

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunt:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU;

ACADEMICIAN T. BORDEIANU;

I. POPESCU-ZELETIN, membru corespondent al Academiei  
Republicii Socialiste România;

Prof. dr. doc. I. T. TARNAVSCHI;

Dr. ALEXANDRU IONESCU;

GEORGETA FABIAN — secretar de redacție.

Prețul unui abonament este de 90 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 CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 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 — Seria botanică”.

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 206  
BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

BIOL. INV.

TOMUL 21

1969

Nr. 4

## SUMAR

	<u>Pag.</u>
DORINA CACHIȚĂ-COSMA, Aspecte de colorație vitală cu roșu neutru la epiderma cotiledoanelor în diferite faze ale germinației . . . . .	255
ILEANA BUIGULESCU, Răspindirea speciei <i>Waldsteinia ternata</i> (Stephan) Fritsch în România . . . . .	261
N. DONIȚĂ, Quercetele amestecate din Europa și diferențierea lor geografică . . . . .	267
MIHAELA PAUCĂ, Răspindirea speciei <i>Saxifraga carpathica</i> Rchb. în România . . . . .	273
AL. IONESCU și I. CHIOȘILĂ, Transpirația și câteva date de ecologie la feriga <i>Ceterach officinarum</i> . . . . .	277
N. SĂLĂGEANU și V. OLIMID, Contribuții la cunoașterea nevoii de elemente minerale a plantelor . . . . .	285
E. ȘERBĂNESCU, Intensitatea transpirației la linii și hibridi de porumb în timpul zilei și al perioadei de vegetație . . . . .	295
M. PARASCHIV, Instalație pentru cultura în masă sub cerul liber a algelor unicelulare . . . . .	301
ELVIRA GROU și I. LAZĂR, Analiza fizico-chimică a filtratelor de cultură de la unele bacterii coliforme fitopatogene cu puternică acțiune toxică pe plante și animale . . . . .	307
AL. MACOVEI, Răspindirea actuală a virusului plăm pox (Sharka) în România . . . . .	311
RECENZII . . . . .	317

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 21 nr. 4 p. 353—318 București 1969

ASPECTE DE COLORAȚIE VITALĂ CU ROȘU NEUTRU  
LA EPIDERMA COTILEDONELOR ÎN DIFERITE FAZE  
ALE GERMINAȚIEI

DE

DORINA CACHIȚĂ-COSMA

578.65 : 581.821

Es werden Beobachtungen mitgeteilt, die bei neun Pflanzenarten über verschiedene Aspekte der mit Neutralrot angefärbten Epidermiszellen von unter- und oberirdischen Keimblättern angestellt wurden. Die Untersuchungen wurden während der gesamten Keimungsdauer periodisch bis zum Keimpflanzenstadium durchgeführt.

Es wurde festgestellt, daß die Farbstoffanreicherung von in den Zellvakuolen vorhandenen Stoffen abhängig ist, die imstande sind, den Farbstoff festzulegen. Während der Keimung unterliegt der Zellsaft der Cotyledonen-Epidermiszellen gewissen Veränderungen, die durch diffuse Farbstoffanreicherung zum Ausdruck kommen. Es entstehen also keine Neutralrotaggregate mehr, wie dies der Fall in den Anfangsstadien der Keimung ist.

Colorația vitală constituie una dintre puținele metode de cercetare potrivite pentru studiul structurii și fiziologiei celulelor vii.

Primele experiențe au fost făcute încă de către F. U n g e r în 1848, iar W. P f e f f e r (1886) utilizează extensiv colorația vitală în studiul absorbției și acumulării substanțelor în țesuturi. Cu ajutorul coloranților vitali s-au obținut date importante privitoare la permeabilitatea și viabilitatea celulelor, informații despre compoziția chimică și pH-ul sucului vacuolar.

În cercetările noastre am folosit o soluție apoasă de roșu neutru, colorant vital bazic, care este reținut în vacuolă sub formă difuză sau de corpusculi, agregate ori cristale. Acumularea colorantului în vacuolă depinde de compoziția chimică a acesteia (prezența taninurilor, derivaților fenolici, flavinelor și a lipoizilor), de sarcina electrică și de capacitatea de absorbție a coloizilor vacuolari, de pH-ul vacuolei etc.

În prezenta lucrare ne-am propus să urmărim diferitele aspecte observabile în celulele epidermale ale cotiledoanelor epigee și hipogee, în urma colorației acestora cu roșu neutru, pe măsura înaintării procesului de germinație a semințelor și de creștere a plantulelor.

#### MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Am utilizat ca material experimental cotiledoanele epigee de pin (*Pinus nigra*), ricin (*Ricinus communis*), floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), soia (*Soja hispida*), fasole (*Faseolus vulgaris*), lupin (*Lupinus albus*) și cele hipogee de mazăre (*Pisum sativum*), bob (*Vicia faba*), și stejar (*Quercus robur*).

Pentru a obține cotiledoanele necesare cercetărilor, am pus semințe la germinat în vase Linhard (pe un strat de vată acoperit cu hirtie de filtru, umezite după necesitate, cu apă de robinet).

Observațiile macro- și microscopice (executate cu microscopul MC. 1 I.O.R.) au fost făcute periodic, din 6 în 6 ore, iar apoi din 24 în 24 de ore, pe toată durata germinației semințelor și în fazele de plantulă (în primele 8 — 12 sau 17 zile de la punerea la germinat).

Embriunii au fost decorticați și scufundați pe timp de o oră în soluție de roșu neutru 1/10 000 cu apă de robinet. Apoi materialul vegetal a fost spălat, iar cu ajutorul unei lame metalice foarte ascuțite s-au efectuat secțiunile longitudinale și transversale prin cotiledoane.

#### REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Vom descrie și ilustra prin microfotografii principalele aspecte macro- și microscopice observate în urma colorației vitale a cotiledoanelor cu roșu neutru:

1. Cotiledoanele de pin, în fazele incipiente ale germinației se colorează uniform în roșu. Epiderma prezintă celule dreptunghiulare, cu vacuole colorate difuz în roz și cu sfere sau aglomerări dendroide vișinii (fig. 1). Pe măsură ce evoluează procesul de germinație (între a 3-a și a 5-a zi) cotiledoanele înverzesc, după care vacuolele se colorează în roșu-cărămiziu, iar sferile de roșu neutru se aglomerează în mase diforme la polii celulelor.

2. La ricin se evidențiază macroscopic o pătrundere mai puternică a colorantului în epiderma externă a cotiledoanelor (aceea care se află în contact cu endospermul, fig. 2). În cea de-a 9-a — a 10-a zi de la punerea semințelor la încolțit, în parenchimul cotiledoanelor apare clorofila. În celulele epidermei externe se observă numeroase sfere vișinii (fig. 3), pe când în celulele epidermei interne aceste formațiuni sînt mai puțin frecvente.

3. La începutul germinației, cotiledoanele de floarea-soarelui se colorează în roșu-zmeuriu intens, pentru ca la a 8-a zi, cotiledoanele deja verzi, să se coloreze slab (insular) într-o nuanță de roz.

În primele 48 de ore, observațiile microscopice evidențiază colorarea în roz a vacuolelor și prezența a foarte numeroase sfere mari, vișinii (fig. 4). Începînd din a 5-a zi, aspectul se schimbă foarte mult, vacuolele continuă să rămîină colorate, dar conțin foarte numeroase sferule mici și într-o agi-

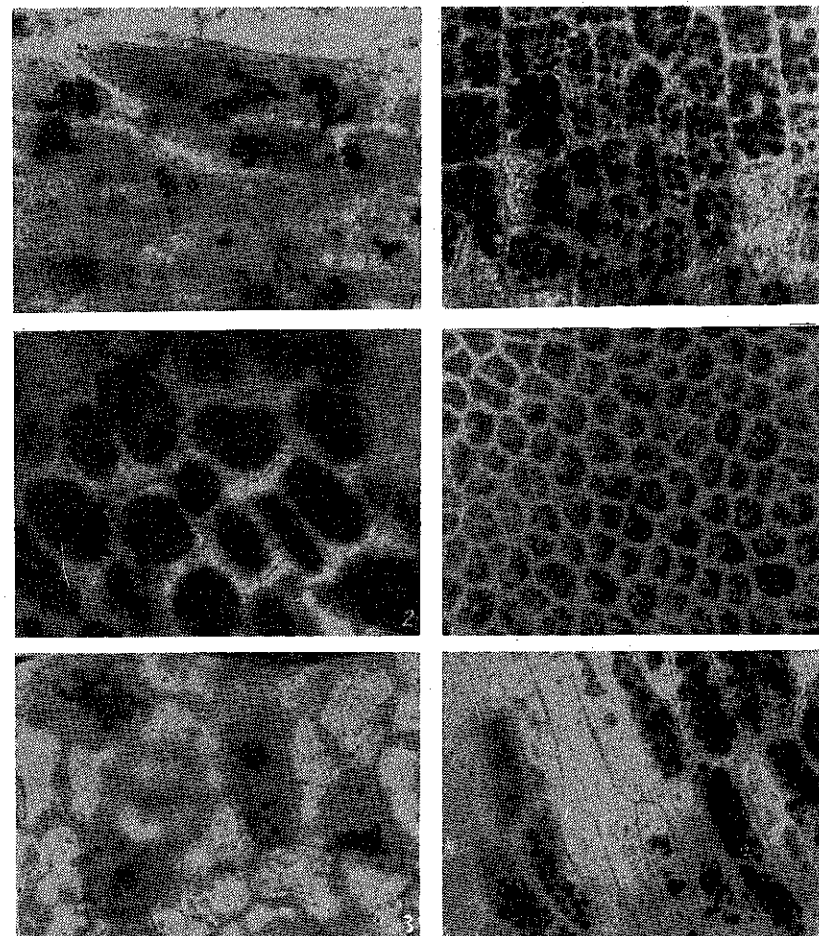


Fig. 1. — Epiderma cotiledoanelor de pin (*Pinus nigra*) observată în urma colorației vitale cu roșu neutru, în fazele inițiale ale germinației semințelor (20 × 2F). Fig. 2. — Aspecte de epidermă externă la cotiledoanele de ricin (*Ricinus communis*) în fazele incipiente ale încolțirii semințelor (40 × 2F). Fig. 3. — Aspecte observate în epiderma inferioară a frunzelor cotiledonare la ricin (*Ricinus communis*) (40 × 2F). Fig. 4. — Epiderma externă a cotiledoanelor de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*) în primele 24 de ore de germinație (40 × 2F). Fig. 5. — Aspecte observate la epiderma externă a cotiledoanelor de soia (*Soja hispida*) surprinse într-o fază de la începutul germinației (20 × 2F). Fig. 6. — Celule de epidermă internă la cotiledoanele de fasole (*Phaseolus vulgaris*) într-o fază mai avansată de germinație (20 × 2F).

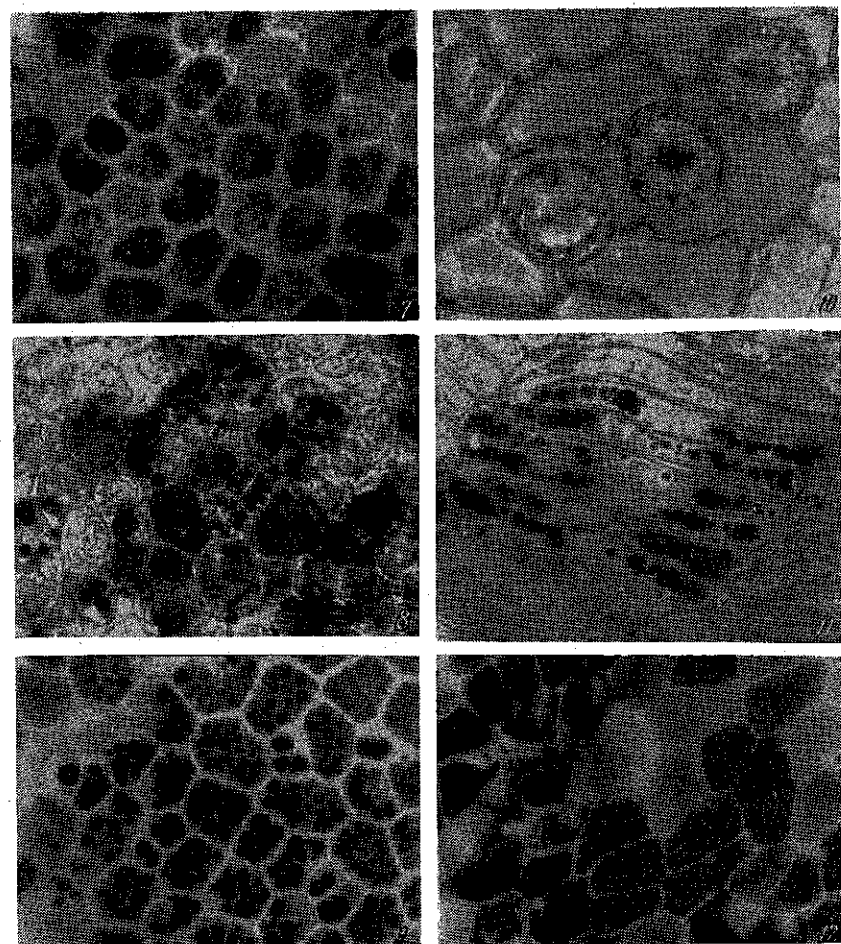


Fig. 7. — Aspecte înregistrate la epiderma externă a cotiledonelor în fazele incipiente ale germinăției semințelor de lupin (*Lupinus albus*) ( $40 \times 2F$ ). Fig. 8. — Epiderma externă a cotiledonelor de lupin (*Lupinus albus*) observată într-o fază înaintată de germinăție ( $40 \times 2F$ ). Fig. 9. — Celulele epidermei interne a cotiledonelor de lupin (*Lupinus albus*) în fazele inițiale ale germinăției ( $20 \times 2F$ ). Fig. 10. — Aspecte observate la epiderma internă a cotiledonelor de lupin (*Lupinus albus*) în faza de frunză cotiledonară ( $40 \times 2F$ ). Fig. 11. — Epiderma externă a cotiledonelor de mazăre (*Pisum sativum*) observată în primele faze ale germinăției semințelor ( $40 \times 2F$ ). Fig. 12. — Aspecte ale colorăției vitale cu roșu neutru la epiderma externă a cotiledonelor de stejar (*Quercus robur*) după 45 de zile de germinăție ( $40 \times 2F$ ).

tație continuă. În jurul celei de a 8-a zi de la punerea la germinat, aspectul epidermei cotiledonelor tratate cu roșu neutru este complet diferit. Vacuolele apar colorate într-o nuanță roz pal și, foarte rar, în câmpul microscopic se remarcă formațiuni corpusculare.

4. În urma colorăției cu roșu neutru, epiderma cotiledonelor de soia prezintă, până la 48 de ore, numeroase sfere vișinii (fig. 5), dar care dispar spre sfârșitul germinăției.

5. La cotiledoanele de fasole se observă o colorăție diferențiată a celulelor epidermale de cele stomatice. Celulele epidermale comune formează împreună cu roșu neutru sfere vișinii, pe când cele prestomatice se colorează în roșu-cărămiziu (invers în comparație cu lupinul). În figura 6 am reprezentat un aspect al colorăției epidermei interne a cotiledonelor de fasole, într-o fază mai avansată de germinăție, când celulele se golesc de substanțele depuse în vacuole.

6. În fazele incipiente ale germinăției semințelor de lupin, roșu neutru pătrunde puternic în epiderma cotiledonelor (în primele 30 de ore). Pe măsură ce cotiledoanele înverzesc (a 5-a zi), colorantul se acumulează neuniform în acest țesut.

În epiderma externă a cotiledonelor se formează numeroase sfere roșii, iar pe alocuri se disting celule pentagonale-cu sfere mari, roșu-violacee (fig. 7). În jurul celei de-a 3-a zi de la încolțire, aceste celule epidermale pentagonale (prestomatice) se divid și dau naștere la stomate (fig. 8). Aștit la cotiledoanele de lupin, cât și la alte cotiledoane aspectul colorăției vitale diferă de la epiderma externă la cea internă. În figura 9 este ilustrat aspectul acumulării roșului neutru în epiderma internă a cotiledonelor de lupin în primele faze ale germinăției semințelor, iar în figura 10 în faza de frunză cotiledonară (în cea de-a 8-a zi), când vacuolele ambelor epiderme se colorează difuz în roz și numai izolat apar mici sferule vișinii.

7. Cotiledoanele de mazăre se colorează în roșu intens numai în primele 24 de ore de la începerea germinăției; după a 5-a zi, acestea aproape că nu mai acumulează roșu neutru. La microscop observăm, în celulele epidermale (în primele 48 de ore), prezența a numeroase sfere roșii (fig. 11).

8. În primele 48 de ore de germinare, cotiledoanele de bob se colorează intens cu roșu neutru; după a 8-a zi de germinare, acesta se acumulează în vacuolă sub formă difuză (vacuolele apar colorate în roșu pal) și numai izolat se mai formează sferule vișinii.

9. La cotiledoanele de stejar aspectul diferă de acela constatat la cotiledoanele celorlalte specii. Epiderma nu se colorează uniform, ci sub formă de mici insule (suprafața cotiledonelor este ușor sulcată), creștele fiind cele care rețin roșul neutru. Microscopic, colorăția vitală a epidermei se deosebește net de a celorlalte cotiledoane cercetate de noi. Apare un mozaic de celule colorate de la roșu închis până la nuanțe de roz pal. Abia după 6—7 săptămâni de la însămânțare, în vacuolele epidermei apar sfere sau alte formațiuni corpusculare, constatate și la alte specii, în urma colorăției cu roșu neutru (fig. 12).

Observațiile microscopice efectuate la cotiledoanele epigee și hipogee, care au fost ținute timp de o oră în soluție de roșu neutru, arată că acesta se acumulează în vacuolele celulelor epidermale. În toate cazurile colorantul formează sfere de diferite mărimi, probabil în funcție de natura sub-

stanțelor chimice din vacuole. Nuanța culorii variază de la roșu-cărămiziu la roșu-zmeuriu și uneori violaceu. La lupin, fasole și soia se disting celulele prestomatice, care prezintă o colorație diferențiată de a celorlalte celule epidermale.

Pe măsura dezvoltării embrionului, cotiledoanele acestuia suferă importante modificări morfologice. Paralel cu înverzirea și îmbătrânirea cotiledoanelor, deci cu evoluția germinației, epiderma se colorează neniform. Se formează arii de celule cu vacuole colorate în roșu sau roz, care alternează cu celule necolorate. În general cotiledoanele epigeice, care se transformă în frunze cotiledonare, rămân o perioadă mai îndelungată permeabile pentru substanțe. Secțiunile transversale prin cotiledoane ne-au permis să constatăm că roșul neutru a pătruns în primele două-trei straturi de celule ale parenchimului de rezervă.

Se poate afirma că acumularea roșului neutru în vacuola epidermei cotiledoanelor este dependentă de existența în suc celular a unor substanțe capabile să fixeze colorantul. Modificarea aspectului de colorare (pe măsura avansării germinației semințelor), în sensul scăderii gradului de acumulare a roșului neutru în vacuolă, se datorește probabil consumării substanțelor care leagă colorantul în vacuole. Un alt factor responsabil de această scădere ar putea fi cutinizarea epidermei acestor organe, care atrage după sine micșorarea permeabilității pereților externi.

#### CONCLUZII

Acumularea roșului neutru în epiderma cotiledoanelor speciilor cercetate de noi este dependentă de compoziția chimică a sucului celular, și anume de existența în vacuolă a unor substanțe capabile să fixeze colorantul.

În timpul germinației semințelor și o dată cu modificarea fiziologiei cotiledoanelor se schimbă aspectul colorației vitale în sensul micșorării gradului de acumulare a roșului neutru în celulele epidermale.

La începutul germinației, ca urmare a colorației cu roșu neutru, în vacuolele celulelor epidermale se formează foarte numeroase sfere roșii. Spre sfârșitul încolțirii semințelor, parenchimul cotiledoanelor se golește de substanțele de rezervă pe care le conținea și totodată se micșorează și cantitatea de substanțe din vacuolele celulelor epidermale.

În această fază finală a germinației când plantele devin autotrofe, aspectul colorației vitale la cele două epiderme cotiledonare este complet diferit, vacuolele sînt colorate în roz pal și foarte rar mai apar sfere roșii.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BANCHER E. u. HÖLZL I., *Flora*, 1960, **149**, 3, 393.
2. BARTELS P. u. SCHWANTES H. O., *Planta*, 1957, **50**, 1, 1.
3. DRAWERT H., *Zeitschr. f. Naturforschung*, 1948, **3b**, 111.
4. — *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1956, **2**, 252.
5. FLASCH A., *Protoplasma*, 1956, **45**, 4, 593.
6. HÖFLER K., *Protoplasma*, 1960, **52**, 1, 145.

7. KONČALOVÁ M. N., *Protoplasma*, 1965, **60**, 2 — 3, 195.
8. POP E., *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1959, 617.
9. POP E. și SORAN V., *St. și cerc. biol., Seria botanică*, 1960, **12**, 4, 373.
10. — *St. și cerc. biol., Seria botanică*, 1961, **13**, 3, 313.
11. POP E. u. SORAN V., *Protoplasma*, 1963, **56**, 3, 420.
12. — *Flora*, 1962, **152**, 1, 91.
13. POP E., COSMA-CACHIȚĂ D. et SORAN V., *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1966, **11**, 4, 311.

Centrul de cercetări biologice Cluj,  
Sectorul de citofiziologie vegetală.

Primit în redacție la 19 decembrie 1968.

RĂSPÎNDIREA SPECIEI *WALDSTEINIA TERNATA*  
(STEPHAN) FRITSCH ÎN ROMÂNIA

DE

ILEANA BUICULESCU

581.9

The author has mapped for Romania the species *Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch. Some ecological and phytocenological characters of this species are also presented.

*Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch, una dintre speciile aflate rar în flora țării noastre, este menționată în lucrările cu caracter botanic sub diferite sinonime (*Dalibarda ternata* Stephan, in Mem. Soc. Nat. Mosc., X, 1 (1806), 129; *Waldsteinia sibirica* Tratt., in Monogr. Ros., III (1823), 108; *Comaropsis sibirica* Ser., in DC., Prodr., II (1825), 555; *Comaropsis fragarioides* Dec., Fl. Ross., II (1844), 26; *Waldsteinia triloba* Hornung, in Baumg., Enum. Mant. (1846)).

Prezența speciei în țara noastră a fost semnalată pentru prima dată de Koch (1839), pe baza descrierii lui Rochel sub denumirea de *Waldsteinia trifolia* Rochel.

Potrivit celor mai recente lucrări de corologie (25), (48), arealul general al speciei cuprinde în Europa centrală stațiunile din sud-estul Austriei, nord-vestul Iugoslaviei și zona Carpaților, iar la mai mult de 5 000 km distanță spre est o serie de areale parțiale foarte disjuncte în Siberia orientală (Angora, Saian, lacul Baikal), apoi în Orientul Îndepărtat (Ussuri, Udk, Sahalin), China (estul Manciuriei) și în nordul Japoniei.

După H. Meusel și colaboratori (25), specia se reîntâlnește și în partea estică a Americii de Nord, ceea ce conferă arealului său un caracter amfiatlantic.

Se constată că arealele actuale ale unor plante, printre care și acela al speciei *Waldsteinia ternata*, plante care sînt legate prin existența lor de pădurile de foioase din nordul Eurasiiei, prezintă o întrerupere destul de întinsă a arealului în regiunea Siberiei.

Se presupune că, în timpuri îndepărtate, *Waldsteinia ternata*, întilnind condiții favorabile existenței ei, și-a extins aria de răspîndire dincolo

de arealul primar, ajungând ca în epoca optimă dezvoltării să ocupe un areal continuu din Europa până în Asia, ca element specific al pădurilor de foioase ale holarticii, care cunoșteau o deosebită dezvoltare în acea perioadă.

Glaciațiunile și variațiile climatice care le-au însoțit au dus la degradarea pădurilor de esențe foioase din această zonă, unde altădată erau larg răspândite. Ca urmare a acestui fapt, are loc dispariția locală a speciei, determinând scindarea arealului ei.

În urma consultării literaturii cu caracter floristic și geobotanic, a numeroase herbare<sup>1</sup>, au fost identificate pentru România 48 de localități în care specia a fost semnalată, cu 30 mai multe decât în *Flora R.P.R.*, dintre care 7 sînt necunoscute în literatură și provin din herbare.

Datele de care dispunem permit astfel schițarea mai completă a răspîndirii speciei în România, precum și evidențierea unor caractere ecologice și fitocenologice.

În continuare prezentăm lista localităților grupate pe masive muntoase.

**Munții Maramureșului** : gura văii Greben (1)<sup>2</sup>, (9)<sup>3</sup>, (HINCEF, leg. A. C o m a n); muntele Greben la Vișeu de Sus (2), (10), (FRE, leg. A. C o m a n, 1941).

**Munții Giurgeului** : Bilbor (3), (44), (24); Borsec (4), (13), (41), (16), (28), (30), (40), (47), (24).

**Munții Bistriței** : Piatra Roșie (5), (5), (43), (24); pasul Tulgheș (6), (45), (5), (43), (47), (24); muntele Ceahlău la Piciorul Humăriei (7), (8); Valea lui Martin (8), (8); Izvorul Muntelui (10), (8); valea Bistriței (11), (3); valea Bicazului (12), (47), (24); Cheile Bicazului (13), (15).

**Munții Hăghimaș** : Dealul Roșu lângă Lacul Roșu (14), (44); Valea Seacă din Hăghimașul Mare (15), (23), (43), (24); valea Oltului la nord de Bălan (16), (HR); Izvorul Mureșului (17), (43), (47), (24); Hăghimașul Negru (18), (23).

**Munții Gurghiuului** : Gheorghieni (19), (HINCEF, leg. H a y n a l d, 1860); Joseni (20), (47), (24); Dealul Crucii (21), (13), (20), (41), (43), (47), (24).

**Munții Harghita** : (22), (2), (27), (16), (4), (5), (43), (24).

**Munții Oituzului** : virful Șandru (23), (36); muntele Cerbu de lângă Slănic (24), (37), (14), (30), (43), (26), (47), (24); Băile Slănic (25), (37), (27), (33); Poiana Sărată (26), (43), (47), (24); pasul Oituz (27), (22), (13), (40), (20), (43), (47), (24).

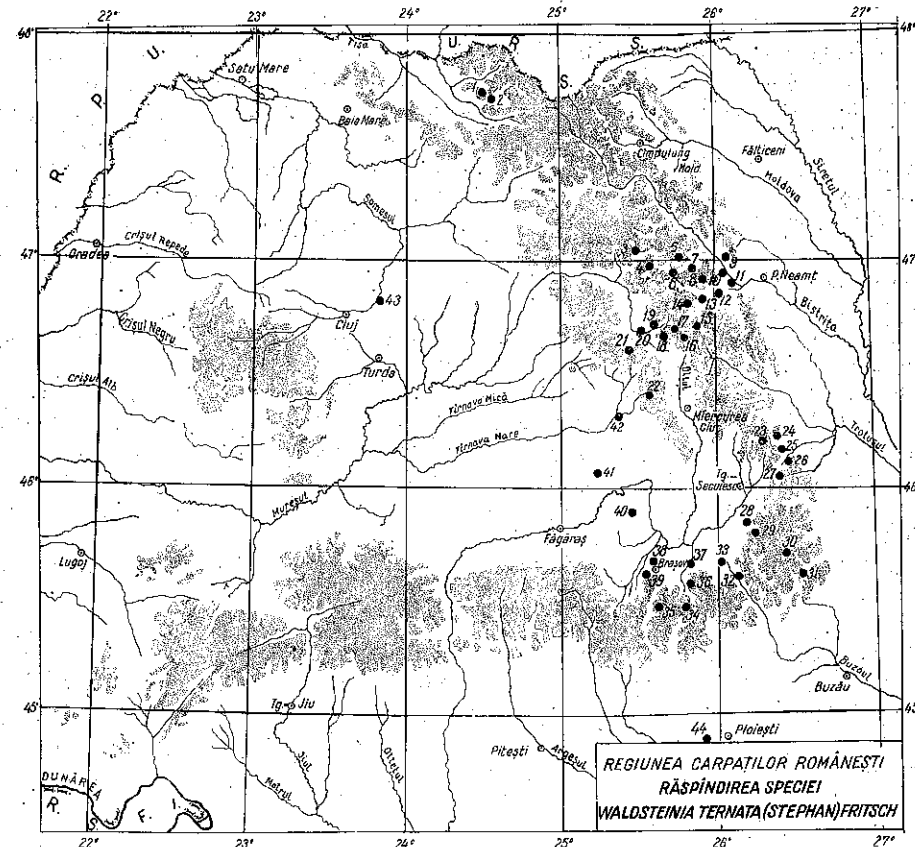
**Munții Vrancei** : Covasna (28), (37); Păpăuți (29), (24); muntele Pen-teleu la gura Bălescului (30), (38), (39), (47), (24) și gura Biscuțiței (31), (38), (39), (47), (24); pasul Buzăului (32), (43), (47), (24); Întorsătura Buzăului (33), (HSB, leg. D a m i a n).

<sup>1</sup> Herbarele citate sînt prescurtate după cum urmează : HAB, herbarul Academiei, București; HUC, herbarul Universității Cluj; HR herbarul M. Răvărut, Institutul agromonic Iași; HSB, herbarul Facultății de silvicultură Brașov; HMP, herbarul Muzeului de științe naturale Ploiești; HINCEF, herbarul INCEF; FRE, Flora Romaniae exsiccata.

<sup>2</sup> Numerele reprezintă punctele figurate pe hartă.

<sup>3</sup> Numerele care indică surse bibliografice.

**Munții Bîrsei** : (34), (37), (28); Piatra Mare (35), (HSB, leg. H e l t m a n n, 1956); Babarunca (36), (HSB, det. T ă t ă r a n u, 1950); valea Zizin (37), (13), (34), (40), (41), (35), (37), (HAB, leg. D i c, 1901), (45), (30), (47), (24); Brașov (38), (40), (37), (27), (47), (24); Tîmpa (39), (HSB, leg. I. M o r a r i u, 1959).



**Munții Persani** : (40), (4), (5); Homorod (41), (12), (13), (18), (41), (37), (30), (43), (HSB, leg. H u i d u l e s c u, 1950), (46), (HINCEF, leg. W o l f f); Odorhei (42), (41), (HUC, leg. E. I. N ȳ á r á d y, 1925), (30), (43), (47), (24).

**Cîmpia Transilvaniei** : Apahida (43), (32).

**Cîmpia Ploieștilor** : Crîngul lui Bot (44), (HMP, leg. M. M o ș n e a g ă, 1962).

Următoarele localități nu au fost trecute pe hartă din cauza incertitudinii în identificarea poziției lor geografice : muntele Vid (45), (43), (24); Ghiulafalău (46), (43), (24); Valea Sașilor (47), (37); Cîrciuma Sașilor (48), (37).

Se constată că, pe teritoriul țării noastre, *Waldsteinia ternata* se întâlnește numai în lanțul Carpaților Orientali, inclusiv Carpații de curbură.

Este mai frecventă în Masivul Ceahlău, Hăghimaș, apoi în Munții Oituzului și Birsei.

Cu totul izolat este semnalată în Cîmpia Transilvaniei, la Apahida, într-o fostă pășune cu tufişuri rare de *Rosa canina*, unde dominau *Fragaria viridis*, *Carex michelli*, *C. tomentosa*, și la marginea pădurii de la Crîngul lui Bot<sup>4</sup> din Cîmpia Ploieștilor.

Crîngul lui Bot, aflat la vest de Ploiești, prezintă o importanță fitogeografică deosebită, deoarece constituie punctul cel mai sudic al răspîndirii speciei în țara noastră, însumînd totodată condiții staționale diferite față de celelalte stațiuni în care vegetează de obicei. Se poate presupune că *Waldsteinia ternata*, a cărei ecologie este strîns legată de existența pădurilor de foioase, constituie în aceste două cazuri o mărturie a pădurilor ce acopereau odinioară aceste locuri și care au dispărut sau sînt pe cale de dispariție, datorită mai ales acțiunii antropogene.

Ca formă biologică, *Waldsteinia ternata* este hemicriptofită, cu perioada de înflorire din mai pînă în iulie.

În ceea ce privește condițiile ecologice în care vegetează, se constată că de obicei apare în etajul montan pînă la 1000 m altitudine și cu totul sporadic la altitudini joase, în regiuni de cîmpie (200 m la Crîngul lui Bot). Este întîlnită mai ales în păduri de foioase, dar apare și în molidișuri, în văi împădurite mai umede, pe malurile acoperite cu mușchi ale piraieiilor din păduri. Deseori crește la marginea pădurilor, pe coaste însoțite, prin tufişuri, pajîști montane. Ocupă terenuri cu expoziții estice, sud-estice, rar vestice, cu soluri formate pe substrat calcaros, mai rar pe soluri brune podzolite.

Din punct de vedere cenotic, este considerată specie caracteristică pentru alianța *Fagion dacicum* Soó (1960), 1962.

Ca element fitogeografic, trebuie încadrată în grupa speciilor nordice în genere, fiind un relict preglaciatic al pădurilor de foioase ale holarecticii. După D. M a g i c, *Waldsteinia ternata* apare în Slovacia împreună cu alte specii relicte, ca *Spirea media*, iar în Serbia de vest cu *Picea omorica*.

#### CONCLUZII

1. În țara noastră, *Waldsteinia ternata* este o specie rară, fiind răspîndită doar în 48 de localități, grupate mai ales în Carpații Orientali.
2. Apare în regiunea montană și cu totul izolat în regiuni de cîmpie.
3. *Waldsteinia ternata* este considerată ca relict terțiar, mai precis preglaciatic, al pădurilor de foioase ale holarecticii.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1929.
2. BARTH J., *Magy. Bot. Lap.*, 1903, 11-12, 318 - 323.
3. BORHIDI A., *Acta Bot. Hung.*, 1958, IV, 3 - 4, 211 - 231.

<sup>4</sup> Considerînd că această stațiune prezintă un interes deosebit, s-au făcut cercetări de teren în zona respectivă doi ani consecutiv pentru a regăsi planta. Cu toate acestea, specia nu a putut fi întîlnită, urmînd ca cercetări ulterioare să aducă noi precizări.

4. BORZA AL., *Transilvania, Banutul, Crișana, Maramureșul*, 1929, I, 251 - 270.
5. — *Guide de la sixième excursion phytogéographique internationale de Roumanie*, Cluj, 1931, 1 - 55.
6. — *Conspectus florae Romaniae regionumque affinium*, Cluj, 1947 - 1949.
7. BORZA AL. și BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Academiei, București, 1965.
8. BURDUJA C., *Ocotirea naturii*, 1962, 6, 63 - 93.
9. COMAN A., *Rev. päd.*, 1938, 50, 10, 872 - 873.
10. — *Bul. Gräd. bot. Cluj*, 1946, 1 - 2, 57 - 89.
11. CSÜRÖS ST., *Acta Bot. Horti Bucurestiensis*, 1963, II, 825 - 869.
12. FUSS M., *Flora Siebenbürgens mit dem Schlusse der Jahres 1853*.
13. — *Flora Transsilvaniae*, Cibinil, 1866.
14. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
15. GUȘULEAC M., *Bul. Fac. št.*, 1933, 6, 1 - 2, 307 - 347.
16. HAYEK A., *Die Pflanzendecke Österreich Ungarns*, Leipzig - Viena, 1916, I.
17. — *Prodromus florae Peninsulae Balcanicae*, Berlin, 1924.
18. JANKA V., *Österr. Bot. Zeitschr.*, 1858, 3, 196 - 201.
19. JÁVORKA S., *Magyar Flora*, Budapesta, 1924.
20. KANÍTZ A., *Plantas Romaniae hucusque cognitae enumerat*, Vindobonae, 1879 - 1881.
21. KERNER A., *Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens*, Innsbruck, 1875.
22. KOCH H., *Linnaea*, 1839, 13, 4, 337 - 338.
23. KÜMMERLE V., *Bot. közl.*, 1904, III, 86.
24. MAGIC D., *Biologické práce*, 1959, V, 10, 5 - 31.
25. MEUSEL H., JÄGER E. u. WEINERT E., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
26. PAPP C., *Anal. št. Iași, secția a II-a*, 1958, IV, 3, 387 - 423.
27. PAX F., *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*, Leipzig, 1898 - 1908.
28. — *Pflanzengeographie von Rumänien*, Leipzig, 1919.
29. PORCIUS F., *Diagnozele plantelor fanerogame și criptogame vasculare*, București, 1893.
30. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939.
31. PRODAN I., *Flora mică ilustrată a R. P. R.*, București, 1961.
32. RESMERIȚĂ I. și SFÎRCEZ Z., *St. și cerc. biol.*, *Seria botanică*, 1966, 18, 5, 427 - 431.
33. RESMERIȚĂ I., *St. și cerc. biol.*, *Seria botanică*, 1966, 18, 6, 522.
34. RÖMER J., *Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw.*, Hermannstadt, 1884, 34, 142 - 149.
35. — *Jahrb. Siebenb. Karpath.*, 1888, 3, 1 - 27.
36. — *Jahrb. Siebenb. Karpath.*, 1897, 9.
37. — *Aus der Pflanzenwelt der Burgenländer Berge in Siebenbürger*, Viena, 1898.
38. ȘERBĂNESCU I., *Bul. Soc. stud. št. nat.*, 1936, 5, 6 - 7, 124 - 125.
39. — *Flora și vegetația masivului Penteleu*, București, 1839.
40. SCHUR F., *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*, Vindobonae, 1866.
41. SIMONKAI L., *Enumeratio florae Transsilvaniae*, Budapesta, 1886.
42. — *Allg. Bot. Zeitschr.*, 1897, 9, 1 - 20.
43. SOÓ R., *Prodromus florae terrae sicularum Transsilvaniae Orientalis*, Cluj, 1940.
44. — *Prodromus florae terrae sicularum Transsilvaniae Orientalis*, Cluj, 1943, supl. I.
45. UNGAR K., *Die Flora Siebenbürgens*, Hermannstadt, 1925.
46. \* \* \* *Flora SSSR*, „Moscovia”, 1941, X.
47. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1956, IV.
48. \* \* \* *Flora Europaea*, Cambridge University Press, 1968, II.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de geobotanică și ecologie.

Primit în redacție la 11 martie 1969.



## QUERCETELE AMESTECATE DIN EUROPA ȘI DIFERENȚIEREA LOR GEOGRAFICĂ

DE

N. DONIȚĂ

581.9 : 582.632.2

Die Eichenmischwälder Europas können in 4 Assoziationsgruppen aufgegliedert werden : 1. Hainbuchen-Eichenmischwälder, 2. Hainbuchen-Linden-Eichenmischwälder, 3. Linden-Eichenmischwälder, 4. Ahorn-, Eschen-, Ulmen-Eichenmischwälder.

In Mittel und Südosteuropa sind 9 Gebiete der Verbreitung der Eichenmischwälder zu unterscheiden, die sich durch vikariierende Gesellschaften der höher angegebenen Gruppen charakterisieren : das atlantische, zentraleuropäische, illyrische, moesische, moldo-podolische, zentral-russische, voruralische, taurische, kaukasische Gebiet.

Lucrarea de față a fost concepută din necesitatea, resimțită de altfel în orice cercetare, de a plasa un anumit fenomen sau proces natural luat în studiu în cadrul său firesc, cu scopul de a dezvălui anumite laturi ale esenței sale, care altfel rămân necunoscute.

Studiul quercetelor amestecate din nordul Dobrogii, grup de asociații deosebit de interesant din multe puncte de vedere, a ridicat numeroase probleme. Clarificarea lor s-a putut face, în parte, prin cercetări ecologice mai aprofundate. Dar, pentru elucidarea altora, de pildă pentru stabilirea individualității cenologice și fitogeografice a acestor păduri, pentru aprecierea potențialului lor productiv, a fost necesară o comparație cu quercetele amestecate din alte regiuni. Materialul asupra acestor quercete fiind foarte dispersat s-a făcut o încercare de sistematizare a datelor existente. Rezultatele acestei încercări le expunem în cele ce urmează, în linii cu totul generale.

Quercetele amestecate se întind din Anglia pînă în Ural, ocupînd cîmpiile și dealurile joase ale Europei medii. Fiînd situate în condiții de relief, climat și sol dintre cele mai favorabile pentru agricultură, ele au fost supuse, de timpuriu, unui intens proces de defrișare și transformare

antropogenă. Judecând după resturile care s-au mai păstrat, se pot separa următoarele tipuri mari de quercete amestecate :

- 1) carpino-quercetele, cu predominarea în amestec a speciilor de carpen;
- 2) carpino-tilio-quercetele, cu participarea în amestec a carpenului, teiului și altor specii;
- 3) tilio-quercetele, cu predominarea în amestec a teiului, carpenul lipsind complet;
- 4) acero-, fraxino-, ulmo-quercetele, în care amestecul este realizat prin participarea speciilor din genurile amintite, carpenul și teiul nefiind prezenți sau având un rol neînsemnat.

După modul de răspândire a acestor tipuri mari și compoziția straturii arbustiv și a celui ierbos care se asociază la o anumită combinație arborescentă, au putut fi separate următoarele sectoare de diferențiere a quercetelor amestecate :

- 1) sectorul atlantic;
- 2) sectorul central-european;
- 3) sectorul iliric;
- 4) sectorul moesiatic;
- 5) sectorul moldo-podolic;
- 6) sectorul central-rus;
- 7) sectorul preuralic (între Volga și Ural);
- 8) sectorul tauric (Crimeea);
- 9) sectorul caucazian.

1. În climatul oceanic al sectorului atlantic sînt bine reprezentate carpino-quercetele cu *Quercus robur* și *Q. petraea*, ca specii principale, și *Carpinus betulus*, ca specie de amestec. Celelalte specii, îndeosebi teiul, sînt foarte rare. În compoziție se remarcă unele specii atlantice (*Lonicera periclymenum*, *Pulmonaria tuberosa*, *P. longifolia*, *Endymion nonscriptum*). E. O b e r d o r f e r încadrează aceste carpino-quercete în subalianța *Pulmonario-Carpinion*.

2. În sectorul central-european tot carpino-quercetele dau nota peisajului, la altitudini mici. În compoziția lor nu mai apar specii atlantice; în schimb, sporește numărul speciilor sud-europene (*Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Glechoma hirsuta*, *Viola hirta*, *Isopyrum thalicroides*, *Lathyrus niger*). Ca specii regionale mai importante sînt indicate: *Galium silvaticum*, *Potentilla sterilis*, *Carex umbrosa*. După E. O b e r d o r f e r carpino-quercetele din centrul Europei aparțin subalianței *Galio-Carpinion*.

În cuprinsul acestor carpino-quercete se află, insular, în teritorii cu climat subcontinental, unele carpino-tilio-quercete pe care H. M e u s e l le definește ca „subkontinentale Eichenmischwälder” (*Quercus-Tilietum*). A. S c a m o n i le delimitează chiar cartografic, iar E. O b e r d o r f e r le separă într-o grupă de asociații est-central-europene ale alianței *Quercion-pubescentis-petraeae* (as. *Clematido-rectae*) — *Quercetum collinum*.

3. Sectorul iliric, care corespunde unuia dintre marile refugii glaciare ale quercetelor amestecate, se caracterizează prin răspândirea frecventă a carpino-tilio-quercetelor, alături de aceea a carpino-quercetelor. Se remarcă bogăția mare de specii lemnoase și ierboase care participă în

alcătuirea comunităților. Dintre stejari la speciile mediu-europene se adaugă *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, apoi *Carpinus orientalis*, *Tilia tomentosa*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, specii endemice de *Acer*, *Sorbus* ș.a. În flora ierboasă se semnalează o serie întreagă de specii proprii (*Epimedium alpinum*, *Lamium orvata*, *Cyclamen purpurascens*, *Vicia oroboides*, *Helleborus dumetorum*, *H. odoratus*, *Asperula taurina*, *Danae cornubiensis*, *Eritrionium dens-canis* ș.a.). Quercetele amestecate ilirice au o compoziție foarte variată. Există comunități în care, ca și în pădurea pleistocenică, se asociază mai multe specii de *Quercus*, *Carpinus*, *Tilia*, *Fagus*; în altele, participă mai puține specii lemnoase (carpino-quercetele cu *Carpinus betulus* sau cu *C. orientalis*).

R. S o ó încadrează quercetele amestecate ilirice mezofile în subalianța de *Carpinion* a alianței *Fagion illyricum*.

4. Quercetele amestecate din sectorul moesiatic sînt încă puțin cunoscute. În general, aici se întâlnește aceeași varietate de specii lemnoase ca și în sectorul iliric, care sporește chiar prin prezența unor specii de *Quercus* vicariante (*Quercus pedunculiflora*, *Q. dalechampii*). De asemenea, se remarcă bogăția de specii sudice mai xerofile, care se asociază la nucleul de bază al quercetelor amestecate. Se deosebesc de quercetele ilirice prin lipsa unor specii ierboase menționate mai înainte.

R. S o ó este de părere că aceste păduri, împreună cu cele din întreg teritoriul României, aparțin subalianței *Carpinion* a alianței *Fagion dacicum*. Această unitate este însă prea eterogenă. Probabil studiul detaliat al quercetelor amestecate din sectorul moesiatic va permite creerea unei unități proprii pentru ele, așa cum s-a întimplat cu cele ilirice.

În sectorul moesiatic este de menționat prezența în munții Stranja a unor carpino-tilio-quercete de tip caucazian cu stejari relictă, cu *Fagus orientalis* și o serie de arbuști sempervirescenți și plante ierboase specifice. De fapt, prin caracterele lor, aceste păduri aparțin sectorului caucazian.

5. Sectorul moldo-podolic se caracterizează prin frecvența destul de mare a carpino-tilio-quercetelor și a carpino-quercetelor de tip podolic, cu compoziție mai săracă, lipsite în general de speciile sudice care caracterizează pădurile amestecate ilirice și moesiace. Aici, principalele specii sînt tot cele din Europa centrală (*Quercus robur* și *Q. petraea*), la care se asociază *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* și, mai rar, *T. tomentosa*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. campestre* ș.a. Printre arbuști, se întâlnește specia relictă *Euonymus nanus*. Caracteristică este prezența unei serii întregi de specii de climat mai rece, subcontinental: *Rubus idaeus*, *Rhamnus frangula*, *Sambucus racemosa*, *Daphne mesereum*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia*, *Angelica silvestris*, *Laserpitium prutenicum*, *Dryopteris lineana*, *Gnaphalium silvaticum*, *Pimpinella magna*, *Omphalodes scorpioides*, *Carex brizoides*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea* ș.a.

E. O b e r d o r f e r creează o subalianță deosebită pentru quercetele cu carpen și tei din „estul” Europei — *Tilio-Carpinion*. Această unitate, caracterizată sumar prin predominarea speciilor *Tilia cordata*, *Carex pilosa*, *Melampyrum nemorosum* ș.a., pare să corespundă tocmai cu carpino-tilio-quercetele din podișuri Volino-Podolic și Moldav.

Sectorul moldo-podolic se întinde între Carpați și Nipru, mai exact între Carpați și interfluviul Nipru-Desna.

6. Quercetele amestecate din sectorul central-rus, între Nipru și Volga, se caracterizează prin lipsa carpenului și a gorunului. Aici frecvență mare o au tilio-quercetele, alături de acero-, fraxino-quercete, iar spre silvostepă chiar de quercetele pure. *Quercus robur* se asociază cu *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Betula verrucosa*. *Acer campestre* se întâlnește în amestec numai pînă la Don. Deși stratul ierbos este mai sărac în specii, deosebirile floristice sînt mai greu de stabilit datorită lipsei unor descrieri mai amănunțite.

7. În sectorul preuralic (între Volga și Ural) se înregistrează răspîndirea maximă a tilio-quercetelor tipice, alcătuite din *Quercus robur* și *Tilia cordata*, la care se mai adaugă *Acer platanoides*, *Ulmus glabra*, *U. laevis*, *Sorbus aucuparia*. Aici nu se mai găsește nici chiar frasinul, al cărui areal se oprește la Volga. În schimb, se află o serie de arbuști siberieni ca : *Crataegus sanguinea*, *Thelycrania alba*, *Lonicera tatarica*, precum și unele specii ierboase estice (*Mycelis gmelini*, *Cacalia hastata*, *Knautia tatarica* ș.a.).

8. În sectorul tauric (Crimeea) se întîlnesc relativ puține carpino-tilio-quercete și carpino-quercete. Speciile principale sînt *Quercus petraea* și *Q. dalechampii* (identificat de noi în cursul unei deplasări în Crimeea). În amestec participă *Carpinus betulus*, la altitudini mai mari, și *C. orientalis*, la altitudini mici. Alături de speciile de carpen se mai găsesc *Tilia caucasica*, *T. cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Cornus mas*, precum și numeroase elemente tauric-caucazice (*Arum elongatum*, *Mercurialis taurica*, *Galanthus plicatus* ș.a.), care conferă nota distinctivă quercetelor amestecate din Crimeea.

Relevînd particularitățile floristice ale quercetelor amestecate taurice, R. S o ó este de părere că acestea pot justifica, eventual, separarea lor într-o subalianță deosebită.

9. Sectorul caucazian are, dintre toate sectoarele amintite, cea mai mare diversitate de quercete amestecate. În primul rînd, aici se întîlnesc pădurile relict cele mai apropiate prin compoziție și structură de pădurile pliocen-pleistocenice; este vorba despre pădurile de tip colhic și hircanic. Primele sînt localizate în Transcaucazia de vest, între Soci și Batumi, fiind caracterizate printr-o extraordinară bogăție de specii lemnoase (*Quercus hartwissiana*, *Q. iberica*, *Q. imeretina*, *Fagus orientalis*, *Carpinus caucasica*, *Castanea sativa*, *Zelkova carpinifolia*, *Dyospiros lotus*, *Pterocaria pterocarpa*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia caucasica*, *Acer campestre*, *A. laetum*, *Buxus colchica*, *Laurus nobilis*, *Rhododendron ponticum*, *Ilex colchica*, *Periploca graeca*, *Smilax excelsa*). De asemenea, se întîlnesc multeferigi și specii ierboase caracteristice.

După R. S o ó aceste păduri relict aparțin unei subalianțe de *Carpinion* a alianței *Fagion orientalis*.

Pădurile hircanice se întîlnesc în Transcaucazia de est, la sud de Baku. Ele au ca specie principală pe *Quercus castaneifolia* și o bogăție tot atît de mare de specii lemnoase și ierboase, dintre care multe vicariante ale speciilor colchice.

Pe versantul nordic al Caucazului se întîlnesc frecvent carpino-quercete cu *Quercus petraea* și *Carpinus caucasica*, avînd în stratul arbustiv pe *Rhododendron luteum*. În Transcaucazia se află carpino-quercete cu *Quercus iberica* și *Carpinus caucasica*, caracterizate prin prezența a nu-

meroase specii caucazice în stratul arbustiv și în cel ierbos (*Rhododendron ponticum*, *Asarum intermedium*, *Convallaria transcaucasica*, *Epimedium colchicum*, *Cephalanthera caucasica* ș.a.). La altitudinile mari la care se află aceste carpino-quercete se formează destul de rar carpino-tilio-quercete (cu *Tilia caucasica*, *Fraxinus excelsior*, *F. coriariifolia*, *Acer laetum*).

Din succinta prezentare a diferențierii geografice a quercetelor amestecate europene rezultă că :

— varietatea cea mai mare de quercete amestecate se întîlnesc în Balcani și Caucaz, principalele refugii glaciare ale acestor păduri ;

— *Carpinus betulus* și *Tilia cordata*, principalele specii aflate în amestec cu stejarii, în cuprinsul Europei medii, se substituie reciproc în vestul și estul continentului, atingînd o frecvență asemănătoare numai la trecerea dintre domeniul suboceanic la cel subcontinental, unde ambele specii participă în aceeași măsură la formarea quercetelor amestecate.

Quercetele amestecate din țara noastră aparțin la patru dintre sectoarele amintite : carpino-quercetele transilvănene și în parte cele pericarpatiche la sectorul central-european, carpino-tilio-quercetele din Crișana și Banat la sectorul iliric, carpino-tilio-quercetele din Dobrogea, Cîmpia Română, Curbura Carpaților, Podișul Central Moldovenesc la sectorul moesiatic, iar carpino-tilio-quercetele din nordul Moldovei la sectorul moldo-podolic.

Pădurile amestecate cunoscute în literatura silvică românească sub numele generic de „șleau” corespund carpino-tilio-quercetelor și, după cum s-a văzut, aparțin la trei sectoare diferite ale quercetelor amestecate.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ELLENBERG H., *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*, Stuttgart, 1963.
2. HORVAT I., *Sumske zajednice Jugoslavije*, Zagreb, 1950.
3. LAVRENKO E. i SOCEAVA B., *Rastitelnost SSSR*, Moscova—Leningrad, 1956.
4. MEUSEL H., *Wiss. Zeitschr. Univ. Halle-Witt.*, 1955, 4, 5, 901—908.
5. MEUSEL H., JÄGER E. u. WEINERT E., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
6. OBERDORFER E., *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Jena, 1957.
7. SCAMONI A., *Arch. f. Forstw.*, 1958, 7, 2, 89—104.
8. Soó R., *Die regionale Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas*, Budapesta, 1964.
9. STOJANOV N., *Opil za karakteristika na glavnite fitofenzi v Bilgaria*, God. Sof. Univ., 1941, 3, 93—188.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de ecologie și geobotanică.

Primit în redacție la 6 decembrie 1968.

## RĂSPÎNDIREA SPECIEI *SAXIFRAGA CARPATHICA* RCHB. ÎN ROMÂNIA

DE

MIHAELA PAUCĂ

591.9: 592.717

The author lists all the places where *Saxifraga carpathica* Rchb. is so far known to grow in the Romanian Carpathians. The ecological conditions of this plant are also presented.

*Saxifraga carpathica*, din secția *Nephrophyllum*, este o specie de talie mică, maximum 20 cm înălțime, cu tufă deasă și cu un aspect foarte delicat; ea este întâlnită sporadic în munții noștri cei mai înalți.

Formează mai multe flori și semințe mici, în iulie și august, dar și bulbili axilari la baza tulpinilor, cu ajutorul cărora se înmulțește vegetativ în condițiile aspre în care trăiește.

Este o specie exclusiv de munte, citată prima dată la noi într-o stațiune sigură de către F. S c h u r în 1850 pe Inău, în Munții Rodnei.

*Saxifraga carpathica* se întâlnește în general în etajele alpin și subalpin, deci la altitudini între 1700 și 2500 m, și numai rar coboară și în etajul pădurilor (în zona fagului, semnalată de D. G r e c e s c u în 1906 în Munții Ceahlău și citată de A. J. K n a p p pe muntele Tomnaticul, la 1400 m). Această distribuție la înălțime mică se observă numai în partea de nord a Carpaților Orientali. În Carpații nord-vestici, în Tatra, specia aceasta, deși se află cu precădere în zonele cele mai înalte, se găsește și la altitudine joasă (1150 m) în Polisher Kamm (8), altitudinea fiind în parte compensată de latitudinea mai nordică.

Planta crește izolată sau în populații cu puțini indivizi, în asociații scunde, mușcinale (cu *Brachytecium rutabulum*, *Drepanocladus uncinatus*) sau cu ierburi puțin înalte. Preferă stațiunile pietroase, pe stâncării masive sau sfărâmături, de obicei pe sisturi cristaline sau gnaisuri, dar și pe roci calcareoase (în Piatra Craiului). În toate cazurile solurile sînt acide, pH-ul cu mici variații (5,0 — 5,5) (41).

Umiditatea mai mare a substratului, ca și cea atmosferică, favorizează apariția și dezvoltarea plantei. F. P a x o consideră plantă nivală, crescînd în zona de topire a zăpezilor, în apropierea lacurilor subalpine (41). Existența în etajul alpin demonstrează o adaptare la temperaturi scăzute, cu o medie anuală sub 0°C, cu vînturi puternice și cu zăpezi mari prelungite pînă în lunile de vară.

Răspîndirea generală este în Munții Carpați, atît pe teritoriul României, cît și pe teritoriul Uniunii Sovietice, Poloniei, Cehoslovaciei, și în

nord-vestul Balcanilor, în Bulgaria. Această specie este deci un element fitogeografic carpato-balcanic, endemic.

La noi în țară, în *Flora R.P.R.*, specia este citată din 32 de localități, numai în lanțul carpatic, în ramura sa estică și sudică, unde înălțimea este mai mare. În această lucrare, adăugăm încă 20 de localități în care s-a mai indicat prezența speciei *Saxifraga carpathica* însă fără ca ele să extindă răspândirea acesteia dincolo de masivele foarte înalte (în jur de 2000 m altitudine). În urma consultării literaturii de specialitate și verificării exemplarelor păstrate în herbare s-a alcătuit o listă a localităților în care se găsește *Saxifraga carpathica*, cuprinzând și indicații asupra autorilor care au descoperit stațiunea. Până în prezent s-au identificat 53 de localități, aparținând la 14 masive din Carpații românești. Dăm în cele ce urmează lista localităților, grupate pe masive muntoase:

*Munții Maramureșului*: Farcău (1)<sup>1</sup>, (4)<sup>2</sup>.

*Munții Tâbleșului*: Tibleș (2), (12), (39).

*Munții Rodnei* (38), (28): Pietrosul (3), (17) [Margittai, 1922 — HUC<sup>3</sup>, A. Alexi, 1925 — HAB, (4); Stiol (4), (12), (27), (39); Galați, la Obârșia Rebrii (5), (27), (39), Györfy, 1851 — HUC, (35), (12), (26), (27), (39), Wolff, 1894, A. Nyárady, 1932 — HN, (20)]; valea Lala (7) (A. Nyárady, 1932 — HN); Ineuț (8) (V. Grapini, 1960 — HIF); Corongiș (9), (37), (12), (28), (39); Cisa (10), pîriul Iasina (Margittai, 1922 — HUC); Gergeleu (Rodna) (10) (M. Răvărut, 1932 — HR).

*Obcina Feredăului*: muntele Tomnaticul (11), (19).

*Munții Călimani* (5): Cerbucu (12), (V. Grapini, 1962 — HIF); Pietrosul (13) (Șt. Csűrös, 1948 — HAB).

*Munții Ceahlău* (14), (14).

*Munții Bucegi*: valea Mălăiești (15) (Fink, 1966 — HPBr); Omu (16) [J. Römer, 1884 — HSB; Wolff, 1886 — HIF, (12), (34)]; valea Cerbului (17) (13), (15), Coștila (18), (13), (15).

*Munții Leaota* (19), (12), (39).

*Munții Piatra Craiului* (20), (Kalechener — HUC).

*Muntele Păpușa* (21), (13).

*Munții Făgărașului*: Breaza (22) [(39), Pápai, 1914 — HUC, (20)], valea Zirnei (23) [Haynald, citat după (8)], Moldoveanu (24) (M. Răvărut, 1950 — HR); Capra Budei (25), (6), Rîiosul (26), (10); Ucea Mare (27) [(39), Pápai, 1914 — HUC]; Creasta Tărița (12), (39); Arpașu (12), (39); Podragu (28) (M. Toma, 1963 — HT); Podrăgel (31); Vinătoarea lui Buteanu (E. I. Nyárady, 1912 — HN); lacul Bilea (29) [(12), (39), E. I. Nyárady, 1912, 1939 — HUC, (6), L. Furnică, P. Parascan, D. Radu, 1960 — HSB]; Paltina (30) [Wolff, citat după (8)]; Lăița (10); Lăitelu (31), (M. Răvărut,

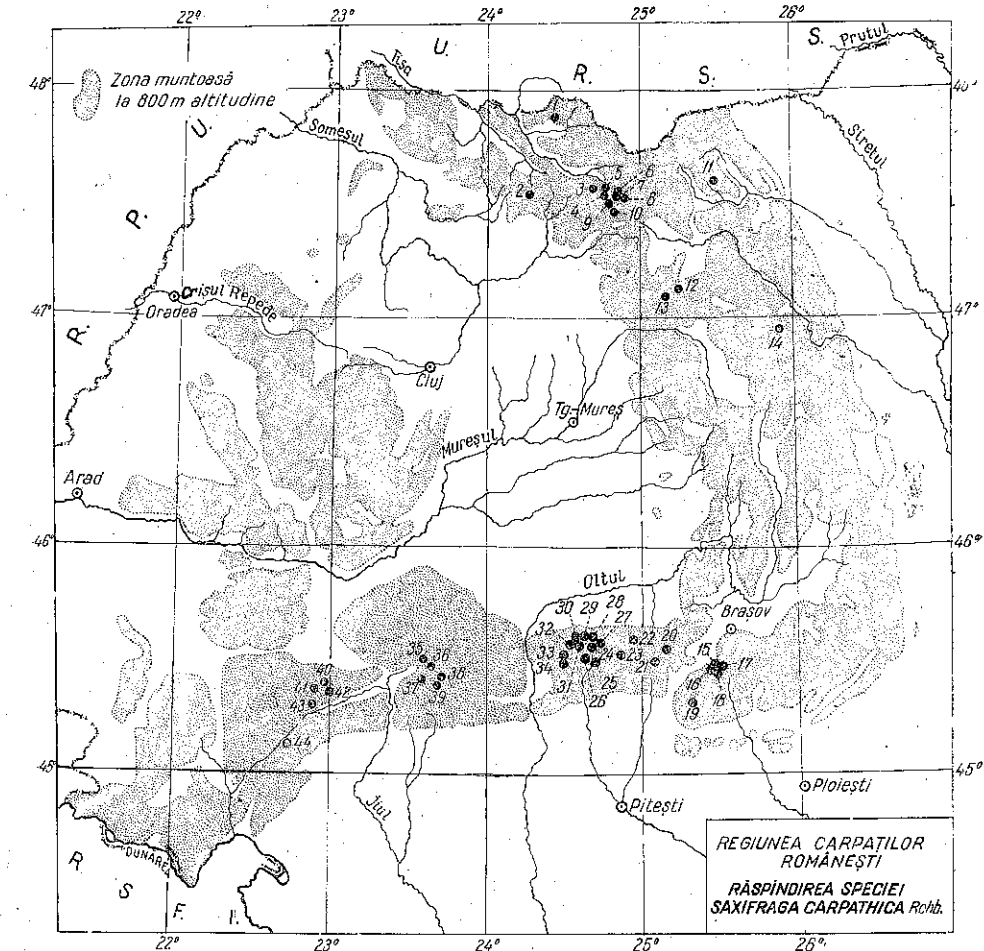
<sup>1</sup> Numărul de ordine sub care apare în hartă.

<sup>2</sup> Numărul indicației bibliografice în care este citată localitatea.

<sup>3</sup> Prescurtarea herbarelor în care s-a găsit planșa cu *Saxifraga*: HAB, herbarul Academiei, București; HAC, herbarul Academiei, Filiala Cluj; HUB, herbarul Universității București; HUC, herbarul Universității Cluj; HPBr, herbarul Institutului pedagogic Brașov; HSB, herbarul Facultății de silvicultură Brașov; HIAC, herbarul Institutului agronomic Iași; HIF, herbarul Institutului de cercetări forestiere; HN, herbarul Nyárady; HR, herbarul M. Răvărut; HT, herbarul M. Toma.

1950 — HIAC); Negoiu (32), (12), (39); lacul Avrig (33), (41), Ciortea (34), (12), (31).

*Munții Parîngului* (25): Cîrja, la Iezere (35), (26); Capra (36), (26); Mîndra (37) [(10), (16), E. Vicol, 1961 — HAC, (26), (3)]; Valea Găurii (30); Păpușa (38), (13); lacul Gîlcescu (39), (41).



*Munții Retezatului*: Drăgășani (40), (39), (21); Scorota (41), (7); Piule (42), (7); Piatra Iorgovanului (43), (7).

*Munții Mehedinți*: Gaura Mohorului (44), (10).

Trecerea localităților pe hartă (1 : 3 200 000) (fig. 1) arată în mod clar distribuția stațiunilor cu *Saxifraga carpathica*, mai ales în anumite masive, la altitudini mai mari, pe cînd la altitudini mai mici, în mult mai puține masive. După cercetările de pînă acum, în Munții Făgărașului se găsește cele mai numeroase stațiuni cu *Saxifraga carpathica*. În ramura vestică a lanțului carpatic, specia nu a fost găsită, unul din motive fiind altitudinea mai redusă și un complex de condiții pedoclimatice mai puțin favorabile dezvoltării ei.

În concluzie, specia *Saxifraga carpathica* este un endemism carpato-balcanic, rar, limitat în general la stațiuni de altitudine, pe stîncării umede.

## BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Conspectus florae Romaniae*, Cluj, 1947.
2. BRANDZA D., *Prodromul florei Române*, București, 1879 — 1883.
3. BUIA AL., PĂUN M., MALOȘ C. și OLARU M., *Lucr. Grăd. bot. Buc.*, 1963, **1** (1961 — 1962).
4. COMAN A., *Bul. Grăd. bot. Cluj*, 1946, **1** — **2**, 57 — 89; **3** — **4**, 110 — 130.
5. CSÜRÖS ȘT., *St. și cerc. șt. (Cluj)*, 1951, **2**, **1** — **2**, 127.
6. — *Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agr., geol., geogr.*, 1953, **5**, **2**.
7. CSÜRÖS ȘT.; KAPTALAN M. și PAP S., *St. și cerc. biol., Seria biol. veget.*, 1956, **7**, **1** — **4**, 33.
8. ENGLER A., *Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus*, Leipzig, 1916, **67**.
9. \* \* \* *Flora Europaea*, Cambridge, 1964, **1**.
10. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952, **4**.
11. FUSS M., *Flora Siebenbürgens mit dem Schlusse des Jahres 1853*.
12. — *Flora Transilvaniae excursoria, Cibinii*, 1866.
13. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
14. — *Anal. Acad. Rom., seria a II-a*, 1906, **28**, **13**, **1** — **85**.
15. — *Anal. Acad. Rom., seria a II-a*, 1911, **33**, **3**, **1** — **102**.
16. \* \* \* *Ghid geobotanic pentru Olenia*, Craiova, 1961.
17. HAZLINSKY F., *Bot. Zeitschr.*, 1868, **26**, **10**, 153 — 162.
18. KANITZ A., *Plantae Romaniae hucusque cognitae*, Vindobonae, 1879 — 1881.
19. KNAPP A. J., *Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina*, Viena, 1872.
20. NYÁRÁDY A., *Acta geob. Hung.*, 1941, **4**, **2**, 241 — 264.
21. NYÁRÁDY E. I., *Flora și vegetația munților Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958.
22. PAUCĂ ANA și ROMAN ȘT., *Flora alpină și montană*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
23. PAX F., *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*, Leipzig, 1898.
24. — *Pflanzengeographie von Rumänien*, Halle Verlag, Leipzig, 1919.
25. PAWLOWSKI B., *Bul. Grăd. bot. Cluj*, 1939 **19**, **1** — **2**, **1** — **20**.
26. PÓCS T., *Fragmenta bot.*, 1961, **1**, **1** — **4**, 1962, **2**, **1** — **4**.
27. PORCIUS FL., *Flora phanerogama din fostulu districtulu al Năseudului*, Cluj, 1881.
28. — *Jahrb. Siebenb. Karpath. Ver.*, 1883, **3**, 57 — 78.
29. — *Flora din fostulu districtulu românesc al Năseudului din Transilvania*, București, 1885.
30. — *Diagnozele plantelor fanerogame și criptogame vasculare*, București, 1893.
31. REISSENBERGER L., *Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw.*, Hermannstadt, 1864, **15** 225 — 230.
32. — *Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt*, 1886, **36**, **8** — **47**.
33. RÖMER J., *Jahrb. Siebenb. Karpath.*, 1905, **25**, **1** — **16**.
34. — *Jahrb. Siebenb. Karpath.*, 1914, **34**, **3** — **24**.
35. SALZER M., *Reisebilder aus Siebenbürgens*, Hermannstadt, 1960.
36. SCHUR F., *Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw. Hermannstadt*, 1850, **1**, 101 — 112.
37. — *Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw.*, Hermannstadt, 1859, **10**, **1** — **144**.
38. — *Enumeratio plantarum Transilvaniae*, Vindobonae, 1868.
39. SIMONKAI L., *Enumeratio florae Transilvaniae*, Budapesta, 1886.
40. — *Flora o. Allg. Bot. Zeitschr.*, 1897, **9**, **1** — **20**.
41. ȘTEFĂREAC TR., *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1968, **13**, **5**, 303 — 312.
42. UNGAR K., *Die Alpenflora der Südkarpathen*, Hermannstadt, 1913.
43. — *Die Flora Siebenbürgens*, Hermannstadt, 1925.
44. WACHNER J., *Jahrb. Siebenb. Karpath.*, 1907, **27**, **1** — **10**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de geobotanică și ecologie.

Primit în redacție la 11 martie 1969.

## TRANSPIRAȚIA ȘI CÎTEVA DATE DE ECOLOGIE LA FERIGA *CETERACH OFFICINARUM*

DE

AL. IONESCU și I. CHIOȘILĂ

581.116 : 582.35

Par des recherches sur le terrain et dans le laboratoire on a analysé la transpiration ainsi que les particularités écologiques, physiologiques et morphologiques concernant ce processus chez la fougère *Ceterach*.

Les études entreprises ont démontré qu'il existe chez cette plante une tendance nette vers le méso-xérophytisme, tendance mise en évidence par des recherches parallèles effectuées sur une espèce considérée comme caractéristique pour *Pteridophyta* (*Polypodium vulgare*).

On a analysé le coefficient économique de la transpiration, la quantité de substance verte et sèche accumulée à divers plafonds d'humidité, la structure et la position des stomates, la vitesse de la plasmolyse chez les cellules épidermiques, les plantes qui l'accompagnent le plus souvent et les conditions de milieu préférées.

Element mediteranean prezent în flora regiunilor din sudul și vestul țării, feriga *Ceterach officinarum* este caracterizată, spre deosebire de cea mai mare parte a pteridofitelor, de preferințele sale pentru solurile calcareoase, adesea însorite și cu cantități relativ reduse de apă.

Condițiile acestea de viață presupun, teoretic, existența unei adaptări de mezo-xerofitism și ridică probleme de adaptare și evoluție în cadrul unui grup de plante cunoscut ca ombrofil și hidrofil.

Cercetările noastre au urmărit să determine intensitatea transpirației la această plantă, comparativ cu *Polypodium vulgare*, o specie pe care am considerat-o tipică pentru ferigile de la noi, în încercarea de a pune valoric în evidență acest proces și de a verifica și găsi unele explicații pentru mezo-xerofitism în cadrul acestui grup.

S-au făcut observații și determinări asupra plantelor de *Ceterach* și *Polypodium* în zona Eșelnița — Orșoia, pe Domogled, în Munții Cozia și Măcin.

Confluența cercetărilor noastre de teren și laborator cu datele bibliografice<sup>1</sup> a arătat, printre altele, că foarte adesea *Ceterach* joacă rolul unei plante pionier, încercând să populeze stânci golașe (fig. 1), crăpături și pante unde numai mușchii și lichenii pot crește.

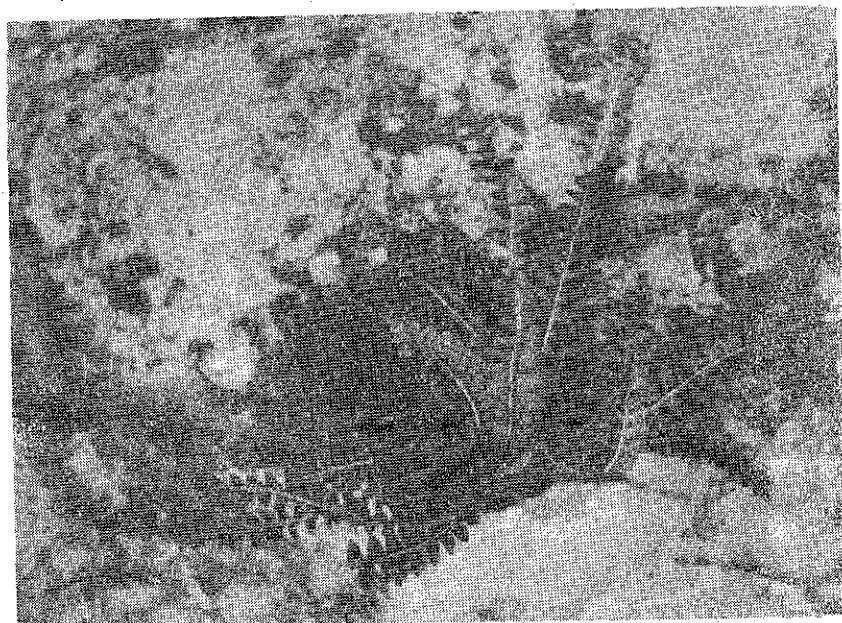


Fig. 1. — *Ceterach officinarum* pe calcarele din Domogled.

Atunci când își găsește loc în asociațiile vegetale ea nu manifestă preferințe deosebite față de anumite plante. Totuși, cel mai frecvent a fost întâlnită împreună cu *Bromus tectorum*, *Crysopogon gryllus*, *Agropyron intermedium*, *Poa pratensis*, *P. nemoralis*, *P. angustifolia*, *Festuca sulcata*, *Sedum maximum*, *S. cepaea*, *Saxifraga aizoon*, *Crataegus pentagyna*, *Cornus sanguinea*, *Rosa arvensis*, *Cotinus coggygria*, dar mai ales *Asplenium trichomanes* și mușchii *Bryum*, *Brachythecium*, *Hypnium* și *Syntrichia*.

Încercările noastre de a stabili cu precizie cerințele ei față de lumină ne-au dus la concluzia că, în general, nu este corect să se vorbească de o preferință față de expozițiile luminoase, ci numai de posibilitatea ca feriga să crească în aceste condiții. Răspîndirea ei este de altfel foarte neuniformă, putînd fi întâlnită deopotrivă pe stîncile bine luminate, ca și în umbra pădurilor, lucru valabil și pentru alte meridiane decît cele ale noastre.

<sup>1</sup> Printre lucrările consultate, dar necitate în bibliografie, trebuie amintită foarte importanta lucrare de diplomă a dr. Venera Țeculescu, *Phylum Pteridophyta*, București, 1957.

Determinarea transpirației *in situ* a fost făcută cu ajutorul balanței de torsiune, cîntărindu-se masa frunzelor de *Ceterach* și *Polypodium* în momentul detașării lor de pe plante și la două intervale a 15 min de la această operație. După fiecare cîntărire, frunzele erau așezate în poziția inițială pentru ca mersul transpirației să nu se modifice prea mult în această scurtă perioadă de timp. Rezultatele, a căror medie este prezentată în figura 2, pun în evidență la *Polypodium* o ridicată transpirație, care continuă cu aceeași intensitate și după primele 15 min de la secționarea

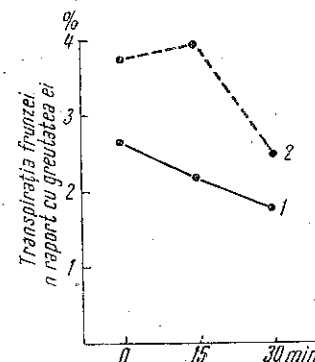


Fig. 2. — Transpirația la *Ceterach officinarum* (1) și *Polypodium vulgare* (2) în condiții naturale.

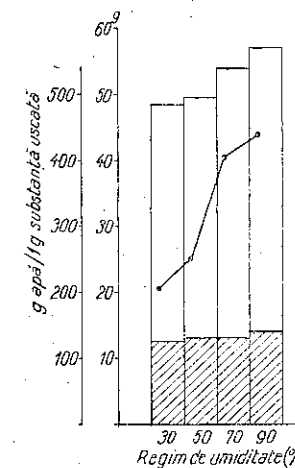


Fig. 3. — Greutatea verde, substanța uscată și coeficientul economic al transpirației la *Ceterach*, în funcție de umiditatea solului.

frunzelor; *Ceterach*, cu o transpirație mai redusă, se dovedește mult mai sensibilă și încearcă, lucru evident în grafic, să-și reducă cât mai prompt pierderile de apă.

Pentru studii de laborator, plante de *Ceterach* și *Polypodium* au fost aduse în casa de vegetație, unde li s-a determinat greutatea verde și unde au fost plantate în vase umplute cu un amestec de pământ brun-roșcat de pădure și nisip. În fiecare vas în care a fost crescută *Ceterach* s-au adăugat câte 5 g CO<sub>2</sub>Ca și în toate vasele din experiență s-a pus o soluție nutritivă Knop.

Pentru *Ceterach* au fost fixate 4 nivele de umiditate, și anume 30, 50, 70 și 90% din capacitatea totală a solului pentru apă. Experiențele cu *Polypodium*, considerate ca termen de comparație, au folosit doar trei regimuri de apă, și anume 50, 70 și 90%.

Vasele de vegetație au fost acoperite la suprafață cu pietriș fin, care, practic, a împiedicat evaporarea apei la nivelul solului. Vasele au fost cîntărite zilnic, adăugîndu-se totdeauna cantitățile de apă pierdute prin transpirație. Rezultatele au arătat că umiditatea optimă pentru cele două specii este diferită, și anume în jur de 50% pentru *Ceterach* și 70% pentru *Polypodium*.

În final, plantele au fost sacrificate, determinîndu-se greutatea verde, substanța uscată și coeficientul economic al transpirației (fig. 3). Este evi-

dent că plantele ferigii *Ceterach* sintetizează cu maximum de eficiență în raport cu apa disponibilă la umidități joase și de asemenea că o cantitate mare de apă, fără a-i dăuna creșterii și dezvoltării, nu slujește unei acumulări proporționale de masă verde sau de substanță uscată.

Comparind cantitățile de apă consumate și substanța acumulată de către plantele celor două specii se observă că *Polypodium* are valori mai ridicate la ambii indici analizați (fig. 4).

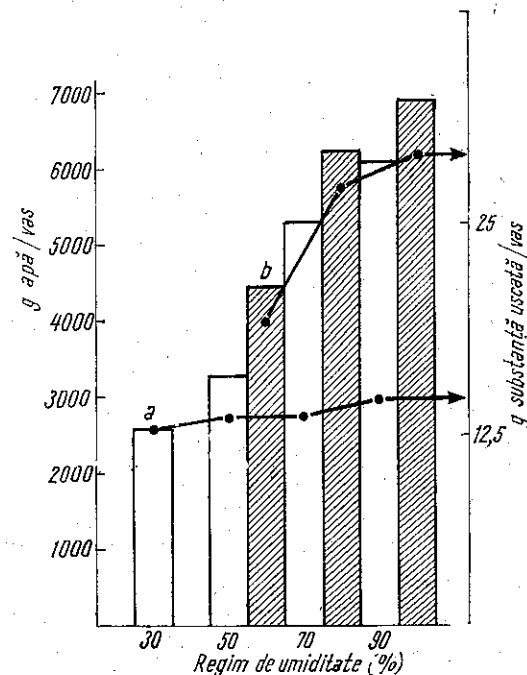


Fig. 4. — Cantitatea de apă consumată și substanță uscată acumulată de către plantele unui vas de vegetație; a, *Ceterach*; b, *Polypodium*.

Lucrul acesta reliefează deopotrivă o intensitate mai mare a transpirației și o acumulare de biomasă sporite datorate, fără îndoială, în primul rând păstrării constante și îndelungate a condițiilor de mediu în care a evoluat întreaga specie; prin comparație, având în vedere originea comună, apare concluzia existenței unor adaptări la *Ceterach* definite de schimbări marcante ale factorilor externi.

În experiențele noastre au fost făcute, în același timp, și determinări asupra vitezei de plasmoliză la celulele epidermale, folosindu-se în acest scop soluții de zaharoză. Rezultatele indică o diferență netă între valorile găsite la *Polypodium* și cele de la *Ceterach*. Astfel la *Polypodium* o soluție molară de zaharoză determină plasmolizarea celulei în 10 min; la *Ceterach* însă plasmoliza decurge greu și numai după 60 — 70 min frunzele tinere pun în evidență acest fenomen. Variațiile provocate în cadrul fiecărei specii de regimul diferit de umiditate sînt însă mici și neasigurate statistic.

Indicele acesta, care se poate pune cu ușurință în evidență, pledează în favoarea unei adaptări genetice îndelungate a protoplasmei la condițiile de mezo-xerofitism. Totuși experiențele noastre efectuate în camere cu

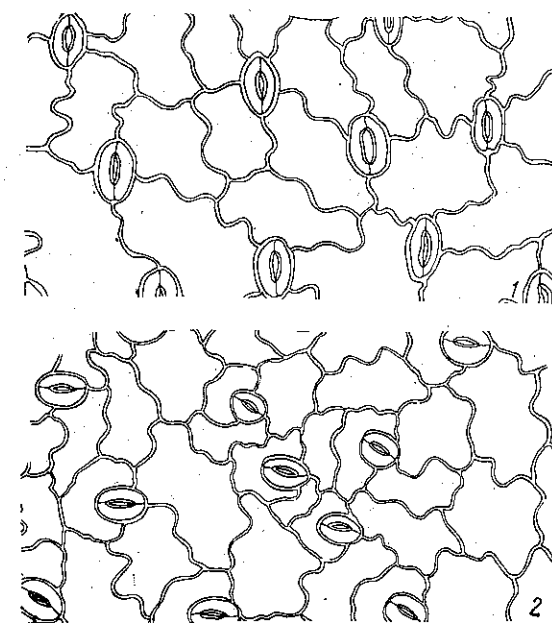


Fig. 5. — Celule stomatice la *Ceterach* (1) și la *Polypodium* (2).

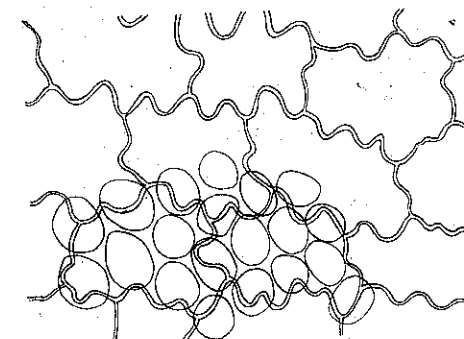


Fig. 6. — Raportul dintre celulele parenchimatice și cele epidermale la *Ceterach officinarum*.

climat controlat n-au permis să se stabilească pentru *Ceterach* și, cu atât mai puțin, pentru *Polypodium* o rezistență deosebită față de temperaturile înalte.

Analizele noastre s-au referit și la unele aspecte morfologice, legate de mecanismul de transpirație. Răspîndirea stomatelor la *Ceterach* este foarte uniformă și numărul lor mare asigură un bun schimb de gaze cu



mediul. Epiderma inferioară pe care se găsesc stomatele este acoperită cu scvame și perișori fini, iar în cursul dezvoltării, prin apariția sorilor, suprafața de transpirație se micșorează.

Figura 5 arată comparativ structura și așezarea stomatelor la *Ceterach* și la *Polypodium*. Sintem înclinați să credem că poziția intercelulară a stomatelor favorizează o mai omogenă acțiune a celulelor epidermice asupra gradului de deschidere a osteolelor și, în consecință, o mai mare și promptă sensibilitate totală a plantei. Raportul dintre celulele sub-epidermale și cele epidermale (fig. 6), ușor de pus în evidență pe fața superioară a frunzei, n-a arătat lucruri deosebite la cele două specii cercetate, fiind practic egal.

#### DISCUȚII

Studiul transpirației și al observațiilor făcute în legătură cu acest proces ne-a arătat că *Ceterach officinarum* reprezintă, în cadrul pteridofitelor, o tendință clară de specializare spre mezo-xerofitism. Tendința aceasta este ilustrată de capacitatea mare de absorbție a rădăcinilor, de reglajul stomatelor foarte fin și prompt, de posibilitatea țesuturilor de a acumula o cantitate mare de apă, de structura epidermei și de folosirea cu maximă eficiență în creșterea și dezvoltarea sa a unor plafoane mici și mijlocii de umiditate.

Preferințele ei față de solurile calcaroase sînt, de fapt, datorate, în bună parte, lipsei de concurență din partea altor specii. Culturile noastre din casa de vegetație ne-au arătat că planta crește foarte bine și pe sol, așa după cum am observat și în multe din regiunile cercetate.

Faptul că este adesea întâlnită în locuri luminoase se explică, de asemenea, prin posibilitatea acestei ferigi de a-și regla cu repeziciune și eficiență raportul absorbție — transpirație.

Vorbind în general despre valoarea transpirației la ferigi, prin prisma rezultatelor obținute la *Ceterach* și *Polypodium*, trebuie arătat că aceasta este destul de mare ca de altfel și coeficientul ei economic.

Reprezentînd un caz de adaptare spre mezo-xerofitism și o încercare, de altfel nereușită, de emancipare totală din mediu ombrofil, *Ceterach* face să se intuiască căile pe care alte plante au reușit, de-a lungul timpului, să se dezvolte în condiții dificile de climă.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ALEKSEEV A. M., *O postuplenii vodt v rastitelnye kletki, v Vodni rejim rastenii v sviazi s obmenom veshstv i produktivnostiiu*, Moscova, 1963.
2. BASLAVSKAIA S. S. i TRUBEŢKOVA O. M., *Praktikum po fiziologii rastenii*, Moscova, 1964.
3. BELDIE AL., CHIRIŢĂ C. și NONUŢĂ I., *Plante indicatoare din pădurile noastre*, București, 1954.
4. BERTRAND P., *Les végétaux vasculaires*, Paris, 1941.
5. GIROUX J. et ȘOROCEANU E., *Rev. Gen. Bot.*, 1936, 48.
6. GUȘULEAC M., *Bul. Grăd. bot. Cluj*, 1948, 28.

7. IVAN DOINA, St. și cerc. biol., *Seria botanică*, 1968, 20, 2.
8. MEUSEL H., JÄGER E. u. WEINERT E., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
9. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce trăiesc în România*, Cluj, 1929.
10. RAȚIU O. și colab., *Contribuții botanice*, Cluj, 1966, 1.
11. RÜHLAND W., *Encyclopedia of Plant Physiology (Water relation of Plant)*, Heidelberg, 1965, III,
12. ZEITLINGER J., *Carinthia*, 1965, 75.
13. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952, 1.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 11 martie 1969.

## CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA NEVOII DE ELEMENTE MINERALE A PLANTELOR

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU și V. OLIMID

581.133

Dans l'ouvrage on présente les résultats des expériences concernant le besoin en éléments minéraux des plantes d'avoine Cenad 396 cultivées dans des vases de végétation sur un sol brun-rougeâtre de forêt. Les engrais ont été appliqués au semis et au tallage.

La récolte biologique et agricole a beaucoup augmenté sous l'influence des engrais d'azote et d'azote avec phosphore. La photosynthèse plus intense a été obtenue dans les variantes  $N_2P_1$  et  $N_2P_1K_1$ . L'intensité de la respiration ne change pas beaucoup sous l'influence des engrais.

L'utilisation des engrais d'azote au tallage a permis leur meilleure valorisation.

Într-o lucrare anterioară (12) am prezentat rezultatele experiențelor efectuate pentru cunoașterea nevoii de elemente minerale a plantelor de ovăz Cenad 309 crescute pe sol brun-roșcat de pădure, îngrășămintele fiind administrate la semănat.

În lucrarea de față sînt expuse rezultatele obținute în experiențele din anul 1968 privind nevoia de elemente minerale a orzului Cenad 396 cultivat în vase de vegetație pe același tip de sol, aplicîndu-se îngrășămintele la semănat și în faza de înfrățire.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material experimental am folosit plante de orz soiul Cenad 396, cultivat în vase de vegetație Mitscherlich, pe sol brun-roșcat de pădure de la Stațiunea „Pantelimon” a Facultății de Biologie din București. Solul a fost amestecat cu nisip de râu în proporție de 2 : 1.

Îngrășămintele minerale au fost administrate la semănat și în faza de înfrățire sub formă de soluții, folosindu-se următoarele doze: pentru azot o doză egală cu 0,1035 g N; pentru fosfor 0,0812 g  $P_2O_5$ ; pentru potasiu 0,0720 g  $K_2O$  la 1 kg amestec de sol cu nisip.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 21 NR. 4 P. 285-298 BUCUREȘTI 1969

S. C. 3478

S-au alcătuit un număr de 10 variante, la care sărurile minerale au fost aplicate la semănat, și 5 variante, la care îngrășămintele au fost date la înfrățire.

În fiecare vas de vegetație s-au lăsat câte 12 plante. În cursul perioadei de vegetație umiditatea solului a fost menținută la 70% din capacitatea maximă de reținere a apei de către sol.

La plantele de experiență s-a măsurat suprafața foliară și s-au determinat intensitatea fotosintezei și respirației, a transpirației și a coeficientului economic al transpirației, recolta biologică și cea agricolă, cantitatea de proteină din semințe.

### REZULTATE OBTINUTE

**Suprafața foliară.** Plantele care au primit îngrășăminte la semănat (fig. 1) au avut o suprafață foliară mare la variantele în care azotul a fost dat singur sau în amestec cu fosfor și potasiu. Plantele din varianta neîngrășată și din cele cu fosfor și potasiu aplicate separat sau în amestec au avut o suprafață foliară mult mai mică.

Administrarea îngrășămintelor la înfrățire a dus la formarea unei suprafețe foliare mari în variantele  $N_1P_1K_1$ ,  $N_1P_1$ ,  $N_1K_1$  și  $N_1$ . Suprafața foliară a plantelor din variantele menționate a fost mai mare decât a plan-

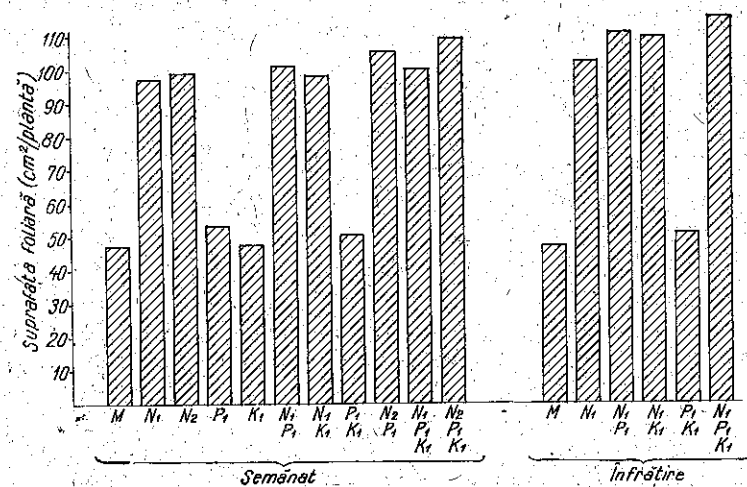


Fig. 1. — Suprafața foliară în timpul înfloririi la orz soiul Cenad 396 sub influența îngrășămintelor aplicate la semănat și la înfrățire.

telor din aceleași variante, la care însă îngrășămintele au fost date la semănat.

**Transpirația plantelor.** Se constată că plantele care au primit la semănat azot singur sau combinat cu fosfor și potasiu au transpirat mai intens decât plantele de control. Plantele din variantele  $P_1$ ,  $K_1$ ,  $P_1K_1$  au avut o intensitate a transpirației apropiată de a plantelor-martor (fig. 2).

Transpirația plantelor care au primit îngrășăminte la înfrățire (fig. 2) prezintă un mers asemănător cu al plantelor din variantele similare, la care îngrășămintele au fost aplicate la semănat.

**Coeficientul economic al transpirației.** Acest coeficient prezintă valori mari la plantele neîngrășate și la cele din variantele cu fosfor și potasiu date separat sau în amestec și valori mai mici la variantele la care s-a administrat azot singur sau împreună cu fosfor și potasiu, când îngrășă-

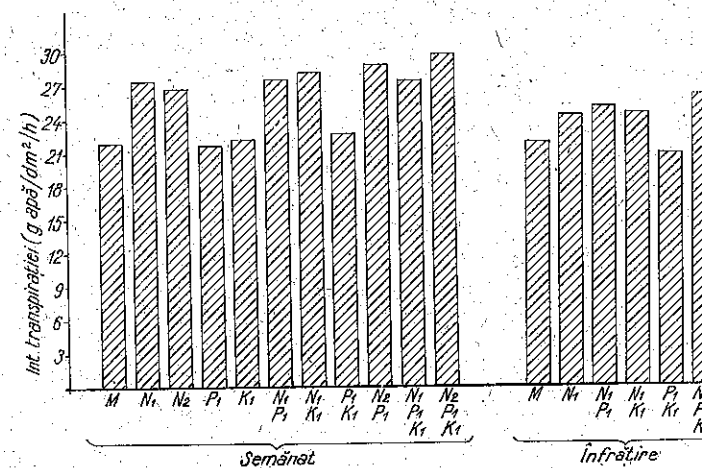


Fig. 2. — Intensitatea transpirației la orz soiul Cenad 396 sub influența îngrășămintelor aplicate la semănat și la înfrățire.



Fig. 3. — Coeficientul economic al transpirației la plantele de orz soiul Cenad 396 la care s-au administrat îngrășăminte la semănat și la înfrățire.

mintele au fost aplicate la semănat (fig. 3). Cea mai ridicată valoare s-a înregistrat la plantele din varianta  $P_1K_1$ , iar cea mai scăzută la cele din varianta  $N_2P_1$ .

În cazul aplicării îngrășămintelor în faza de înfrățire (fig. 3), coeficientul economic al transpirației prezintă valori mari, apropiate de ale marto-

rului, la varianta  $P_1K_1$  și valori mai mici la variantele  $N_1$ ,  $N_1P_1$ ,  $N_1K_1$ ,  $N_1P_1K_1$ . Se constată că aplicarea azotului separat sau împreună cu fosforul și potasiu la înfrățire a determinat obținerea unor valori mai mari ale coeficientului economic decât în cazul administrării lor la semănat.

**Intensitatea fotosintezei frunzelor.** Determinările au fost făcute cu ajutorul metodei manometrice adaptată la determinarea fotosintezei și respirației frunzelor plantelor aeriene (11). Fragmentele de frunze cu care s-a experimentat au avut o suprafață de  $4 \text{ cm}^2$ . Intensitatea luminii a fost de 11 000 de luși, iar concentrația  $\text{CO}_2$  de 3%.

La plantele la care s-au administrat îngrășăminte de azot, fosfor și potasiu separat la semănat (fig. 4) intensitatea fotosintezei frunzelor

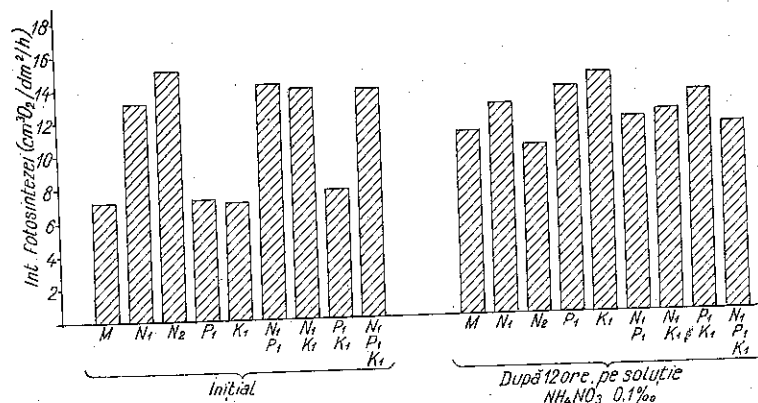


Fig. 4. — Intensitatea fotosintezei la frunze de orz soiul Cenad 396 înainte și după ce au fost ținute pe soluție nutritivă de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  0,1%.

din variantele  $N_1$  și  $N_2$  a crescut mult față de cea a frunzelor plantelor de control. Cea mai intensă fotosinteză au avut-o frunzele plantelor din varianta  $N_2$ . La varianta  $P_1$  intensitatea fotosintezei prezintă valori apropiate de cele ale plantelor-martor. În cazul administrării potasiului intensitatea fotosintezei este mai scăzută decât a plantelor de control. La plantele care au primit îngrășăminte de azot, fosfor și potasiu în amestec la semănat (fig.4) intensitatea fotosintezei a prezentat valori ridicate la variantele  $N_1P_1$ ,  $N_1K_1$  și  $N_1P_1K_1$ . Frunzele plantelor din varianta  $P_1K_1$  au intensitatea fotosintezei apropiată de a plantelor de control.

Când îngrășămintele au fost aplicate la înfrățire, intensitatea fotosintezei a fost mai mare decât la plantele de control la variantele  $N_1P_1K_1$ ,  $N_1P_1$ ,  $N_1$  și  $N_1K_1$ . Fotosinteza a fost apropiată de a plantelor de control la varianta  $P_1K_1$ .

**Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunze ținute pe soluție nutritivă de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  0,1%.** S-au luat fragmente de frunze de la plantele de control și de la variantele  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $K_1$ ,  $N_1P_1$ ,  $N_1K_1$ ,  $P_1K_1$  și  $N_1P_1K_1$ , la care s-a determinat intensitatea fotosintezei. Fragmentele de frunze au fost ținute la lumină timp de 12 ore, pe o soluție de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  0,1%, determinându-se din nou intensitatea fotosintezei.

După cum se constată din analiza datelor reprezentate în figura 4, intensitatea fotosintezei după 12 ore a crescut la fragmentele de frunză

de la plantele de control și de la variantele  $P_1$ ,  $K_1$ ,  $P_1K_1$ , față de valorile găsite inițial. La variantele  $N_1$ ,  $N_1P_1$ ,  $N_1K_1$  și  $N_1P_1K_1$  intensitatea fotosintezei nu s-a modificat simțitor. La fragmentele de frunză din varianta  $N_2$  intensitatea fotosintezei a scăzut după 12 ore.

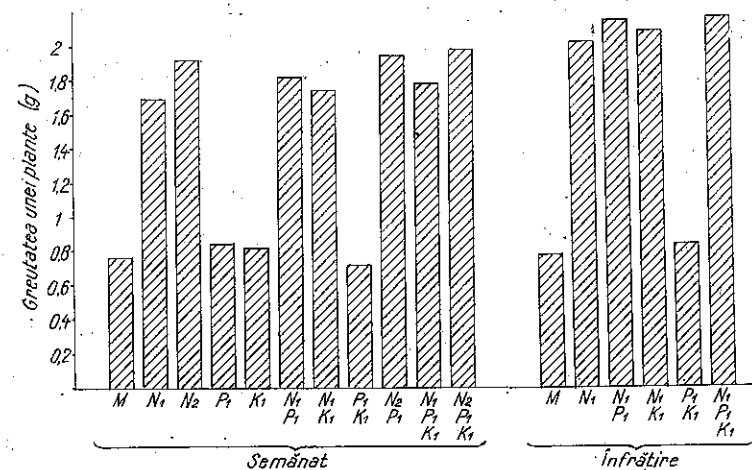


Fig. 5. — Recolta biologică a plantelor de orz soiul Cenad 396 la care s-au administrat îngrășăminte la semănat și la înfrățire.

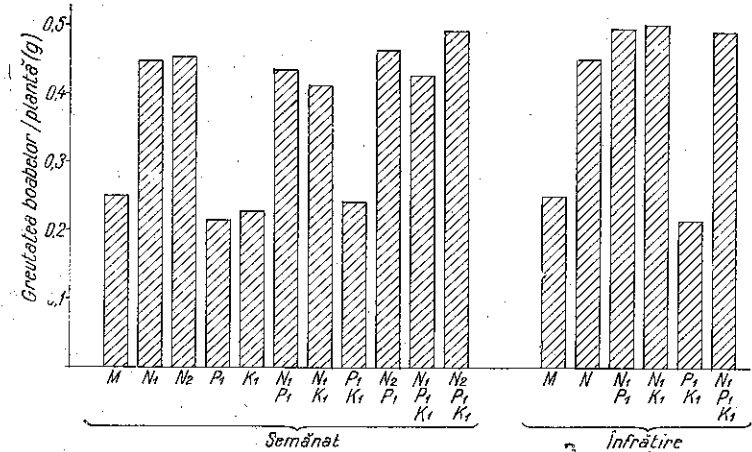


Fig. 6. — Recolta agricolă a plantelor de orz soiul Cenad 396 când îngrășămintele au fost aplicate la semănat și la înfrățire.

**Intensitatea respirației frunzelor.** Respirația plantelor s-a determinat tot prin metoda manometrică. În cazul administrării sărurilor minerale de N, P și K separat la semănat, frunzele din variantele  $N_2$  și  $K_1$  au prezentat o intensitate a respirației mai mare decât martorul. La variantele  $N_1$  și  $P_1$  intensitatea respirației a fost apropiată de a plantelor de control. Când îngrășămintele au fost date în amestec la semănat, respirația a fost apropiată de a plantelor de control la variantele  $N_1K_1$ ,  $N_1P_1$ ,  $N_1P_1K_1$ ,  $N_2P_1K_1$  și  $N_1P_1$ .

Administrarea îngrășămintelor în faza de înfrățire a produs inițial o creștere a intensității respirației la toate variantele îngrășate, însă pe măsură ce plantele au înaintat în vegetație, intensitatea respirației s-a apropiat de a plantelor de control.

Tabelul nr. 1

Conținutul în azot și proteină brută al semințele de orz soiul Cenad 396

Faza în care au fost aplicate îngrășămintele	Varianta	Azot mg/g s.u.	Proteine % din s.u.
Semănat	martor	20,19	12,62
	N <sub>1</sub>	24,86	15,54
	N <sub>2</sub>	26,41	16,51
	P <sub>1</sub>	21,93	13,71
	K <sub>1</sub>	19,95	12,47
	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	25,66	16,04
	N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	24,32	15,20
	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	22,27	13,82
	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	27,36	17,10
	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	26,01	16,21
Înfrățire	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	28,06	17,54
	N <sub>1</sub>	26,09	16,31
	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	27,52	17,20
	N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	26,94	16,84
	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	21,88	13,68
	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	29,05	18,12

*Recolta biologică și cea agricolă.* Plantele care au primit îngrășămintele la semănat au înregistrat o recoltă biologică (fig. 5) mai mare decât cele de control la toate variantele care au primit azot singur sau împreună cu fosfor și potasiu. La varianta N<sub>2</sub> recolta biologică a fost mai mare decât la varianta N<sub>1</sub>. La variantele P<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>, P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> recolta a fost apropiată de a plantelor neîngrășate.

Aplicarea îngrășămintelor în faza de înfrățire (fig. 5) a dus la creșterea recoltei biologice în variantele N<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> și N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>. La varianta P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> recolta a fost apropiată de a plantelor de control.

În cazul aplicării îngrășămintelor la semănat, recolta agricolă (fig. 6) este mică și apropiată de a plantelor de control la variantele cu fosfor și potasiu date separat sau în amestec. Greutatea semințelor la plantele din variantele îngrășate cu săruri de azot date separat sau împreună cu cele

de fosfor și potasiu este cu mult superioară celei înregistrată la plantele de control.

Când îngrășămintele au fost date la înfrățire (fig. 6), recolta agricolă a fost mare la variantele care au primit azot singur sau împreună cu fosfor și potasiu. Greutatea semințelor din variantele N<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> și N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> a fost mai mare decât atunci când îngrășămintele au fost administrate la semănat.

*Conținutul în proteine al semințelor.* Datele prezentate în tabelul nr. 1 arată o creștere simțitoare a cantității de azot total și proteină brută la toate variantele la care îngrășămintele de azot au fost aplicate singure sau împreună cu cele de fosfor și potasiu. Administrarea îngrășămintelor în faza de înfrățire a dus la creșterea cantității de proteină din semințe în comparație cu aceleași variante în cazul aplicării sărurilor minerale la semănat. Îngrășămintele de fosfor date singure sau combinate cu cele de potasiu au determinat o creștere a conținutului în proteine față de semințele plantelor de control, fiind însă mult scăzut în comparație cu cel al variantelor îngrășate și cu azot. Îngrășămintele cu potasiu nu au modificat conținutul în proteine al semințelor.

## DISCUȚII

Rezultatele obținute în experiențele noastre arată că la orzul cultivat în vase de vegetație pe sol brun-roșcat de pădure îngrășămintele cu azot sînt cele care determină o creștere semnificativă a cantității totale de substanță uscată acumulată și de semințe.

Îngrășămintele cu fosfor administrate împreună cu cele de azot contribuie la obținerea unor recolte biologice și agricole mari. Potasiul utilizat împreună cu azotul și fosforul dă un spor de recoltă numai în cazul folosirii a două doze de azot. Îngrășămintele de potasiu și fosfor aplicate separat sau împreună nu produc modificări ale recoltei.

Obținerea unor recolte agricole și biologice mari în cazul folosirii îngrășămintelor de azot, fosfor și potasiu se explică prin creșterea intensității fotosintezei la unitatea de suprafață foliară corelată cu creșterea suprafeței frunzelor.

Consumul de substanțe prin respirație nu se modifică mult după administrarea îngrășămintelor.

Experiențe efectuate de alți cercetători în vase de vegetație și în câmp arată că nevoia de elemente minerale variază în funcție de plantă, condiții climatice și raportul dintre dozele de îngrășămintele folosite.

Gh. Bîlteanu și Al. Teodoriu (1), în experiențe efectuate pe sol brun-roșcat de pădure de la Băneasa cu cartof soiul Galben timpuriu, au obținut un spor de recoltă în variantele cu N, NP, NK și NPK. Autorii consideră că pe acest sol prezintă importanță numai îngrășămintele de azot și fosfor, administrarea potasiului nefiind necesară.

Din experiențele în vase de vegetație efectuate de N. Zamfirescu, Gh. Valuță, Gh. Bîlteanu și R. Voica (13) cu cartof, rezultă că la această plantă, pe sol brun-roșcat de pădure, sînt necesare îngrășămintele complete de azot, fosfor și potasiu.

D. Davidescu, N. Bîrsan, P. Avram și colaboratori (4) arată că există diferențe de creștere și dezvoltare între variantele îngrășate și varianta-martor la porumb, grâu de primăvară și de toamnă cultivate pe sol brun-roșcat de pădure de la Moara Domnească. Cele mai mari sporuri de recoltă s-au obținut la variantele la care s-a aplicat azot singur sau în prezența fosforului și a potasiului. La administrarea potasiului, producția a fost apropiată de a variantei fără potasiu.

D. Davidescu, M. Dalas și I. Vineș (5) și M. Dalas, D. Davidescu și I. Vineș (3) pe solul de la Moara Domnească au obținut cele mai bune rezultate la orz de toamnă, ovăz și alte păioase de primăvară, când azotul a fost aplicat singur sub formă de azotat de amoniu.

D. Davidescu și I. Vineș (6), în experiențele efectuate pe același sol cu orz de toamnă constată că mărirea dozei de azot a adus la sporuri de recoltă. La variantele la care azotul a fost dat combinat cu fosforul sau cu potasiul, sporul de producție a fost practic egal. Administrarea îngrășămintului complet de azot, fosfor și potasiu a dus la creșterea producției, însă coeficientul de acțiune utilă a scăzut.

La porumb HD 311, pe solul brun-roșcat de pădure de la Săftica, D. Dinică (7) obține cea mai mare producție la varianta cu NP. La varianta NPK recolta a fost mai mică.

Pe solul brun-roșcat de pădure slab podzolit de la Șimnicu — Craiova, L. Pop și M. Coifan (9), experimentând cu soiul de porumb Pionier 345, au obținut cea mai mare producție de boabe la variantele în care azotul a fost administrat împreună cu fosforul. La variantele cu NPK s-a obținut o producție apropiată de a celor cu NP.

Pe același sol F. Ciobanu, I. I. Popescu și S. Pitiș (2) au obținut un spor de producție cu îngrășămint de azot dat în doze de 150 și 300 kg/ha. Superfosfatul aplicat singur nu a adus sporuri economice.

Aplicarea îngrășămintelor de azot împreună cu cele de fosfor a sporit puțin producția, însă a mărit mult conținutul în proteine. La varianta NPK nu s-a obținut un spor economic de producție și nici nu s-a îmbunătățit mult calitatea producției.

V. Necșoiu (8), experimentând pe solul brun-roșcat de pădure de la Moara Domnească, în condiții de irigare, cu sfeclă de zahăr, a constatat o creștere mai bună la variantele îngrășate atât a părților aeriene, cât și a rădăcinilor. Azotul a favorizat mai mult decât potasiul și fosforul creșterea frunzelor. Aplicarea NPK și NP a influențat creșterea suprafeței foliare mai mult decât îngrășămintele date separat.

La porumbul hibrid Pionier 345 cultivat în câmp D. Popescu și V. Tănăsé (10) au constatat că, exceptând variantele la care potasiul a fost aplicat singur, la toate celelalte variante s-a acumulat în frunze o cantitate mare de substanță uscată și s-a obținut un spor de producție.

#### CONCLUZII

1. Îngrășămintele de azot date separat sau în amestec cu fosfor și mai puțin cu potasiu au dus la creșterea suprafeței foliare a plantelor.
2. Azotul aplicat singur sau în amestec cu fosfor și potasiu a determinat o creștere a intensității transpirației și o scădere a coeficientului economic al transpirației.

3. Fotosinteza cea mai ridicată a fost obținută la variantele cu NP, NPK, NK și N.

4. Intensitatea respirației nu se modifică mult sub influența îngrășămintelor.

5. Recolta biologică și cea agricolă sînt mari la variantele cu NP, NPK, NK și N.

6. Aplicarea îngrășămintelor la înfrățire a dus la o mai bună valorificare a lor și la obținerea unui spor de recoltă.

7. Azotul singur sau împreună cu fosforul și potasiul a mărit conținutul în proteine al semințelor.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BILTEANU GH. și TEODORIU AL., Lucr. șt. Inst. agron. „N. Bălcescu”, 1965, VIII, seria A, 327 — 334.
2. CIOBANU F., POPESCU I. I. și PITIȘ S., Bul. șt. Inst. agron. „T. Vladimirescu” (Craiova), 1966, VII.
3. DALAS M., DAVIDESCU D. și VINEȘ I., Anal. I.C.A.R., 1960, XXVIII, seria A, 121 — 133.
4. DAVIDESCU D., BÎRSAN N., AVRAM P. și colab., Anal. I.C.A.R., 1956, XXIV, seria A, 47 — 69.
5. DAVIDESCU D., DALAS M. și VINEȘ I., Anal. I.C.A.R., 1958, XXVI, seria A, 55 — 72.
6. DAVIDESCU D. și VINEȘ I., Lucr. șt. Inst. agron. „N. Bălcescu”, 1962, VI, seria A, 85 — 88.
7. DINICĂ D. și MOSCALU T., *Cultura porumbului*, Edit. agrosilvică, București, 1967, 106.
8. NECȘOIU V., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1958, 10, 2, 169 — 186.
9. POP L. și COIFAN M., Probl. agric., 1962, 8, 48 — 56.
10. POPESCU D. și TĂNASE V., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1961, 13, 1, 59 — 73.
11. SĂLĂGEANU N., Rev. de Biol., 1962, 7, 2, 181 — 192.
12. SĂLĂGEANU N. și OLIMID V., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1968, 20, 5, 409 — 422.
13. ZAMFIRESCU N., VALUȚĂ GH., BILTEANU GH. și VOICA R., Probl. agric., 1959, 2, 18 — 24.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 11 martie 1969.



# INTENSITATEA TRANSPIRAȚIEI LA LINII ȘI HIBRIZI DE PORUMB ÎN TIMPUL ZILEI ȘI AL PERIOADEI DE VEGETAȚIE

DE

E. ȘERBĂNESCU

581.116 : 582.542.1

Dans de conditions d'approvisionnement optimum en eau du sol on n'observe pas de différences en ce qui concerne l'intensité de la transpiration entre les lignées consanguines parentales de maïs et les hybrides simples entre celles-ci. Les différences apparaissent dans les conditions d'un approvisionnement en eau plus difficile, quand les hybrides transpirent plus intensément. On discute les résultats obtenus dans différentes conditions d'approvisionnement en eau des plantes.

Efectul fenomenului heterozis asupra plantelor a fost studiat atât în raport cu creșterea și dezvoltarea acestora, cât și în raport cu alte aspecte fiziologice (respirație, fotosinteză ș.a.), însă în foarte mică măsură în legătură cu intensitatea transpirației și a deschiderii stomatelor. În această lucrare vom prezenta rezultatele obținute la măsurarea intensității transpirației în decursul zilei și al perioadei de vegetație la linii și hibrizi simpli și dubli de porumb, atât în condiții de câmp, cât și în condițiile unui regim de apă controlat.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Ca plante de experiență am folosit liniile consangvinizate și hibrizii simpli între ele, componenți genetici ai HD 409 (experiențe în câmp) și ai HD 405 (experiențe în vase de vegetație cu regim de apă de 70% din capacitatea pentru apă a solului). De asemenea s-a determinat intensitatea transpirației în condiții de câmp la o serie de hibrizi dubli de porumb din țara noastră : HS 196, HD 208, HD 311, HD 405 și HD 409. Intensitatea transpirației s-a determinat cu metoda de moment Ivanov-Huber, iar gradul de deschidere a stomatelor cu metoda infiltrației a lui Molisch, pentru care am folosit alcool, benzol și xilol.

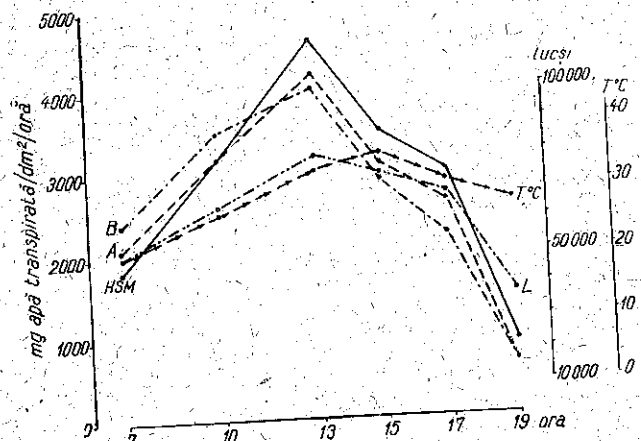


Fig. 1. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele (25.VI.1966).

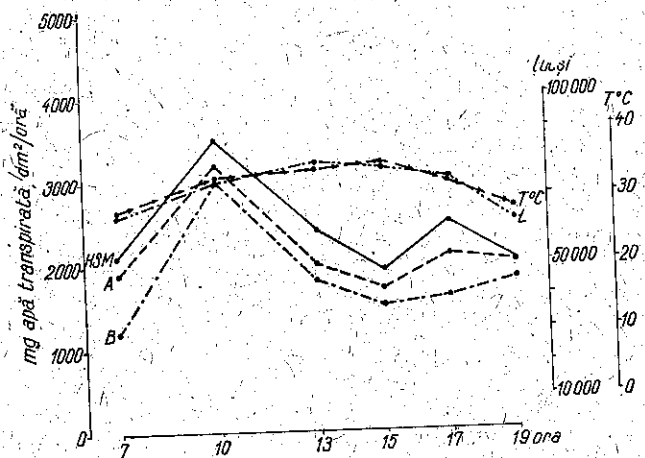


Fig. 2. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele (6.VII.1966).

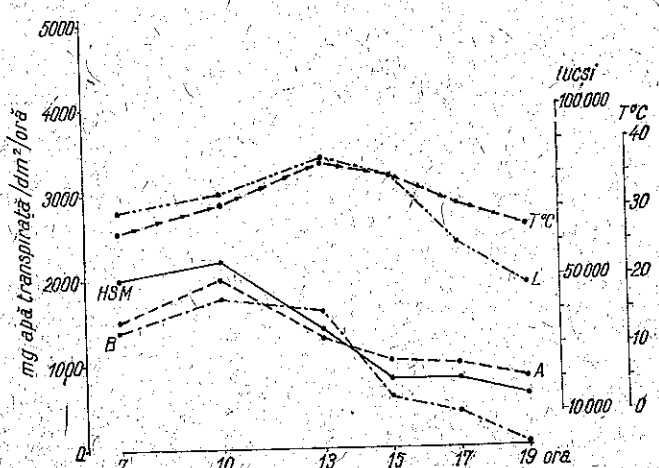


Fig. 3. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele (22.VII.1966).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Deoarece mersul intensității transpirației a fost aproximativ la fel atât în cazul liniilor parentale A și B ale hibridului simplu mamă (HSM) a HD 409, cât și în cazul liniilor C și D, părinți ai hibridului simplu tată (HST) a HD 409, vom prezenta doar rezultatele obținute la liniile A și B și HSM și doar la trei date calendaristice. Măsurătorile s-au făcut în lunile iunie și iulie 1966. Luna iulie s-a caracterizat atât prin secetă atmosferică, cât și printr-o secetă a solului, care a provocat crăpături profunde în sol la un moment dat. Aceste condiții au influențat puternic transpirația plantelor de porumb. Valorile umidității din sol au variat de la 68 (25.VI) la 35% (22.VII) din capacitatea pentru apă a solului la 50 — 60 cm adâncime. La data de 6.VII, umiditatea în sol a fost de 48%. Pe măsură ce umiditatea solului scădea, și intensitatea transpirației plantelor se micșora, în special la liniile consanguinizate A și B. Dacă la determinarea din ziua de 25.VI (fig. 1) umiditatea în sol era aproape optimă iar curba transpirației avea un singur maxim în cursul zilei, la data de 6.VII (fig. 2) curba transpirației prezintă două maxime caracteristice condițiilor premergătoare secetei, când în sol mai sînt încă rezerve de apă accesibilă plantelor (4), (6). Intensitatea transpirației în ziua de 22.VII (fig. 3), când seceta solului a fost destul de avansată, se remarcă, pe de o parte, prin scăderea valorilor transpirației la jumătate și mai mult față de cele obținute în ziua de 25.VI, iar pe de altă parte prin deplasarea maximului transpirației spre orele dimineții (5). După ce s-a atins acest maxim, intensitatea transpirației scade continuu pînă seara, iar frunzele prezintă semne de ofilire. Diferențele dintre valorile transpirației celor trei variante nu sînt prea mari în condițiile unei bune aprovizionări cu apă a plantelor (25.VI). Diferențe constante apar doar în condițiile unei cantități mai mici de apă în sol (6.VII), când hibridul transpiră mai intens decît liniile parentale A și B, deoarece se poate aproviziona mai ușor cu apă, avînd un sistem radicular mai dezvoltat în profunzime (3). În condițiile unei secete mai avansate, diferențele dintre cele trei variante, în privința intensității transpirației, aproape se șterg.

Din experiențele executate în vase de vegetație și cu regim de apă constant (1968) prezentăm un singur exemplu (fig. 4), deoarece și la celelalte determinări rezultatele au fost asemănătoare. Se constată, în mod evident, că valorile transpirației la liniile parentale A și B și la HSM a HD 405 sînt foarte apropiate între ele în tot cursul zilei, curba transpirației urmînd mersul temperaturii și al intensității luminii. Aceste rezultate ne duc la concluzia că, atunci cînd plantele sînt bine aprovizionate cu apă, intensitatea transpirației nu este influențată de starea hibridă sau de cea consanguinizată.

În marea majoritate a cazurilor gradul de deschidere a stomatelor a fost în raport direct cu mărimea intensității transpirației (tabelul nr. 1). La rezultate asemănătoare a ajuns și D. G. Clark și colaboratori (2) în condiții controlate de umiditate, lumină și temperatură, în experiențe cu linii și hibrizi de porumb.

Din mai multe determinări ale transpirației executate la o serie de hibrizi dubli de porumb am ales doar două exemple. În figura 5 se prezintă mersul transpirației în ziua de 26.VI 1966, zi în care umiditatea din sol a



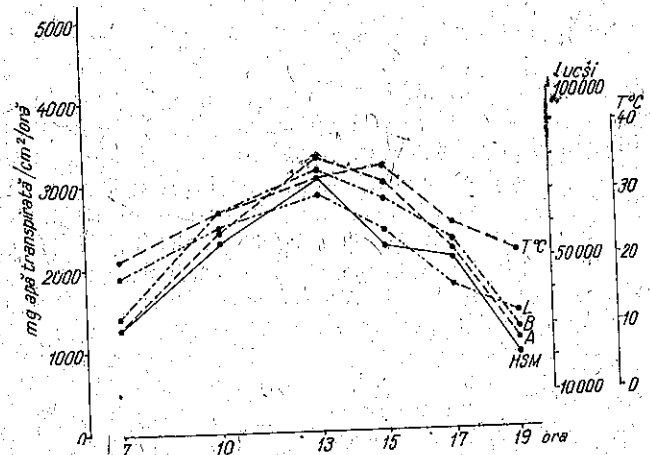


Fig. 4. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele care au crescut în regim de apă de 70% din capacitatea pentru apă a solului (1968).

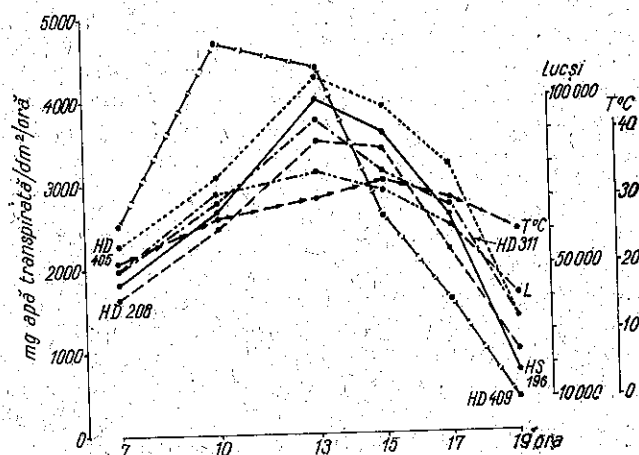


Fig. 5. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la hibridi dubli de porumb (26.VI.1966)

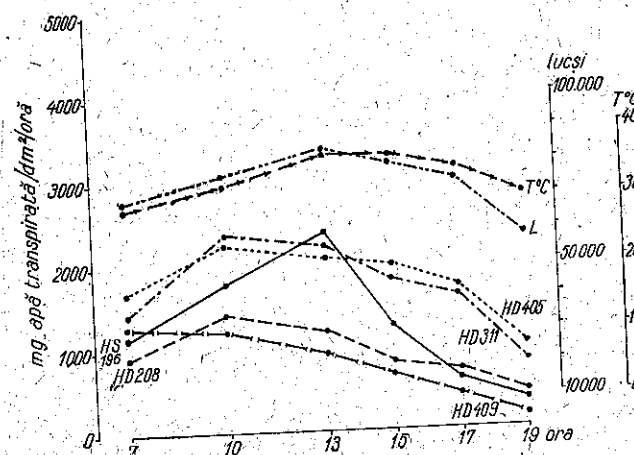


Fig. 6. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la hibridi dubli de porumb (21.VII.1966).

fost de 68%. Toți hibridii au transpirat destul de intens și în special HD 409. În ziua de 21.VII (fig. 6), când umiditatea în sol a fost foarte scăzută (35%), se constată că, în special, HD 405 și HD 311 au transpirat cel mai intens, iar HD 409 și HD 208 cel mai slab. Aceste rezultate ne arată că în condiții de secetă HD 405 și HD 311 sînt mai rezistenți, ei reușind să-și desfășoare activitatea fiziologică mai aproape de normal decât HD 409 și HD 208. De altfel HD 409 este un hibrid recunoscut ca nerezistent la secetă. Deși HD 208 a transpirat foarte slab în timpul secetei, acea-

Tabelul nr. 1

Gradul de deschidere a stomatelor la linii și hibridi de porumb

Data	Varianta	Ora					
		7	10	13	15	17	19
1. VI.1968	A	+	++	+++	+++	++	+
	HSM	+-	+-	++	+++	+++	-
	B	+	++	+++	+++	++	+-
	C	+	++	+++	+++	+++	+-
	HST	+	++	+++	++	++	-
18. VII.1968	A	++	+++	+++	++	+-	+-
	HSM	++	+++	+++	++	++	+-
	B	++	+++	+++	+++	++	+
	C	+	++	+++	++	++	+-
	HST	++	+++	+++	++	++	-
D	++	+++	++	++	+	-	

sta îl afectează în mai mică măsură, deoarece, fiind un hibrid mai precoce cu 20 de zile decât HD 405, scapă de efectele dăunătoare ale secetei tocmai în perioada de legat.

D. B u i c a n și colaboratori (1), experimentînd cu mai mulți hibridi dubli de porumb crescuți în vase de vegetație, au constatat că valorile transpirației în cursul revenirii plantelor care au suferit o perioadă de secetă, în comparație cu transpirația aceluiași varietăți în condiții de umiditate favorabilă și controlată sînt corelate cu scara de rezistență la secetă a sortimentului.

#### CONCLUZII

1. În condiții de aprovizionare optimă cu apă din sol, intensitatea transpirației și gradul de deschidere a stomatelor la linii consangvinizate de proumb și la hibridii simplii între ele nu diferă semnificativ.

2. În condițiile unei aprovizionări mai anevoioase cu apă, hibridii heterozis de porumb transpiră mai intens decât liniile parentale datorită sistemului radicular mai viguros, care poate explora solul mai în profunzime.

3. În timpul secetei HD 405 și HD 311 au transpirat mai intens decât HD 409, HD 208 și HS 196, dovedind astfel o mai bună adaptare la aceste condiții.

## BIBLIOGRAFIE

1. BUICAN D., RACOTĂ R. și IONESCU AL., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1963, 15, 1.
2. CLARK D. G., HECHT H., CURTIS O. F. și SCHAFER J. I. jr., Amer. J. Bot., 1941, 28, 3.
3. GODARD M., C. R. Acad. Sci., 1954, 288, 24.
4. JEMCIJNKOV E. A., Soobsi Rostov Nahici n/d. opit. stanția, 1923, 148.
5. MAKSIMOV N. A., Izbrannie rabott po zastihoustoicivosti i zimostoičnosti rastenii, Izd. AN SSSR, Moscova, 1952.
6. SĂLĂGEANU N. și GALAN G., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agron., geol. geogr., 1954, VI, 1.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 11 martie 1969.

## INSTALAȚIE PENTRU CULTURA ÎN MASĂ SUB CERUL LIBER A ALGELOR UNICELULARE

DE

M. PARASCHIV

581.095 : 582.26

Для массового культивирования одноклеточных водорослей под открытым небом были созданы бассейны из пленок ПВХ с полезной площадью в  $6 \text{ м}^2$ , где питательная среда постоянно приводится в движение, используя при этом три системы (с лопастями, расположенными на горизонтальной оси, с лопастями, фиксированными на оси квадратной рамы, и с насосом, приспособленным к головке оси монофазного двигателя в 40 Вт).

Для приготовления питательной среды использовали  $\text{NO}_3\text{NH}_4$  и мочевины в технических составах, которые очень дешевы, что ведет к снижению стоимости сухого вещества. В опыте использовали водоросль *Chlamydomonas reinhardtii*. Без введения искусственного  $\text{CO}_2$  было получено до  $8,84 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$  у варианта с  $\text{NO}_3\text{NH}_4$  и  $8,87 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$  в варианте с мочевиной.

În toate țările oamenii de știință, pe lângă eforturile de a ridica nivelul productivității plantelor folosite până în prezent în cultură și de a crea noi soiuri calitativ superioare, își îndreaptă atenția și asupra altor plante, care nu au fost încă studiate suficient sau chiar de loc, cu intenția de a găsi surse suplimentare de hrană pentru om și animale. De câțiva ani se efectuează foarte multe cercetări asupra algelor (1), (2), (3), (4), (5), (10), datorită ciclului de dezvoltare scurt al acestora, care înlesnește obținerea mai multor recolte în decursul unui an, și datorită posibilității pe care o au unele specii de a sintetiza până la 55 % substanță proteică.

În laboratorul nostru, paralel cu acțiunea de recoltare a noi specii de alge în vederea alcătuirii unei colecții algologice, se efectuează și cercetări privind fiziologia algelor în funcție de nutriția minerală în vederea stabilirii condițiilor de cultivare în masă a acestora sub cerul liber. În acest scop, sînt necesare instalații care să asigure folosirea la maximum de către alge a factorilor ce duc la o productivitate ridicată, instalații care în același timp să fie ușor de executat și de manipulat și la un preț de cost cât mai redus. Ca material pentru experiență s-a luat alga *Chlamydomonas*

*reichardtii*, care, pe baza unor lucrări anterioare (6), s-a constatat că se dezvoltă foarte bine și în același timp se menține în cultură aproape în stare pură. Instalația în care s-au cultivat algele a fost montată pe terasa casei de vegetație, realizându-se, cu ajutorul nisipului fin, o suprafață plană. În acest fel s-a asigurat și ferirea culturilor de impurificări cu pământ sau praf, care ar fi pătruns mult mai ușor dacă ar fi fost instalate direct pe sol. Având în vedere principiile enunțate mai sus, pentru confecționarea bazinelor am folosit material PVC, pinzat și nepinzat, cu lungimea de 6 m, lățimea de 1,20 m și grosimea de 2 mm. Pentru confecționarea cadrului dreptunghiular al bazinului s-au utilizat scinduri cu lățimea de 15 cm și grosimea de 3 cm. Fiecare bazin a avut lungimea de 6 m și lățimea de 1 m, realizându-se astfel o suprafață utilă de 6 m<sup>2</sup>. În acest cadru al bazinului s-a așezat foaia din material PVC, întinzându-se bine pentru a fi perfect orizontală, iar pe laturile bazinului s-au ridicat numai 10 cm din aceasta. De-a lungul bazinului, chiar pe mijloc, s-a așezat o scindură acoperită cu o foaie de plastic, care, fiind mai scurtă cu 1 m față de lungimea instalației, nu ajungea până în pereții bazinului, lăsând astfel la ambele capete un spațiu liber de 0,50 m, ce compartimenta bazinul în două părți egale. Poziția verticală a scindurii despărțitoare și fixarea ei de baza bazinului erau asigurate prin două șipci transversale prinse de pereții laterali ai bazinului. În fiecare bazin s-au turnat câte 120 l apă de robinet; trebuie însă menționat că prima dată apa s-a lăsat în bazin două-trei zile înainte de a se începe experiența, cu scopul de a se elimina toate substanțele ce le-ar putea conține foaia PVC.

Pentru ca cultura de alge să se dezvolte foarte bine se impune ca fiecare celulă să fie în contact permanent cu lumina și cu sărurile minerale;

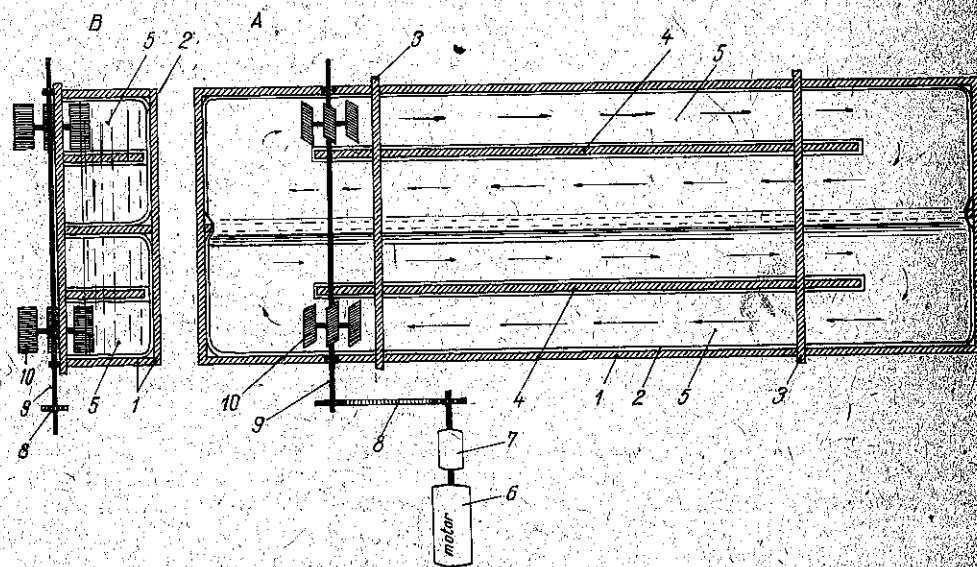


Fig. 1. — Schema instalației cu agitare prin palete.

A, Aspectul general al instalației. B, Secțiune transversală prin instalație.

1, Cadrul bazinului; 2, foaie de PVC cu substrat textil; 3, șipci pentru fixarea scindurii care desparte bazinul în două părți egale; 4, scindură despărțitoare; 5, soluție; 6, motor; 7, reductor; 8, lanț de transmisie; 9, ax orizontal; 10, palete.

acest lucru se realizează numai printr-o agitare continuă a suspensiei, ceea ce noi am încercat să obținem prin experimentarea a trei sisteme de agitare. În figura 1 este înfățișat un bazin în care agitarea soluției nutritive se realizează cu ajutorul unor palete fixate pe un ax orizontal, care prin ro-

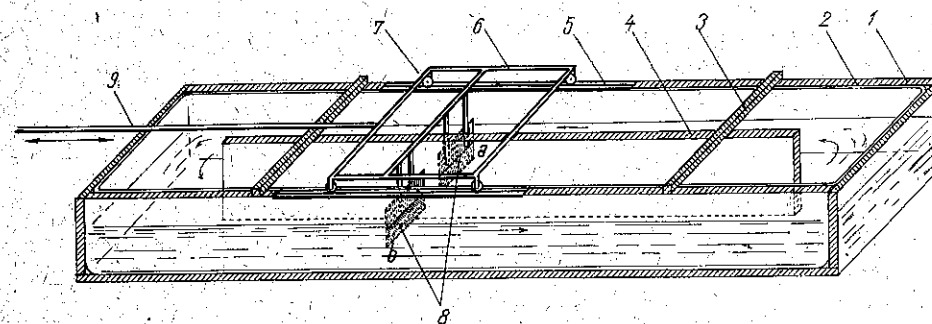


Fig. 2. — Schema instalației cu agitare prin palete rabatabile.

1, Cadrul bazinului; 2, foaie PVC; 3, șipci pentru fixarea scindurii despărțitoare; 4, scindură despărțitoare; 5, lamă direcțională; 6, ramă pentru fixarea paletelor; 7, rulmenți; 8 (a și b) sistem de palete deplasabile în direcții opuse; 9, axul care face legătura cu motorul.

tirea acționată de un motor de 150 W (a cărui viteză este redusă la 10 ture/min de către un reductor) imprimă paletelor o mișcare circulară; astfel mediul nutritiv în care cresc algele este împins înainte, și după ce trece în compartimentul doi, revine sub palete și începe un nou circuit, realizându-se astfel într-un minut două rotații ale suspensiei. Menționăm că axul care acționează paletele poate fi cât mai lung, dând astfel posibilitatea să se realizeze cu un singur motor agitarea soluției din 4—5 bazine deodată.

În figura 2 este reprezentat un bazin în care agitarea se realizează prin intermediul unor palete fixate pe un cadru dreptunghiular metalic, care, cu ajutorul unor rulmenți, alunecă pe bare de ghidare înainte și înapoi de 16 ori/min. Paletele sunt așezate în așa fel, încât atunci când rama este împinsă înainte, numai paleta *a* duce soluția în această direcție, iar paleta *b* se ridică deasupra suspensiei. În mișcarea de revenire a ramei, paleta *b* se introduce în mediul nutritiv și-l împinge mai departe, ajungând din nou la paleta *a*. Cu ajutorul acestui sistem, agitarea este uniformă și rapidă; nu se creează nici un fel de spumă și se pot acționa concomitent cu același motor 4—5 bazine (viteza motorului fiind redusă cu ajutorul unui reductor).

Bazați pe experiențe anterioare (7), (8), am prevăzut ca în bazinul din figura 3 agitarea să se facă cu o centrifugă din ebonit (întrebuințată la evacuarea apei din mașinile de spălat rufe), fixată prin intermediul unui tub de cauciuc la axul unui motor de 40 W. Prin așezarea motorului în poziție verticală, pompa se scufundă în mediul nutritiv și, prin învîrtirea paletelor ei, algele împreună cu soluția nutritivă sunt absorbite prin partea de jos a pompei și aruncate printr-un orificiu lateral cu un debit de 26 l/min. Prin acest sistem de agitare, un număr mic de celule sunt lovite de peretele centrifugii și puse în situația de a nu mai asimila, dar acest fenomen aproape că nu se poate lua în considerație dacă ținem seama de numărul extrem de mare al celulelor existente în cultura respectivă.



Din analiza datelor prezentate în tabelul nr. 1 se constată că s-au atins valori pînă la 8,84 g/m<sup>2</sup>/zi la varianta cu NO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub> și 8,87 g/m<sup>2</sup>/zi la cea cu uree, deși nu s-a dat suplimentar CO<sub>2</sub>. În lunile iunie și iulie, cînd temperatura medie a aerului a fost cuprinsă între 22,2 și 23,8°C, iar durata de strălucire a soarelui a fost de la 58 la 78%, s-au obținut în medie zilnică 7,05 și 7,60 g/m<sup>2</sup>/zi la varianta cu NO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub> tehnic și 7,30 g/m<sup>2</sup>/zi și 7,79 g/m<sup>2</sup>/zi la cea în care sursa de azot s-a asigurat prin uree tehnică. De remarcat că sistemul de agitare cu ajutorul pompei aspiratoare pare să asigure un spor de recoltă, care se explică prin faptul că o dată cu agitarea soluției se introduce atît o cantitate însemnată de aer, cît și CO<sub>2</sub>. Dintre cele două săruri, un spor nu prea mare de substanță uscată s-a realizat la varianta cu uree tehnică. În experiențele efectuate de alți cercetători (7), (8), (10) în culturi sub cerul liber s-au obținut valori mai mari; menționăm însă că aceștia au folosit suplimentar și CO<sub>2</sub>, ceea ce implică instalații, muncă și cheltuială în plus.

## CONCLUZII

Alga *Chlamydomonas reinhardti* s-a dovedit a fi foarte indicată pentru culturile sub cerul liber, datorită în special capacității de a folosi azotul sub diferite forme, precum și acțiunii de a inhiba dezvoltarea unor microorganismе, obținîndu-se recolte destul de bune, chiar fără administrarea de CO<sub>2</sub> artificial.

La aclătuirea mediilor nutritive s-au folosit NO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub> tehnic și uree de asemenea tehnică, cu scopul de a se reduce prețul de cost al substanței uscate, obținîndu-se pe întreaga perioadă favorabilă culturilor sub cerul liber (mai—septembrie) 7,32 și, respectiv, 7,54 g/m<sup>2</sup>/zi.

O importanță deosebită în vederea obținerii de recolte bune în culturile sub cerul liber prezintă pH-ul (6,5), temperatura (25—30°C), luminozitatea și agitarea culturilor în continuu cu mijloace cît mai simple și mai puțin costisitoare.

## BIBLIOGRAFIE

1. CESNOKOV V. A., Vestnik LGU, 1962, 9.
2. HRUCIK B., Sb. *Izucenie intensivnoi kulturi vodoroslei*, Praga, 1965.
3. HUTNER S. a. PROVASOLI L., Ann. Rev. Plant. Physiol., 1964, 15.
4. KANAZAVA T., FUJITA C., YUHARA T. a. SASA T., J. Gen. a. Appl. Microbiol., 1958, 4, 3.
5. MUZAFAROV A. M. i MILOGRADOVA E. I., Sb. *Izucenie intensivnoi kulturi vodoroslei*, Praga, 1965.
6. PARASCHIV M., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1968, 20, 4.
7. PINEVICI V. V. i VERZILIN N. N., Vestnik LGU, 1963, 15.
8. PINEVICI V. V., VERZILIN N. N. i STEPANOV S. I., Fiziol. rast., 1964, 2, 6.
9. SĂLĂGEANU N., *Material 4 koordinacionnogo sobranija i naucinogo simpoziuma po teme VI 5,5*, SEV, Krakov, 14—18. III. 1968.
10. SETLIK I., PROKES B., KUBIN S., PRIBYL S. i DITTR F., Sb. *Izucenie intensivnoi kulturi vodoroslei*, Praga, 1965.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 5 octombrie 1968.

## ANALIZA FIZICO-CHIMICĂ A FILTRATELOR DE CULTURĂ DE LA UNELE BACTERII COLIFORME FITOPATOGENE CU PUTERNICĂ ACȚIUNE TOXICĂ PE PLANTE ȘI ANIMALE

DE

ELVIRA GROU și I. LAZĂR

581.2.3.093

On a étudié la nature des toxines contenues dans les filtrats de cultures d'*Erwinia cytolytica* et *Erwinia chrysanthemi*, élevées sur milieu Wodsworth-Wheeler. La précipitation a été effectuée à plusieurs reprises au sulfate d'ammonium pH 7,2 et on a déterminé l'azote, le phosphore, le glucose, le ribose et l'absorption en ultra-violet.

Il résulte des analyses effectuées que les toxines contenues dans ces filtrats sont des complexes endocellulaires du type des nucléoprotéines.

Toxicitatea la plante și la animale a supernatantelor filtratelor de cultură de la bacteriile coliforme fitopatogene care produc putreziri moi la plante a ridicat discuții asupra naturii toxinelor respective.

Într-o lucrare anterioară (10) s-a arătat că filtratele de la *Erwinia cytolytica* și *E. carotovora* prin tratare cu formol 4—5% și păstrate 25—30 de zile la 39—40°C își pierd însușirea de toxicitate, menținînd pe cea de antigenitate, comportare asemănătoare exotoxinelor.

Unele încercări preliminare (7) în scopul de a stabili natura toxinelor prezente în filtratele de culturi bacteriene crescute pe mediu solid și spălate cu ser fiziologic, ne-au arătat că din punct de vedere structural nu este prezent un compus asemănător exotoxinelor. Pentru verificare și completare, am efectuat separarea componentei toxice prin precipitare cu sulfat de amoniu din filtratele culturilor bacteriene crescute pe mediu lichid și analiza fizico-chimică a precipitatului obținut.

## MATERIAL ȘI METODĂ

În acest studiu au fost incluse tulpini aparținînd la diferite specii de *Erwinia*; rezultatele pe care le prezentăm se referă la două tulpini ale celor mai toxice specii: *E. cytolytica* și *E. chrysanthemi*.

Bacteriile au fost crescute pe mediu lichid (500 ml) Wodsworth-Wheeler (2), la 27°C, timp de 4 zile, în baloane cu capacitatea de 1 l. Celulele bacteriene au fost îndepărtate prin centrifugare și supernatantul filtrat prin Seitz steril.

Precipitarea cu sulfat de amoniu s-a făcut după indicațiile lui G. D. Marsh și J. H. Crutchley (8). Pentru redizolvarea precipitatului am folosit ser fiziologic cu pH-ul 7,2. După a doua precipitare, redizolvarea s-a făcut în 20–25 ml ser fiziologic, soluție care a fost analizată după dializă prelungită față de apa de robinet timp de 4 zile și apoi față de apa distilată timp de 48 de ore la 3–5°C, prin schimbarea apei de cel puțin două ori pe zi.

Menționăm că precipitarea cu acid tricloracetice după indicațiile lui A. Boivin și I. și L. Mesrobeanu (1) a fost foarte slabă, iar în cele mai multe cazuri fără rezultat; de aceea am recurs la precipitarea cu sulfat de amoniu. În soluția finală obținută s-au determinat substanța uscată, azotul, fosforul, glucoza, riboza, aminoacizii și absorbția în ultraviolet.

Determinarea azotului s-a făcut prin metoda Kjeldahl, a fosforului după S. Gericke și B. Kurmies (3), a glucozei cu antronă (5) și a ribozei cu metoda lui W. Mejbaurm (9). Aminoacizii au fost determinați prin cromatografie pe hirtie după hidroliza prealabilă cu HCl 6N la 110°C, timp de 18 ore, iar absorbția în ultraviolet s-a măsurat cu un spectrofotometru SF-4 pentru un strat de 1 cm.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelul nr. 1 sînt înscrise valorile cantitative ale principalelor componente analizate. Din aceste date se vede că toxina precipitată în modul descris mai sus are o compoziție complexă, fosfo-glucid-proteică. Ambele toxine sînt asemănătoare prin natura componentelor, diferențindu-se numai din punct de vedere cantitativ.

Tabelul nr. 1

Analiza chimică a precipitatelor obținute

Specia	Substanță uscată g/ml	Proteină %	Glucoză %	Riboza %	Fosfor %
<i>Erwinia cytolytica</i>	0,00192	49	1	6,3	0,4
<i>Erwinia chrysanthemi</i>	0,00142	67,7	12	14,1	1,2

Absorbția în ultraviolet (fig. 1) indică de asemenea un raport cantitativ diferit între componente. Absorbția maximă la 215 m $\mu$  pentru *E. cytolytica* arată că predomină componenta proteică; la *E. chrysanthemi* este evident și un al doilea maxim în domeniul acizilor nucleici, 260–270 m $\mu$ , explicat de altfel și prin cantitatea mai mare de riboză prezentă în compusul respectiv. În ceea ce privește aminoacizii nu apar deosebiri.

După natura componentelor, aceste toxine sînt complexe endocelulare, care apar ca nucleoproteine sau ca endotoxine contaminate cu acid ribonucleic; prin complexitatea lor nu se aseamănă cu exotoxinele, a căror

natură s-a dovedit a fi pînă în prezent strict proteică. Trecerea în filtratele de cultură a unor elemente endocelulare s-a dovedit reală; ea este posibilă printr-un proces de liză sau datorită permeabilității pereților celulari pentru unele agregate moleculare cu greutate mică. G. D. Marsh și J. H. Crutchley (8) citează mai mulți autori care separă din filtratele de cultură a germeilor gram-negativi compuși polizaharidici; astfel, din filtratul de cultură de *E. coli* 078K80, ei au separat endotoxina liberă.

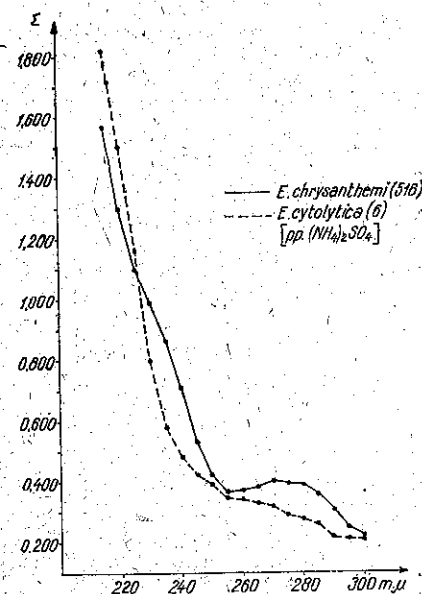


Fig. 1.—Spectrul de absorbție în ultraviolet a toxinelor în soluție.

De asemenea separarea din filtratele de cultură a bacteriilor gram-negative ale unor compuși cu proprietăți biologice asemănătoare exotoxinelor este relevată și de H. E. van Heyningen (6) în cazul unor tulpini de *Shigella*.

#### CONCLUZII

Toxicitatea nucleoproteinelor de la unele specii de *Erwinia*, față de iepuri, așa cum am arătat într-o lucrare anterioară (4), precum și rezultatele obținute în lucrarea de față din analiza complexelor izolate din filtratele culturilor studiate de noi ne conduc la concluzia că toxinele prezente, deși au unele proprietăți biologice asemănătoare exotoxinelor, sînt complexe moleculare endocelulare de tipul nucleoproteinelor.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BOIVIN A., MESROBEANU I. et MESROBEANU L., C. R. Soc. Biol., 1953, 113, 490–492.
2. EATON D. H., J. Bact., 1936, 31, 347–354.
3. GERICKE S. a., KURMIES B., Zeitschr. Anal. Chem., 1952–1953, 137, 15, 22–29.

4. GROU E. și LAZĂR I., Lucr. Conf. de microbiol., gen. și aplic., București, 4 - 7 decembrie, 1968.
5. HANDEL E. van, Analytical Biochemistry, 1965, **11**, 256 - 265.
6. HEYNINGEN H. E. van a. ARSECULARATNE S. N., Ann. rev. Microbiol., 1964, **18**, 195 - 217.
7. LAZĂR I., SĂVULESCU A., POPOVICI I. a. GROU E., Lucr. simp. *Pathological wilt of plants international symposium*, Nitra, 1966.
8. MARSH G. D. a. CRUTCHLEY J. H., J. gen. microbiol., 1967, **47**, 405 - 420.
9. MEJBAUM W., J. Physiol. Chem., 1939, **258**, 117.
10. POPOVICI I. et LAZĂR I., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1964, **9**, 6, 447 - 452.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de virusuri și bacterii.

Primit în redacție la 18 martie 1969.

## RĂSPÎNDIREA ACTUALĂ A VIRUSULUI PLUM POX (SHARKA) ÎN ROMÂNIA

DE

AL. MACOVEI

581.2.388

This paper presents data connected with the spread of the plum pox virus in Romania.

Two maps of the infected localities and regions of Romania as well as a map of the Balkan region, are presented.

The possibilities of spreading the plum pox virus from the infected zone are discussed.

Virusul plum pox (Sharka) este bine cunoscut în Europa, fiind răspândit în special în regiunea balcanică. Descriș pentru prima dată în Bulgaria în anul 1932 (3), ulterior este semnalat și în alte țări ale Europei ca: Iugoslavia (18), Ungaria (14), Cehoslovacia (13), R. D. Germană (12), Austria (17), U.R.S.S. (16), Polonia (19), R. F. a Germaniei, Grecia, Suedia, Țările de Jos (2) și Anglia (6).

În țara noastră încă din anul 1922, D. Ș t e f ă n e s c u vorbește de „degenerarea prunului d'Agén” (15), dar virusul plum pox a fost identificat cu precizie abia în anul 1941 de către Tr. S ă v u l e s c u și colaboratori (11) în localitatea Olănești (jud. Vâlcea), ulterior făcându-se referiri asupra sa și în alte lucrări (7), (10).

Recent, I. P o p și colaboratori (9) au descriș în linii generale arealul acestei viroze în țara noastră, fără să prezinte însă un tablou amănunțit al răspândirii sale.

Din cercetările comparative pe care le-am început din anul 1963, asupra biologiei virusurilor plum pox și line pattern, au reieșit o serie de date care se referă la răspândirea acestui virus în țara noastră. Lucrarea de față are ca scop o sintetizare a datelor acumulate de noi în această direcție în perioada 1963 - 1968, prin cercetările întreprinse în toate județele și localitățile prunicole din țară. Menționăm că aprecierea existenței infecției s-a făcut nu numai în livezi, dar și la prunii izolați, cultivați în gospodăriile particulare din diferite localități, sau plantați de-a lungul șoselelor, în special în Transilvania.

Prezentăm totodată hărțile de distribuire a acestui virus în țara noastră (fig. 1 și 2), în legătură cu zonele de atac și din țările vecine Iugoslavia și Bulgaria (fig. 3).

Lucrarea nu cuprinde aprecierea gradului de atac în procente, aceasta fiind, după părerea noastră, relativă în ceea ce privește virusurile pomilor fructiferi, la care, datorită lipsei mijloacelor de combatere, atacul poate progresa anual sau, sub influența unor condiții ale mediului din anul respectiv (temperatură ridicată, lipsă de umiditate etc.), infecția poate fi mascată, dacă este în stare incipientă. Condițiile de mediu pot oarecum influența apariția bolii, care, odată apărută, se perpetuează an de an, indiferent de fluctuațiile acestora.

Din analiza materialelor publicate în *Pomologia Republicii Socialiste România* (1), ca și din date mai recente (4), reiese că prunul este răspândit în România în special în zona dealurilor subcarpatice, cu altitudini cuprinse între 200 și 800 m, cu temperaturi medii de 6 — 10°C și precipitații de 550 — 1 000 mm în medie, anual. Cea mai mare pondere o au plantațiile din bazinele râurilor Jiu, Olt, Argeș, Dâmbovița, Ialomița, Buzău și Râmnicu Sărat. De altfel aproximativ 40% din suprafața prunicolă a țării se găsește în județele Argeș și Vâlcea, urmînd Prahova cu aproape 20% și, în sfîrșit, zona Banatului cu 18%. Restul județelor țării au un procent variabil între 0,5 și 10. Deci, din punct de vedere geografic, zona naturală cea mai importantă a culturii prunului este cea a dealurilor de sud, după care urmează bazinul Mureșului mijlociu, piemonturile vestice și bazinul Someșului (4).

Ținînd seama de răspîndirea virusului plum pox în funcție de zonele favorabile cultivării prunului, cercetările noastre au scos în evidență existența unei legături directe între regiunile naturale optime de cultură și frecvența și intensitatea atacului acestui virus.

Astfel în județele Vâlcea și Argeș, majoritatea soiurilor de prun (în special cei locali) prezintă o masivă infecție cu plum pox, după cum s-a observat în numeroase localități ca : Pitești, Ștefănești, Topoloveni, Priboieni, Dobrești, Cîndești, Băilești, Curtea de Argeș, Zamfirești, Băbana, Drăgăești, Dedulești, Ciofringeni, Călimănești, Olănești, Rîmnicul Vâlcea, Lădești, Vlădești, Oțeșani (fig. 1). De remarcat că atacul se manifestă mai puternic în special la prunii din partea nordică a dealurilor Subcarpaților Meridionali, unde predomină din vechi timpuri cultura prunilor de țuică (în special soiul local Roșioare timpurii), dar este frecvent și în partea sudică a acestei zone, unde se cultivă într-o proporție mare și alte soiuri ca : Vinete românești, Anna Spăt, Tuleu gras ș.a. Zona puternic infectată cu virusul plum pox se întinde astfel de-a lungul dealurilor subcarpatice din sud, cuprinzînd și livezile de pruni din județele : Buzău, Dâmbovița, Gorj și Mehedinți (fig. 2).

În partea de sud a țării, deși nu este specifică culturii prunului, există totuși numeroase livezi în care virusul plum pox este prezent. Menționăm astfel județele Ilfov, Olt, Dolj și Teleorman în care diferitele localități cercetate (Roșiorii de Vede, Slatina, Balș, Craiova, Turnu-Severin etc.), ca și împrejurimile lor, au prezentat pruni infectați cu plum pox, deși într-o măsură mult mai redusă decît în regiunea dealurilor (fig. 1 și 2), în special pe soiurile Renclod Althan și Vinete românești.

După părerea noastră, frecvența și intensitatea atacului virusului plum pox la prunii cultivați în regiunea dealurilor Subcarpaților Meridionali nu pot fi, și nici nu trebuie, privite izolat de țările vecine : Iugoslavia și Bulgaria. Astfel din datele publicate în literatură reiese că zonele cele

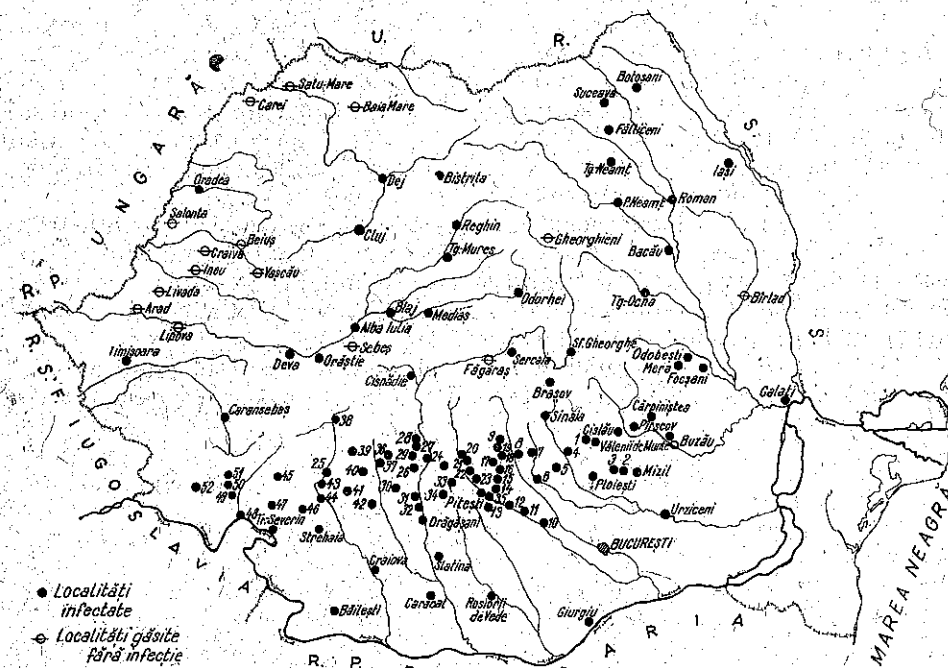


Fig. 1. — Principalele localități din țară care prezintă pruni infectați cu virusul plum pox.

1, Slănic-Prahova; 2, Fîntînele; 3, Uriști; 4, Cîmpina; 5, Moreni; 6, Tîrșoviște; 7, Pucioasa; 8, Voinești; 9, Cîmpulung-Muscel; 10, Titu; 11, Gălești; 12, Glimbocata; 13, Topoloveni; 14, Călnest; 15, Bogati; 16, Priboieni; 17, Dobrești; 18, Cîndești; 19, Schitu-Golești; 20, Curtea de Argeș; 21, Băilești; 22, Dărmănești; 23, Colibași; 24, Rm. Vâlcea; 25, Bîldari; 26, Oenele Mari; 27, Olănești; 28, Călimănești; 29, Smeurăt; 30, Lădești; 31, Orlești; 32, Mitrofan; 33, Dedulești; 34, Păduroiu; 35, Ștefănești; 36, Bala de Fier; 37, Poctovalistea; 38, Petrosani; 39, Bumbești-Jiu; 40, Benghești; 41, Cretești; 42, Pîșcoiu; 43, Telești; 44, Mătăsari; 45, Baia de Aramă; 46, Motru; 47, Izvorul Birzii; 48, Orsova; 49, Toplete; 50, Cornea; 51, Domașnea; 52, Bozovici.

mai infectate din Iugoslavia sînt cele din partea de nord-est, est și sud-est a țării (8), iar în Bulgaria cele din sud-vest, vest și unele localități din nord-vest (5). Conturînd pe o hartă regiunile infectate, reiese că acestea urmează curba dealurilor submontane din Carpații Meridionali în România, a prelungirii acestora în Iugoslavia, precum și a Munților Stara Planina, Pirin și Rodope din Bulgaria (fig. 3)<sup>1</sup>. Această zonă masivă de infecție își poate datora prezența, probabil, nu numai propagării materialului săditor infectat dintr-o țară într-alta sau a prezenței vectorilor specifici (diferite specii de afide), dar și datorită unor condiții ecologice deosebit de favorabile

<sup>1</sup> Pentru Bulgaria, neposedînd o hartă publicată privind răspîndirea virusului plum pox, am hașurat ipotetic pe harta noastră (cu o singură linie) zonele probabil infectate, orientîndu-ne după datele din literatură (5).



multiplicării virusului plum pox în gazdă. Din punct de vedere istoric în secolul al III-lea e.n. (în vremea împăratului roman Probus, 276 — 282), s-au făcut întinse plantații de pruni pe malurile râurilor Drava și Sava din Bosnia. Se admite că tot în acea perioadă sau poate puțin premergătoare acestei epoci, prunul comun a pătruns și la noi, venind tot dinspre Roma (1). Nu este exclus ca încă de pe atunci să fi apărut în aceste regiuni prunicele nuclee de infecție, care s-au răspândit treptat, cuprinzând zone tot mai întinse în diferite țări, focarul continuând să rămână, însă, în regiunea dealurilor submontane amintite. Ținând seama de această ipoteză, se poate admite că la noi în țară virusul plum pox s-a răspândit din această zonă fie pe cale naturală (vectori), fie prin intermediul materialului săditor, cuprinzând și restul regiunilor prunicele ale țării.

Astfel din cercetările noastre a reieșit prezența sa și în nenumărate localități din partea de est a țării ca : Fălticeni, Gura Humorului și Suceava (jud. Suceava), Piatra Neamț și Tg. Neamț (jud. Neamț), Tg.-Ocna, Bacău (jud. Bacău), Adjud, Virteșcoiu (jud. Vrancea), Huși (jud. Vaslui), Iași (jud. Iași), precum și alte localități (fig. 1 și 2).

În Podișul Transilvaniei, virusul plum pox are o răspândire mult mai mică decât în zonele dealurilor submontane din sudul și estul țării.

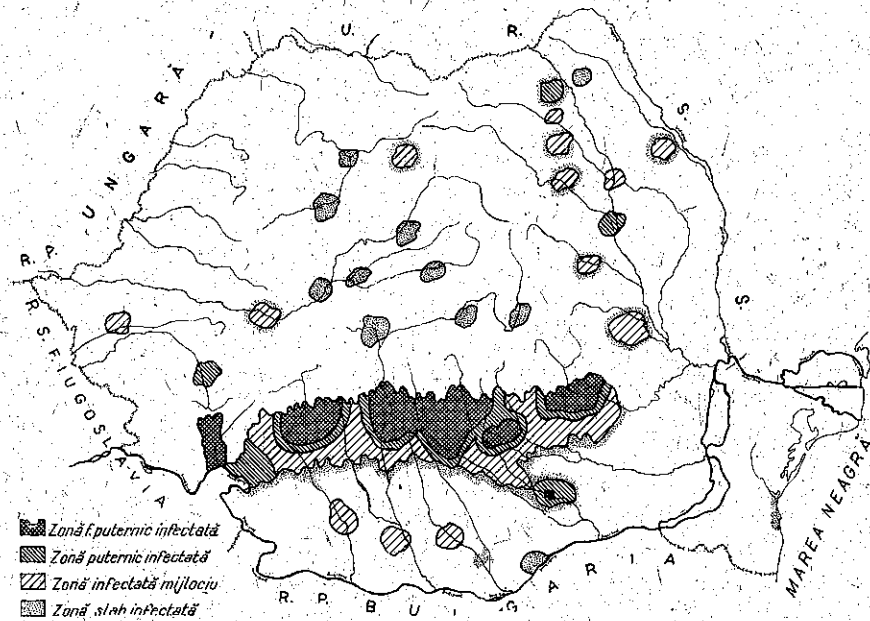


Fig. 2. — Răspândirea virusului plum pox pe zone de infecție.

Totuși plantațiile din diferitele localități din această regiune naturală a țării ca : Petroșani, Hațeg, Orăștie și Deva (jud. Hunedoara), Alba Iulia și Blaj (jud. Alba), Sibiu, Cislădie, Mediaș (jud. Sibiu), Reghin, Tg.-Mureș (jud. Mureș), Bistrița (jud. Bistrița-Năsăud) (fig. 1 și 2), ca și unii dintre prunii plantați de-a lungul șoselelor, prezintă infecție cu virusul plum pox, însă cu o intensitate redusă.

În partea de vest a țării, virusul plum pox are o răspândire mai mare în unele localități din județele Caraș-Severin (Bozovici, Cornea, Domașnea) și Timiș (Timișoara), (fig. 1 și 2). În celelalte județe, infecția lipsește aproape cu desăvârșire, practic, putând fi considerate zone libere de virusul plum pox.

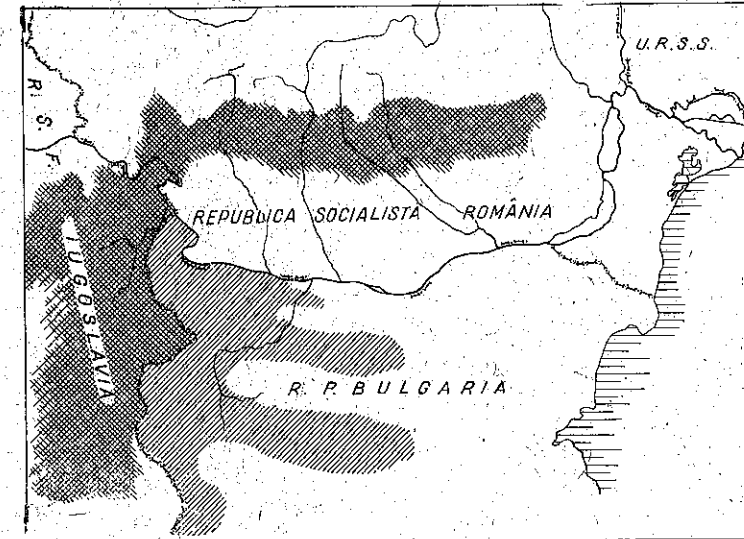


Fig. 3. — Continuitatea zonei infectate cu virusul plum pox din țara noastră cu zonele infectate din Iugoslavia și din Bulgaria.

Din observațiile noastre reiese că unele soiuri de pruni au prezentat infecție atât pe frunze, cât și pe fructe (Roșioare timpurii, Vinăt româneșe), iar altele numai pe frunze (Anna Spät, d'Agén). Menționăm că la Stațiunea pomicolă Voinești (jud. Dîmbovița), soiul Tuleu gras este afectat puternic atât pe frunze, cât și pe fructe. Din observațiile noastre reiese că sensibilitatea fructelor acestui soi la plum pox depinde în mare măsură de tipul de portaltoi folosit. Datorită sensibilității sale diferite (în unele regiuni din țară fructele sale nu prezintă forme de atac), credem că termenul de tolerant, atribuit pînă în prezent acestui soi, ar trebui reconsiderat.

Datele prezentate de noi asupra răspândirii virusului plum pox în țara noastră trebuie privite totuși în mod relativ. Se poate presupune că an de an o serie de pomi sănătoși se pot infecta de la cei anterior atacați, lărgindu-se astfel aria infecției, după cum nuclee de infecție pot apărea chiar în regiuni nefavorabile culturii prunului, cunoscut fiind faptul că acest virus afectează și alte specii de simburtoase (cais, piersic, corcoduș).

Cercetările noastre pot totuși servi ca elemente de bază din punct de vedere fitosanitar și al măsurilor de carantină, în sensul cunoașterii principalelor zone pomicele infectate, atrăgînd totodată atenția asupra necesității folosirii în practica pomicolă numai a materialelor săditoare libere de acest virus.

## BIBLIOGRAFIE

1. \* \* \* *Pomologia Republicii Socialiste România*, Edit. Academiei, București, 1965, IV.
2. \* \* \* Report of the Int. Conf. on Sharka disease, Edited by E.P.P.O., Paris, 1968.
3. ATANASOFF D., Jb. Univ. Agr. Fak., 1932, **11**, 49-77.
4. CONSTANTINESCU N., STANCIU GH. și GHENA N., Acta Horticulturae, 1968, partea I, **10**, 7-15.
5. CRISTOFF A., Phytopath. Z., 1938, **11**, 4, 360-422.
6. CROPLEY A., Plant Pathology, 1968, **17**, 66-70.
7. DOCEA E., Grădina, via și livada, 1959, **6**, 63-65.
8. POBEGAJLO I., Ispitivanja sarka sljive, Sarajevo, 1960, 77-195.
9. POP I., COMAN T., MINOIU T. și GHEORGHIU E., Acta Horticulturae, 1968, partea a II-a, **10**, 449-454.
10. SĂVULESCU A. a. POP I., Tidssk. Plant., 1961, 211-219.
11. SĂVULESCU Tr. și colab., Starea fitosanitară în România în anii 1941-1942, 1947-1948, 1952-1953, 1953-1954, 1954-1955, 1956-1957, 1957-1958.
12. SCHÜCH K., Mitt. Biol. Land. u. Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem, 1959, **97**, 77-81.
13. SMOLAK I., Ochrana Rostlin, Praga, 1955.
14. SZIRMAY I., Magyar Bor és Gyümölcs, 1948, **III**.
15. ȘTEFĂNESCU D., Bul. agric. 1922, **IV**, 10-12, 87-111.
16. VERDEREVSKAJA T., Zaščita rastein ot vreditel' i boleznei, 1964, **6**, 52-54.
17. VUKOVITS G., Tidssk. Plant., 1961, 204-210.
18. YOSSIFOVIC M., Arch. Min. Polj., 1937, **7**, 131-143.
19. ZAWADZKA B., Zaščita Bilja, 1965, **16**, 85-88, 513-516.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de virusuri și bacterii.

Primit în redacție la 12 octombrie 1968.

## RECENZII

H. PASSARGE u. G. HOFMANN, *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes (Comunitățile vegetale ale câmpiei nord-est germane)*, vol. II, in *Pflanzensoziologie*, G. Fischer, Jena, 1968, vol. 16, 298 p., 5 fig., 50 tab.

După publicarea în 1964, de către primul autor, a volumului I din monografia purtând același titlu, volum consacrat prezentării vegetației ierboase din nord-estul R. D. Germane, în 1968 apare volumul II, conținând sistemul și descrierea asociațiilor lemnoase din același teritoriu. Apariția celor două volume ale acestei monografii, rod al unei îndelungate perioade de cercetare de teren și de reinterpretare a vastului material științific publicat pînă acum, marchează o etapă nouă în dezvoltarea fitocenologiei europene.

Lucrarea reprezintă prima încercare de aplicare concretă a teoriei grupelor sociologice la clasificarea și sistematizarea vegetației unei întinse regiuni geografice. Fără îndoială, se poate considera că încercarea a fost încununată de succes, reușind să demonstreze viabilitatea noii teorii, deși există destule puncte care necesită clarificări teoretice și o verificare practică!

Acum un deceniu A. Scamoni împreună cu H. Passarge, căutînd, calea de a înlătura rigiditatea sistemului de clasificare floristic vest-european și de a găsi soluții pentru o serie de probleme dificile ale studiului vegetației, au pus bazele teoriei grupelor sociologice. În concepția lor, grupa sociologică este o entitate concretă a covorului vegetal, compusă din mai multe plante legate printr-o afinitate cenologică și ecologică. Aceste grupe, și nu speciile, constituie părțile structurale elementare ale comunităților vegetale, iar acestea reprezintă combinații legitime de grupe sociologice.

Renunțînd la conceptul de fidelitate, piatra unghiulară a sistemului floristic, autorii consideră că toate speciile au importanță egală în alcătuirea asociației. Grupele sociologice nu au un anumit rang sau o legătură cu unități determinate din sistem, ceea ce conferă o mai mare elasticitate în clasificarea și construirea sistemului.

Unitățile sistematice, începînd cu asociația, sînt cele admise și de către școala floristică, dar nu au totdeauna același volum. Se acordă importanță sporită unităților regionale și se introduce noțiunea de *comunitate elementară*, inferioară asociației.

H. Ellenberg, în monumentală sa monografie asupra vegetației din Europa medie, apreciază ca revoluționară teoria grupelor sociologice. Într-adevăr, se pare că aceasta este mai aptă de a rezolva unele dificultăți care nu au putut fi depășite de către școala Zürich-Montpellier. Esențialul și în aplicarea acestei teorii este evitarea șabloanelor și a transpunerii mecanice a rezultatelor obținute în regiuni cu alt specific geografic, dar mai ales gîndire creatoare pentru a interpreta corect realitățile vegetației dintr-o regiune dată. Adevărul care nu trebuie niciodată trecut cu vederea este că grupele sociologice au o pronunțată variabilitate regională datorită comportamentului ecologic și sociologic diferit al diverselor specii în cuprinsul arealului lor.

N. Doniță

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică” — publică articole originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie și fiziologie, genetică, microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici, ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

#### NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuare celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate, conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Correspondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacție, Splaiul Independenței, nr. 296, București.

La revue « *Studii și cercetări de biologie — Seria botanică* » paraît 6 fois par an.

Le prix d'un abonnement annuel est de \$ 4; — FF. 20; — DM. 16.

Toute commande à l'étranger sera adressée à CARTIMEX, Boîte postale 134—135, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.