin un procent maxim de alcaloizi în perioada de înflorire și că, în restul perioadei de vegetație, acesta nu scade sub 0,3%. Despre recoltarea întregii părți aeriene de la *Atropa belladonna* L., literatura sovietică a dat indicații încă din anii 1917—1920, iar din 1946 *Herba Belladonnae* este prelucrată industrial. S-au făcut și propuneri pentru folosirea părților aeriene de *Atropa belladonna* L., produsul obținut fiind oficializat de *Farmacopeea internațională* (1951) și de *Farmacopeea britanică* (1953). Rezultatele obținute (17) la Stațiunea experimentală V.I.L.A.R. din R.S.S. Ucraineană demonstrează că, în culturile din anii doi și trei, recoltarea alternativă de frunze și plantă întreagă este cea mai recomandabilă. Frunzele reprezintă numai 50—60% din partea aeriană a plantei, restul se pierde nefiind recoltat. Pentru condițiile climatice din Polonia (1) s-a propus cultura de *Atropa belladonna* L. de un an, spre a se evita degerarea. În experiențele efectuate s-a constatat că producția la plantele de un an reprezintă jumătatea cantității care se obține de la plantele de doi ani de pe aceeași suprafață. În ceea ce privește conținutul în alcaloizi totali ai plantelor din primul an de vegetație (10), s-a găsit un procent de 0,7, fapt ce a determinat să fie propusă valorificarea părților aeriene în locul frunzelor.

La noi în țară (5), (6), efectuându-se culturi de *Atropa belladonna* L., în anii 1955—1958, și recoltându-se alternativ frunze și herba, s-au obținut patru recolte pe an, toate cu un conținut în alcaloizi superior celui prevăzut de farmacopee, arătînd totodată că prin acest mod de recoltare se obține o materie primă cu un conținut în alcaloizi aproape de două ori mai mare decît în cazul cînd se recoltează numai frunzele.

De asemenea H. Heltmann (12), ocupîndu-se de ameliorarea acestei specii în culturi, a obținut *Atropa belladonna* L. cu un conținut în alcaloizi totali de 0,9%. Deoarece în cîmpurile de selecție conținutul în alcaloizi totali din această plantă a fost de 0,5—0,6%, se urmărește în continuare sporirea lui, în vederea introducerii acestei plante în cultură.

Recoltarea rădăcinilor însă se face prin desființarea culturilor din loturile de doi, trei și rar de patru ani și, deși s-a constatat că în rădăcini maximul de alcaloizi se găsește în timpul înfloririi, totuși din motive organizatorice recoltarea se face toamna, înainte de îngheț.

Întrucît *Atropa belladonna* L. oferă o materie primă absolut necesară industriei noastre de medicamente, solicitată mult și la export, ne-am propus să facem cercetări în vederea cunoașterii conținutului în alcaloizi al acestei plante, recoltată din bazinele naturale aflate în zona lacului de acumulare Bicaz.

Se știe că *Atropa belladonna* L. crește în tăieturile de păduri, mai ales în cele de fag, în locuri însorite, fiind considerată o plantă instabilă, pentru că ea dispăre îndată ce lăstărișul pădurii o umbrește și-i împiedică dezvoltarea.

Ținînd seama de aceste considerente, au fost depistate bazinele naturale cu *Atropa belladonna* L. din jurul lacului de acumulare Bicaz,

și anume Potoci, care poate fi evaluat la circa 100 kg rădăcini uscate, Ruginești, din care se pot recolta circa 200 kg rădăcini uscate, precum și cele de pe lingă piraiele Pingărați și Pingărăciorul, care pot furniza circa 200 kg, respectiv 1 200 kg rădăcini uscate.

În vederea unei cît mai bune evaluări a acestei materii prime, am efectuat determinări cantitative asupra conținutului în alcaloizi totali din ramurile, frunzele, rădăcinile și din planta întreagă, recoltate din bazinele naturale menționate.

Întrucît planta înflorește în lunile iulie și august, probele de ramuri, de frunze și de rădăcini au fost recoltate în această perioadă, pe timp frumos, după ce roua s-a ridicat, și anume, cînd conținutul în alcaloizi s-a dovedit a fi cel mai mare (15).

Probele au fost recoltate între 15.VII și 15.VIII de la plantele viguroase de cel puțin 2 ani. Rădăcinile au fost curățate imediat de părțile aeriene și de pămînt, iar părțile prea subțiri, seci, cioturoase sau lemnoase înlăturate. Rădăcinile prea groase au fost despicate în lungime, pentru a se grăbi uscarea lor, iar cele prea lungi, tăiate în bucăți de 10 cm. Frunzele, ramurile și rădăcinile, fiecare separat, au fost uscate în etuvă la temperatura de 60°C și apoi păstrate la temperatura camerei. Raportul dintre frunzele proaspete și cele uscate a fost de aproximativ 7/1, iar raportul dintre rădăcinile proaspete și cele uscate de circa 5/1.

La determinarea conținutului în alcaloizi din ramuri, frunze, rădăcini și din planta întreagă am folosit metoda indicată de G. Răcz și C. Cseő (18).

În tabelul nr. 1 sînt indicate bazinele naturale, anul recoltării, precum și conținutul în alcaloizi raportat în procente din organele plantei uscate: rădăcini, frunze, ramuri și din planta întreagă.

Din rezultatele obținute se desprinde faptul că *Atropa belladonna* L., recoltată din bazinele naturale menționate, are un procent în alcaloizi totali a căror valoare nu variază sensibil de la un bazin natural la altul.

De asemenea, am efectuat și un control calitativ asupra alcaloizilor din probele de *Atropa belladonna* L., recoltate din bazinele naturale menționate, cu ajutorul electroforezei pe hîrtie.

Astfel am folosit un aparat adaptat pentru electroforeza verticală, alcătuit dintr-un redresor cu o tensiune reglabilă între 0 și 500 V, intensitate de la 0 la 25 mA și un dispozitiv pentru susținerea benzilor de hîrtie.

Pentru stabilirea spectrelor electroforetice, am întrebuițat tehnica de lucru descrisă într-o lucrare anterioară (11).

Pe foregramele obținute am constatat prezența alcaloidului principal hiosciamina, avînd aceeași distanță de migrare electroforetică cu a hiosciaminei chimic pure, folosită ca martor. Ceilalți alcaloizi din probele de analizat fiind, după cum se știe, în cantități foarte mici, nu au putut fi puși în evidență pe foregramele obținute în condițiile de lucru folosite de noi.

Dacă ținem seama de indicațiile din *Farmacopeea română* (9) cu privire la conținutul în alcaloizi, putem afirma că bazinele naturale menționate conțin o materie primă de calitate superioară.

Întrucît se constată că și ramurile plantei conțin o cantitate însemnată de alcaloizi, cuprinsă între 0,30 și 0,43% se impune valorificarea părților aeriene superioare ale acestei specii (*Herba Belladonnae*), și nu

Tabelul nr. 1

Conținutul în alcaoloizi în rădăcină, ramuri și planta întregă de *Atriplex belladonna* L. din bazinele naturale din jurul lacului de acumulare Bicaz, între anii 1967 și 1971

Determinarea cantitativă a alcaloizilor totali (%)																				
Bazinul natural	rădăcini			frunze tinere							ramuri			planta întreagă						
	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971					
Pîrlul Pîngă- răciurul	0,65	0,68	0,60	0,66	0,69	0,43	0,50	0,41	0,47	0,52	0,35	0,41	0,30	0,38	0,43	0,47	0,53	0,43	0,51	0,55
Pîrlul Pîngă- rați	0,61	0,59	0,63	0,61	0,66	0,40	0,48	0,42	0,41	0,45	0,35	0,39	0,33	0,34	0,40	0,42	0,47	0,45	0,43	0,48
Potoci	0,59	0,65	0,61	0,63	0,64	0,37	0,42	0,41	0,38	0,42	0,30	0,35	0,37	0,31	0,34	0,40	0,47	0,44	0,45	0,46
Ruginesti	0,63	0,66	0,61	0,60	0,62	0,35	0,44	0,39	0,41	0,42	0,38	0,36	0,33	0,31	0,33	0,40	0,48	0,42	0,44	0,43

numai a frunzelor (*Folia Belladonnae*), așa cum prevede *Farmacopeea română* (9).

Prin folosirea părților aeriene superioare (herba) ale plantei *Atropa belladonna* L. practic se obține o cantitate de alcaloizi aproape de două ori mai mare decât în cazul când se recoltează numai frunzele, făcându-se astfel posibilă și necesară sporirea venitului produs de această materie primă.

CONCLUZII

— Cercetările efectuate între anii 1967 și 1971 ne-au condus la cunoașterea procentuală a conținutului în alcaloizi din planta *Atropa belladonna* L., recoltată din bazinele naturale aflate în preajma lacului de acumulare Bicaz, indicînd valori care nu variază sensibil de la un bazin natural la altul, dar sînt superioare celor prevăzute de *Farmacopeea română* (9).

— Examenul electroforetic efectuat în vederea controlului alcaloizilor din probele de *Atropa belladonna* L., recoltate din bazinele naturale menționate, a indicat prezența alcaloidului principal hiosciamina.

— Preconizăm ca pe viitor să se valorifice părțile aeriene superioare ale acestei specii, adică *Herba Belladonnae*.

— Propunem ca *Herba Belladonnae* să fie trecută în noua ediție a *Farmacopeei române*.

BIBLIOGRAFIE

1. AUGUSTOWSKA D., KACZMAREK F., Biul. Nauk. Poznan, 1956, 2, 3.
2. BLAZEK Z., KUCERA M., Casopis cesk. Lekárnictva, 1950, 63, 287.
3. BREWER W.R., HINER L.D., J. amer. Pharmac. Ass. Sci., 1950, 39, 638.
4. BURDUJA C., GAVRILESCU G., Lucr. St. cerc. biol. „Stejarul”, Pîngărați, 1970, 281.
5. COICIU EVD., ȘTEFĂNESCU A., RÁCZ G., CSEDO C., Com. Acad. R.P.R., 1957, 7, 2.
6. COICIU EVD., RÁCZ G., ȘTEFĂNESCU A., CSEDO C., Anal. I.C.A.R., Seria B, 1960, 27.
7. DALEV D., STOIANOV N., AVRAMOVA B., DELCEV D., DREANORSKA L., Formația, Sofia, 1956, 6, 14.
8. EVANS W.C., PARTRIDGE M.W.J., J. Pharmac. Pharmacol., 1953, 5, 10.
9. * * * *Farmacopeea română*, Edit. medicală, București, 1965, ed. a VIII-a.
10. GATTY-KOSTYAL M., KUBIAK Z., KOSTOLSKA Z., Acta polon. pharmac., 1956, 13, 81.
11. GHEORGHIU A., CONSTANTINESCU A., IONESCU-MATIU ELENA, Farmacia, 1960, 4, 337.
12. HELTMANN H., *Contribuții la studiul biologiei mătăgunei (Atropa belladonna L.)* în R.S.R., Teză de doctorat, București, 1971.
13. KOZLOVA N.A., Izv. Akad. nauk. Latv. S.S.R., 1953, 5, 64.
14. LIALIKOV S.L., Tr. Kișinevskogo med. in-ta, 1953, 3, 45.
15. NOWINSKI M., Biul. Nauk. Poznan, 1956, 2, 2.
16. OLLSON O., Plants. Farm. Rev., 1950, 49, 617.
17. PERENKO N., *Kultura belladonna*, V.I.L.A.R., Moscova, 1946.
18. RÁCZ G., CSEDO C., Rev., med., 1958, 4, 36.
19. RUNGE P., Apoteker Ztg., 1932, 47, 317.
20. SOKOLOV V.S., *Alkaloidionsnie rastenija SSSR*, Izd. Akad. nauk. SSSR, Moscova, 1952.

Facultatea de farmacie, București
și
Stațiunea de cercetări biologice „Stejarul”
Pingărați, Neamț.

Primit în redacție la 17 septembrie 1973.

DIFERENȚIEREA FENOLOGICĂ A UNOR SPECII IER- BOASE DIN PAJIȘTILE ALPINE ȘI MONTANE, ÎN DOUĂ STAȚIUNI DIN MUNȚII BUCEGI

DE

MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU

The article presents the phenology of species *Festuca rubra* L., *F. ovina* ssp. *sudetica* = *F. supina*, *Nardus stricta*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla ternata*, *Viola declinata*, *Trifolium pratense* in mountain pasture at 1,300 m altitude and in alpine pasture at 2,000 m.

Stational differences consist in the shortening of the vegetative and bud phases at great altitude and in extending the flowering and fructifying phases.

Irrespective of the station, the species vital cycle is of three types development :

1, common type — the vegetative phase develops completely and the bud phase follows then; 2, the vegetative phase is interrupted by the bud phase; 3, the vegetative phase is interrupted by bud and flowering phase.

Irrespective of the station the species vital cycle begins at a sum of temperature of 200°C above 0°C for all species but the flowering phase begins at a 500—1200°C temperature degrees sum.

Faptul că plantele își desfășoară ciclul lor vital în funcție de momentul în care sînt satisfăcute anumite cerințe de temperatură este bine cunoscut. Cercetări ecologice mai ales europene întocmesc chiar izofene pentru teritorii mai largi, avînd o clară valoare climatologică. În acest sens B. E. D a u b e n m i r e (4) citează numeroase lucrări.

Data fiind valoarea legăturilor sintetice pe care le evidențiază între plantă și climă, cercetările efectuate în Munții Bucegi (9), (10), (11) au cuprins și această problemă.

Stațiunile cercetate au fost Poiana Stînii, la 1300 m altitudine, în pajiște de *Festuca rubra*, și Piatra Arsă, la 2000 m, în pajiște de *Festuca supina* cu *Nardus stricta*. Evidențierea creșterii și dezvoltării în fiecare stațiune și diferențele staționale în funcție de suma gradelor de temperatură au fost urmărite la speciile : *Festuca rubra* L., *F. ovina* ssp. *sudetica* sinonimă cu *F. supina* Schur, *Nardus stricta* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Potentilla ternata* Koch, *Viola declinata* W. et K. și *Trifolium pratense* L., cele mai reprezentative sub diferite aspecte pentru aceste pajiști (9).

Spectrul fenologic, alcătuit după modelul Sennikov, se bazează pe observații de teren, efectuate la interval de două săptămîni, și pe material de herbar, recoltat statistic (mai mult de 40 de exemplare) săptămînal.

Climatic, cele două stațiuni se diferențiază astfel : temperatura medie a perioadei de vegetație 10,0°C la Poiana Stînii și 6,6°C la Piatra Arsă ; umiditatea aerului 79%, respectiv 81% ; precipitațiile 590 mm,

respectiv 640 mm; radiația solară maximă 1,88 cal/cm²/min și, respectiv, 2,00 cal/cm²/min.

Durata perioadei de vegetație este influențată, pe de o parte, de zilele cu înghețuri târzii sau prea timpurii și, pe de altă parte, de perioada de acoperire cu zăpadă (fig. 1). Ea se reduce la 6 luni la Poiana Stînii și 5 luni la Piatra Arsă.

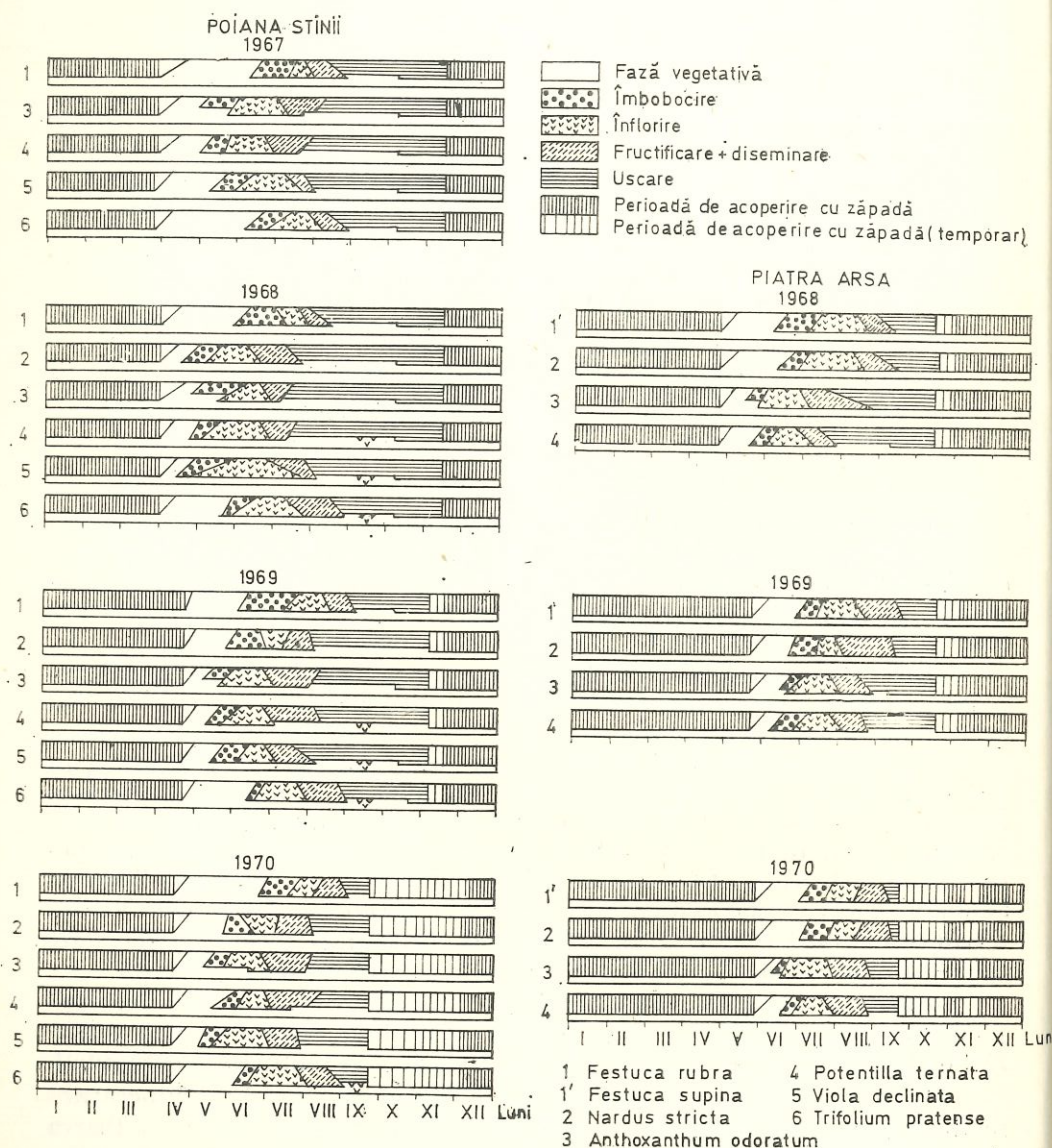


Fig. 1. — Spectrul fenologic anual al unor specii din pajiștea alpină Poiana Stînii și din pajiștea montană Piatra Arsă.

Creșterea intensității activității vitale este foarte bruscă și este ilustrată de o creștere în înălțime rapidă până la un anumit nivel, precum și de o lăstărire sau o ramificare intensă.

S-au identificat 3 tipuri de desfășurare a ciclului vital, în care se încadrează speciile cercetate:

1. Creșterea vegetativă completă, după care au loc îmbobocirea, înflorirea și fructificarea; acesta este tipul cel mai răspândit, având o slabă varietate a lui numai prin întrepătrunderea fazelor. Aici se încadrează *Festuca rubra*, *F. supina*, *Nardus stricta*, *Viola declinata*, *Trifolium pratense*.

2. Creșterea vegetativă întreruptă de îmbobocire și apoi continuată până la înflorire. Astfel are loc creșterea la *Anthoxanthum odoratum*.

3. Creșterea vegetativă întreruptă de îmbobocire și apoi de înflorire, reluarea creșterii producându-se în timpul fructificării; în acest timp are loc și o nouă ramificare, ca la *Potentilla ternata*.

Fazele de boboc, floare și fructificare se succedă fiecare după terminarea celei precedente la *Nardus stricta*, *Festuca supina* și *Trifolium pratense* sau se întrepătrund în desfășurarea lor pe același individ, la *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla ternata*, *Viola declinata*.

La plantele a căror dezvoltare individuală se face treptat, direcția de dezvoltare este diferită; la *Anthoxanthum*, inflorescența se maturează de la vîrf spre bază; la *Viola declinata*, *Potentilla ternata*, se maturează de la bază spre vîrf. În ambele cazuri, același individ poartă flori și fructe în același timp.

Caracteristicile menționate aparțin speciei, nu se mențin la rang de familie și nu sînt influențate nici de stațiune.

La cîteva specii constatăm prezența celei de-a doua înfloriri (sau înflorirea întârziată) în luna septembrie, la *Potentilla ternata*, *Trifolium pratense* și mult mai rar la *Viola declinata*, dar numai în stațiunea Poiana Stînii.

Durata fiecărei fenofaze diferă în funcție de specie în cadrul aceleiași stațiuni; referindu-ne la faza vegetativă, la *Potentilla ternata*, *Viola declinata*, *Anthoxanthum odoratum* este mai scurtă iar la *Trifolium pratense* și *Festuca rubra* mai lungă. Celelalte fenofaze, prin întrepătrunderea lor, au durată mult mai puțin precizată și mai puțin diferențiată.

În privința lungimii aceleiași fenofaze, un rol însemnat îl are stațiunea. Fiecare specie de la Piatra Arsă își modifică față de cele de la Poiana Stînii atît lungimea perioadelor, cît și raportul lor. Perioada de vegetație fiind redusă, are efect asupra fazei vegetative și a celei de boboc, prin micșorarea lor, comparativ cu situația de la Poiana Stînii. Faza de înflorire rămîne însă de aceeași durată, la unele specii puțin prelungită, iar faza de fructificare aproape întotdeauna este prelungită. Prelungirea acestor faze denotă o cerință de temperaturi mai ridicate care se însumează mai încet la Piatra Arsă. În figura 2 prezentăm diferențele anuale privind însumarea temperaturilor mai mari de 0°C, mai mari de 5°C și mai mari de 10°C, temperaturi cu valoare fiziologică deosebită pentru reactivarea vieții plantelor. Diferențele sumelor anuale totale de temperatură ajung la o amplitudine de 500°C față de suma anuală medie de 2 200°C, pentru intervalul cercetat la Poiana Stînii. Trebuie remarcat că aceste diferențe mari se produc treptat în cursul anului, afectînd fiecare fenofază și determinînd cunoscutele decalări anuale (fig. 1).

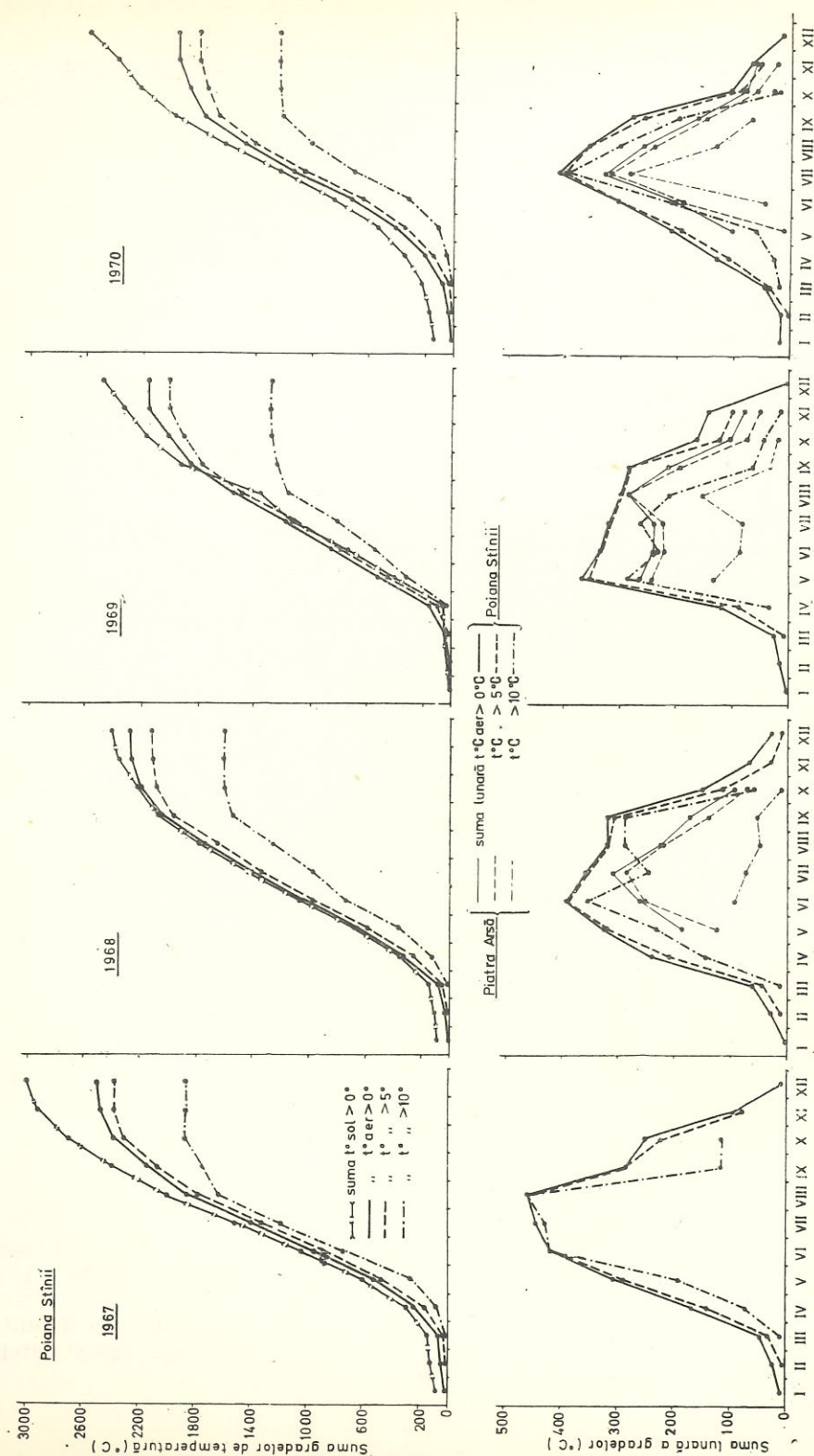


Fig. 2. — Curba anuală a însumării gradelor de temperatură și a celei lunare.

Pe baza datelor de temperatură, putem afirma că toate speciile au nevoie aproximativ de aceeași sumă de temperatură la început, de aceea intră în vegetație practic în același timp, la acumularea a circa 200°C temperatură mai mare de 0°C. În schimb, la declanșarea fazelor de înflorire și de fructificare, suma gradelor de temperatură diferă mai mult de la o specie la alta; la *Potentilla ternata*, *Viola declinata* sunt suficiente circa 570°C pentru înflorire, la *Nardus stricta* cu circa 100°C mai mult; cea mai mare sumă de grade este necesară la *Trifolium pratense*, 1 000°C, și *Festuca rubra*, 1 200°C. Pentru fructificare, sumele variază între 1 000 și 1 500°C. Sumele mai variază între ani, dar valoarea lor de diferențiere nu depășește 100–200°C pentru Poiana Stînii.

Deoarece aceste sume sînt alcătuite și pentru perioada în care stratul ierbos este acoperit cu zăpadă și deci nu este afectat de temperatura aerului în mod direct, am alcătuit o altă însumare, calculată numai din momentul eliberării suprafeței solului de zăpadă (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Stațiunea	Suma gradelor de temperatură mai mare de 0°C, numai după eliberarea solului de zăpadă						
	Media sumei gradelor de temperatură lunară						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Poiana Stînii	163,9	464,1	808,8	1 174,0	1 526,9	1 821,5	1 961,5
Piatra Arsă	—	185,4	420,4	712,8	978,9	1 160,6	1 254,8

În cele două stațiuni, plantele intră în perioada de vegetație la aceeași sumă de temperatură, întârziată însă cu o lună la Piatra Arsă față de Poiana Stînii.

La înflorire se observă același fenomen de întârziere la Piatra Arsă mai mult, începerea înfloririi la o sumă de temperatură mai mică, iar înflorirea la speciile cu cerință mai mare de căldură pentru această fază se prelungește ca durată, din cauza încetării proceselor necesare dezvoltării.

În legătură cu fructificarea, la Piatra Arsă observăm că *Potentilla ternata* și *Anthoxanthum odoratum* își ating suma gradelor de temperatură necesară mai târziu decât la Poiana Stînii, dar în lunile de vară fructele se coc mai târziu și mai lent, sterilitatea lor este mai redusă spre deosebire de *Nardus* și *Festuca*, la care suma gradelor de temperatură necesară nu este atinsă decât în septembrie sau chiar în octombrie. În aceste luni frecvența zilelor de îngheț și chiar de iarnă se mărește și efectul lor se resimte prin încetarea maturării semințelor. Procentul semințelor rămase sterile la aceste specii se mărește, iar pentru perpetuarea speciilor valoarea principală o capătă înmulțirea vegetativă.

CONCLUZII

1. La speciile cercetate, ciclul vital se divide în 3 categorii: — creșterea vegetativă completă înaintea înfloririi (*Festuca rubra*, *F. supina*, *Nardus stricta*, *Viola declinata*, *Trifolium pratense*); — creșterea vegeta-

tivă întreruptă de îmbobocire, dar terminată până la înflorire (la *Anthoxanthum odoratum*); — creșterea vegetativă întreruptă de îmbobocire, dar continuată numai după înflorire (la *Potentilla ternata*).

2. Fenologia speciilor este influențată calitativ (ca tip de desfășurare a ciclului vital) numai de natura lor, nu și de stațiune sau gradul de înrudire.

3. Durata fenofazelor este influențată de stațiune, și anume la o valoare mai mică a sumei gradelor de temperatură peste 0°C se scurtează faza vegetativă și parțial cea de îmbobocire, dar se mențin egale sau mai mari fazele de înflorire și de fructificare.

4. Creșterea vegetativă a tuturor speciilor este asigurată de o sumă a temperaturilor mai mari de 0°C, de circa 200°C, pentru înflorire sau fructificare variind de la specie la specie între 500 și 1 200°C.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI MARIN, Comunicări de la botanică, 1970, 2.
2. BELDIE AL., *Flora și vegetația Munților Bucegi*, Edit. Academiei, București, 1967.
3. BORZA AL., BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Academiei, București, 1965.
4. DAUBENMIRE B.E., *Plants and environment*, New York, 1964.
5. HALWAY GARY J., WARD T. RICHARD, *Ecology*, 1965, 46, 1-2, 73-84.
6. JAKSON MARION, *Ecology*, 47, 3, 407-415.
7. KUBICEK K., BRECHTL J., *Research Project Bab Program*, Bratislava, 1970.
8. MILNER C., HAUGHES R.E., I.B.P. Handbook, 1968, 6, 1-70.
9. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1971, 16, 2, 151-163.
10. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1972, 17, 2.
11. PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1972, 17, 4.
12. * * * *Cercetări ecologice în Podișul Babadag*, Edit. Academiei, București, 1971.

Institutul de științe biologice,
Splaiul Independenței nr. 296.

Primit în redacție la 9 iulie 1973.

GERMINAREA POLENULUI ȘI CREȘTEREA TUBULUI POLINIC SUB INFLUENȚA TEMPERATURII LA UNELE SPECII DE PLANTE

DE

Academician N. SĂLĂGEANU și AURELIA SCARLAT

Consequently of some investigations about the influence of the temperature on the germination and pollen tube development in some vernal plants, we can specify the optimum temperature and the pollen viability.

The fact is interesting that the optimum temperature for the pollen germination and that of the pollen tube development are unlike in different plant species, varying between 15°C and 25°C; the optimum temperature for *Galanthus nivalis* L. is 15°C, its pollen germination beginning at 0°C.

Factorii de mediu, în special temperatura și umiditatea relativă, influențează direct dinamica formării polenului, capacitatea de germinare a acestuia, declanșarea și durata înfloritului, procentul de flori care leagă și, în consecință, calitatea rodului.

Viteza de germinare a polenului la aceeași temperatură depinde de soi. Din acest punct de vedere se socotesc mai valoroase soiurile al căror polen au o viteză mai mare de germinare, fapt care permite ca fecundarea florilor să poată avea loc într-un timp scurt din momentul fixării polenului pe stigmat, evitându-se astfel eventualele accidente climatice care pot surveni în timpul fecundării.

În lucrarea de față, ne-am propus să studiem viabilitatea polenului la un număr de 10 specii de plante, influența concentrației mediului zaharat asupra germinării polenului, influența temperaturii asupra vitezei de germinare a polenului și asupra intensității de creștere a tubului polinic.

În literatura de specialitate privind biologia polenului sînt descrise diferite metode pentru determinarea viabilității polenului, metode care pot fi împărțite în directe, germinarea polenului pe stigmat, și indirecte, germinarea polenului pe mediu artificial. În practică, preferabilă este metoda germinării grăuncioarelor de polen pe mediu artificial, compus din zaharoză și agar-agar.

Metodele indirecte (reacții și coloranți chimici) sînt mai puțin studiate, deoarece polenul fiecărei plante păstrează particularitățile lui specifice biologice.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a experimentat primăvara cu polen provenit de la specii de plante ierboase (*Galanthus nivalis* L., *Scilla bifolia* L., *Primula acaulis* L. (Grufb.), *Hepatica nobilis* Mill., *Bergenia crasifolia* (L.) Fritsch.) și de la plante lemnoase (*Populus alba* L., *Cornus mas* L., *Forsythia suspensa* (Thumb.).

Vahl., *Pirus sativa* Lam. et DC., *Salix alba* L.) aflate în Grădina botanică a Institutului botanic București.

Temperaturile s-au realizat cu ajutorul termostatlui Universal U₈, la care s-a anexat un dispozitiv special construit.

Germinarea polenului s-a efectuat în camere umede van Tieghem, pe un substrat de agar-agar cu glucoză, în concentrații cuprinse între 0,5–30 % și 0,01 % H₃BO₃.

Viteza de germinare a polenului, precum și intensitatea de creștere a tubului polinic s-au examinat la 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 și 40°C.

Citirile s-au făcut la microscopul binocular I.O.R., ocular 10×, obiectiv 20×, prevăzut cu micrometru ocular, după 3 ore de la însămînțare și supunere la diferite concentrații ale glucozei sau la diferite temperaturi, în acest caz concentrația glucozei fiind optimă.

REZULTATE

Rezultatele experiențelor de laborator sînt înscrise în tabelul nr. 1 și figurile 1–5.

În tabelul nr. 1 sînt trecute datele privind mărimea grăuncioarelor de polen la cele 10 plante de experiență. Valorile medii, obținute pentru

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale dimensiunii grăuncioarelor de polen la cele 10 plante de experiență			
Plantele de experiență		Diametrul (mm)	
		mare	mic
Specii ierboase	<i>Galanthus nivalis</i> L.	0,003576	0,002682
	<i>Scilla bifolia</i> L.	0,004783	0,003129
	<i>Primula acaulis</i> (L.) Grufb.	0,035760	0,035760
	<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	0,053640	0,053640
	<i>Bergenia crasifolia</i> (L.) Fritsch.	0,035760	0,035760
Specii lemnoase	<i>Populus alba</i> L.	0,031290	0,031290
	<i>Cornus mas</i> L.	0,031290	0,026620
	<i>Forsythia suspensa</i> (Thumb.) Vahl.	0,035760	0,035760
	<i>Pirus sativa</i> Lam. et DC.	0,044700	0,044700
	<i>Salix alba</i> L.	0,022350	0,022350

diametrul mare și diametrul mic ale grăuncioarelor de polen, au variat la speciile ierboase între 0,003576–0,053640 și 0,002682–0,053640 mm, iar la cele lemnoase între 0,022350 și 0,044700 mm.

Rezultatele prezentate în tabelul nr. 1 arată că dimensiunea medie a unui grăuncior de polen este redusă la primele plante de primăvară cercetate, indiferent dacă acestea aparțin unor specii ierboase sau lemnoase; ea atinge cel mult 0,053640 mm la *Hepatica nobilis* Mill. și 0,044700 mm la *Pirus sativa* Lam. et DC.

Figura 1 sintetizează rezultatele observațiilor noastre, înregistrate la cele 10 plante de experiență, asupra concentrației optime a glucozei în mediul de cultură. Se remarcă faptul că variația concentrației optime a glucozei în mediul de cultură este mică. La speciile ierboase, aceasta este cuprinsă între 8 și 15 %, cea mai mare valoare întîlnindu-se la *Scilla bifolia*

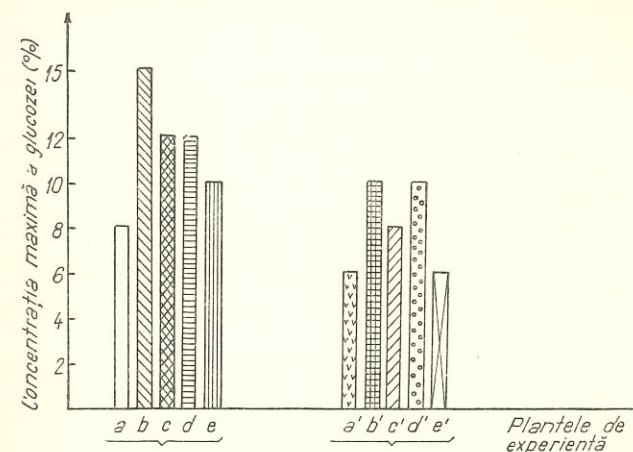


Fig.1. — Concentrația optimă a glucozei, în mediul de cultură la cele 10 plante de experiență.

a, *Galanthus nivalis* L. a', *Populus alba* L.
b, *Scilla bifolia* L. b', *Cornus mas* L.
c, *Primula acaulis* (L.) Grufb. c', *Forsythia suspensa* (Thumb.) Vahl.
d, *Hepatica nobilis* Mill. d', *Pirus sativa* Lam. et DC.
e, *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. e', *Salix alba* L.

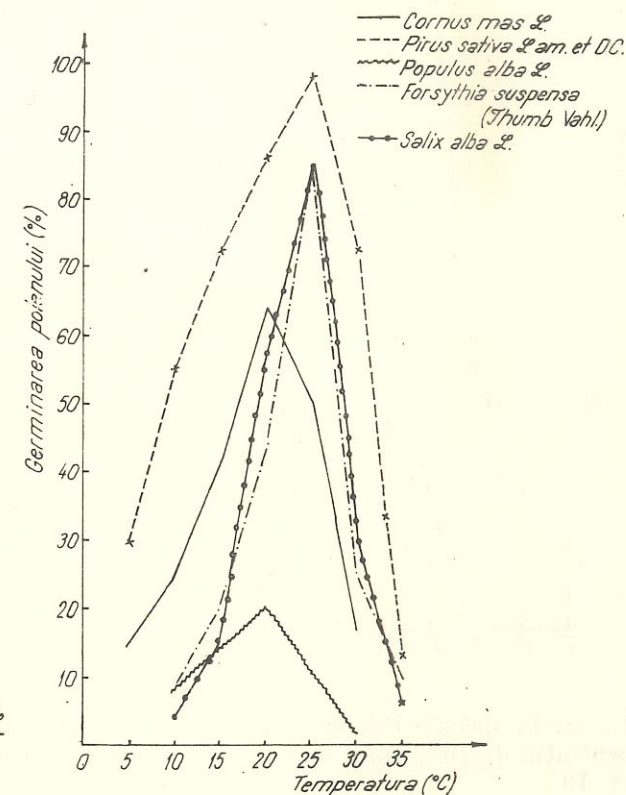


Fig. 2. — Germinarea polenului, în funcție de temperatură, la diferite specii lemnoase.

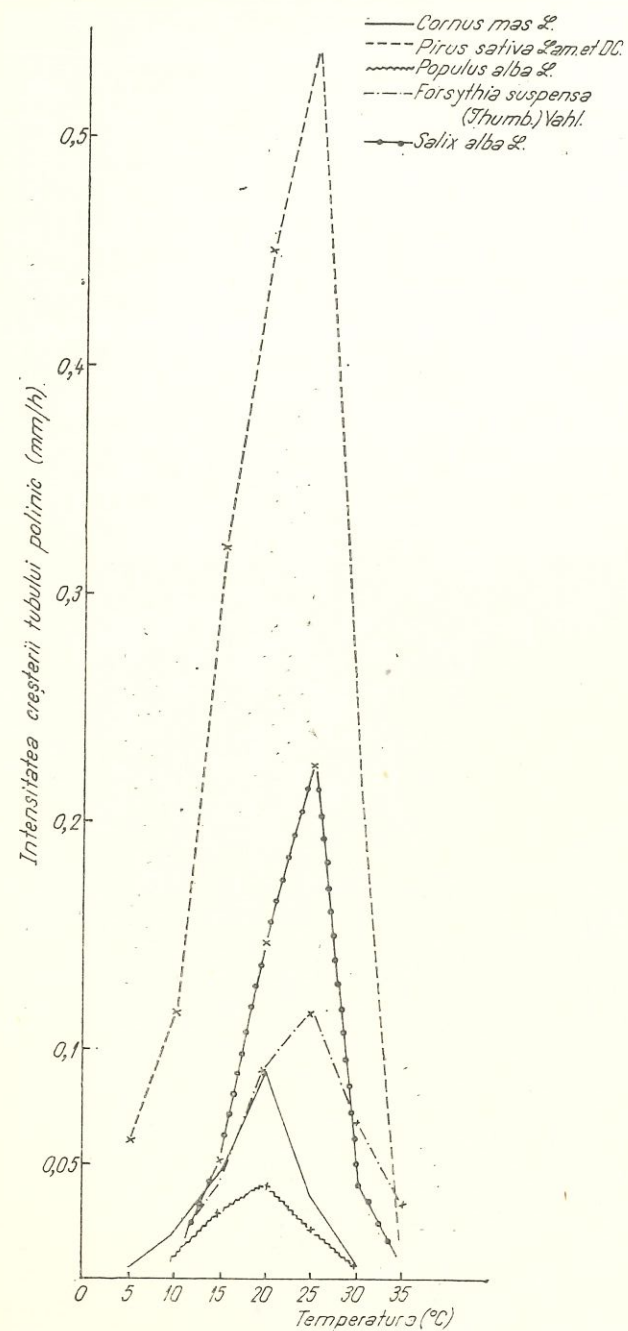


Fig. 3. — Creșterea tubului polinic, în funcție de temperatură, la diferite specii lemnoase.

L., iar la speciile lemnoase variația a fost mai mică, între 6 și 10%, concentrația de 10% fiind comună pentru *Cornus mas* L. și *Pirus sativa* Lam. et DC.

Fig. 4. — Germinarea polenului, în funcție de temperatură, la diferite specii ierboase.

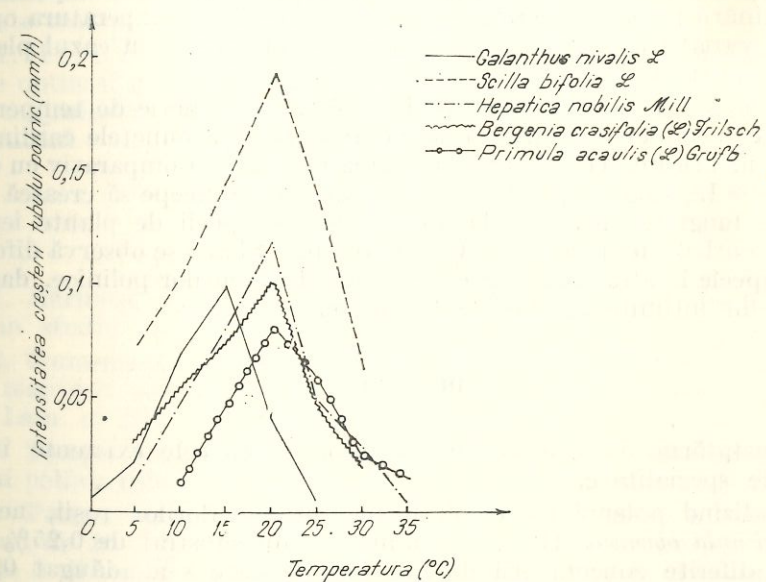
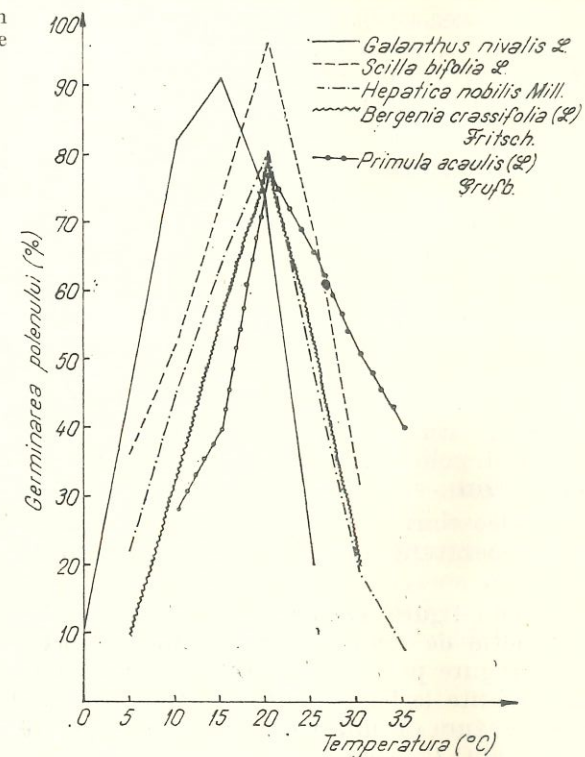


Fig. 5. — Creșterea tubului polinic, în funcție de temperatură, la diferite specii ierboase.

În ceea ce privește germinarea polenului în funcție de temperatură, la diferite specii lemnoase, prezentăm în figura 2 valorile procentuale ale grăuncioarelor de polen germinate la diferite temperaturi, după 3 ore de expunere. Se observă că temperatura minimă este de 5°C la *Cornus mas* L. și *Pirus sativa* Lam. et DC. și de 10°C la celelalte specii lemnoase studiate.

Temperatura optimă este cuprinsă între 20 și 25°C, ținând seama că granulele de polen au pornit în germinație la 5 sau 10°C. Germinarea polenului devine aproape nulă la temperatura maximă, stabilită de noi ca fiind de 30 și 35°C.

Datele asupra creșterii tubului polinic, în funcție de temperatură, la diferite specii lemnoase sînt reprezentate grafic în figura 3, din care rezultă că variațiile punctelor cardinale sînt similare celor de la germinarea polenului. Impresionante sînt diferențele, de ordinul sutelor de microni, existente între specii la temperatura optimă, mai ales între speciile care au temperatura optimă situată la 20 și 25°C. Astfel dacă la *Populus alba* L. tubul polinic atinge la temperatura optimă 0,04023 mm/h, la *Pirus sativa* Lam. et DC. lungimea tubului polinic ajunge la 0,54087 mm/h.

Deosebiri de creștere sînt evidente, fiind mai mari între speciile cu temperatura optimă de 25°C decît între cele cu temperatura optimă de 20°C.

Din figura 4, în care am reprezentat curbele germinării polenului, în funcție de temperatură la diferite specii ierboase, rezultă că polenul unei singure plante — *Galanthus nivalis* L. — poate germina la 0°C, celelalte plante ierboase luate în studiu avînd temperatura minimă de 5°C. Temperatura optimă variază la aceste plante între 15 (la *Galanthus nivalis* L.) și 20°C (la celelalte patru plante ierboase), iar temperatura maximă între 25 și 35°C. Evident la plantele ierboase indicate valorile procentuale ale germinării polenului (cuprinse între 80 și 90% la temperatura optimă) prezintă variații mai mici de la o specie la alta decît în cazul plantelor lemnoase prezentate.

În legătură cu creșterea tubului polinic, în funcție de temperatură, la diferite specii ierboase (fig. 5) se poate afirma că punctele cardinale au o poziție identică cu cele de la germinarea polenului. Comparativ cu *Galanthus nivalis* L., singura plantă al cărui tub polinic începe să crească la 0°C și atinge lungimea maximă la 15°C, celelalte specii de plante ierboase citate au curbele deplasate cu 5°C spre dreapta. Și aici se observă diferențe, de la o specie la alta, la ratele de creștere ale tuburilor polinice, dar inferioare celor întîlnite la speciile lemnoase.

DISCUȚII

Constatările noastre sînt în concordanță cu cele existente în literatura de specialitate.

Analizînd polenul fin recoltat din anterele florilor roșii, nesterile de la *Primula obconica* Hance, germinat pe un substrat de 0,25% agar-agar, în diferite concentrații de zaharoză la care s-a adăugat 0,002% H_3BO_3 la temperatura de 24–26°C, Diaconeasa Băluță și Alma Andreica (1) prezintă diferitele stadii ale procesului de ger-

minare fixate din oră în oră, de la începutul experienței și pînă la spargerea tuburilor polinice.

M. Mitu și colab (4), urmărind îmbunătățirea raionării soiurilor de păr pe teritoriul țării noastre, studiază comportarea în livadă, în diferite condiții pedoclimatice, a principalelor 11 soiuri de păr. Autorii prezintă date privind influența temperaturii asupra germinării polenului, precum și germinarea acestuia în soluții și concentrații diferite. Grăuncioarele de polen au germinat cel mai bine la temperaturi de 22–25°C; la unele soiuri, germinarea a fost relativ bună de la 14°C, în timp ce la altele au fost necesare temperaturi de peste 20°C (4).

Studiînd biologia polenului de nuc Constanța Oprea (5) arată că pentru obținerea unor recolte mari și susținute se impun identificarea și înmulțirea celor mai buni polenizatori. Polenul de nuc menținut la diferite temperaturi, după 24 de ore de la însămînțare pe mediu de zaharoză 15%, își păstrează capacitatea de germinare circa 100 de ore la temperatura de 14–15°C și numai circa 50 de ore la temperaturile de 20–25 și 0°C; temperaturile mai mari de 25°C însoțite de uscăciune exagerată (sub 30 atm) au determinat sterilitatea accentuată a polenului.

H. B. K w a c k și I. H. K i m (2) cultivă populații mari de polen (circa 500 de grăuncioare pe picătura de mediu) de la *Crinum asiaticum* și *Catharanthus roseus* în picături de 1/50 ml pe capace, în cutii Petri umede și le mențin 8 ore la temperatura de 24°C; grăuncioarele de polen, relativ mari, germinează repede.

A. J. W i n k l e r (1926), H. V. B e r g (1930), J. R. K i n g și T. M. J o h n s t o n (1958) ajung la concluzia că influența temperaturii asupra germinării polenului se exprimă printr-o curbă cu un maxim care se întinde între 20 și 30°C, temperaturi la care lungimea tuburilor polinice este maximă.

T. H i r o s e (1957) arată că excepție face unul din soiurile de piper, la care optimul germinării polenului se observă între 35 și 40°C, în timp ce la majoritatea plantelor germinarea polenului încetează la această temperatură.

CONCLUZII

1. Mărimea grăuncioarelor de polen la cele 10 plante de primăvară luate în studiu este redusă.
2. Concentrația optimă a glucozei în mediul de cultură variază în limite restrînse, valorile maxime fiind de 10% la *Cornus mas* L. și *Pirus sativa* Lam. et DC. și de 15% la *Scilla bifolia* L.
3. Temperatura optimă pentru germinarea polenului și creșterea tubului polinic diferă de la o specie la alta, variînd între 15 și 25°C.
4. Polenul speciilor lemnoase începe să germineze la o temperatură de 5 sau de 10°C, prezintă posibilități mari de germinare (mai mari de 80%) la 3 din cele 5 specii studiate și foarte reduse la *Populus alba* L. (20%). La speciile ierboase, polenul începe să germineze la 0,5 sau 10°C, iar capacitatea de germinare este mare la toate plantele cercetate.

5. Viabilitatea polenului, determinată prin intensitatea de creștere a tuburilor polinice, este mai mare la speciile lemnoase și dintre acestea la *Pirus sativa* Lam. et DC. (0,540 mm/h); excepție face *Populus alba* L., la care viteza de alungire a tubului polinic este de numai 0,040 mm/h.

BIBLIOGRAFIE

1. DIACONEASA BĂLUȚĂ, ANDREICA A., Contribuții botanice, Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, 1968.
2. KWACK B.H., KIM I.H., *Physiol. plant.*, 1957, **20**, 1, 73—82.
3. LINSKENS H.F., *Pflanzenphysiologie*, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, 1967, **18**, 309—393.
4. MITU M., IFTENI L., BODI I., DROBOTĂ GH., TOMA L., *Lucr. șt., Agron. Hort., Inst. agron. „Ion Ionescu de la Brad”*, Iași, 1969, 309—315.
5. OPREA C., *Lucr. șt. Inst. agron. „N. Bălcescu”*, Seria B Hort., 1967, **10**.
6. RAICU P., *Metode noi în genetică*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1963.
7. RUBIN B.R., *Fiziologia selkhozastoenitii rastenii*, Izd. moskovskogo universiteta, 1968, **10**, 35—60.
8. SĂLĂGEANU N., FLORIAN A., *Anal. Univ. Buc., Biol. veget.*, 1971, **20**, 9—17.

*Institutul de științe biologice,
Spl. Independenței nr. 296.*

Primit în redacție la 1 septembrie 1973.

PERMEABILITATEA CELULARĂ ȘI MIȘCAREA PROTOPLASMATICĂ. II. EFECTUL D-MANOZEI ÎN AMESTEC CU CLORURA DE URANIL ASUPRA CURENTULUI DE ROTAȚIE DIN PERII RADICULARI DE ORZ (*HORDEUM VULGARE*) *

DE

ROZALIA VINTILĂ și V. SORAN

The effect of D-mannose (0.10 mol) and uranyle chloride (0.01 mol) mixture on rotational streaming was studied. The results showed that uranyle chloride induced a significant inhibition of streaming by different treatment conditions. If uranyle chloride was applied simultaneously with D-mannose, the strong inhibition caused by D-mannose on rotational streaming did not take place. This result shows that uranyle chloride may completely prevent metabolically penetration of mannose into the cell. If we added D-mannose in first 30 min at the beginning of experiment, the inhibition of rotational streaming took place. But if the treatment was continued with D-mannose and uranyle chloride mixture, the inhibition caused by the applied D-mannose was stopped at certain level and the following development of streaming was due to uranyle chloride. The authors assumed that uranyle chloride may prevent the penetration of D-mannose in barley root hairs.

Cercetările întreprinse până acum (2), (3), (4), (5), (10), (11), în scopul de a surprinde relațiile care există între glucide, substanțe cu rol metabolic important în furnizarea de energie, și mișcarea protoplasmatică, proces consumator de energie, atestă faptul că glucidele exercită asupra mișcării protoplasmatică efecte variate. Din acest punct de vedere zaharurile s-ar putea împărți în :

- | | |
|-----------------------|---|
| I. Zaharuri active | $\begin{cases} a) \text{ prin stimulare} & \begin{cases} \text{D-glucosa} \\ \text{D-fructoza} \\ \text{zaharoza} \end{cases} \\ b) \text{ prin inhibiție} & \text{D-manoza} \end{cases}$ |
| II. Zaharuri inactive | $\begin{cases} \text{D-galactoza} \\ \text{L-sorboza} \\ \text{maltoza} \end{cases}$ |

Lucrarea prezentă a fost întreprinsă cu scopul de a releva rolul esențial al permeabilității celulare în manifestarea efectului specific al unui

* Prima parte a acestei lucrări se află sub tipar în „Studia Univ. Babeș-Bolyai”, 1974, 1.

zahar asupra mișcării protoplasmatică. Folosind inhibitori specifici ai pătrunderii zaharurilor în celulă, am avut posibilitatea să dovedim că, indiferent de utilizarea ulterioară a unui glucid, neintegrarea lui în lanțul metabolic se reflectă direct și expresiv în procesul de dineză.

MATERIAL ȘI METODĂ

Tehnica de experimentare și modul de înregistrare a datelor sint descrise în lucrări anterioare (3), (4). Materialul vegetal folosit în lucrare au fost perii radiculari de orz (*Hordeum vulgare* L.), la care s-a urmărit evoluția curentului de rotație prin înregistrarea vitezei de deplasare a sferozomilor. Pentru obținerea unor date cât mai uniforme, același păr radicular a fost considerat inițial ca martor, iar în continuare supus tratamentului experimental.

Experiențele efectuate au fost grupate în două variante. În varianta I, părul radicular a fost tratat în primele 15 min numai cu inhibitorul (UO_2Cl_2), apoi în continuare până la sfârșitul celor 2 ore de experimentare, cu un amestec (în volume egale) de inhibitor și zahăr. În varianta II, părul radicular a fost tratat în primele 30 min cu soluția de zahăr și apoi în continuare, ca la varianta I, cu un amestec de inhibitor și zahăr. Grafic momentul de aplicare a amestecului de zahăr cu inhibitor a fost marcat prin săgeți.

În ambele variante experimentale, din 15 în 15 min se proceda la primenirea soluției pe preparat prin infiltrarea sub lamelă. În intervalul dintre două infiltrări succesive se înregistra viteza de deplasare a sferozomilor (în majoritatea cazurilor 60 de măsurători). Dintre zaharuri am experimentat D-manoza în concentrație de 0,1 mol, evoluția curentului de rotație urmărindu-se în cele două variante experimentale. În calitate de inhibitor specific al pătrunderii hexozelor în celulă am utilizat clorura de uranil (UO_2Cl_2), în concentrație de 0,01 mol.

Rezultatele trecute în grafice reprezintă media a 5 repetiții, fiind prelucrate în conformitate cu metodele statistico-matematice (6), (9), (12).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În lucrări anterioare (2), (4), (5), (11) am arătat efectele variate ale monozaharidelor asupra mișcării protoplasmatică. Din punctul de vedere al efectului asupra curentului de rotație, D-manoza și D-glucioza sint antagoniste. Ambele sint zaharuri active acționând asupra mișcării protoplasmatică, dar efectele sint contrarii: D-glucioza stimulează curentul de rotație, în timp ce D-manoza produce o inhibiție puternică a acestuia.

Elementul comun al celor două hexoze utilizate de noi în aceste cercetări este legat de pătrunderea lor în celule. Indiferent de calea metabolică pe care acestea o parcurg ulterior, atât glucioza, cât și manoză sint inițial fosforilate, iar pătrunderea lor în celule are loc sub formă de hexoze fosfați.

Utilizând clorura de uranil ca inhibitor al absorbției active a hexozelor, am urmărit comportamentul curentului de rotație în cazul cînd pătrunderea manozăi în celule este împiedicată. Cercetările noastre anterioare asupra acțiunii D-manozei au arătat că acest zahăr inhibă puternic curentul de rotație (4).

Efectul clorurii de uranil asupra curentului de rotație

Clorura de uranil fiind o substanță toxică, evoluția curentului de rotație în urma administrării de UO_2Cl_2 (fig. 1) evidențiază importanța tonusului fiziologic al celulei. Cele 10 repetiții efectuate arată că, în urma tratamentului cu clorură de uranil, curentul de rotație se poate opri fie

după 45 min de la începerea tratamentului, fie în cazul perilor mai rezistenți după 120 min. Acest din urmă caz a fost luat în considerare în experiențele noastre.

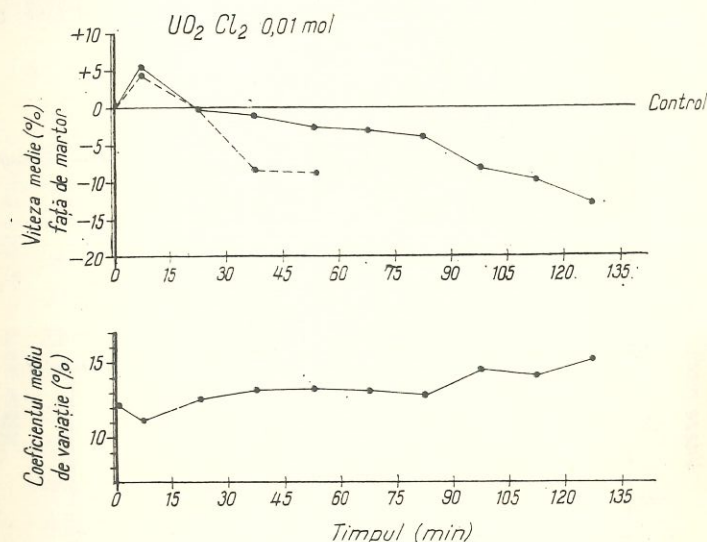


Fig. 1. — Evoluția curentului de rotație din perii radiculari de orz (*Hordeum vulgare* L.) în urma tratamentului cu clorură de uranil.

Indiferent de intervalul de timp după care se instalează sistarea curentului de rotație, se observă că în primele 15 min de tratament cu clorură de uranil are loc o ușoară creștere a vitezei curentului, cu circa 5 % față de control (fig. 1). După această ușoară stimulare, viteza de deplasare a sferozomilor s-a redus continuu, atingînd valori cuprinse între -5 și -10 % față de control. În unele cazuri inhibiția a fost statistic semnificativă.

Evoluția coeficientului de variație (fig. 1,) se înscrie în limite normale și numai spre sfârșitul perioadei experimentale arată valori mai ridicate ca indici ai unei pierderi în regularitatea mișcării.

Efectul amestecului de D-manoză și clorură de uranil asupra curentului de rotație

Rezultatele obținute în tratamentul cu amestecul de D-manoză (0,10 mol) și clorură de uranil (0,01 mol) în cazul celor două variante experimentale sint redată în procente față de control (fig. 2). De asemenea este redat și coeficientul mediu de variație. Alături de cele două variante, pentru comparație, este trasată și curba evoluției curentului de rotație în urma tratamentului continuu numai cu D-manoză.

Evoluția curentului de rotație în urma tratamentului continuu numai cu D-manoză arată că în decursul celor 2 ore de experimentare, are loc o scădere continuă a vitezei de deplasare a sferozomilor. Diferențele, statistice semnificative față de control sint cuprinse între -5 și -45 %. Curba care exprimă acest efect are un parcurs aproape liniar în timp. Urmărind curbele care redau evoluția curentului de rotație în cazul celor două vari-

ante experimentale (fig. 2), se constată diminuarea inhibiției produse de D-manoză asupra curentului de rotație. Prin urmare se poate presupune că, atât în varianta I, cât și în varianta II, clorura de uranil împiedică pătrunderea manozei în perii radicali. Între altele procesul se reflectă și în evoluția curentului de rotație.

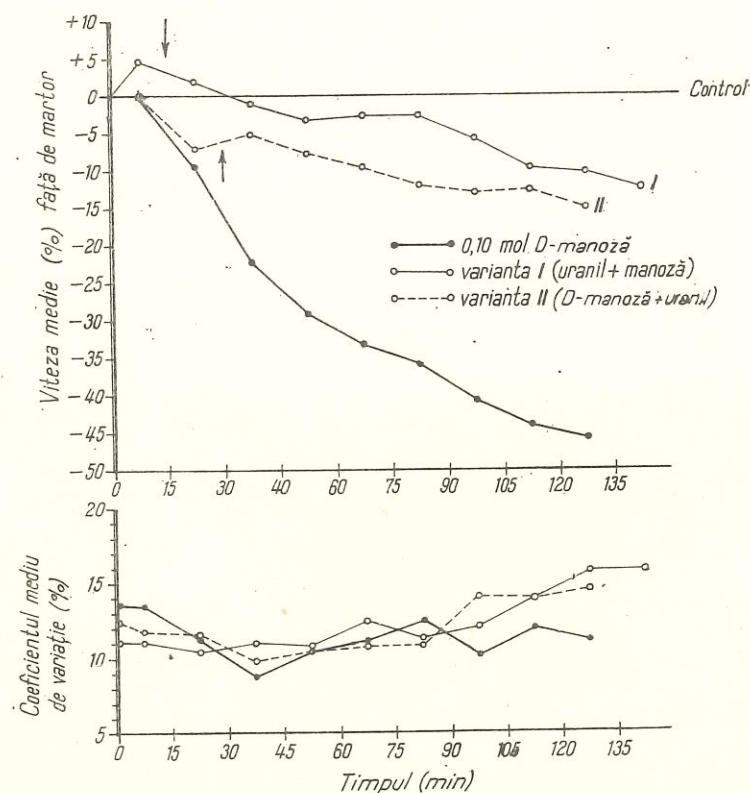


Fig. 2. — Evoluția curentului de rotație din perii radicalari de orz (*Hordeum vulgare* L.) în urma tratamentului numai cu D-manoză și a tratamentului cu amestec de D-manoză și inhibitor.

Pentru a avea o imagine mai clară a procesului observat, efectele D-manozei, clorurii de uranil și ale amestecului de D-manoză cu clorură de uranil asupra curentului de rotație din perii radicalari de orz sînt redată separat în varianta experimentală I (fig. 3). Graficul arată o puternică inhibiție a curentului de rotație în urma tratamentului numai cu D-manoză. Analiza și interpretarea acțiunii inhibitorii a D-manozei în diverse concentrații asupra mișcării protoplasmatică este discutată într-o lucrare anterioară (4). Curba care redă evoluția curentului de rotație în cazul variantei experimentale I arată o ușoară stimulare la început, urmată apoi de o descreștere continuă a vitezei de deplasare a sferozomilor (fig. 3). Reiese din acest grafic că între evoluția curentului de rotație în urma tratamentului numai cu clorură de uranil și între evoluția curentului de rotație în cazul variantei I există un paralelism evident. Aceasta ne permite

să afirmăm că prin aplicarea inițială a clorurii de uranil se previne aproape complet pătrunderea metabolică a manozei în celule. Comportarea în continuare a curentului de rotație a fost dictată de acest inhibitor, deoarece valorile înregistrate în evoluția celor două curbe au fost deosebit de apropiate.

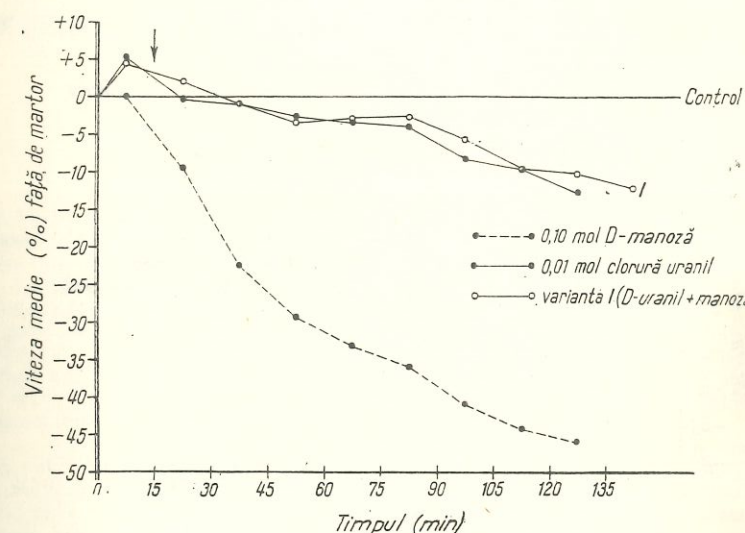


Fig. 3. — Evoluția curentului de rotație din perii radicalari de orz (*Hordeum vulgare* L.) în urma tratamentului cu amestec de D-manoză și clorură de uranil în varianta experimentală I.

Graficul din figura 4 redă separat efectele D-manozei, clorurii de uranil și ale amestecului de D-manoză și inhibitor asupra curentului de rotație, în varianta experimentală II. Se constată că în primele 30 min, cât a durat tratamentul numai cu D-manoză, viteza curentului de rotație a scăzut, ca în cazul tratamentului continuu cu D-manoză (fig. 4). Din momentul în care tratamentul se continuă cu amestecul de manoză și inhibitor, inhibiția declanșată de către manoză aplicată inițial rămîne aproximativ la acest nivel și desfășurarea în continuare a curentului de rotație este dirijată de clorura de uranil (fig. 4). Prin urmare, și în cazul acestei variante, din momentul în care tratamentul se continuă cu amestecul de manoză și clorură de uranil, evoluția curentului de rotație trădează oprirea pătrunderii manozei în celulă.

Rezultatele obținute de noi sînt în concordanță cu cele ale altor autori. Astfel, clorura de uranil se arată eficace și în cazul mio-inositolului (8), substanță înrudită chimic cu monozaharidele. Din cercetările efectuate asupra celulelor de drojii, cu privire la efectul inhibitor al sărurilor de uranil asupra absorbției hexozelor, reiese că efectul sărurilor de uranil s-ar datora chelatizării cu ATP (7). Astfel se previne fosforilarea și transportul zahărului în celulă.

În concluzie, rezultatele cercetărilor noastre par să confirme acțiunea inhibitoare a clorurii de uranil asupra pătrunderii D-manozei în celule. Această ipoteză se sprijină pe comportarea curentului de rotație sub acți-

unea zahărului și a clorurii de uranil, care a fost similară în toate tratamentele numai cu clorură de uranil. Pe de altă parte, rezultatele experimentale obținute susțin și afirmațiile noastre anterioare (4), conform cărora inhibarea curentului de rotație în urma unui tratament cu D-manoză este

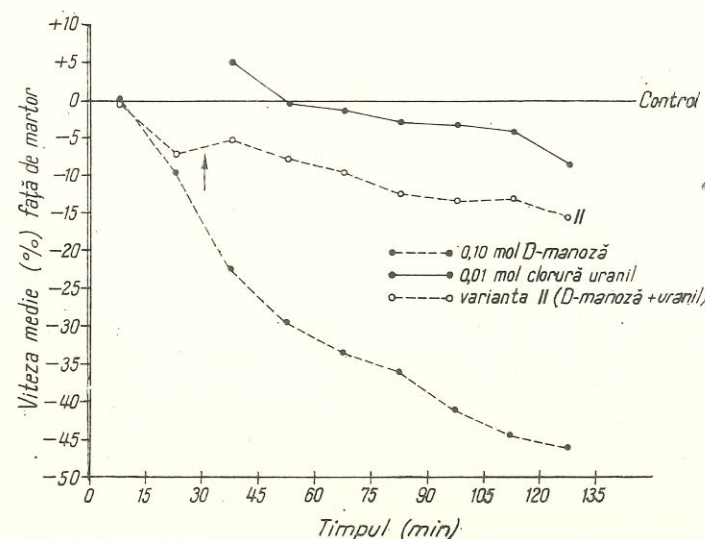


Fig. 4. — Evoluția curentului de rotație din perii radiculari de orz (*Hordeum vulgare* L.) în urma tratamentului cu amestec de D-manoză și clorură de uranil în varianta experimentală II.

efectul direct al scăderii cantității de ATP din celule prin blocarea respirației și încetarea proceselor de fosforilare, mecanism biochimic deja descifrat (1). Într-adevăr, împiedecînd cu ajutorul clorurii de uranil pătrunderea manozei în celule, evoluția curentului de rotație se pare că reflectă procesele discutate.

BIBLIOGRAFIE

1. GOLDSWORTHY A., STREET H.E., Ann. Bot., N.S., 1965, 29, 45—58.
2. POP E., SORAN V., VINTILĂ R., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 3, 309—330.
3. POP E., VINTILĂ R., SORAN V., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1967, 12, 1, 75—79.
4. POP E., VINTILĂ R., SORAN V., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1968, 13, 3, 181—188.
5. POP E., VINTILĂ R., Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Seria biol., 1969, 1, 67—72.
6. ROKITSKIĬ P.F., Biologhiceskaia statistika, Izd. Vissiaia škola, Minsk, 1964.
7. ROTHSTEIN A., Symp. Soc. exp. Biol., 1954, 8, 165—201.
8. SORAN V., LAZĂR G., Physiol. plant., 1969, 22, 560—569.
9. STEINBACH M., Prelucrarea statistică în medicină și biologie, Edit. Acad. R.P.R., București, 1961.
10. VINTILĂ A., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1969, 14, 4, 235—239.
11. VINTILĂ A., Studia Univ. „Babeș Bolyai”, Seria biol., 1972, 1, 63—68.
12. WEBER E., Grundriss der biologischen Statistik, Fischer-Verlag, Jena, 1964.

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

Primit în redacție la 29 noiembrie 1973.

REZISTENȚA COMPARATIVĂ A UNUI SORTIMENT DE LINII CONSANGVINIZATE DE PORUMB ÎMPOTRIVA SFREDELITORULUI (*OSTRINA NUBILALIS* Hbn.)

DE

D. MUSTEA, T. PERJU și I. CĂBULEA

There are presented the experimental data concerning the resistance of the corn inbred lines, components in the sort of the international programme in the period between 1969—1972, investigated on the experimental fields of S.E.A. Turda and in the other seven collaborating countries. The behaviour in the attack of the corn-borer (*Ostrinia nubilalis*) of four Turda lines (T 393, T 142, T 144, T 341) is compared with two American lines (CI 31A and WF 9) and with a Polish one (PLS 14). In appreciating the behaviour of the biological material it has been taken into consideration the attack produced in leaves and stems, the number of wholes and tunnels related to the plant. There have been calculated the annual and general indices of reaction of the plants.

According to the value of the reaction index, the investigated material has been ranked into: resistant (CI 31A), intermediary (T 393, T 144, T 141, PLS 14) and susceptible (T 142 and WF 9). The analysis of the experimental data that have been obtained shows that, for the time being, we have not a material whose genetic substance should be resistant, but a material with a mean and susceptible resistance to the attack of the corn-borer.

În câteva comunicări anterioare (1), (2), (3) s-a relatat despre participarea țării noastre la Programul internațional de cercetare privind rezistența porumbului la atacul sfredelitorului (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Prin contribuția celor 10 țări participante s-a constituit un sortiment de 40 de linii consangvinizate de porumb. Datele înregistrate (conform înțelegerii intervenite între participanți) se trimit tuturor colaboratorilor la program, fiecare participant intrînd astfel în posesia datelor obținute în toate țările respective.

Lucrarea de față prezintă rezultatele experimentale privind rezistența liniilor consangvinizate de porumb componente în sortimentul Programului internațional pe perioada anilor 1969—1972, cercetate în câmpurile experimentale ale S.E.A. Turda și ale țărilor colaboratoare¹.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Liniile consangvinizate de porumb au fost semănate în câmpuri experimentale și studiate în toate țările colaboratoare; plantele au fost infestate artificial și s-au făcut notări conform metodicii stabilite (2), (3), iar datele înregistrate au fost prelucrate statistic (3). În lucrare se compară comportarea la atacul sfredelitorului a celor patru linii turdene (T 393; T 142; T 144; T 341) cu două linii americane (CI 31A și WF 9) și una poloneză (PLS 14), cultivate în condițiile experimentale din cele 8 țări colaboratoare menționate.

¹ România, S.U.A., Canada, Iugoslavia, Franța, Spania, Ungaria, U.R.S.S.

Criteriile după care s-a apreciat materialul respectiv au constat din următoarele elemente de atac: atacul produs la frunze și tulpini, numărul de orificii, galerii și larve, raportate la plantă.

S-au calculat medii pentru fiecare element pe cei 4 ani experimentali. S-au determinat apoi indicele de reacție anual și cel general (pentru cei 4 ani), atât în condițiile Stațiunii Turda, cât și ale țării colaboratoare.

După valoarea indicelui de reacție, materialul a fost clasificat în rezistent, intermedia și sensibil la atacul sfredelitorului.

REZULTATE

Considerând că elementele de atac exprimă atât rezistența (atacul la frunze), cât și toleranța (atacul la tulpini, prin numărul de larve, orificii și galerii), acestea au fost utilizate în totalitatea lor. Astfel, în tabelul nr. 1 sunt înscrise aceste elemente, înregistrate în condițiile experimentale din țara noastră, respectiv Turda, 1969–1972.

Din datele acestui tabel se constată o comportare variată a diferitelor linii și chiar a aceleiași linii de la un an la altul, păstrându-se oarecum o anumită proporționalitate (aceasta privind dăunarea la frunze).

Dăunarea tulpinii este mai accentuată decât a frunzelor, datorită condițiilor atmosferice mai aride. În aceste condiții larva atacă frunzele numai în primele vârste, apoi pătrunzând în tulpină, unde întâlnește condiții de umiditate favorabile, se hrănește cu măduva acesteia.

La unele linii, coeficienții de dăunare (tulpină, orificii, galerii) sunt foarte apropiați (CI 31A, T 341, PLS 14, T 142). Numărul de larve mai redus la unele linii (deși celelalte elemente sunt ridicate) se datorează în mare măsură migrării acestora pe alte plante, ca urmare a faptului că plantele atacate s-au uscat, temperatura atmosferică a fost ridicată, iar larvele n-au putut să-și desăvârșească dezvoltarea.

Analizând indicii de reacție anuali după care materialul biologic se clasifică în condițiile din țara noastră și apoi pentru toate celelalte țări la un loc, constatăm că atât după valorile anuale, cât și după media generală, materialul analizat se clasifică în rezistent, intermediar și sensibil.

Comportarea materialului respectiv în celelalte țări colaboratoare unde a fost experimentat este diferită, datele obținute fiind prezentate în tabelul nr. 2.

Din tabel se remarcă faptul că, în majoritatea cazurilor, linia CI 31A s-a dovedit a fi rezistentă, iar liniile T-142 și WF 9 sensibile la atacul dăunătorului. Oscilații mai mari s-au întâlnit în cazul liniilor cu o comportare intermediară (T 393, T 144, T 341, PLS 14). De asemenea se desprinde și faptul că sunt linii care posedă o rezistență ridicată privind atacul la frunze, cu o toleranță mai scăzută (T 144 și T 341).

Din calculul statistic privind semnificația indicelui de reacție în condițiile de cercetare din țara noastră (tabelul nr. 3) rezultă că majoritatea liniilor prezintă diferențe distinct semnificative (PLS 14), foarte semnificative (T 144, T 393, T 341, CI 31A, WF 9) și nesemnificative (T 142).

Prin centralizarea indicilor de reacție de la fiecare țară (tabelul nr. 4) s-a obținut indicele mediu (general) de reacție, care permite o clasificare a

Tabelul nr. 1

Elementele de atac produse de sfredelitor (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) la liniile consangvinizate românești și străine în România (S.E.A. Turda), pe perioada 1969–1972

Elemente medii de atac pe plantă	Anul	Denumirea liniilor consangvinizate						
		T 393	T 144	T 142	T 341	PSL14	CI31A	WF 9
Dăunarea frunzelor (1–9)	1969	2,3	2,0	3,6	1,6	1,8	1,3	4,5
	1970	2,9	1,6	4,2	1,3	1,4	2,4	2,8
	1971	2,5	—	4,1	1,5	1,5	3,1	4,8
	1972	2,3	2,4	3,0	2,3	1,2	0,5	3,2
	M	2,5	2,0	3,7	1,7	1,5	1,8	3,8
Dăunarea tulpinii (1–5)	1969	2,1	1,8	2,8	3,1	5,0	0,9	1,4
	1970	1,8	1,4	2,7	5,0	3,7	0,9	1,7
	1971	3,7	—	2,9	3,7	5,0	1,4	2,1
	1972	2,1	1,4	4,4	2,2	5,0	1,1	2,3
	M	2,4	1,5	3,2	3,5	4,7	1,1	1,9
Numărul de orificii	1969	2,0	3,0	4,6	2,0	5,0	0,5	3,4
	1970	3,0	3,5	5,0	3,1	2,6	0,7	2,2
	1971	3,3	—	5,0	3,0	2,3	1,6	2,9
	1972	2,6	2,0	5,0	3,4	3,9	1,1	4,7
	M	2,7	2,8	4,9	2,9	3,5	1,0	3,3
Numărul de galerii	1969	0,8	1,3	5,0	1,2	2,2	0,2	1,5
	1970	4,0	4,4	4,9	3,8	3,3	0,8	2,7
	1971	3,7	—	5,0	3,9	3,4	2,2	3,8
	1972	2,6	1,7	5,0	2,9	3,6	0,7	4,1
	M	2,8	2,5	5,0	2,9	3,1	1,0	3,0
Numărul de larve	1969	1,1	3,1	2,4	3,0	5,0	0,4	2,0
	1970	2,8	2,0	5,0	3,3	2,4	0,6	2,0
	1971	3,0	—	5,0	3,5	3,4	1,8	3,1
	1972	1,0	1,0	4,7	1,7	1,7	2,2	2,7
	M	2,0	2,0	4,3	2,9	3,1	1,2	2,4
Indice de reacție general	M	2,5	2,2	4,2	2,8	3,2	1,2	2,9
Indice de reacție anual	1969	1,7	2,2	3,7	2,2	3,8	0,7	2,6
	1970	2,9	2,6	4,4	3,3	2,7	1,1	2,3
	1971	3,2	—	4,4	3,1	3,1	2,0	3,3
	1972	2,1	1,7	4,4	2,5	3,1	1,1	3,4

Tabelul nr. 2

Elementele de atac produse de sfredelitor (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) la liniile consangvinizate românești și străine în țările colaboratoare, pe perioada 1969-1972

Elemente medii de atac pe plantă	Țara	Denumirea liniilor consangvinizate						
		T 393	T 144	T 142	T 341	PLS14	CI 31A	WF 9
Dăunarea la frunze (1-9)	România	2,5	2,0	3,7	1,7	1,5	1,8	3,8
	S.U.A.	1,8	1,2	3,6	1,7	0,9	1,1	4,1
	U.R.S.S.	1,0	1,9	3,5	1,9	2,2	1,0	4,0
	Canada	1,1	0,6	1,3	0,7	0,7	2,0	4,0
	Iugoslavia	2,1	1,8	3,7	1,7	2,3	2,4	4,1
	Franța	3,1	1,3	3,7	1,7	1,2	1,7	4,3
	Spania	1,2	0,9	2,3	1,7	0,8	0,5	3,2
	Ungaria	1,7	1,5	2,8	1,7	1,7	1,0	3,5
	M	1,8	1,4	3,1	1,6	1,4	1,5	3,9
Dăunarea la tulpină (1-5)	România	2,4	1,5	3,2	3,5	4,7	1,1	1,9
	S.U.A.	1,5	1,2	1,8	1,8	1,9	1,2	1,4
	U.R.S.S.	1,8	2,2	3,0	2,2	3,7	1,0	2,7
	Canada	1,7	1,8	2,4	3,1	3,4	1,3	2,5
	Iugoslavia	2,3	2,7	4,6	4,4	3,8	2,1	2,7
	Franța	2,8	3,7	3,3	3,0	3,8	1,2	2,9
	Spania	2,3	2,8	3,1	2,8	2,6	0,5	2,7
	Ungaria	2,3	1,7	2,2	2,8	1,5	1,0	1,4
	M	2,1	2,2	3,0	3,0	3,2	1,2	2,3
Numărul de galerii	România	2,8	2,5	5,0	2,9	3,1	1,0	3,0
	S.U.A.	2,5	2,6	4,8	4,1	3,0	1,9	3,8
	U.R.S.S.	1,3	1,7	4,5	1,2	3,5	0,3	0,9
	Canada	2,8	2,8	4,8	3,6	2,3	1,6	3,8
	Iugoslavia	3,5	3,3	5,0	3,5	3,5	1,6	3,3
	Franța	2,8	3,2	5,0	2,9	2,6	1,4	4,0
	Spania	1,8	3,4	3,1	2,7	2,8	0,6	3,8
	Ungaria	1,7	2,0	4,8	2,5	3,1	0,7	2,3
	M	2,4	2,7	4,6	2,9	3,0	1,1	3,1
Numărul de larve	România	2,0	2,0	4,3	2,5	3,1	1,2	2,4
	S.U.A.	3,2	2,2	3,7	3,5	1,8	2,3	3,3
	U.R.S.S.	3,0	2,0	4,7	2,3	4,2	0,3	2,2
	Canada	4,7	3,7	3,7	3,4	3,0	2,4	4,4
	Iugoslavia	3,5	3,4	3,9	3,8	2,7	1,3	2,8
	Franța	3,1	2,9	3,0	3,0	3,7	2,1	4,7
	Spania	2,1	1,2	2,2	2,9	2,1	0,4	3,2
	Ungaria	1,8	1,3	3,9	3,3	0,9	0,4	0,8
	M	2,9	2,3	3,7	3,1	2,7	1,3	3,0
Indicele de reacție general	M	2,3	2,2	3,6	2,6	2,6	1,3	3,1

materialului conform căreia liniile T 142 și WF 9 sînt sensibile, atît în condițiile de la noi, cît și în majoritatea țărilor.

Referitor la gradul de semnificație al indicelui mediu general de reacție a liniilor consangvinizate românești și străine, cultivate în țările

Tabelul nr. 3

Semnificația indicelui mediu de reacție (IR) la liniile consangvinizate românești și străine cultivate în condițiile din România (S.E.A. Turda, 1969-1972)

Nr.	Varianta	Media indicelui general de reacție	Procente față de martor	D	t	P %	Semnificația
1	T 144	2,2	44	2,8	5,3	0,10	+++
2	T 393	2,5	5,0	2,5	4,7	0,10	+++
3	T 341	2,8	56	2,2	4,1	0,10	+++
4	T 142	4,2	84	0,8	1,5	1,49	-
5	CI 31A	1,2	2,4	3,8	7,2	0,10	+++
6	WF 9	2,9	58	2,1	4,0	0,10	+++
7	PLS 14	3,2	64	1,8	3,4	0,28	++
8	martor	5,0	100	-	-	-	-

Tabelul nr. 4

Centralizarea indicilor de reacție și clasificarea liniilor consangvinizate experimentate în țările colaboratoare pe perioada 1969-1971

Țara	Indicele mediu de reacție la liniile consangvinizate													
	T 393		T 144		T 142		T 341		PLS 14		CI 31 A		WF 9	
	IR	S	IR	S	IR	S	IR	S	IR	S	IR	S	IR	S
România	2,5	+++	2,2	+++	4,2	-	2,8	+++	3,2	+++	1,2	+++	2,9	+++
S.U.A.	2,2	+++	1,8	+++	3,5	+	2,8	+++	1,9	+++	1,6	+++	3,1	++
U.R.S.S.	1,8	+++	1,9	+++	3,9	+++	1,9	+++	3,4	+++	0,7	+++	2,5	+++
Canada	2,6	+++	2,2	+++	3,0	++	2,7	+++	2,3	+++	1,9	+++	3,7	+
Iugoslavia	2,8	++	2,8	++	4,3	-	3,3	+	3,1	++	1,9	+++	3,2	++
Franța	3,0	++	2,8	++	3,8	-	2,6	++	2,9	++	1,6	+++	4,0	-
Spania	1,8	+++	2,1	+++	2,7	++	2,5	+++	2,1	+++	0,5	+++	3,2	++
Ungaria	1,9	+++	1,6	+++	3,4	+	2,5	++	1,8	+++	0,8	+++	2,0	+++
Indicele general de reacție	2,3		2,2		3,6		2,6		2,6		1,3		3,1	
Clasificarea generală	I		I		S		I		I		R		S	

colaboratoare, se constată că acesta variază de la distinct semnificativ pînă la foarte semnificativ (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Semnificația indicelui mediu (general) de reacție (IR) la liniile consangvinizate românești și străine cultivate în condițiile țării colaboratoare*

Nr. ordine	Varianta	Media indicilor de reacție pe linii și țări	Procente față de martor	D	t	P %	Semnificația
1	T 393	2,3	46	2,7	4,4	0,10	+++
2	T 144	2,2	44	2,8	4,6	0,10	+++
3	T 142	3,6	72	1,4	2,3	0,10	+++
4	T 341	2,6	52	2,4	3,9	0,10	+++
5	PLS 14	2,6	52	2,4	3,9	0,10	+++
6	CI 31A	1,3	26	3,7	6,1	0,10	+++
7	WF 9	3,1	62	1,9	3,1	0,33	++
8	martor	5,0	100	—	—	—	—

* România, S.U.A., Canada, Iugoslavia, Franța, Spania, U.R.S.S., Ungaria.

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Comportarea diferită la atacul sfredelitorului a materialului biologic studiat (7 linii consangvinizate de porumb) se datorează în primul rând condițiilor ecologice diferite în care s-au desfășurat cercetările și posibil existenței unor rase fiziologice ale dăunătorului create în condițiile locale respective. Faptul că unele linii s-au comportat diferit de la o țară la alta exprimă în esență particularitățile condițiilor ecologice; faptul că aceste diferențe nu sînt așa de mari la toate liniile se datorează, într-o măsură mai mare sau mai mică, asemănării acestora.

În țările unde umiditatea relativă a aerului este mai redusă în momentul infestării, ca și după aceea, se întâlnește un atac mai slab la frunze, datorită faptului că larvele înfrînd în interiorul tulpinilor înfrînesc condiții favorabile de dezvoltare.

Pe baza indicelui mediu de reacție, materialul prezentat în această lucrare, experimentat atît în condițiile din țara noastră, cît și din cele 7 țări colaboratoare, se clasifică în : rezistent (CI 31A), intermediar (T 393, T 144, T 341, PLS 14) și sensibil (T 142 și WF 9).

Analiza datelor experimentale obținute arată că deocamdată nu dispunem de un material al cărui fond genetic să fie rezistent, ci de un material cu o rezistență medie și sensibil la atacul sfredelitorului.

BIBLIOGRAFIE

1. * * * Probl. agr., 1971, 11.
2. MUSTEA D., TĂTARU V., PERJU T., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1971, 23, 6, 519.
3. PERJU T., MUSTEA D., GRECU C., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 24, 1, 47.

Stațiunea experimentală agricolă Turda
și
Institutul agronomic Cluj-Napoca,
Str. Mănăstur nr. 3.

Primit în redacție la 14 martie 1973.

STUDIUL CORELAȚIEI MEIOZĂ—FERTILITATE
LA CÎTEVA LINII DE TRITICALE

DE

CONSTANȚA POPESCU

Experimental diploidization researches were initiated for fertility improvement, with X rays, in a series of lines. as : *Triticum dicoccum* (Es de Crabedro) ♀ × *Secale cereale* (Budapesta) ♂; *T. durum* ♀ × *S. cereale* ♂; *T. turgidum* ♀ × *S. cereale* ♂. The cytogenetical analyses of the reduction of the chromosomal division showed a slight regularization of different anomalies in the irradiated material as compared with the nonirradiated one. Comparing the meiosis display with the plants fertility which varies somehow independently, we could consider that the genetic control of meiosis.

Prin poliploidizarea hibrizilor grîu-secară s-a realizat o formă nouă—Triticale, care, prin reuniunea genoamelor parentale, realizează o amplă, tuden de variație genetică sporită în comparație cu formele genitoare.

Pe lîngă o serie de însușiri morfologice și fiziologice caracteristice, aceste forme prezintă o sterilitate accentuată, determinată de desfășurarea anormală a diviziunii reducionale, datorită unei incompatibilități genetice între genoamele parentale. În acest sens pot fi citate cercetările lui A. K i s s (2), (3), K. D. K r o l o w (4), (5), A. M ü n t z i n g (7) ș.a.

Pentru ameliorarea fertilității s-au folosit hibridarea și selecția liniilor de Triticale cu diferite grade de ploidie (6x și 8x), precum și hibridarea între Triticale și grîu. În acest domeniu se cunosc cercetările lui E. S a n c h e z - M o n g e (10), A. K i s s (3) ș.a.

În afară de metoda hibridării și selecției, J. M a c K e y (6) și H. G a u l (1) sugerează pentru ameliorarea fertilității metoda obținerii de mutații, care să realizeze o diversificare genică și o interacțiune optimă între locii omeologilor. Aceasta duce la diploidizarea comportamentului meiotic și a segregării genetice de tip diploid.

Ținînd seama de importanța acestei metode pentru îmbunătățirea fertilității, am inițiat un program de diploidizare experimentală a plantelor de Triticale prin iradiere succesive. La acest material s-a efectuat un studiu citogenetic în conexiune cu fertilitatea.

MATERIAL ȘI METODE

Pentru acest studiu s-au folosit trei amfidiploizi hexaploizi ($2n = 42$), cu genitor matern *Triticum dicoccum*, *T. durum*, *T. turgidum* și genitor patern *Secale cereale*.

Amfidiploidul *T. dicoccum* (Es de Crabedro) × *S. cereale* (Budapesta) este provenit din Spania de la Estacion Experimental de Aula Dei, iar ceilalți doi din colecția Laboratorului de genetică al Facultății de biologie din București¹.

¹ Aducem mulțumiri prof. P. R a i c u pentru indicațiile primite și materialul pus la dispoziție.

ST. ȘI CERC. BIOL., T. 27, NR. 1, P. 55—60, BUCUREȘTI, 1975

Cercetările citogenetice din meioză s-au efectuat prin metoda Feulgen, combinată cu metoda rapidă carmin-acetică pe un material fixat și conservat în prealabil în alcool de 70°. Pentru inducerea diploidizării s-au realizat iradieri succesive ale acestor linii de Triticale cu un aparat T U R-250 (250 Kw, 10 Ma cu un filtru de Cu 0,5 mm) la doza de 15 000 r. Cercetările s-au efectuat în perioada 1968-1972 la Grădina botanică a Universității București.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizele citogenetice asupra diviziunii de reducere cromozomială au arătat o relativă regularizare a diferitelor anomalii la materialul iradiat (X_4) în comparație cu cel neiradiat.

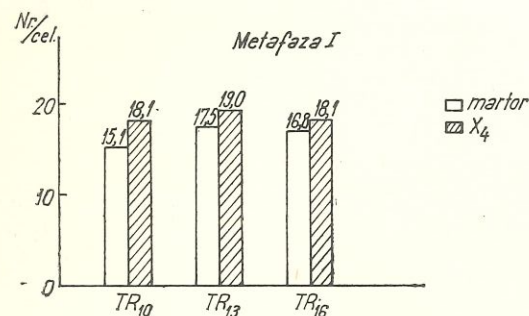


Fig. 1. — Media numărului de bivalenți per celulă.

Pentru realizarea acestui studiu s-au comparat anumite faze ale meiozei: metafaza I, metafaza II, stadiul de diadă și cel de tetradă.

Din analiza numărului mediu al diferitelor asociații ale cromozomilor per celulă din metafaza I reiese o relativă creștere a numărului de bivalenți la linii în X_4 în comparație cu martorul neiradiat. De exemplu, la linia *T. durum* × *S. cereale* numărul mediu de bivalenți per celulă crește de la 17,5 la 19,0 în X_4 ; la linia *T. dicoccum* (*Es de Crabedro*) × *S. cereale* (Budapesta) s-a constatat o creștere de la 15,1 la 18,1 iar la linia *T. turgidum* × *S. cereale* de la 16,8 la 18,1 (fig. 1).

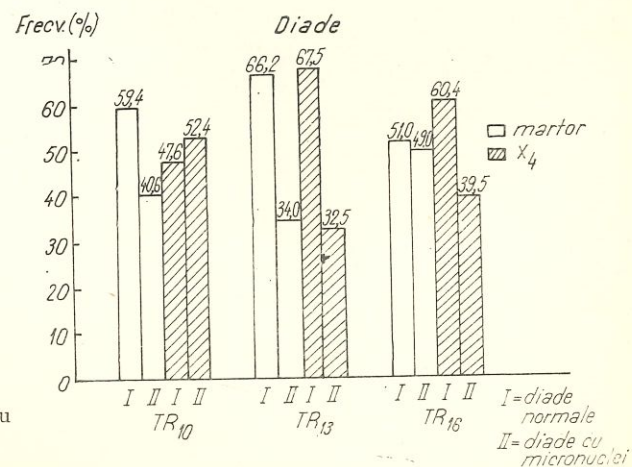


Fig. 2. — Frecvența diadelor cu micronuclei.

În stadiul de diadă se constată o creștere relativă a numărului de celule normale față de cele cu micronuclei, de exemplu la linia *T. durum* × *S. cereale* (X_4) de la 66,2% diade fără micronuclei la 67,5%.

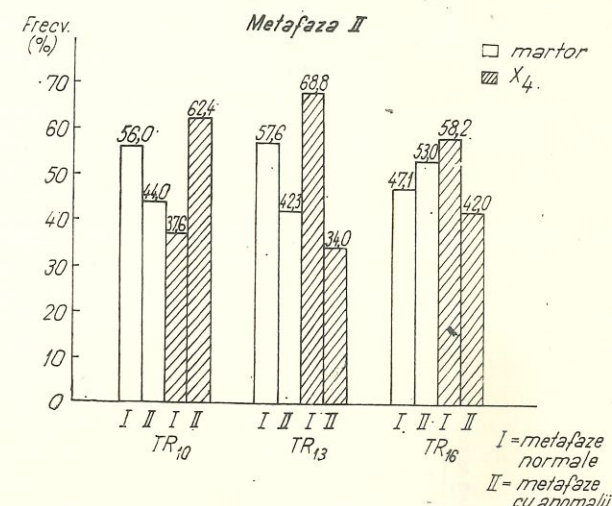


Fig. 3. — Procentul anomaliilor (cromozomi în afara plăcii, asincronii etc.) în metafaza II.

La linia *T. dicoccum* × *S. cereale* (X_4) se constată o creștere a diadelor cu micronuclei față de martor de la 40,6 la 52,4% (fig. 2).

În metafaza II comportamentul liniilor este diferit, în ceea ce privește numărul de celule cu neregularități (cromozomi în afara plăcii, asincronii). În timp ce la celelalte două linii se remarcă o scădere a acestor anomalii, la linia *T. dicoccum* × *S. cereale* (X_4) s-a observat o creștere a celulelor cu anomalii de la 44,0 la 62,4% (fig. 3).

Liniile *T. durum* × *S. cereale* (X_4) și *T. turgidum* × *S. cereale* (X_4) prezintă o frecvență mai redusă a tetradelor cu micronuclei, în timp ce la linia *T. dicoccum* × *S. cereale* (X_4) se constată și în acest stadiu o frecvență ridicată a tetradelor cu micronuclei (57,1% față de martor, care prezintă 48,5% tetrade cu micronuclei) (fig. 4).

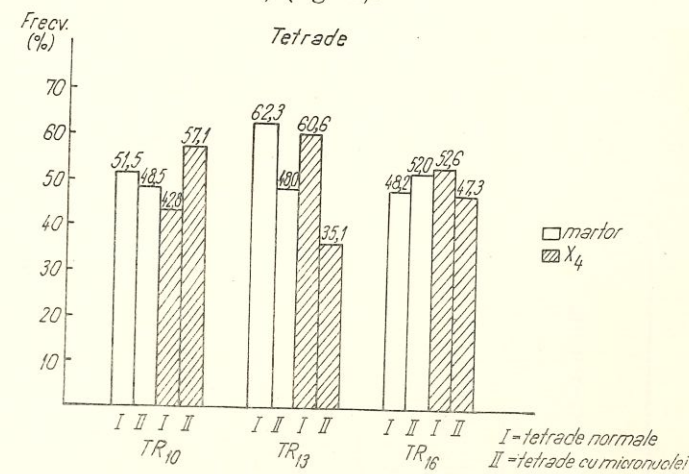


Fig. 4. — Frecvența tetradelor cu micronuclei.

Tabelul nr. 1

Fertilitatea și greutatea a 1 000 de boabe la trei linii de Triticale în X₄

Combinatia	Varianta	Anul 1971					
		lungimea spicului $\bar{x} \pm S\bar{x}$	nr. spiculete $\bar{x} \pm S\bar{x}$	nr. flori $\bar{x} \pm S\bar{x}$	nr. boabe $\bar{x} \pm S\bar{x}$	fertilitate %	greutatea a 1 000 de boabe/g
<i>Triticum dicoccum</i> (Es de Crăbedro) × <i>Secale cereale</i> (Budapesta)	martor	13,31 0,24	27,22 0,43	49,48 1,07	18,01 0,97	36,40	43,21
	iradiat	11,53 0,26	24,64 0,47	47,60 1,01	12,58 0,77	26,43	35,93
<i>T. durum</i> × <i>S. cereale</i>	martor	14,78 0,20	28,38 0,39	48,53 0,80	25,46 0,90	52,46	59,62
	iradiat	11,73 0,24	22,12 0,45	47,21 0,73	27,78 0,70	58,84	64,00
<i>T. turgidum</i> × <i>S. cereale</i>	martor	9,38 0,32	22,37 0,57	39,37 0,91	8,78 0,55	22,30	45,19
	iradiat	11,19 0,26	24,37 0,59	43,86 0,62	7,97 0,69	18,17	42,70

Studiul comparativ al fertilității plantelor la cele trei linii de Triticale în X₄ a dovedit o variabilitate atât a numărului de boabe în spic, cât și a greutatea a 1 000 de boabe. S-a constatat în general o variație direct proporțională între fertilitate și greutatea a 1 000 de boabe.

S-a remarcat o creștere a fertilității la linia *T. durum* × *S. cereale* (X₄) de la 52,4 la 58,8 % în timp ce la celelalte linii în X₄ fertilitatea era mai scăzută decât la martor (tabelul nr. 1).

În ceea ce privește greutatea a 1 000 de boabe, ea este mai mare la linia *T. durum* × *S. cereale* care a prezentat și o fertilitate mai bună, și anume 59,6 g la martor și 64,0 g în X₄.

Analiza comparativă privind rezultatele studiului citogenetic al meiozei și al fertilității plantelor ne îndreptățește să considerăm că un rol important în ceea ce privește sterilitatea plantelor de tip Triticale se datorește anomaliilor din microsporogeneza. Aceste rezultate sînt în concordanță cu cele obținute de A. M ü n t z i n g (7), E. S a n c h e z - M o n g e (10), A. K i s s (3), F. M. Š k u t i n a și V. V. H v o s t o v a (14), care au arătat că diferitele tulburări în diviziunea de reducere cromozomială (univalenți, asincronii, micronuclei etc.) duc la formarea gameților aneuploizi neviabili, care influențează nefavorabil fertilitatea plantelor.

Intrucît s-a constatat că deși la unele linii frecvența anomaliilor din meioză a scăzut în X₄ față de martor (de exemplu *T. turgidum* × *S. cereale*), totuși fertilitatea și greutatea a 1 000 de boabe s-au menținut mult mai inferioare în comparație cu materialul neiradiat.

Putem admite că există și alte cauze care explică scăderea fertilității în afara comportamentului meiotic. Aceste rezultate vin să confirme ipoteza lui N. S. S i s o d i a și colab. (11), care consideră că ar exista un control genetic asupra fertilității, independent de cel al meiozei.

Studiile privind meioza și fertilitatea la cele 3 linii de Triticale supuse iradierii succesive permit desprinderea următoarelor concluzii:

1. În urma unor cicluri repetate de iradiere se constată o foarte lentă regularizare a meiozei la unele linii, comparativ cu martorul.

2. Variația comportamentului meiotic al liniilor reflectă un control genotipic diferențiat în condiții de iradiere.

3. Comparînd frecvența redusă a neregularităților din ultimile faze ale meiozei (de exemplu la linia *T. durum* × *S. cereale* (X₄) s-au observat 32,5 % diade cu micronuclei și, respectiv, 35,1 % tetrade cu micronuclei) cu fertilitatea crescută a plantelor (58,8 %), putem considera că există o corelație între desfășurarea meiozei și fertilitate.

4. Datorită variației, relativ independente a fertilității față de frecvența redusă a neregularităților din meioză, se poate considera că fertilitatea este controlată genetic independent de controlul similar asupra meiozei.

BIBLIOGRAFIE

- GAUL H., Chromosoma, 1954, 6, 314—329.
- KISS A., Der Züchter, 1966, 36.
- KISS A., Z. Pflanzenzüchtung, 1966, 55, 4, 309—329.
- KROLOW K.D., Z. Pflanzenzüchtung, 1962, 43, 177—196.

5. KROLOW K.D., Z. Pflanzenzüchtung, 1966, 55, 105-138.
6. MAC KEY J., Hereditas, 1968, 59, 2-3, 505-517.
7. MÜNTZING A., Acta agric. scand., 1966, Suppl. 16, 16-26.
8. RAICU P., MIHĂILESCU A., Progresele științei, 1968, 4, 8, 352-360.
9. RYLEY R., CHAPMAN V., Hereditas, 1963, 18, 473-484.
10. SANCHEZ-MONGE E., Proceedings of the first international wheat genetics symposium, Winnipeg, Manitoba, Canada, August 11-15, 1958, 181-194.
11. SISODIA N.S., LARTER E.N., BOYD W.J.R., Crop Science, 1970, 10, 5, 543-545.
12. SMITH H., J., Hereditas, 1971, 62, 5, 265-276.
13. SOMAROV H., GRANT S.F., Canad. J. Genet. cytol., 1972, 14, 57-64.
14. ȘKUTINA F.M., HVOSTOVA V.V., Ghenetika, 1971, VII, 3, 5-18.
15. ȘKUTINA F.M., ȘEVCIUK O.G., HVOSTOVA V.V., Ghenetika, 1971, VII, 5, 5-13.

Universitatea București, Facultatea de biologie,
Spl. Independenței nr. 93-95.

Primit la redacție la 20 septembrie 1973.

STUDIUL COMPARATIV AL CARIOTIPULUI LA UNELE PROVENIENȚE DE MOLID

DE

MARGARETA TONCIU, MARGARETA MANOLACHE și GH. MARCU

We have studied 7 provenances of *Picea abies* (L.) Karst. Through the statistical analysis, the uniformity of number and morphology of the whole chromosome set has been pointed out. All the 7 provenances have $2n = 24$. They are long chromosomes, the first 11 pairs displaying median centromere and the pair XII a submedian one. The occurrence of statistically significant differences in chromosomes length between the provenances might be due to cytogenetical differentiation.

Gimnospermele, cu puține genuri și specii în raport cu angiospermele, au numărul de bază $n=11$ sau $n=12$, număr ce a fost stabilit de K. Sax și H. J. Sax încă din 1933 (19).

Constanța relativă a numărului de bază este corelată cu frecvența mică a poliploidiei la cele mai multe genuri și specii ce aparțin ordinului *Coniferales*. Existența unor forme poliploide de *Picea abies* a fost semnalată de către mai mulți autori.

C. L. Kiellander (6) descrie prezența unor forme poliploide cu număr diferit de cromozomi, 28, 36, 48, în timp ce I. Eifler (3) și Z. M. Illies (5) au observat grade înalte de ploidie, cu 60-70 de cromozomi.

Dacă numărul de bază $n=12$ a fost stabilit la circa 16 specii ale genului *Picea*, morfologia cromozomilor a fost studiată la un număr mai mic de specii.

F. S. Santamour (17) realizează un studiu comparativ al cariotipului la următoarele specii: *Picea glauca*, *P. abies*, *P. pungens* și *P. smithiana*. Din cele 12 perechi de cromozomi ai complementului, 3 perechi sînt caracterizate ca metacentrice.

J. P. Miksche (13), (14), pe baza unor determinări ale cantității de ADN, constată că proveniențele vestice de *Picea glauca* au un conținut de ADN mai mic în semințe decît cele nordice. Deoarece volumul nuclear crește odată cu conținutul de ADN, se presupune o relație între latitudine și conținutul de ADN.

Datele lui J. P. Miksche (14) combinate cu cele ale lui J. Burley (1) privitoare la creșterea lungimii totale a setului A în raport cu latitudinea ar confirma existența unor variații în structura complementului.

Cercetările noastre au avut ca scop efectuarea unui studiu comparativ al cariotipului la unele proveniențe de molid în vederea caracterizării lor citogenetice, de acest criteriu urmînd să se țină seama în programul de extindere în afara arealului a rășinoaselor din țara noastră.

MATERIAL ȘI METODE

Analiza citogenetică s-a realizat la 7 proveniențe, împărțite în două grupe cu următoarea distribuție geografică:

- Grupa I. 1. Carpații Orientali — Ocolul silvic Dorna — Cîndreni (Suceava).
2. Carpații Meridionali — Ocolul silvic Orăștie.
3. Munții Apuseni — Ocolul silvic Beiuș.

Proveniența din Carpații Orientali face parte din arealul natural al speciei, în timp ce ultimile două se găsesc în afara arealului natural.

- Grupa a II-a. 1. Carpații Orientali — Ocolul silvic Toplița.
2. Carpații Meridionali — Ocolul silvic Coșava.
3. Carpații Meridionali — Ocolul silvic Mineciu.
4. Munții Banatului — Ocolul silvic Reșița.

În cazul acestei grupe, proveniența Toplița face parte din arealul natural al speciei, iar toate celelalte 3 proveniențe se găsesc în afara arealului.

Germinarea semințelor s-a făcut în cutii Petri, pe hirtie umectată, la temperatura camerei. Meristemele radiculare au fost tratate după metoda lui L.C. Saylor (18) modificată:

- prefixare în 8-hidroxichinolein 0,03%;
- fixare în alcool — acid acetic glacial 3 : 1, 3 ore la 4°C;
- tratare cu soluție apoasă de pectinază 5% timp de 2 ore la temperatura camerei;
- hidroliză, 20 min în HCl în la 60°C;
- colorare cu reactiv Schiff.

Preparatele squash s-au făcut într-o picătură de carmin acetic. Microfotografiile au fost realizate la o mărire de 1 578 × pentru grupa I de proveniențe și de 1 416 × pentru grupa a II-a (fig. 1 și 2).

Cromozomii decupați au fost măsurați cu ajutorul unui compas ingineresc și aranjați perechi în ordinea descrescândă a brațului scurt de la perechea I la perechea XII. Brațele lungi în raport cu cele scurte prezintă variații mai mari în gradul de spiralizare. Pentru fiecare proveniență s-au analizat 10 cariotipuri.

Analiza biometrică a cariotipurilor a cuprins următorii parametri:

- lungimea brațelor (μ);
- lungimea absolută a cromozomilor (μ);
- raportul brațelor (lung/scurt);
- indicele centromeric;
- constricțiile secundare.

Analiza biometrică comparativă a proveniențelor cuprinse în grupa I s-a realizat pe baza testului F, în timp ce proveniențele cuprinse în grupa a II-a au fost analizate comparativ pe baza testului de permutație al lui C.A.B. Smith.

REZULTATE

Complementul cromozomal la toate cele 7 proveniențe studiate este de $2n=24$. Din analiza biometrică a cariotipului la *Picea abies*, proveniența Dorna — Cîndreni (tabelul nr. 1) se constată că lungimea brațului scurt are valori cuprinse între 7,32 μ pentru perechea I și 3,04 μ pentru perechea XII.

Brațul lung variază între 7,69 μ pentru prima pereche și 5,64 μ pentru perechea XII (tabelul nr. 2).

Lungimea absolută a cromozomilor descrește gradat, de la o pereche la alta, începînd cu perechea I de cromozomi (15,02 μ) pînă la perechea XII (8,68 μ) (tabelul nr. 3).

Indicele centrometric variază între 0,48 pentru perechea I și 0,35 pentru perechea XII (tabelul nr. 7).

Raportul brațelor (lung/scurt) prezintă valori cuprinse între 1,04 și 1,85 (tabelul nr. 7). Ultimele 3 perechi de cromozomi au valorile cele mai

Tabelul nr. 1

Analiza biometrică comparativă a cariotipului la 3 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst.

Nr. brațului scurt	Lungimea absolută a brațului scurt (μ)			F
	Dorna—Cîndreni	Orăștie	Beiuș	
I	7,32±0,97	6,75±0,17	6,77±0,73	1,11
II	6,69±0,35	6,08±1,27	6,15±0,75	1,08
III	6,42±0,99	5,86±1,24	5,95±0,73	0,86
IV	6,23±0,95	5,73±1,30	5,73±0,74	0,77
V	6,09±0,90	5,48±1,27	5,62±0,73	1,03
VI	5,91±0,99	5,37±0,93	5,30±0,41	1,75
VII	5,84±0,95	5,23±0,91	5,10±0,37	2,51
VIII	5,38±1,08	4,91±0,93	4,70±1,09	1,51
IX	4,90±0,92	4,41±1,33	4,62±0,56	0,59
X	4,42±0,72	4,03±0,68	4,07±0,42	1,19
XI	4,04±0,63	3,71±0,75	3,59±0,44	2,17
XII	3,04±0,54	2,70±0,49	2,68±0,32	1,33

Notă. $GL_1 = 2$; $GL_2 = 27$; $F_{0.05} = 3,35$.

Tabelul nr. 2

Analiza biometrică comparativă a cariotipului la 3 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst.

Nr. brațului lung	Lungimea absolută a brațului lung (μ)			F
	Dorna—Cîndreni	Orăștie	Beiuș	
I	7,69±1,07	7,08±1,31	7,40±0,75	1,12
II	7,09±1,00	6,67±1,33	6,72±0,81	0,45
III	6,69±1,05	6,37±1,29	6,55±0,81	0,71
IV	6,88±1,15	6,33±1,21	6,33±0,83	0,84
V	6,67±1,08	6,25±0,99	6,20±0,95	0,90
VI	6,62±0,95	6,04±1,24	6,09±1,06	0,84
VII	6,46±0,91	5,94±1,20	5,94±0,88	0,88
VIII	6,63±0,79	5,88±1,27	5,94±0,73	1,86
IX	6,51±0,85	5,82±1,11	5,64±0,54	2,78
X	6,27±1,07	5,69±1,18	5,60±0,61	1,33
XI	5,37±0,79	4,92±0,92	4,84±0,39	1,45
XII	5,64±0,85	5,02±1,06	4,64±0,43	2,90

Notă. $GL_1 = 2$; $GL_2 = 27$; $F_{0.05} = 3,35$.

crescute pentru raportul brațelor (lung/scurt), după cum urmează: perechea X—1,41, perechea XI—1,32 și perechea XII—1,85.

Constricțiile secundare sînt localizate pe perechea III și au mărimea de 3,10 μ .

La *Picea abies*, proveniența Orăștie (tabelul nr. 1) valorile brațului scurt sînt de 6,75 μ pentru perechea I și de 2,70 μ pentru perechea XII. Indicele centromeric este cuprins între 0,48 (perechea I) și 0,34 μ (perechea XII).

În cadrul acestui parametru, perechea XII prezintă cea mai mică valoare. Raportul brațelor (lung/scurt) (tabelul nr. 7) variază între 1,04 și 1,85, cu valoarea cea mai crescută la perechea XII.

Tabelul nr. 3

Analiza biometrică comparativă a cariotipului la 3 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst.

Nr. cromozomilor	Lungimea absolută a cromozomilor (μ)			F
	$\bar{X} \pm s\bar{X}$			
	Dorna—Cîndreni	Orăștie	Beiuș	
I	15,02±2,05	13,85±2,45	14,17±1,69	0,87
II	13,79±1,95	12,76±2,58	12,88±1,52	0,75
III	13,41±1,97	12,24±2,52	12,51±1,51	0,88
IV	13,11±2,01	12,07±2,50	12,07±1,54	0,85
V	12,77±1,94	11,72±2,21	11,82±1,55	1,11
VI	12,53±1,85	11,42±2,13	11,40±1,25	1,31
VII	12,30±1,83	11,17±2,07	11,04±1,09	1,64
VIII	12,02±1,84	10,79±2,11	10,65±1,14	2,09
IX	11,41±1,52	10,32±2,10	10,26±0,78	1,87
X	10,70±1,62	9,72±1,72	9,67±0,75	1,61
XI	9,41±1,30	8,64±1,45	8,44±0,79	2,07
XII	8,68±1,26	7,72±1,52	7,33±0,60	2,61

Notă. $GL_1 = 2$; $GL_2 = 27$; $F_{0,05} = 3,35$.

Constricțiile secundare au localizare și număr diferite în raport cu proveniența Dorna — Cîndreni. Sînt descrise trei constricții secundare, localizate pe cromozomii II, IV și VI cu valori cuprinse între 3,54 și 4,18 μ .

În cazul provenienței Beiuș (tabelul nr. 1), brațul scurt variază între 6,77 (perechea I) și 2,68 μ (perechea XII), iar brațul lung prezintă valori cuprinse între 7,40 (perechea I) și 4,64 μ (perechea XII).

Lungimea absolută a cromozomilor descrește de la 14,17 (perechea I) la 7,33 μ (perechea XII). Valorile indicelui centromeric sînt cuprinse între 0,47 și 0,36, perechea XII prezentînd cea mai scăzută valoare (0,36).

Raportul brațelor este cuprins între 1,09 și 1,73 (tabelul nr. 7). La această proveniență este descrisă o singură constricție secundară localizată pe perechea III.

Analiza biometrică a proveniențelor de molid din grupa a II-a, prezintă unele asemănări cu cele din grupa I, în ceea ce privește parametrii cariotipului luați în studiu. Proveniența Toplița prezintă o descreștere gradată a lungimii absolute a brațului scurt (tabelul nr. 5) și a cromozomului întreg (tabelul nr. 4) de la perechea I la perechea XII. Astfel, se observă că lungimea brațului scurt are valori cuprinse între 6,36 μ pentru perechea I de cromozomi și 2,40 μ pentru perechea XII. Lungimea absolută a brațului lung nu se încadrează într-o serie descrescîndă de valori asemenea brațului scurt (tabelul nr. 6), așa încît dacă perechea IV este de 6,24 μ , perechea V are o lungime de 6,35 μ . Perechea I de cromozomi prezintă o lungime de 13,46 μ , în timp ce perechea XII este de 7,32 μ (tabelul nr. 4). Valorile indicelui centromeric sînt cuprinse între 0,47 și 0,33. Raportul brațelor (lung/scurt) are valoarea cea mai crescută pentru perechea XII (2,05).

Constricțiile secundare sînt localizate pe cromozomii VI și VII și au valori de 6,00, respectiv 4,23 μ .

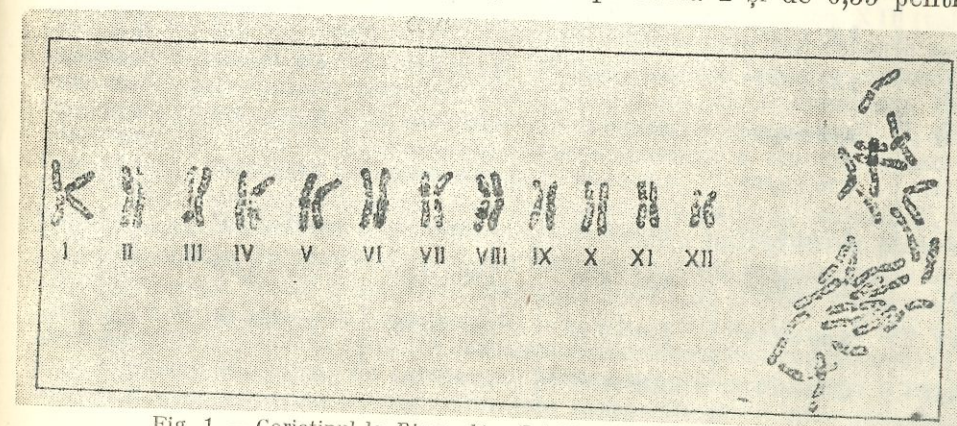
Tabelul nr. 4

Analiza biometrică comparativă a cariotipului la 4 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst. pe baza testului de permutație al lui C.A.B. Smith

Nr. cromozomilor	Lungimea absolută a cromozomului întreg (μ)				Limitele intervalului de variație aleatorie P = 0,05
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$				
	Toplița	Mineciu	Reșița	Coșava	
I	13,46 $\pm$ 1,53*	12,25 $\pm$ 1,32	11,64 $\pm$ 1,63	10,38 $\pm$ 1,09*	11,94 $\pm$ 0,96 12,90 — 10,98
II	12,61 $\pm$ 1,44*	11,18 $\pm$ 0,95	10,76 $\pm$ 1,48	9,59 $\pm$ 1,53*	11,03 $\pm$ 0,90 11,93 — 10,13
III	11,95 $\pm$ 1,40*	10,86 $\pm$ 0,83	10,40 $\pm$ 1,51	9,29 $\pm$ 1,24*	10,63 $\pm$ 0,83 11,48 — 9,77
IV	11,71 $\pm$ 1,26*	10,59 $\pm$ 0,87	10,24 $\pm$ 1,69	9,12 $\pm$ 1,68*	10,47 $\pm$ 0,64 11,11 — 9,82
V	11,60 $\pm$ 1,22*	10,34 $\pm$ 0,91	9,93 $\pm$ 1,51	8,87 $\pm$ 1,26*	10,19 $\pm$ 0,85 11,04 — 9,34
VI	11,34 $\pm$ 1,22*	9,98 $\pm$ 0,86	9,72 $\pm$ 1,57	8,71 $\pm$ 1,12*	9,94 $\pm$ 0,81 10,75 — 9,13
VII	10,81 $\pm$ 1,20*	9,83 $\pm$ 0,90	9,66 $\pm$ 1,55	8,53 $\pm$ 1,059*	9,71 $\pm$ 0,78 10,49 — 8,93
VIII	10,37 $\pm$ 0,86*	9,47 $\pm$ 0,78	9,08 $\pm$ 1,67	8,16 $\pm$ 1,06*	8,61 $\pm$ 0,72 9,33 — 7,88
IX	9,88 $\pm$ 0,91*	8,98 $\pm$ 0,87	8,64 $\pm$ 1,51	7,91 $\pm$ 0,99*	8,86 $\pm$ 0,65 9,51 — 8,21
X	9,24 $\pm$ 1,15*	8,47 $\pm$ 0,70	7,86 $\pm$ 1,16	7,48 $\pm$ 1,07*	8,27 $\pm$ 0,63 8,90 — 7,64
XI	8,37 $\pm$ 1,01*	7,83 $\pm$ 0,55	7,39 $\pm$ 1,61	6,92 $\pm$ 0,60*	7,63 $\pm$ 0,55 8,18 — 7,08
XII	7,32 $\pm$ 0,75*	6,64 $\pm$ 0,55	6,20 $\pm$ 1,31	6,18 $\pm$ 0,61	6,59 $\pm$ 0,48 6,97 — 6,11

* Diferență semnificativă.

Analiza biometrică a cariotipului în cazul provenienței Mineciu (tabelul nr. 5) evidențiază de asemenea o descreștere gradată a lungimii absolute a brațului scurt de la perechea I la perechea XII (5,86 — 2,32 μ). Indicele centromeric este de 0,48 pentru perechea I și de 0,35 pentru

Fig. 1. — Cariotipul la *Picea abies* (L.) Karst., proveniența Reșița.

perechea XII. Raportul brațelor (lung/scurt) prezintă valoarea cea mai crescută pentru ultima pereche de cromozomi.

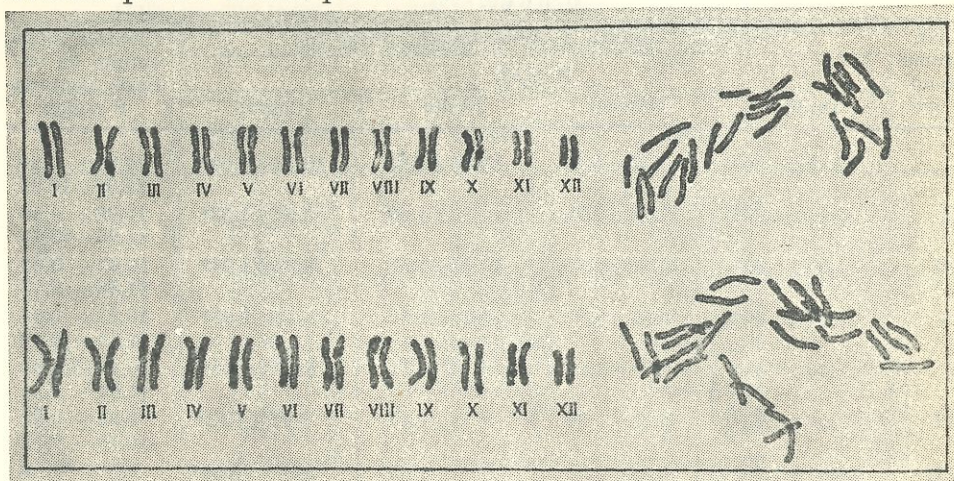


Fig. 2. — Cariotipul la *Picea abies* (L.) Karst., proveniența Mineciu.

Tabelul nr. 5

Analiza biometrică comparativă a cariotipului la 4 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst. pe baza testului de permutație al lui C.A.B. Smith

Nr. brațu- lui scurt	Lungimea absolută a brațului scurt (μ)				Limitele inter- valului de va- riație aleatorie P = 0,05
	$\bar{X} \pm s\bar{X}$				
	Toplița	Mineciu	Reșița	Coșava	
I	$6,36 \pm 0,82^*$	$5,86 \pm 0,52$	$5,60 \pm 0,75$	$5,07 \pm 0,58^*$	$5,27 \pm 0,45$ 6,17—5,27
II	$6,01 \pm 0,66^*$	$5,41 \pm 0,48$	$5,17 \pm 0,67$	$4,63 \pm 0,65^*$	$5,30 \pm 0,42$ 5,72—4,88
III	$5,72 \pm 0,66^*$	$5,19 \pm 0,53$	$4,95 \pm 0,70$	$4,48 \pm 0,63^*$	$5,08 \pm 0,41$ 5,49—4,67
IV	$5,47 \pm 0,52^*$	$5,07 \pm 0,90$	$4,84 \pm 0,69$	$4,30 \pm 0,68^*$	$4,92 \pm 0,44$ 5,36—4,48
V	$5,25 \pm 0,55^*$	$4,89 \pm 0,35$	$4,72 \pm 0,67$	$4,18 \pm 0,51^*$	$4,76 \pm 0,35$ 5,11—4,41
VI	$5,11 \pm 0,61^*$	$4,61 \pm 0,68$	$4,43 \pm 0,89$	$4,08 \pm 0,58^*$	$4,56 \pm 0,42$ 4,98—4,14
VII	$5,08 \pm 0,34^*$	$4,62 \pm 0,42$	$4,32 \pm 0,58$	$3,89 \pm 0,62^*$	$4,48 \pm 0,37$ 4,85—4,11
VIII	$4,70 \pm 0,56^*$	$4,36 \pm 0,38$	$3,97 \pm 0,55$	$3,65 \pm 0,52^*$	$4,17 \pm 0,34$ 4,51—3,82
IX	$4,22 \pm 0,47^*$	$4,10 \pm 0,40$	$3,69 \pm 0,47$	$3,48 \pm 0,51^*$	$3,87 \pm 0,29$ 4,16—3,58
X	$3,71 \pm 0,44^*$	$3,35 \pm 0,38$	$2,93 \pm 0,42^*$	$3,06 \pm 0,52^*$	$3,26 \pm 0,29$ 3,55—2,97
XI	$3,43 \pm 0,52$	$3,33 \pm 0,46$	$3,07 \pm 0,68$	$2,93 \pm 0,38$	$3,19 \pm 0,29$ 3,48—2,80
XII	$2,40 \pm 0,37$	$2,32 \pm 0,02$	$2,18 \pm 0,84$	$2,17 \pm 0,71$	$2,27 \pm 0,26$ 2,53—2,00

* Diferență semnificativă.

Tabelul nr. 6

Analiza biometrică comparativă a cariotipului la 4 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst. pe baza testului de permutație al lui C.A.B. Smith

Nr. brațu- lui lung	Lungimea absolută a brațului lung (μ)				Limitele inter- valului de va- riație aleatorie P = 0,05
	$\bar{X} \pm s\bar{X}$				
	Toplița	Mîneciu	Reșița	Coșava	
I	$7,10 \pm 0,78^*$	$6,39 \pm 1,29$	$6,04 \pm 0,88$	$5,31 \pm 0,52^*$	$6,21 \pm 0,53$ 6,74—5,68
II	$6,60 \pm 0,82^*$	$5,77 \pm 0,58$	$5,59 \pm 0,82$	$4,96 \pm 0,53^*$	$5,73 \pm 0,49$ 6,22—5,24
III	$6,23 \pm 0,76^*$	$5,67 \pm 0,37$	$5,45 \pm 0,83$	$4,81 \pm 0,63^*$	$5,54 \pm 0,45$ 5,99—5,09
IV	$6,24 \pm 0,78^*$	$5,52 \pm 0,51$	$5,40 \pm 1,01$	$4,82 \pm 0,68^*$	$5,49 \pm 0,49$ 5,99—5,00
V	$6,35 \pm 0,82^*$	$5,45 \pm 0,63$	$5,21 \pm 0,86$	$4,69 \pm 0,63^*$	$5,43 \pm 0,51$ 5,94—4,91
VI	$6,23 \pm 0,65^*$	$5,37 \pm 0,48$	$5,29 \pm 0,83$	$4,63 \pm 0,57^*$	$5,38 \pm 0,46$ 5,74—4,92
VII	$5,73 \pm 0,79^*$	$5,21 \pm 0,52$	$5,34 \pm 1,03$	$4,64 \pm 0,50^*$	$5,23 \pm 0,44$ 5,67—4,79
VIII	$5,67 \pm 0,54^*$	$5,11 \pm 0,45$	$5,11 \pm 0,84$	$4,51 \pm 0,61^*$	$5,10 \pm 0,40$ 5,50—4,70
IX	$5,66 \pm 0,58^*$	$4,88 \pm 0,63$	$4,95 \pm 0,84$	$4,43 \pm 0,60^*$	$4,98 \pm 0,43$ 5,41—4,55
X	$5,53 \pm 0,89^*$	$5,12 \pm 0,51$	$4,93 \pm 0,67$	$4,42 \pm 0,65^*$	$5,04 \pm 0,43$ 5,47—4,61
XI	$4,94 \pm 0,57^*$	$4,50 \pm 0,02$	$4,32 \pm 0,60$	$3,99 \pm 0,43^*$	$4,44 \pm 0,32$ 4,76—4,12
XII	$4,92 \pm 0,53^*$	$4,32 \pm 0,40$	$4,02 \pm 0,74$	$4,01 \pm 0,43$	$4,32 \pm 0,35$ 4,67—3,97

* Diferență semnificativă.

Spre deosebire de proveniența Toplița, constricțiile secundare sînt mai mici ca dimensiune și sînt localizate pe cromozomii III și V.

Similar proveniențelor descrise anterior, proveniențele Reșița și Coșava prezintă valori descrescînde pentru lungimile absolute ale brațelor scurte și cromozomilor întregi de la perechea I la perechea XII (tabelul nr. 4 și 5). Indicele centromeric prezintă valorile cele mai scăzute pentru ultimele 3 perechi de cromozomi, în timp ce raportul brațelor are valoarea cea mai mare pentru perechea XII (tabelul nr. 7). Proveniența Reșița prezintă patru constricții secundare, localizate pe cromozomii II, III și VI, VII, în timp ce proveniența Coșava prezintă o singură constricție secundară, localizată pe cromozomul I.

Proveniențele din grupa I au fost analizate pe baza testului F, folosind lungimea absolută a brațelor și cromozomilor întregi drept parametru de comparație. În cazul comparației biometrice între brațele scurte la cele 3 proveniențe, testul F are valori cuprinse între 1,03 și 2,51. Deoarece pentru gradele de libertate folosite ($GL_1 = 2$, $GL_2 = 27$) și $P_{0,05}$, F are valoarea de 3,35, limitele de variație rezultate sînt nesemnificative (tabelul nr. 1).

Testul F indică, de asemenea, pentru lungimea absolută a brațelor lungi și cromozomilor întregi, diferențe nesemnificative între perechile de cromozomi (tabelele nr. 2 și 3).

Tabelul nr. 7

Analiza cariotipului la cele 7 proveniențe de *Picea abies* (L.) Karst.

Nr. cromozomilor	Dorna – Cîndreni			Orăștie			Beiuș			Toplița			Mînciu			Reșița			Coșava			Tipul cromozomilor
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
I	0,48	1,04		0,48	1,04		0,47	1,09		0,47	1,12		0,48	1,09		0,48	1,08		0,49	1,05	4,94	m
II	0,48	1,00		0,47	1,09	4,18	0,47	1,09		0,48	1,10		0,48	1,07		0,48	1,08	4,77	0,48	1,07		m
III	0,47	1,00	3,10	0,47	1,08		0,47	1,10	3,10	0,48	1,09		0,48	1,09	2,47	0,47	1,10	3,88	0,48	1,07		m
IV	0,47	1,10		0,47	1,10	3,80	0,47	1,10		0,47	1,14		0,48	1,09		0,47	1,11		0,47	1,12		m
V	0,47	1,09		0,46	1,10		0,47	1,10		0,45	1,21		0,47	1,11	2,56	0,47	1,10		0,47	1,12		m
VI	0,47	1,11		0,47	1,10	3,54	0,46	1,14		0,45	1,22	6,00	0,46	1,16		0,45	1,19	5,64	0,47	1,13		m
VII	0,47	1,10		0,46	1,13		0,46	1,16		0,47	1,13	4,23	0,47	1,13		0,45	1,24	4,23	0,46	1,19		m
VIII	0,44	1,23		0,35	1,18		0,44	1,26		0,45	1,21		0,46	1,17		0,44	1,29		0,45	1,23		m
IX	0,42	1,32		0,42	1,31		0,45	1,21		0,43	1,34		0,46	1,19		0,43	1,34		0,44	1,27		m
X	0,41	1,41		0,41	1,30		0,42	1,37		0,40	1,49		0,39	1,53		0,37	1,68		0,41	1,44		m
XI	0,42	1,32		0,42	1,32		0,42	1,34		0,41	1,44		0,42	1,35		0,41	1,41		0,42	1,36		m
XII	0,35	1,85		0,34	1,85		0,36	1,73		0,33	2,05		0,35	1,86		0,35	1,84		0,35	1,85		sm

Notă. 1 = indice centromeric; 2 = raportul brațelor (lung/scurt); 3 = constricții secundare.

Proveniențele de molid din grupa a II-a au fost analizate comparativ pe baza testului de permutație a lui C.A.B. Smith (22), aplicat la lungimea absolută a cromozomilor și a brațelor. Din limitele intervalului de variație aleatorie la $P_{0,05}$, se constată că lungimea absolută a cromozomilor și a brațelor care aparțin provenienței Toplița sînt semnificativ mai mari în raport cu celelalte 3 proveniențe (tabelele nr. 4, 5 și 6). Proveniența Coșava prezintă primele nouă perechi de brațe scurte, precum și perechile de cromozomi I—XI semnificativ mai mici în raport cu celelalte 3 proveniențe.

De asemenea, brațul scurt al cromozomului X din cariotipul provenienței Reșița este semnificativ mai mic comparativ cu același braț de la celelalte 3 proveniențe.

Testul de permutație al lui C.A.B. Smith indică, prin urmare, diferențe semnificative pentru proveniențele Toplița și Coșava.

DISCUȚII

Studiul cariotipului la cele 7 proveniențe de molid relevă în mod constant numărul somatic de cromozomi de $2n=24$.

Cercetări anterioare (6), (17), (19) au determinat numărul diploid ($2n=24$) la unele specii ale genului, printre care și la *Picea abies*. Gradele de ploidie descrise de C.L. Kiellander (6) și Z.M. Illies (5) demonstrează apariția accidentală a fenomenului la această specie.

Cariotipurile celor 7 proveniențe studiate prezintă uniformitate de număr și formă a cromozomilor. Cele 12 perechi de cromozomi lungi formează o serie descrescîndă continuă de la perechea I la perechea XII.

F.S. Santamour (17), în analiza cariologică a diferitelor specii ale genului *Picea*, constată prezența a 3 cromozomi submetacentrici, cu centromeri subterminali. Cercetările ulterioare ale lui E. K. Morgestern (15) la *Picea rubens* și *P. mariana* stabilesc 3 grupe cromozomale după lungimea și poziția centromerului.

Valorile indicelui centromeric și ale raportului brațelor la cele 7 proveniențe de *Picea abies* studiate determină poziția mediană a centromerului la perechile I—VI și poziția submediană a centromerului la perechea XII (raportul brațelor lung/scurt = 1,7—3, după A. Leván și colab. (11)).

Prezența constricțiilor secundare a fost semnalată la diferite specii ale genului. F. S. Santamour (17) observă la specia *Picea jezoensis hondoensis* prezența a 2 cromozomi cu constricții secundare. La *Picea smithiana* (15) au fost descrise trei constricții secundare, iar la *P. abies*, T. Saburo și Y. Kuroki (16) au constatat prezența unei singure constricții secundare.

La proveniențele studiate, constricțiile secundare au localizare și număr diferite. Instabilitatea de număr și localizare s-ar datora tehnicilor de evidențiere a cromozomilor somatici, fapt pentru care constricțiile secundare nu pot fi considerate ca markeri de diferențiere între proveniențele analizate.

În ceea ce privește lungimea absolută a cromozomilor întregi, proveniențele din cadrul celor două grupe prezintă unele deosebiri.

Proveniențele Dorna — Cîndreni, Orăștie și Beiuș, analizate comparativ pe baza testului F, nu prezintă diferențe semnificative raportate la lungimea absolută a brațelor și a cromozomilor întregi.

Dimpotrivă, la proveniențele din grupa a II-a (Toplița, Mineciu, Reșița și Coșava), studiate comparativ pe baza testului de permutație al lui C.A.B. Smith (22), se evidențiază diferențe semnificative pentru aceiași parametri.

Proveniența Toplița este caracterizată printr-o lungime absolută a brațelor și cromozomilor semnificativ mai mare în raport cu celelalte 3 proveniențe. În același timp, proveniența Coșava prezintă valori semnificativ mai mici pentru perechile I—XI.

Posibilitatea de a corela creșterea în lungime a complementului cu arealul și condițiile de viață se bazează pe unele cercetări anterioare. Variația intraspecifică a lungimii complementului a fost observată de J. Burley (1) la specia *Picea sitchensis*. Printr-o analiză a cariotipului la specia menționată, acest autor constată o creștere semnificativă în lungimea complementului haploid odată cu creșterea în latitudine a proveniențelor.

G. L. Stebbins (21) subliniază existența unei corelații între volumul nuclear și distribuția geografică, așa încât speciile cu cromozomi mari ocupă întotdeauna zonele mai reci ale latitudinilor nordice sau zonele alpine. Deoarece variația în lungime a cromozomilor este asociată cu condițiile diferite de viață, acest fenomen poate avea semnificații adaptative.

Pe baza cercetărilor amintite se poate presupune o corelație între lungimea complementului și reacțiile adaptative la condițiile de mediu din arealul proveniențelor semnificativ diferite (Toplița și Coșava). Se consideră că mecanismul de reactivitate adaptativă se realizează prin acțiunea genelor reglatoare. Citogenetic, acțiunea reglatoare poate fi corelată cu zonele de distribuție ale heterocromatinei.

Tehnicile de evidențiere ale heterocromatinei constitutive (24) pot aduce noi contribuții în cunoașterea structurii comparate și a evoluției complementului cromozomal la proveniențele de *Picea abies*.

Rolul adaptativ al variației lungimii cromozomilor, realizat prin mecanisme de reglaj genetic, poate fi într-o măsură responsabil de existența diferențelor semnificative în cazul proveniențelor Toplița și Coșava.

Caracterizarea citogenetică a proveniențelor de molid din țara noastră furnizează noi date ce pot fi folosite în programul de extindere în cultură în afara arealului a speciei respective.

CONCLUZII

1. Toate cele 7 proveniențe de molid prezintă o uniformitate de număr și formă a cromozomilor. Numărul diploid este de $2n=24$, cu perechile I—XI de cromozomi de tip metacentric iar perechea XII de tip submetacentric.

2. Constricțiile secundare diferă ca număr și localizare de la o proveniență la alta, așa încât nu pot fi folosite ca markeri de diferențiere între proveniențe.

3. Diferențele semnificative în ceea ce privește lungimea absolută a brațelor și cromozomilor care au fost observate în cazul proveniențelor Toplița și Coșava indică posibilitatea unei diferențieri citogenetice între proveniențele de molid.

Mulțumim pe această cale dr. S. Vasu de la Institutul de biochimie din București pentru amabilitatea cu care ne-a pus la dispoziție preparatul pectinolic extras și purificat parțial din *Aspergillus niger* și dr. Al. Caratzali pentru îndrumările competente în efectuarea calculului statistic.

BIBLIOGRAFIE

1. BURLEY J., *Silvae Genetica*, 1965, **14**, 127—132.
2. DE FERRÉ Y., *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1958, **105**, 155—205.
3. EIFLER I., *Z. Forstgenet.*, 1955, **4**, 162.
4. FLORY W.S., *J. Arnold Arbor.*, 1936, **17**, 83—89.
5. ILLIES Z.M., *Silvae Genetica*, 1958, **7**, 94.
6. KIELLANDER C.L., *Hereditas*, 1950, **36**, 513—516.
7. KHOSHOO T.N., *Evolution*, 1959, **13**, 24—39.
8. KHOSHOO T.N., *Mem. Indian bot. Soc.*, 1963, **4**, 136—141.
9. KRUKLIS M.V., *Lesoved*, 1971, **2**, 76—84.
10. KRUKLIS M.V., *Dokl. Akad. nauk SSSR*, 1971, **196**, **5**, 1213—1216.
11. LEVAN A., FREDGA K., SANDBERG A.S., *Hereditas*, 1964, **52**, 201—220.
12. MERGEN F., THIELGES A.B., *Evolution*, 1967, **21**, 720—725.
13. MIKSCHÉ J.P., *Canad. J. Genet., Cytol.*, 1968, **10**, 590—600.
14. MIKSCHÉ J.P., *Chromosoma*, 1971, **32**, **4**, 343—352.
15. MORGENSTERN E.K., *Silvae Genetica*, 1962, **11**, 163—164.
16. SABURO T., KUROKI Y., *Seiken Zihō*, 1968, **19**, 61—62.
17. SANTAMOUR F.S., *Silvae Genetica*, 1960, **9**, 87—88.
18. SAYLOR L.C., *Silvae Genetica*, 1972, **21**, 155—162.
19. SAX K., SAX H.J., *J. Arnold Arbor.*, 1933, **13**, 356—375.
20. STEBBINS G.L., *Variation and evolution in plants*, Columbia Univ. Press, New York, 1950, 643.
21. STEBBINS G.L., *Science*, 1966, **152**, 1463—1469.
22. SMITH C.A.B., *Recent advances of human genetics*, Churchill Ltd., Londra, 1961, 139—165.
23. TERASMA T., *Metsanduse Tead. Uurim. Lab. Metsandusl. Uurim.*, 1970, **8**.
24. VOSA C.G., *Chromosoma*, 1971, **33**, **4**, 382—385.

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

Primit în redacție la 9 mai 1974.

CERCETĂRI ASUPRA BACTERIILOR CARE POPULEAZĂ LEMNUL DIN MINA BAIA DE ARIEȘ

DE

I. LAZĂR și LUCIA DUMITRU

We present the results regarding the bacteria in the wood in the Baia de Arieș mine and their role in favoring the start of the spontaneous combustion phenomena.

We established that the wood from the Baia de Arieș mine is populated by different sorts of bacteria, among which those belonging to the *Bacillus* and *Pseudomonas* genera and the Enterobacteriaceae family are predominant. The great majority of the bacteria (more than 80%) resist at temperatures of 55–75°C and they are not affected in their development by the lack of atmospheric oxygen.

The isolated bacteria are sensitive at a series of chemical substances among which the most active are the phenol derivatives and formol. In comparison with these, the mineral solutions commonly used in treating and impregnation of wood have a weak action.

In the paper we discuss and take into consideration the fact that by some physiological and biochemical features, the bacteria that populate the wood in the mine may represent beside other microscopical fungi, the main source of thermogenesis processes that lead to the start of spontaneous combustion.

În lucrările cercetătorilor francezi P. Versmœé (8) și P. Versmœé și J. M. Durand (9), precum și în unele lucrări ale noastre¹ (3), (7) sau ale altor autori români (4), (5), (6) se dau date atît asupra prezenței diferitelor tipuri de microorganisme pe lemnul din mine, cît și asupra rolului pe care acestea îl joacă în crearea condițiilor care favorizează declanșarea fenomenelor de autoaprindere a lemnului acumulat în mină.

În 1972 Lazăr și colab. semnalează pe lemnul din mina cupriferă Deva reprezentanți din toate tipurile de bacterii care, alături de ciuperci, participă la descompunerea lemnului în etape succesive, și anume: bacterii care atacă celuloza și hemicelulozele; care contribuie la degradarea ligninei; care descompun substanțele pectice și, în sfîrșit, cele care degradează conținutul celular.

Continuînd cercetările efectuate în 1970 și 1971 la mina Deva, în cursul anilor 1972 și 1973 s-au întreprins studii aproximativ similare asupra microorganismelor de pe lemnul din mina auriferă Baia de Arieș. Această mină, spre deosebire de cea de la Deva, prezintă interes în primul rînd prin aceea că se află într-o rocă „fierbinte” datorită intenselor fenomene de oxidare a sulfurilor, principalii constituenți ai rocii.

¹ I. Lazăr, E. Grou, I. Ioniță, L. Dumitru, M. Dumitrescu, M. Ioachimescu, B. Vlădescu, Referat, Centrala minereuri neferoase Deva, decembrie 1971.

I. Lazăr, I. Ioniță, E. Grou, L. Dumitru, M. Ioachimescu, Referat, Întreprinderea minieră Baia de Arieș, martie 1973.

Cercetările întreprinse la mina Baia de Arieș au avut ca scop evidențierea prezenței bacteriilor pe lemnul din mină și îndeosebi pe cel din masa lemnoasă („pernă”), acumulată în decursul anilor de exploatare, și stabilirea pe baza unor însușiri fiziologice și biochimice ale bacteriilor care populează lemnul din mină a rolului pe care acestea îl joacă în crearea condițiilor care favorizează apariția focurilor spontane. În același timp s-a urmărit și sensibilitatea bacteriilor izolate față de diferite substanțe chimice de interes pentru specialiștii care se ocupă cu tratarea și impregnarea lemnului destinat lucrărilor miniere.

MATERIAL ȘI METODE

Recoltarea probelor. Periodic, în 1972 și 1973, s-au recoltat probe de lemn, din diferite puncte și nivele ale minei, majoritatea din abataje și „pernă”, unde anterior au avut loc autoaprinderi sau era degajată o mare cantitate de căldură. Lemnul din mină, de la care s-au recoltat probe, era în diferite faze de descompunere, și anume cu aspect sănătos însă îmbibat cu apă și cu o aciditate ridicată; în diferite faze de putrezire, de obicei colorat în brun; cu început de carbonizare, colorat în brun-roșcat sau negru lucios, cu miros înțepător, uneori sfărâmișos; complet carbonizat.

Izolarea bacteriilor și studiul de laborator în vederea identificării acestora s-a făcut după metodologia descrisă anterior (7).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tipurile de bacterii izolate

După o primă analiză a probelor în laborator, s-au putut face următoarele constatări:

— lemnul aflat în diferite puncte ale minei este populat de o bogată floră bacteriană, fapt evidențiat prin creșteri în medii lichide și solide; în cazul probelor de lemn complet carbonizat, mediile însămînțate au rămas sterile;

— alături de diferitele tipuri de bacterii din categoria heterotrofelor s-au constatat ca foarte răspândite în mină bacteriile care oxidează sulfurile în sulfati.

În cele ce urmează, ne vom referi numai la bacteriile heterotrofe izolate, cele chimioautotrofe făcând obiectul altei lucrări. În urma studiului de laborator, au fost identificate majoritatea tulpinilor izolate. Prezentăm în continuare tulpinile identificate, împreună cu procentajul care le revine din totalul tulpinilor izolate: *Bacillus subtilis* (22,5%), *B. pumilus* (2%), *B. cereus* (11%), *B. megaterium* (2%), *Bacillus* sp. (6%), *Pseudomonas* sp. (30,5%), *Escherichia* sp. (5%), *Aerobacter* sp. (3%), *Erwinia* — tulpini saprofite pigmentate galben (4%), *Arthrobacter* sp. (4%), *Micrococcus* sp. (6%). Tulpinile neidentificate, reprezintă 4% din totalul tulpinilor izolate.

După cum se constată, predominante pe lemnul din mina Baia de Arieș sînt formele bacilare sporogene, mobile sau imobile din genul *Bacillus* (43,5%) și formele bacilare nesporogene, din genul *Pseudomonas* (30,5%) și familia *Enterobacteriaceae* (12%), adică tipurile de bacterii mezofile sau termotolerante, cunoscut fiind că acestea pot participa la degradarea ligninei și a conținutului celular (1), (8). S-a constatat că

formele bacilare sporogene din genul *Bacillus* sînt foarte răspândite pe lemnul din interiorul minei (98% din tulpinile izolate de pe lemnul de la mina Baia de Arieș).

Studiul unor însușiri fiziologice ale bacteriilor izolate

Pentru a putea face unele aprecieri privind rolul bacteriilor în crearea condițiilor care favorizează declanșarea fenomenului de autoaprindere au fost studiate pe lângă o serie de însușiri biochimice ale acestora (care fac obiectul altei lucrări) și unele caractere fiziologice, și anume comportarea la temperaturi ridicate și în lipsa oxigenului atmosferic.

Tabelul nr. 1

Comportarea la temperaturi ridicate a celor mai frecvente bacterii izolate de pe lemnul din mina Baia de Arieș

Nr. crt.	Bacteria	Nr. tulpini testate	Temperatura (°C)					
			40	50	60	65	70	75
1	<i>Bacillus subtilis</i>	4	++++	++++	++++	++++	++++	++++
2	„	6	++++	++++	++++	++++	++++	++++
3	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
4	<i>Bacillus pumilus</i>	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
5	<i>Bacillus cereus</i>	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
6	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
7	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
8	<i>Bacillus</i> sp.	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
9	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
10	<i>Pseudomonas</i> sp.	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
11	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
12	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
13	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
14	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
15	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
16	„	3	++++	++++	++++	++++	++++	++++
17	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
18	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
19	<i>Enterobacteriaceae</i>	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
20	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
21	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
22	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
23	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
24	<i>Arthrobacter</i> sp.	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
25	„	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
26	<i>Micrococcus</i> sp.	2	++++	++++	++++	++++	++++	++++
27	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
28	neidentificate	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
29	„	1	++++	++++	++++	++++	++++	++++
Total tulpini		50						

Notă. — = absența creșterii; + = intensitatea creșterii.

Comportarea la temperaturi ridicate. La bacteriile izolate, s-a urmărit capacitatea de a se dezvolta la temperaturi cuprinse între 40 și 75°C. În tabelul nr. 1 sînt prezentate rezultatele obținute pentru cele 50 de tulpini testate. Din analiza rezultatelor înscrise în acest tabel, reiese că,

În comparație cu situația constatată de noi la mina Deva (7), în cazul minei Baia de Arieș procentul tulpinilor termotolerante este mult mai mare, în sensul că din 50 de tulpini testate numai trei nu s-au dezvoltat la 50°C și la temperaturi mai ridicate. Din tabel rezultă de asemenea faptul că tulpinile cuprinzând bacterii sporogene (*Bacillus*), cu excepția unei singure tulpini, s-au dezvoltat și la 75°C; mai multe dintre aceste tulpini au crescut la 75°C la fel de bine ca și la 40°C. Și majoritatea tulpinilor bacteriilor nesporogene (*Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*, *Arthrobacter*, *Micrococcus*) s-au dezvoltat la temperaturi relativ ridicate (65–70°C); unele tulpini au crescut și la 75°C, dar mai slab decât la 40°C.

Comportarea bacteriilor izolate în condiții de anaerobioză. Având în vedere că în „perna” de lemn acumulată în mină în decursul multor ani de exploatare (grosimea pernei între 70 și 90 m) nu poate circula aerul, ni s-a părut interesant de a cunoaște în ce măsură bacteriile izolate sînt capabile să se dezvolte și în lipsa oxigenului atmosferic. Pentru aceasta,

Tabelul nr. 2

Comportarea bacteriilor izolate de pe lemnul din mina
Baia de Arieș, pe medii pentru anaerobi

Nr. crt.	Bacteria	Nr. tulpini testate	Mediul pentru anaerobi	
			V ₁	V ₂
1	<i>Bacillus subtilis</i>	5	+	+
2	„ „	2	±	+
3	„ „	3	—	—
4	<i>Bacillus pumilus</i>	1	+	+
5	<i>Bacillus cereus</i>	5	+	+
6	<i>Bacillus</i> sp.	1	+	+
7	„ „	1	±	+
8	„ „	1	—	—
9	<i>Pseudomonas</i> sp.	12	+	+
10	„ „	2	—	—
11	<i>Enterobacteriaceae</i>	6	+	+
12	„ „	1	±	+
13	<i>Arthrobacter</i> sp.	1	+	+
14	„ „	1	—	—
15	<i>Micrococcus</i> sp.	1	+	+
16	„ „	2	—	—
17	neidentificate	1	+	+
18	„ „	1	±	+

Total tulpini 47

Notă. Preparat după rețeta dată în lucrarea publicată anterior (7).

V₁ = mediul acoperit după însămîntare cu un strat de ulei de parafină.

V₂ = mediul acoperit după însămîntare cu o soluție sterilă de agar Oxoid nr. 3 în concentrație de 2%.

s-a urmărit dezvoltarea tulpinilor izolate pe medii speciale pentru anaerobi. Rezultatele obținute sînt prezentate în tabelul nr. 2. Din analiza acestor rezultate, se constată că 80% din tulpinile izolate de pe lemnul din galerii, abataje și „perna” se dezvoltă foarte bine pe medii pentru anaerobi, demonstrînd în acest mod că bacteriile care populează lemnul din mina

Baia de Arieș sînt capabile să participe la procesele de degradare a lemnului din „perna”, în lipsa oxigenului atmosferic. Din același tabel mai rezultă că în cadrul fiecărui tip de bacterii există atît tulpini care se dezvoltă în lipsa oxigenului atmosferic, cît și tulpini care nu se dezvoltă în lipsa acestuia. Această ultimă însușire ar contribui la explicarea rolului pe care bacteriile îl pot avea în crearea condițiilor care să favorizeze în „perna” de lemn evoluția proceselor ce duc la creșterea temperaturii și mai departe la declanșarea autoaprinderilor. Aceste constatări sînt sprijinite de rezultatele analizelor biochimice obținute de E. Grou².

Sensibilitatea bacteriilor izolate la diferite substanțe chimice

Din motive de interes practic s-a urmărit în ce măsură substanțele folosite în prezent în țara noastră pentru impregnarea sau tratarea lemnului destinat lucrărilor miniere, precum și alte substanțe cunoscute din literatură ca eficiente, dar încă nefolosite în stațiile de impregnare, au acțiune asupra bacteriilor prezente pe lemnul din mina Baia de Arieș. În acest scop, un număr de 36 de tulpini bacteriene, reprezentînd principalele tipuri de bacterii izolate, au fost testate față de 21 de substanțe sau produse chimice. Printre acestea au fost incluse și soluțiile minerale destinate în prezent în țara noastră impregnării lemnului. Metodica de lucru a fost prezentată într-o lucrare anterioară (3).

Datele obținute, permit sublinierea următoarelor constatări: acțiunea antibacteriană cea mai evidentă au dovedit-o formolul și compuşii fenolici (în special 2,4,5-triclorfenolatul de zinc și pentaclorfenolatul de sodiu), precum și acetatul fenil-mercuric, benzoatul de 8-oxichinoleină și dibutoxul. Printre amestecurile minerale, amintim romalitul, evenimentul și soluția de impregnare pe bază de clorură de zinc și sulfat de aluminiu, dintre care numai ultima are o acțiune satisfăcătoare la concentrația de 1% (tabelul nr. 3). Rezultatele obținute în cazul acestor teste pot constitui un indiciu util pentru specialiștii din industria lemnului, preocupați de găsirea unor substanțe mai eficiente în tratarea lemnului destinat lucrărilor din mină.

Considerații privind unele particularități ale florei bacteriene de pe lemnul din mina Baia de Arieș, legate de rolul acesteia în crearea condițiilor care favorizează autoaprinderile

Datorită condițiilor de microclimat, o serie de bacterii din mina Deva (7), cum ar fi specii de *Cellfalcicula*, *Cellvibrio*, *Serratia*, *Leuconostoc*, *Flavobacterium*, *Brevibacterium* etc., n-au mai fost izolate de pe lemnul din interiorul minei Baia de Arieș. De asemenea, în cazul minei Baia de Arieș, procentul de tulpini termotolerante este cu mult superior celui constat în cazul minei Deva (80–90% față de 50–60%). Atît în cazul unei mine, cît și al celeilalte, bacteriile izolate se încadrează în categoriile mezofilelor și termotoleranțelor, ultimele fiind predominante. Fără îndoială, că există o interdependență între cele două categorii, în sensul că mezofilele participă la procesele de descompunere a lemnului, pînă cînd în masa acestuia se realizează temperatura de 40–45°C, urmînd apoi instalarea formelor termotolerante, care continuă procesele de descompunere a lemnului. Ca rezultat al activității metabolice a acestora din urmă se degajă importante cantități de căldură care ridică temperatura din masa

² Comunicare personală.

Tabelul nr. 3

Sensibilitatea la diferite substanțe chimice a bacteriilor izolate de pe lemnul din mina Baia de Arieș

Grupa de substanțe	Substanța (conc. 1%) Nr. tulpini testate	Mărimea zonei de inhibiție (în mm, media la tulpinile bacteriene testate)								
		B.s. (7)	B.p. (1)	B.c. (4)	B. sp. (2)	Ps. sp. (12)	Ent. (5)	A.sp. (2)	M.sp. (2)	N (2)
I	acetat fenil-mercuric	24	23	18	30	17	22	39	19	30
II	TMTD	9	14	13	11	10	12	11	7	9
III	benzoat de 8-oxi-chinoleină	20	14	15	21	15	18	32	15	10
IV	pentaclorfenol	27	40	24	21	17	20	21	20	18
	pentaclorfenolat de Na	29	32	24	25	18	19	38	21	10
	p-clorfenol	10	16	12	13	11	13	15	11	14
	p-clorfenol (Derm-gil)	11	17	11	9	12	11	10	5	7
	p-fenilfenol	12	15	13	12	15	13	13	13	13
	2,4,5-triclorfenolat de Zn	27	50	30	37	20	23	40	31	23
V	hexaclorofen	18	18	16	25	19	18	23	16	15
	formol	45	35	54	62	42	43	55	40	40
	β-naftol	12	10	10	10	11	13	13	14	13
VI	cloramină	3	0	3	7	5	6	3	0	8
	evenit	7	14	6	10	12	10	0	11	0
	romalit	5	18	4	6	11	6	0	7	0
VII	sol impregnare lemn	15	0	10	18	13	10	12	13	0
	apă de var	4	10	0	10	3	2	0	3	0
VIII	ICECHIM — 136	3	0	5	7	4	3	6	0	0
	ICECHIM — 146	6	0	7	9	7	6	9	7	0
IX	dibutox	21	30	26	19	14	14	16	17	12
	Deval univ.	2	8	6	8	5	0	3	0	0

Notă. I = derivați organo-mercurici;
 II = derivați carbamici și ditiocarbamici;
 III = derivați chinoleinici;
 IV = derivați fenolici;
 V = alte substanțe organice;
 VI = soluții minerale;
 VII = produși ICECHIM;
 VIII = insecticide;
 IX = detergenți

B.s. = *Bacillus subtilis*;
 B.p. = *Bacillus pumilus*;
 B.c. = *Bacillus cereus*;
 B. sp. = *Bacillus* sp.;
 Ps. sp. = *Pseudomonas* sp.;
 Ent. = *Enterobacteriaceae*;
 A. sp. = *Arthrobacter* sp.;
 M. sp. = *Micrococcus* sp.;
 N. = Neidentificate.

lemnăasă pînă la 75–80°C. Faptul că lemnul a fost introdus în mină în decursul anilor ca atare, fără un tratament prealabil, și că în mină temperatura și umiditatea sînt favorabile dezvoltării bacteriilor vehiculate din exterior explică abundența florei bacteriene pe lemnul din galerii, abataje și „pernă”.

Situația la care se ajunge în cazul „pernei” de lemn din mină poate fi asemănătoare proceselor bine studiate de către I. Calancea și V. Mleşniță (1), în cazul autoaprinderilor finului.

CONCLUZII

Cercetările microbiologice întreprinse în cursul anilor 1972 și 1973 asupra lemnului din mina Baia de Arieș permit sublinierea următoarelor concluzii:

— lemnul din mină, inclusiv cel din „perna” acumulată în decursul anilor, este populat de diferite tipuri de bacterii, dintre care predominante sînt specii ale genurilor *Bacillus* și *Pseudomonas*, precum și din familia *Enterobacteriaceae*;

— peste 80% din tulpinile izolate suportă temperaturi cuprinse între 55 și 75°C, dezvoltarea lor nefiind afectată de lipsa oxigenului atmosferic;

— condițiile de microclimat din mina Baia de Arieș, spre deosebire de cele din mina Deva, par să influențeze diversitatea tipurilor de bacterii;

— bacteriile care populează lemnul din mină sînt sensibile la o serie de substanțe chimice, dintre care cele mai active sînt formolul și substanțele din grupa derivaților fenolici; soluțiile minerale folosite în prezent în tratarea și impregnarea lemnului au o acțiune mult mai slabă;

— se apreciază că prin unele însușiri fiziologice și biochimice, bacteriile care populează lemnul din mină pot reprezenta, alături de unele ciuperci microscopice, principala sursă a proceselor de termogeneză, care duc la declanșarea fenomenelor de autoaprindere.

BIBLIOGRAFIE

1. CALANCEA L., MLEȘNIȚĂ V., Paza contra incendiilor, 1966, 5, 15–18.
2. DUMITRESCU M., VLĂDESCU B., GROU E., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 24, 5, 449–453.
3. DUMITRU L., LAZĂR I., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 24, 5, 433–448.
4. IOACHIMESCU M., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 24, 6, 507–510.
5. IOACHIMESCU M., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1973, 25, 2, 167–170.
6. IONIȚĂ I., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 24, 1, 29–33.
7. LAZĂR I., DUMITRU L., GALANI GH., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1972, 24, 1, 35–41.
8. VERSMEË P., Rev. Ind. Min., 1967, 49, 3, 195–222.
9. VERSMEË P., DURAND J.M., Rev. Ind. Min., 1969, 51, 9, 743–769.

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

Primit în redacție la 5 noiembrie 1974.

P. FUKAREK (sub. red.), *Juznoevropske prasume i visokoplaninska flora i vegetacija istocnoalpsko-dinarskog prostora (Pădurile virgine sud-europene și flora și vegetația alpină din spațiul est-alpin-dinaric)*, Simpozionul din 14—19 iulie 1969, Academia de științe și arte din Bosnia și Herțegovina, Volum jubiliar, vol. XV, Secția de științe naturale și matematici, vol. 4, Sarajevo, 1970, 320 p.

În anul 1969, Secția est-alpin-dinarică a Asociației Internaționale pentru studiul vegetației a organizat la Sarajevo, sub auspiciile Academiei de științe și arte a Bosniei și Herțegovinei, un simpozion jubiliar cu ocazia împlinirii unui deceniu de activitate. Tematica simpozionului s-a axat pe două probleme deosebit de interesante din domeniul fitocenologiei: 1) vegetația pădurilor virgine din sudul Europei și 2) vegetația alpină din spațiul est-alpin-dinaric.

În legătură cu vegetația pădurilor virgine din sudul Europei au fost prezentate 13 lucrări. La început se discută importanța științifică și practică a pădurilor din sudul Europei (P. Fukarek). Urmează descrierea unor rezervații de păduri virgine din Elveția (F. Klötzli), Austria (K. Zukrigl, H. Mayer), Italia (A. Hofmann), Iugoslavia (M. Wraber, I. Puncer și M. Župancić, N. Plavšić-Gojković, M. Plavšić și U. Golubović, I. Trinajstić, V. Blečić și R. Lakušić, P. Fukarek). În alte două lucrări se discută probleme ale succesiunilor recente din pădurile virgine de brad și fag (V. Stefanović) și necesitatea separării amestecurilor de fag — brad de cele de fag — brad — molid (M. Gujić).

Asupra vegetației alpine din spațiul est-alpin-dinaric au fost prezentate 4 lucrări: una generală privind vegetația alpină din sud-estul Munților Dinarici (R. Lakušić), două consacrate analizei unor unități de vegetație (T. Wraber, C. Šilić) și alta fitogeografică (V. Gaži-Baskova).

Volumul ce înmănunchiază lucrările prezentate la simpozionul de la Sarajevo este important prin bogatul material de referință pe care-l conține privind vegetația pădurilor, păstrate încă în stare mai mult sau mai puțin naturală. După cum se știe sud-estul Europei și în special teritoriile peninsulare au fost centrele de conservare a florei în perioadele glaciare și de repopulare pentru partea centrală a Europei, în postglaciar. Fără cunoașterea aprofundată a vegetației acestor centre nu pot fi înțelese și clasificate corect pădurile din restul Europei.

De aceea publicarea de către Academia de științe și arte a Bosniei și Herțegovinei a volumului prezentat constituie o importantă contribuție la studiul vegetației continentului nostru.

N. Doniță

W. SZAFER, K. ZARZYCKI (sub red.), *Szata roslinna polski (Învelișul vegetal al Poloniei)*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Varșovia, 1972, vol. I, 615 p., 45 tab., 248 fig.; vol. II, 347 p., 3 tab., 144 fig., 3 hărți.

Monografia privind vegetația Poloniei apare în a doua ediție sub semnătura unui colectiv de specialiști, din care au făcut parte W. Szafer, B. Pawlowski, J. Kornas, A. Medwecka-Kornas, S. Pawlowska, E. Poganova, K. Zarzycki, A. Srodon și A. Kozłowska.

Lucrarea, mult amplificată și actualizată, cuprinde două volume.

În primul volum, după un scurt capitol introductiv, consacrat prezentării istoriei și căilor de dezvoltare a geobotanicii în Polonia, se prezintă condițiile geografice ale țării (cap. 2), influența omului asupra covorului vegetal (cap. 3), statistica florei și elementele floristice (cap. 4), cariologia florei (cap. 5). Prezentarea unităților de vegetație ale Poloniei ocupă partea cea mai mare a volumului (cap. 6). Se indică unitățile de vegetație de ranguri superioare, dar prezentarea propriu-zisă se face la nivel de asociație (sens Braun-Blanquet). Fiecare unitate este caracterizată succint prin stațiune și principalele elemente componente. Se arată de asemenea de unde a fost descrisă sau semnalată unitatea respectivă și de către cine. Numărul de

asociații este relativ redus, deoarece sînt concepute destul de larg. Ultimele trei capitole conțin expuneri privind vegetația Mării Baltice (cap. 7), vegetația Poloniei în cuaternar (cap. 8) și rolul vegetației în dezvoltarea istorică a culturii materiale din Polonia (cap. 9).

Volumul al doilea cuprinde, în trei capitole, prezentarea împărțirii geobotanice a Poloniei și descrierea unităților teritoriale de vegetație: provincie, district, sector. Autorii separă două provincii în regiunile de cîmpie și podiș (central-europeană și ponto-panonică) și o provincie în regiunea de munte (montană central-europeană).

Ediția a doua a lucrării despre vegetația Poloniei oglindește progresul deosebit înregistrat de studiul vegetației în anii scurși de la apariția primei ediții. Bogata bibliografie, care ocupă aproape o treime din volumul doi, atestă efortul ce l-a făcut cercetarea geobotanică pentru a realiza o cunoaștere cit mai detaliată a învelișului vegetal al țării.

Monografia asupra vegetației Poloniei reprezintă o valoroasă realizare pe plan european și mondial care atestă nivelul ridicat al geobotanicii în țara prietenă. Editura Științifică de stat din Varșovia a reușit să asigure lucrării și o formă grafică de înaltă ținută.

N. Doniță

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Revista „Studii și cercetări de biologie” publică articole originale de nivel științific superior, din toate domeniile biologiei: morfologie, taxonomie, fiziologie, genetică, ecologie, microbiologie și fitopatologie. Sumarele revistei 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 (cu majuscule), numele și inițiala autorilor, titlurile cărților (subliniate) sau ale revistelor (prescurtate conform uzanțelor internaționale), anul, volumul (subliniat cu două linii), numărul (subliniat cu o linie), paginile. Lucrările vor fi însoțite de un rezumat în limba engleză, de maximum 10 rînduri. Textele lucrărilor, inclusiv bibliografia, explicația figurilor și tabelele nu trebuie să depășească 7 pagini dactilografiate.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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

La revue «Studii și cercetări de biologie» paraît 4 fois par an.

Toute commande à l'étranger sera adressée à ROMPRESFILATELIA, Boîte postale 2001, telex 011631, Bucarest 17, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger. En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA
ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

- RESMERIȚĂ I., BOȘCAIU N. și CSÜRÖS ȘT., *Monografia trifoiului*, 1973, 308 p., 20 lei.
- RĂDULESCU E., NEGRU AL. și DOCEA E., *Septoriozele din România*, 1973, 372 p., 21,50 lei.
- IONESCU M.A., *Biologia galelor. Monografie cecidologică*, 1973, 179 p., 10,50 lei.
- IONESCU AL., *Efectele biologice ale poluării mediului*, 1973, 303 p., 14 pl., 24 lei.
- * * * Cod internațional de nomenclatură botanică și Cod internațional pentru nomenclatura plantelor cultivate, traduse și prezentate cu studii introductive de C. VÁCZY, 1974, 255 p., 14 lei.
- ROMAN NICOLAE, *Flora și vegetația din sudul Podișului Mehedinți*, 1974, 176 p., 12 lei.
- N. PETRESCU, *Dezvoltarea agriculturii în zonele îndiguite și desecate*, 1974, 215 p., 13,50 lei.
- ALEX. VIOREL VRÎNCEANU, *Floarea-soarelui*, 1974, 323 p., 27 lei.

ST. ȘI CERC. BIOLOGIE, T. 27, NR. 1, P. 1—82, BUCUREȘTI, 1975



I. P. Informația c. 30

43 818

Lei 15.—