

## COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil :

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct :

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri :

C. C. GEORGESCU, membru corespondent al Academiei  
Republicii Socialiste România ;  
ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU ;  
ACADEMICIAN T. BORDEIANU ;  
I. POPESCU-ZELETIN, membru corespondent al Academiei  
Republicii Socialiste România ;  
C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei  
Republicii Socialiste România ;  
GEORGETA FABIAN — *secretar de redacție*.

Prețul unui abonament este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la 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. 296  
BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

BICL. INV. 83

## SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19

1967

Nr. 5

### SUMAR

	<u>Pag.</u>
GH. ȘERBĂNESCU, Poziția taxonomică și gradul afinităților unor taxoni critici în raport cu <i>Poa laxa</i> Hke din Carpații românești . . . . .	389
C. BÎNDIU, Unele caracteristici ecologice ale pădurilor din Podișul Babadag în raport cu factorul apă . . . . .	401
EMIL POP, DOMNICA POPA și GHEORGHE GH. POPOVICI, Efectul 2,4-dinitrofenolului (2,4-DNP) asupra curenților protoplasmatici din perii radicali de orz ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) . . . . .	415
M. PĂRASCHIV, Influența luminii asupra metabolismului acizilor organici în frunzele de mahorcă . . . . .	(421)
LUCREȚIA DUMITRAȘ, Păstrarea viabilității sporilor de <i>Tilletia controversa</i> Kühn și <i>T. paniceii</i> Bub. et Ranoj. în diferite condiții de mediu . . . . .	429
VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ . . . . .	435

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 5 p. 387 — 438, București, 1967

POZIȚIA TAXONOMICĂ ȘI GRADUL AFINITĂȚILOR  
UNOR TAXONI CRITICI ÎN RAPORT  
CU *POA LAXA* HKE  
DIN CARPAȚII ROMÂNEȘTI \*

DE  
GH. ȘERBĂNESCU

581(05)

Les résultats du présent travail sont les suivants :  
— On a établi que *Poa minor* Gaud. est absente des Carpates roumaines.  
— On a constaté que *Poa nyáradyana* Nannf. ne possède pas de caractères de la valeur de l'espèce et qu'en réalité elle se situe comme sous-espèce ou écotype de *Poa laxa* Hke.  
— *Poa insolita* Nyár., *Poa custuræ* Nyár., *Poa lepusnica* Nyár. et *Poa mataniae* Nyár. ne sont pas au fond de taxons indépendants, mais bien des degrés différents dans les limites des espèces *Poa laxa* et *Poa media*.

Din grupa speciilor critice înrudite cu *Poa laxa* Hke fac parte *P. minor* Gaud., *P. nyáradyana* Nannf. și o serie de taxoni cu caractere complexe : *P. mataniae* Nyár., *P. custuræ* Nyár., *P. insolita* Nyár. și *P. lepusnica* Nyár.

1. Relațiile taxonomice dintre *Poa minor* Gaud. și *P. laxa* Hke

Pentru a stabili raporturile taxonomice dintre cele două specii este necesar mai întâi să se cunoască în ce măsură plantele din Carpați considerate ca *Poa minor* corespund speciei descrise de Gaudin. Cele dintii indicații referitoare la *Poa minor* în Carpații românești se află în lucrările lui Ph. J. F. Schur (12) și M. Fuss (3). Primul autor descrie în aceeași lucrare încă doi taxoni asemănători cu specia menționată : *Poa tremula* Schur și *P. pseudolaxa* Schur. Ulterior, apartenența sistematică a celor doi taxoni a fost deseori discutată în legătură cu *Poa minor* și cu *P. laxa*. L. Simonkai și apoi P. Ascherson și P. Graebner (1) îi includ în ultimul binom. J. Tuzson (13), care a analizat un material veritabil din Alpi (Elveția, Tirol și Bavaria), încadrează pe *Poa minor* Gaud. ca formă la *P. laxa*, citînd pentru aceasta localitățile din Transilvania cunos-

\* Material din teza de doctorat.

cute pentru *P. minor* auct. trans. Pe baza plantelor corespunzătoare taxonilor creați de Schur, descrie o formă nouă — *f. pendula* Tuz. (? *Poa tremula* Schur, Sertum Fl. Transs., 1853, 86, nr. 3 151; Enum. Pl. Transs., 1866, p. 177). Această formă egală ca rang taxonomic cu *Poa minor* Gaud., J. Tuzson o încadrează tot la *P. laxa* Hke. Este clar că acesta a găsit diferențe evidente între *Poa minor* din Alpi și planta descrisă de el, fapt ce reiese pregnant din diagnoza și desenul date (13), care caracterizează perfect binomii lui Schur (*Poa tremula* și *P. pseudolaxa*) și pe care E. I. Nyárády (10) i-a sinonimizat cu *P. media* var. *minoriformis* Nyár. în primul caz și cu *P. minor* Gaud. în al doilea caz. Această interpretare privind ultimul binom corespunde cu *Poa minor* auct. trans. Diferențele mici dintre *Poa minor* Gaud. și *P. laxa*, care l-au determinat pe J. Tuzson să unească cei doi taxoni, fapt în sine explicabil, apar surprinzătoare pentru E. I. Nyárády, care are în vedere pe *P. minor* auct. trans. atunci când arată că *P. minor* poate fi comparabilă mai degrabă cu *P. media* decât cu *P. laxa* (9). El arată chiar calea de trecere între primele specii (de la *Poa minor*, syn. *P. pseudolaxa*, prin *P. media* var. *minoriformis*, syn. *P. tremula*) și *P. media* Schur (9), (10).

După cum reiese din descrierea lui E. I. Nyárády pentru *Poa minor* (10) și din analiza plantelor, determinate de el ca atare și rămase în colecția sa (în Fl. Rom. Exsicc. și Herb. Univ. Cluj), autorul a interpretat ca *P. minor* taxonii descriși de Ph. J. F. Schur și J. Tuzson și care sînt diferiți față de *P. minor* din Alpi. Aceasta îndreptățește desigur opinia lui J. A. Nannfeld (8) și F. Hermann (6), care întîmpină greutăți în delimitarea speciei *Poa minor* din Alpi față de *P. laxa*. Pe baza cunoașterii materialului din Carpați, J. A. Nannfeld face afirmația că *Poa minor* Gaud. lipsește din acești munți, fiind înlocuită prin *P. tremula* Schur, pe care, după cum afirmă F. Hermann, tinde să o socotească ca o secție independentă. Mărturie acestora stă însemnarea făcută pe o coală de ierbar (Herb. Univ. Cluj, nr. 421 457/7.VII.1932) cu cele mai reprezentative plante de „*Poa minor*” recoltate de E. I. Nyárády din locul cel mai indicat — vârful Omul și valea Mălăești, după care s-a încetățenit în literatură aspectul lui *Poa minor*: „Fertil! *Poa minor* auct. trans. (non Gaud.), Uppsala, 1935, determinat de J. Ax. Nannfeld”. Este sigur că Ph. J. F. Schur, când citează pe *Poa minor* în Arpași, se referă la plante asemănătoare cu *Poa tremula* și *P. pseudolaxa*. Taxonii menționați, împreună cu *Poa laxa*, *P. laxa f. pendula* și *P. media*, care se află pe același munte, reprezintă o gamă de variații către *P. media*, cum a constatat în parte E. I. Nyárády și cum într-un sens are dreptate Ph. J. F. Schur. Ultimul precizează la *P. tremula* „aff. *P. laxa* Hke et *P. media* Schur”; în realitate afinitățile se constată aproape numai la *P. laxa*.

Din cele arătate se constată că *Poa minor* Gaud. lipsește din Carpați și că autorii din trecut, când discutau despre acest taxon, se refereau la *P. pseudolaxa* și la *P. tremula*.

Pentru a stabili relațiile taxonomice dintre *Poa minor* auct. trans. și *P. laxa*, s-a luat în discuție și *P. minor* Gaud. Rezultatele cercetărilor noastre și datele din literatură sînt prezentate comparativ în tabelul nr. 1.

În concluzie, referindu-ne la *Poa minor*, deosebirile dintre plantele din Alpi și cele din Carpați constau în esență în prezența sau absența ri-

Tabelul nr. 1

Date comparative privind taxonii *Poa minor* Gaud., *P. minor* auct. trans. și *P. laxa* Hke

Rezultatele lui F. Hermann (6)		Rezultatele lui E. I. Nyárády (10)		Rezultatele noastre	
<i>Poa minor</i> Gaud.	<i>Poa laxa</i> Hke	<i>Poa minor</i>	<i>Poa laxa</i>	<i>Poa minor</i> auct. trans.	<i>Poa laxa</i> Hke
<i>Poa minor</i> din Alpi nu are rizomi, formează tufe cespicioase dese și debile	capătul tulpinii, rahisul și ramurile paniculului în stare uscată, evident muchiata; rădăcina sulcată; rahisul fără cordoane de liber țesut în evidență	abia se poate spune că este o plantă cespicioasă și are o axă bazală sub formă de rizom foarte evidentă	<i>Poa laxa</i> este o plantă cespicioasă, destul de deasă	tufe laxe cu rizomi bine dezvoltati	plantă în tufe cespicioase
tulpina netedă, luscioasă nu este sau abia este sulcată; ramurile paniculului netede, fără șanțuri, capilare-fine	capătul tulpinii, rahisul și ramurile paniculului în stare uscată, evident muchiata; rădăcina sulcată; rahisul fără cordoane de liber țesut în evidență			tulpina, rahisul și ramurile paniculului evident muchiata și muchiata; ramurile bazale ale paniculului nu sînt capilare-fine — 0,20 mm Ø (atît la cele fine, cît și la cele viguroase)	tulpina, rahisul și ramurile paniculului evident muchiata și muchiata; ramurile bazale ale paniculului nu sînt capilare-fine de 0,20—0,25 mm la cele fine și 0,30—0,35 mm la cele robuste
ultimul nod tulpinal de regulă depășește deschiderea vaginei	nodul tulpinii acoperit de vagine			ultimul nod tulpinal depășește limita superioară a vaginei	toate nodurile tulpinii acoperite de vagine
		ligula frunzei inferioare lipsește sau este foarte scurt-rețezată și fără o atenție deosebită nu se poate găsi	ligula frunzei inferioare întrece de mai multe ori lățimea frunzei și întotdeauna este evidentă	în toate cazurile, ligulele perfect vizibile; ele nu variază în general de sus în jos; ligula variază între 0,5 și 2,6 (1,5 mm în medie)	ligulele corespund criteriilor
panicule laxe cu puține spicule 5—25 (25 numai la plantele extrem de robuste)		<i>F. typica</i> Nyár. = 15—50 de spicule <i>F. pendula</i> Tuz. = 40—100 de spicule		panicule laxe cu 17—152 de spicule (în medie 39 de spicule)	panicule laxe cu 3—56 de spicule (în medie 24 de spicule)
		nu există îndoială că abia este o plantă de stîncărie	este o plantă tipică de stîncărie		

zomului, consistența densă sau laxă a tufei, aspectul neted sau striat al tulpinii (fig. 1), numărul spiculețelor din panicul, numărul florilor și limitele lui de variație în spiculeț.

Asemănările constau în prezența în ambele cazuri a ultimului nod

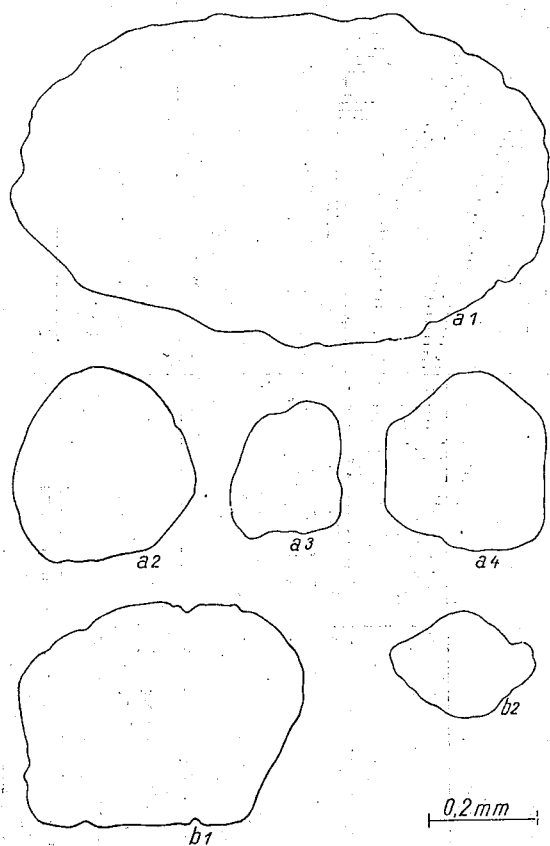


Fig. 1. — *Poa laxa* Hke. Conturul tulpinii ( $a_1$ ) și al ramurilor ( $a_2, a_3, a_4$ ). *Poa minor* auct. trans. Conturul tulpinii ( $b_1$ ) și al ramurilor ( $b_2$ ).

neacoperit de vagină, în finețea ramurilor și în aspectul delicat și lax al paniculului.

În ceea ce privește gradul afinităților lor cu *Poa laxa* Hke, acestea au ponderi diferite, rezultate din deosebirile existente între ele. În acest sens, ca înrudire primează plantele de *Poa minor* din Alpi. Plantele de *Poa minor* auct. trans. se disting ușor de cele de *P. laxa*; gradul înrudirii lor reiese evident din tabelul nr. 1 și din figurile 2, 3 și 4.

Asemănările dintre *Poa laxa* și *P. minor* auct. trans. constau în prezența unui rizom veritabil, în aspectul lax al tufei, în finețea generală a plantelor și în numărul relativ mic al spiculețelor în paniculi, precum și în numărul mic în general al tuturor ramurilor din paniculi și în lungimea paleii inferioare, luată în general.

Deosebirile se referă aproape la toate caracterele și apar mai pregnant în ceea ce privește numărul de spiculețe în panicul, numărul de flori în spiculeț și finețea ramurilor bazale ale paniculului (tabelul nr. 1).

## 2. Relațiile taxonomice dintre *Poa nyárádyana* Nannf. și *P. laxa* Hke

*Poa nyárádyana* Nannf. a fost descrisă inițial de E. I. Nyárády



Fig. 2. — *Poa minor* auct. trans. Habitus.

Fig. 3. — *Poa laxa* Hke. Habitus.

Fig. 4. — *Poa minor* Gaud. Habitus (după G. Bonnier, *Fl. Compl. de France, Suisse et Belgique*, Paris, t. XII).

sub numele de *P. pruinosa*. J. A. Nannfeld, spre a evita omonimia cu planta descrisă de K o r o t k y, i-a schimbat numele. Au torul taxonului



adaptări xeromorfe mai accentuate în raport cu întreaga populație, manifestate prin tufe mai sărace în lăstari pînă la tulpini izolate, tulpini mai scunde, în partea superioară nefoliată, frunzele de obicei situate la baza tulpinii, paniculul mai scurt și mai contractat, adică în general de dimensiuni mai reduse și de culoare pruinoasă (fig. 5). Prin aceste particularități, condițiile staționale au determinat gradul diferențierii plantelor de *Poa nyárádyana* față de restul populației. Din analiza datelor biometrice (tabelul nr. 2) reiese că aceste



Fig. 5. — *Poa nyárádyana* Nannf.  
Habitus.

diferențieri constau în latura cantitativă a caracterelor. Asemănările se referă la latura calitativă a tuturor caracterelor și uneori și la unele raporturi corelative (fig. 6). În legătură cu ultimul aspect, acesta s-a constatat la numărul ramurilor bazale, care este la fel la cei doi taxoni (1-5), și se repartizează identic ca sens al valorilor procentuale de la prima pînă la a cincea ramură, după cum reiese din tabelul nr. 2 și din figura 6. Similar se manifestă și numărul florilor din spiculeț, și sensul repartiției lor în spiculețe în cadrul elementelor analizate. Datele statistice referitoare la caracterele analizate din cadrul celor doi taxoni concordă cu cele biometrice și redau valori apropiate și de ponderi taxonomice similare — pondere slabă în sfera vegetativă (distanța dintre ultima frunză și paniculul și marea în sfera reproducătoare (lungimea paleii inferioare) — și, în plus, permite să se stabilească inconsistența ponderii taxonomice la alte caractere, ca lungimea anterelor (tabelul nr. 4).

În concluzie, pe baza interpretării datelor, *Poa nyárádyana* ar putea fi considerată ca un ecotip în cadrul populației de *P. laxa* analizate. Răspîndirea ei însă în regiunea superioară a zonei alpine, în Carpații Meridionali, implică suprafețe mai mari și mai variate în raport cu ecotipul și impune o mai mare labilitate în interpretare. Cu toate acestea, în baza celor constatate, acordarea rangului de subspecie, așa cum au considerat-o uneori și E. I. Nyárády și J. A. Nannfeld, apare prea pretențioasă.

Aceasta cu atît mai mult cu cît avem un exemplu oarecum similar ca mod de abordare a problemei în persoana unei autorități recunoscute, ca N. Hylander. Acesta, referindu-se la problema taxonilor din sfera de afinitate a binomului *Poa laxa*, distinge două subspecii: ssp. *flexuosa* care se deosebește de *P. laxa* cam în aceeași măsură ca și *P. nyárádyana*, separată spațial în Scoția, Islanda, Scandinavia, și ssp. *laxa*, în restul Euro-

pei. În cazul nostru, deși *Poa nyárádyana* în Carpați este cunoscută numai în lanțul meridional, ea este inseparabil legată totdeauna spațial de prezența speciei *P. laxa*.

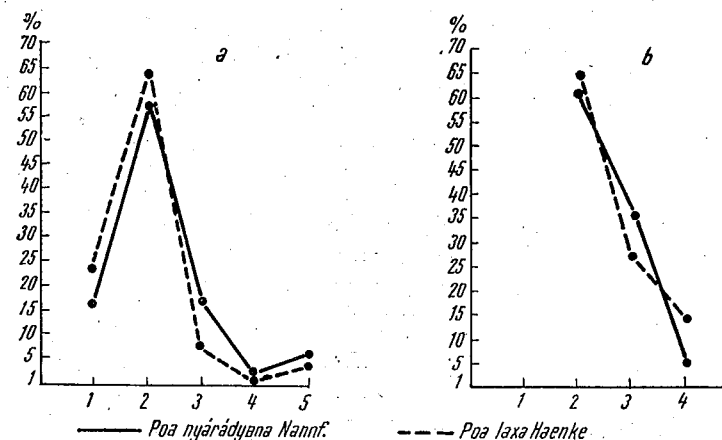


Fig. 6. — Poziția valorilor și sensul orientării lor la ramurile din panicul (a) și florile din spiculeț (b) sînt identice la ambele specii (*Poa nyárádyana* Nannf. și *P. laxa* Hke).

Tabelul nr. 4

Calculul statistic al coeficientului de variabilitate la *Poa laxa* și *Poa nyárádyana*

Taxonul	Elementul măsurat	Nr. cazurilor	M*	$\sigma$	CV %
<i>Poa laxa</i>	distanța dintre ultima frunză și panicul (cm)	52	3,2	1,41	44,00
	lungimea paleii inferioare la prima floare (mm)	41	3,4	0,21	6,17
	lungimea anterelor în general (mm)	64	2,4	0,32	13,33
<i>Poa nyárádyana</i>	distanța dintre ultima frunză și panicul (cm)	52	4,4	1,63	37,04
	lungimea paleii inferioare la prima floare (mm)	40	3,1	0,229	7,38
	lungimea anterelor în general (mm)	71	3,4	0,66	19,41

\*M = media aritmetică;  $\sigma$  = eroarea medie pătratică; CV = coeficientul de variabilitate relativă (%).

### 3. Relațiile taxonomice dintre taxonii complecși: *Poa mataniae* Nyár., *P. custurae* Nyár., *P. insolita* Nyár., *P. lepusnica* Nyár. și *P. laxa* Hke

Diferiți autori au constatat că în condițiile Carpaților, și mai ales în Retezat, *Poa laxa* reprezintă o extraordinară variabilitate. Această constatare s-a materializat în abundența de subunități create de L. Si-

monkai (citată după (10)) și ulterior prin taxonii complecși descriși de E. I. Nyárády (10). În limitele lor, aceste variații la *Poa laxa* se suprapun cu cele de la *P. media*, o specie foarte labilă, și cu cele ale taxonului *P. contracta* Nyár., încât nu se pot stabili barierele dintre ele. *Poa media* și *P. contracta* au fost luate în discuție în legătură cu taxonii complecși, deoarece coabitează cu *P. laxa*, care participă aproape în toate cazurile la formarea acestor taxoni și ne furnizează cele mai evidente probe pentru stabilirea apartenenței lor. Acești taxoni există în mod real ca plante pe teren și personal le-am observat și recoltat. Plantele respective nu au putut fi încadrate la nici unul dintre taxonii complecși pe baza diagnozelor, ci numai prin comparație cu unele exemplare recoltate și determinate de E. I. Nyárády din colecția acestuia și din Herbarul Universității din Cluj și Flora Romaniae Exsiccata.

În general, materialul de ierbar recoltat de E. I. Nyárády poate fi categorisit astfel: 1) material uniform, ușor de recunoscut ca apartenență la o singură specie, ale cărei caractere nu se suprapun cu ale speciilor coabitante; 2) material eterogen, cu plante care pot fi atribuite la o anumită specie fără dificultăți și cu plante cu aspect care amintește mai multe specii. Indiferent de această împărțire, taxonii complecși reprezintă mai multe elemente comune, care ajută la descifrarea lor: a) cu excepția speciei *Poa mataniae*, toți sînt descriși de pe vîrfurile Custura; b) exceptînd binomul *Poa lepusnica*, în diagnoza celorlalți taxoni se menționează participarea lui *P. pruinosa* (respectiv *P. laxa*); c) în toate cazurile se semnalează prezența unor „atavisme”, care amintesc de *Poa laxa*. Interpretarea fiecărui taxon complex trebuie făcută în parte.

***Poa mataniae* Nyár. (= *Poa laxa* — *media*).** Este descris de pe vîrfurile Matania și Nevoia din Banat (10). Denumirea îi vine de la prima localitate. Plantele recoltate, determinate și distribuite în Herbarul Universității din Cluj la nr. 421 443 și 421 444/7.VII.1932, seamănă cu exem-

Tabelul nr. 5

Relații comparative între caracterele indicate în diagnoza pentru *Poa mataniae* Nyár. și a unor exemplare asemănătoare din Inău

Caracterele analizate	<i>Poa mataniae</i> Nyár. (date din diagnoza speciei)	<i>Poa laxa</i> Hke, exemplare viguroase din Inău asemănătoare cu <i>Poa mataniae</i> Nyár. (datele obținute)
Poziția lăstarilor în raport cu vagina	inovații evident extravaginale	idem
Înălțimea tulpinii (cm)	25—30	23—26, în medie 24
Raportul dintre frunze și tulpini	tulpini frunzoase	distanța dintre frunze și panicul este mică: 0—4,0 cm, în medie 3,5 cm, ceea ce arată că tulpinile sînt frunzoase
Lungimea paleii inferioare (mm)	floarea inferioară lungă de 3,5	2,3—4, în medie 3,17
Numărul florilor în spiculeț	3—4	3—4
Aspectul paniculului	flexibil, îngust	sinuos

plantele viguroase de *Poa laxa* recoltate din Inău. Acest fapt este evident și prin compararea caracterelor prevăzute în diagnoză cu caracterele plantelor recoltate din Inău (tabelul nr. 5).

***Poa custurae* Nyár. (= *Poa media* — *pruinosa*).** Acest taxon a fost amplu discutat de E. I. Nyárády (10), fiind și cel mai eterogen reprezentat în colecțiile arătate. O serie de exemplare aparțin integral la *Poa media* ca plante juvenile (Herb. Univ. Cluj, nr. 433 247 și 433 248/12.VII.1934) sau la *P. contracta* Nyár. (nr. 421 474/7.VII.1932) crescută în condiții necorespunzătoare. O altă serie reprezintă exemplare de *Poa laxa* cu lăstari dezvoltati anormal, printre care se ivesc și lăstari de obicei mai tardivi, cu panicule caracteristice de *P. laxa*, caz menționat și de E. I. Nyárády. Exemplare identice au fost recoltate de pe Inău. Ele aparțin, fără îndoială, la *Poa laxa* crescută în condiții neobișnuite, în locuri mai mult sau mai puțin înierbate, sau pe poteci. Studiate comparativ cu plantele din Inău, caracterele lor se suprapun.

***Poa insolita* Nyár. (= *Poa contracta* — *media* — *pruinosa*).** Acest taxon, atît după diagnoză (10), cît și după materialul colecțiilor amintite mai înainte, este dificil de interpretat. Reținem că lăstarii rămași în urmă ca dezvoltare amintesc mult de *Poa laxa* și, pe baza coincidenței acestui element cu *P. custurae*, se poate spune cu aproximație că plantele reprezentînd acest taxon aparțin la *P. laxa*.

***Poa lepusnica* Nyár. (= *Poa contracta* — *media*).** Diagnoza extrem de simplistă (10) și numărul mic de exemplare din colecție nu ne-au permis încă să ne pronunțăm asupra acestei plante.

## BIBLIOGRAFIE

- ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, 2, 401—402.
- BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinum*, Cluj, 1947, 1, 16—18.
- FUSS M., *Flora Transsilvaniae, Excursaria*, Cibinii, 1866, 732.
- GAUDIN J., *Fl. Helv.*, 1828, 1, 253.
- *Synopsis Fl. Helv.*, 1836, 61.
- HERMANN F., *Hercynia*, 1940, 3, 5, 172—173.
- HYLANDER N., *Nomenklatorische und systematische Studien über nordische Gefäßpflanzen*, Uppsala, 1945.
- NANNFELD J. A., *Symbolae Botanicae Uppsaliensis*, 1935, 5.
- NYÁRÁDY E. I., *Bul. Grăd. bot. și al. Muz. bot. Univ. Cluj*, 1931, 11, 37—50.
- *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich*, 1933, 10.
- *Flora și vegetația Munților Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958.
- SCHUR PH. J. F., *Enumeratio Plantarum Transsilvaniae*, Vindobonae, 1886.
- TUZSON J., *Bot. Közl.*, 1916, 15, 5—6, XII/13.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de sistematică vegetală.

Primită în redacție la 10 martie 1967.



UNELE CARACTERISTICI ECOLOGICE ALE PĂDURILOR  
DIN PODIȘUL BABADAG ÎN RAPORT  
CU FACTORUL APĂ

DE

C. BÎNDIU

581(05)

L'auteur présente le régime hydrique du sol, pour 22 associations forestières se trouvant sur un territoire de transition écologique (à partir de la zone némorale des forêts, le sous-étage du chêne rouvre jusqu'à l'avant-steppe à forêts éclaircies de chêne pubescent). Les recherches ont permis de déceler plusieurs niveaux d'humidité et plusieurs types de consommation caractéristiques. Finalement, on présente un tableau synthétique des exigences décroissantes quant à l'eau, en fonction de 3 indices hydriques et des types de mélanges auxquels appartiennent les associations étudiées.

Pentru stabilirea unor relații de cauzalitate în sistemul fitocenoză-ecotop este necesară studierea directă a factorilor ecologici principali în strinsă legătură cu caracterul vegetației. În funcție de nivelul la care se găsesc, o parte din factorii ecologici considerați pot avea o importanță mai mare pentru vegetație decât restul factorilor (12). Un astfel de factor este gradul de aprovizionare cu apă a plantelor, în regiunile de tranziție ecologică, sub aspectul higrofiliei. Podișul Babadag, în care s-au efectuat cercetările, este o regiune cu pronunțat caracter de tranziție ecologică de acest tip, fapt care rezultă din marea variabilitate a vegetației în spațiu atât din punctul de vedere al compoziției floristice, cât și din cel al adaptărilor specifice la un consum al apei limitat. Cercetările noastre au urmărit regimul apei din sol în cazul a 22 de asociații de plante lemnoase (65 de fitocenoze), situate sub raportul consumului de apă pe mai multe trepte caracteristice, cele extreme fiind zona nemorală a pădurilor amestecate din subetajul gorunului și silvostepa cu păduri de stejar pufos de la limita cu stepa. În tabelul nr. 1 sînt arătate asociațiile luate în cercetare o dată cu principalele caracteristici ale mediului fizico-geografic (relief, geomor-



fologie, tip de sol). În tabel sînt cuprinse toate asociațiile din plante lemnoase cu o extindere mai mare în Podișul Babadag.

#### METODA DE LUCRU

Sondajele pentru recoltarea probelor de umiditate a solului s-au efectuat în trei etape ale perioadei de vegetație, caracteristice din punctul de vedere al gradului de satisfacere a nevoii pentru apă a plantelor. Acestea au fost: a) începutul perioadei de vegetație, cu nivelul de umiditate al solului maxim (corespunzător capacității pentru apă în cîmp); b) mijlocul perioadei de vegetație (începutul lunii iulie), cu nivelul de umiditate relativ scăzut; c) sfîrșitul perioadei de vegetație, cu nivelul de umiditate minim, coresponzător în general coeficientului de ofilire. Începînd cu luna iulie, în amîndoi anii în care au avut loc cercetările (1964 și 1965), principala sursă de aprovizionare cu apă a solului, precipitațiile atmosferice, a fost întreruptă, întrucît întreaga regiune a intrat într-o perioadă de secetă de lungă durată (pînă în luna noiembrie). Pentru fiecare asociație au existat 2-4 (6) repetiții, o repetiție coresponzînd unei fitocenoze. Probele s-au luat pe porțiuni de cîte 10 cm adîncime, pînă la 1 m, în cazul solurilor profunde, și pe tot profilul, în cazul solurilor superficiale.

Prelucrarea probelor și a datelor de cercetare s-a făcut după procedeele obișnuite, cunoscută din literatura de specialitate (4), (6), (8), (9).

#### REZULTATE OBTINUTE

Relațiile dintre caracterul grupărilor de plante (fitocenoze, asociații, formațiuni) și apă ca factor ecologic pot fi puse în evidență prin discutarea aspectelor care urmează:

a. *Variația sezonală și pe profil a umidității solului.* În regimul pluvial caracteristic regiunii (ploi abundente în anotimpul de iarnă și la începutul verii, urmate de o perioadă de secetă de 1-2 luni la sfîrșitul verii (2)), gradul de umiditate a solului descrește progresiv de la suprafață spre partea inferioară a profilului și din primăvară pînă în toamnă (3), (5). Acest tip de descreștere se încadrează în curba de forma:  $y = ax^{-b}$ , în care

$y$  este rezerva de apă disponibilă, în mm;

$x$  — timpul de la începutul perioadei de vegetație, în luni;

$a, b$  — coeficienți care depind de nivelul de umiditate și de regimul de consum al apei.

Atît în spațiu (pe profil), cît și în timp se observă deosebiri importante între asociații. Astfel, umiditatea scade destul de rapid spre orizonturile inferioare ale solului în stejăretele de tip submezofitic aflate pe soluri compacte (as. 12, 14 și 16) și, într-o măsură mai mică, în cazul șleaurilor de diferite tipuri și al unor stejărete mai xerofile (as. 7, 10 și 19) (tabelul nr. 1). Cel mai puțin scade umiditatea pe profil în cazul gorunetelor mezofile și al stejăretelor de stejar pufos și de stejar brumăriu. Spre sfîrșitul verii, între orizonturile superioare și cele inferioare, mai umede, ale solului apare o zonă mai uscată, situată aproximativ la 40-70 cm adîncime. Această zonă coresponde cu nivelul de maximă dezvoltare a sistemului de rădăcini al plantelor și se formează în urma desucției prin transpirație (10). Zona de desucție este mai puternic exprimată în cazul asociațiilor cu nivel de umiditate mai ridicat în orizonturile superioare ale solului.

Tabelul nr. 1

Condițiile naturale de vegetație ale asociațiilor de pădure din Podișul Babadag

Nr. as.	Asociația*	Formele de relief	Solurile
1	șleau de deal dobrogean	platouri și coaste slab inclinate, cu orientare diferită (alt. 200-350 m)	cenușii, brun-cenușii și brun-gălbui de pădure, uneori slab podzolite
2	șleau de deal dobrogean, facies cu tei	platouri și coaste slab pînă la mediu inclinate N, NE, NV (alt. 180-370 m)	brun-cenușii, brun-gălbui și brune slab roșcate de pădure, slab podzolite
3	șleau de deal dobrogean, facies cu gorun	coaste slab pînă la mediu inclinate S, SE, SV de 1/3 superioară (alt. 180-330 m)	cenușii și brune slab cenușii de pădure, slab podzolite
4	șleau de cuestă (cu mojdrean și cărpiniță)	coaste mediu pînă la puternic inclinate N, NV de 1/3 superioară (alt. 220-380 m)	brune, brun-cenușii, gălbui-cenușii de pădure, de profunzime mijlocie, divers podzolite
5	șleau de culme	culmi sau picior de deal ± înguste (alt. 230-405 m)	rendzine (protorendzine, rendzine cenușii levigate, pseudorendzine, rendzine brunificate etc.)
6	șleau de piemont	platouri largi, dominate de culmi înalte și poale de versanți (alt. 170-300 m)	brun-cenușii, slab pînă la moderat podzolite
7	șleau de stejar brumăriu și cărpiniță	platouri de joasă altitudine, cu înclinații S, SE, SV (alt. 180-250 m)	cernoziomuri levigate, uneori podzolite
8	carpineto-șleau	văi ± înguste, îndreptate spre interiorul masivului păduros (alt. 160-280 m)	brune și brun-cenușii de pădure, divers podzolite
9	goruneto-șleau	platouri înalte și coaste slab inclinate S, SE de 1/3 superioară (alt. 260-380 m)	brun-gălbui și brun-gălbui slab roșcate, divers podzolite
10	gorunet cu tei	platouri de joasă altitudine, cu slabă înclinație S, dominate de culmi înalte (alt. 200-350 m)	brune și brun-gălbui de pădure, slab acide, uneori slab podzolite
11	gorunet cu tei și mojdrean	coaste slab inclinate N, NV (alt. 200-360 m)	cenușii podzolite, carbonatate, sau în evoluție spre brune
12	gorunet cu frasin și mojdrean	coaste slab pînă la mediu inclinate S, SE, SV adăpostite (alt. 180-350 m)	brun-gălbui slab roșcate și brun-roșcate de pădure, divers podzolite
13	gorunet cu mojdrean și cărpiniță	coaste mediu inclinate S, SE, SV (alt. 160-300 m)	brun-cenușii și cenușii de pădure, divers podzolite

\* După lucrările lui N. Doniță.

Tabelul nr. 1 (continuare)

Nr. as.	Asociația	Formele de relief	Solurile
14	gorunet cu mojdrean și cărpiniță	coaste slab pînă la mediu înclinate S (alt. 200—300 m)	cenușii, cenușii-gălbui și cenușii secundar carbonatate de pădure
15	stejăret mixt (de 3—4 stejari) de piemont	terase înalte și coaste dominate de platouri (alt. 150—350 m)	cenușii de pădure în diferite stadii de evoluție spre brune
16	gîrnițet cu mojdrean și cărpiniță	coaste adăpostite, slab înclinate S, SV (alt. 180—260 m)	brune slab roșcate podzolite și soluri podzolice argilo-iluviale
17	stejăret de stejar brumăriu cu arțar	văi largi, îndreptate spre exteriorul masivului păduros (alt. 140—200 m)	cernoziomuri levigate, slab podzolite, uneori pe aluviuni
18	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean și cărpiniță	platouri joase și obîrșii de văi cu expoziție S (alt. 160—220 m)	brun-cenușii și cenușii închis de pădure
19	stejăret de stejar pufos cu mojdrean și cărpiniță	platouri înalte și coaste slab pînă la mediu înclinate, cu diferite orientări (alt. 150—250 m)	soluri scheletice și rendzine, cenușii rendzine levigate (pe calcar sau pe loess)
20	stejăret de stejar pufos cu mojdrean	platouri înalte și coaste slab înclinate spre S (alt. 170—280 m)	cenușii de pădure, pe loess sau pe calcare degradate
21	stejăret de stejar pufos cu mojdrean și scumpie	culmi largi și platouri slab înclinate S, SE (alt. 120—180 m)	soluri scheletice humifere rendzinice și rendzine
22	stejăret de stejar pufos cu scumpie	coaste mediu înclinate cu orientări diferite (alt. 100—150 m)	rendzine (protorendzine, rendzine levigate, pseudorendzine)

Variația umidității în timp (în cursul perioadei de vegetație) prezintă de asemenea deosebiri între asociații. Calculul ecuației exprimate mai sus arată următoarele valori ale coeficienților:  $a = 190-405$ ;  $b = 1,0 - 2,1$ . Primul coeficient, care depinde de nivelul general de umiditate, are valorile minime în șleauri, iar cele maxime în stejăretele de pe solurile cu mare capacitate de reținere a apei (as. 17, 18 și 22). Tot în această categorie intră și asociația de șleau de culme, care vegetează pe soluri rendzinice ± brunificate, care, datorită bogăției în humus și structurii fin glomerulare, se mențin toată vara la un nivel de umiditate ridicat.

Cel de-al doilea coeficient ( $b$ ) exprimă gradul de scădere a umidității solului în cursul perioadei de vegetație. El are valorile minime de asemenea în șleauri și valori mai mari (între 1,25 și 1,40) în asociațiile de pe soluri cu mare capacitate de reținere a apei. Valorile maxime ale acestui coeficient (între 1,7 și 2,1) apar însă în stejăretele cu caracter ecologic mixt, la care etajul dominant este constituit din specii mezofile, în timp ce etajul dominat sau cel arbustiv este format din specii xerofile, cum sînt mojdreanul și cărpinița (as. 12, 13, 14, 16 și 21) (tabelul nr. 1).

În timp ce în asociațiile din prima categorie lipsa apei din sol nu se resimte prea puternic nici chiar la începutul toamnei (indicele mediu de umiditate activă — C. D. Chiriță — egal 15—40%), în unele asociații cu caracter ecologic mixt (as. 13 și 14) se produce uneori un deficit de umiditate ( $b > 2,0$ ; indicele de umiditate activă  $< 0\%$ ), a cărui durată, potrivit unor cercetări anterioare (2), nu depășește însă 30 de zile. Scăderea mai rapidă a rezervei de apă în cazul acestor asociații se datorește desucției puternice a sinuziei arborilor, care, în condițiile date, prezintă o intensitate de transpirație mărită (7).

b. *Nivelele de umiditate caracteristice asociațiilor cercetate.* Pe baza mediilor din întreaga perioadă de vegetație, calculate pentru adîncimea fiziologică utilă a solului, s-au stabilit mai multe nivele de umiditate caracteristice. Asociațiile cercetate aparțin la șase asemenea nivele (tabelul nr. 2), separate după criteriul umidității accesibile. După criteriul umidității totale s-au mai separat cîte două variante în cadrul a trei nivele de mărime medie (3, 4 și 5). Extremele nivelelor stabilite le formează asociațiile gîrnițet cu mojdrean și cărpiniță (nivelul 3,1—5,0%) și șleau de culme (nivelul 17,1—20,0%).

Dacă poziția primei asociații pe treapta cea mai de jos a umidității este oarecum explicabilă prin caracterul ecologic al componentelor (specii subxerofile și xerofile), poziția celeilalte asociații pe treapta cea mai înaltă pare neverosimilă. Această asociație este întîlnită în condiții de relief puțin favorabile acumulării apei (culmi înalte și înguste, cu sol superficial, pe rocă de bază calcaroasă); în schimb, reținerea acesteia în sol este deosebit de puternică. Solurile acestei asociații, de tip rendzinic (protorendzine, rendzine tipice, rendzine brunificate, rendzine cenușii sau degradate etc.), sînt saturate în baze, foarte bogate în humus, fin structurate, foarte coezive, extrem de afinate. Acest orizont are rolul unui adevărat rezervor de apă, pe care o pune treptat la dispoziția plantelor (coeficientul de ofilire mediu 10,9%).

Din aceeași cauză (putere mare de reținere a apei), asociațiile formate din stejar pufos cu scumpie și din stejar brumăriu cu arțar tătăresc sînt situate de asemenea la un nivel de umiditate ridicat (11,1—14,0%). La un nivel mediu superior (9,1—11,0%) se află șleaurile și unele stejărete cu caracter submezofitic. Gorunetele se situează pe treptele inferioare ale umidității (nivelele 5,1—7,0% și 7,1—9,0%), cele cu caracter ecologic mixt (as. 13) fiind din acest punct de vedere în urma stejăretelelor de stejar pufos. Restul stejăretelelor ocupă nivelul de umiditate intermediar inferior.

Se remarcă unele inversiuni în succesiunea treptelor de umiditate, care vor fi explicate mai departe, pe baza altor criterii. Astfel, pare nepotrivit locul stejăretelelor de stejar pufos cu caracter ecologic mixt înaintea gorunetelor cu caracter ecologic aproape similar (as. 20 și 21 înaintea as. 13; as. 19 înaintea tuturor gorunetelor), de asemenea locul stejăretelelor de stejar brumăriu înaintea unor șleauri de tip predominant mezofitic și chiar locul asociației de stejar pufos cu scumpie înaintea majorității asociațiilor cercetate. Mai trebuie remareat faptul că, în cadrul unui anumit nivel, variantele cu nivel mai ridicat se situează înaintea variantelor cu

Tabelul nr. 2

Nivelele de umiditate caracteristice asociațiilor de plante lemnoase din Podișul Babadag

Nr. crt.	Nivelul (intervalul) de umiditate în perioada de vegetație (%)		Asociația	Valori medii reale din întreaga perioadă de vegetație (%)		
	umiditatea accesibilă U.A.	umiditatea totală U.T.		U.A.	U.T.	
					media generală	variația sezonală
1	3,1—5,0	15,1—16,0	— girnițet cu mojdrean și cărpiniță (16)*	4,4	15,4	21,7—10,5
2	5,1—7,0	16,1—17,0	— gorunet cu mojdrean și cărpiniță (13)	6,5	16,6	22,2—9,5
3	7,1—9,0	a) 17,1—18,0	— stejăret de stejar pufos cu mojdrean și scumpie (21) — stejăret de stejar pufos cu mojdrean (20) — gorunet cu mojdrean și scumpie (14) — gorunet cu tei și mojdrean (11) — gorunet cu frasin și mojdrean (12)	7,4	17,3	24,8—11,1
		b) 16,1—17,0	— gorunet cu tei (10) — stejăret mixt de piemont (15) — goruneto-șleau (9)	8,5	16,8	23,9—10,9
4	9,1—11,0	a) 18,1—19,0	— stejăret de stejar pufos cu mojdrean și cărpiniță (19) — șleau de deal dobrogean, facies cu gorun (3) — șleau de piemont (6) — șleau de cuestă (4)	9,2	18,5	26,7—11,7
		b) 17,1—18,0	— stejăret de stejar brumăriu cu cărpiniță (18) — șleau cu stejar brumăriu și cărpiniță (7) — șleau de deal dobrogean, facies cu tei (2) — șleau de deal dobrogean (1) — carpinet-șleau (8)	10,3	17,7	24,1—12,5
5	11,1—14,0	a) 22,1—24,0	— stejăret de stejar pufos cu scumpie (22)	12,1	20,7	26,5—14,7
		b) 20,1—22,0	— stejăret de stejar brumăriu cu arșar tătăresc (17)	13,1	22,8	30,5—13,0
6	17,1—20,0	26,1—30,0	— șleau de culme (5)	17,9	28,7	45,7—15,6

\* Numărul din paranteză corespunde ordinii asociațiilor din tabelul nr. 1.

nivel mai scăzut. Probabil că aceasta se datorește coeficienților mai mari de ofilire a solurilor din asociațiile din urmă, datorită texturii mai lutoase.

Gradația sub care se prezintă asociațiile cercetate din punctul de vedere al nivelelor de umiditate nu corespunde decât parțial cu gradația care rezultă din cercetarea indirectă a acestui factor (relief, geomorfologie, sol, caractere exomorfe ale plantelor etc.). Această lipsă de concordanță este explicabilă dacă ținem seama de ansamblul de factori care influențează relația plantă-posibilități de folosire a apei, în special de condițiile de concurență, a căror rezultantă nu poate fi pusă în evidență prin metodele de cercetare indirectă.

c. *Ritmul pierderii apei din sol.* Această caracteristică a regimului apei are două componente principale: 1) mărirea rezervei inițiale și 2) dinamica evapotranspirației, tradusă în limbaj matematic prin ecuația exponențială prezentată mai înainte.

Prima componentă depinde de factorii fizico-geografici (nivelul de relief, gradul de expunere a versanților, grosimea solului, microclimatul) și poate fi concretizată în final prin mărirea precipitațiilor pătrunse în sol. Cercetări anterioare (2) au arătat că fiecare nivel de relief superior primește un spor de precipitații de 5—10%, iar în cadrul aceluiași nivel coastele adăpostite și văile primesc cu 3—7% mai multe precipitații decât platoul. Aceasta explică de ce stejăretele de stejar pufos, care pătrund cel mai departe spre stepă, fiind situate pe nivelul cel mai scăzut de relief, primesc rezerva cea mai scăzută de apă (între 153 și 183 mm) (tabelul nr. 3). Stejăretele cu caracter ecologic mixt, care fac trecerea spre primele, primesc o rezervă intermediară (217—239 mm), iar șleaurile și unele gorunete de altitudine mai mare au rezerva cea mai bogată (230—283 mm). În cadrul acestor subdiviziuni, asociațiile de pe solurile superficiale primesc o rezervă sensibil mai mică (as. 21 și 22, comparativ cu as. 20).

A doua componentă a regimului, evapotranspirația, depinde, pe de o parte, de gradul de expunere a versanților, iar pe de altă parte de capacitatea de desucție a ansamblului de plante care formează asociația (11). Primul element are în pădurile din Podișul Babadag o valoare relativ neînsemnată (1), (2); de aceea putem considera ritmul de pierdere a apei în cursul perioadei de vegetație ca depinzând numai de transpirația plantelor. Din examinarea datelor din tabelul nr. 3 rezultă trei categorii de comportare din acest punct de vedere: 1) un grup de asociații la care în prima jumătate a verii se consumă mai mult de 50% din rezervă (gorunete, unele stejăretele de stejar pufos); 2) un grup de asociații în care consumul cel mai mare (> 50%) apare în a doua parte a verii (unele gorunete și stejăretele de stejar brumăriu și de stejar pufos) și 3) un grup de asociații cu consum mediu în prima jumătate a verii (aproximativ 50%), dar cu consum scăzut în cea de-a doua jumătate (șleaurile de diferite tipuri). O categorie aparte o formează unele gorunete cu caracter ecologic mixt (as. 12 și 13), cu consum ridicat pe toată perioada de vegetație și cu deficit de aprovizionare la începutul toamnei.

d. *Tipurile de regim de consum al apei.* Aceste tipuri sînt prezentate pe asociații în tabelul nr. 4. Criteriile de diferențiere au fost următoarele: 1) proporția dintre mărirea consumului în prima și a doua jumătate a verii (raportul  $U_I/U_{II}$ ) și 2) mărirea rezervei de apă rămasă în sol la

Tabelul nr. 3

Ritmul pierderii apei din sol prin evapotranspirație în asociațiile din Podișul Babadag

Nr. as.	Asociația	Rezerva de apă utilă mm	Proportia de apă pierdută (%)		
			în prima jumătate a verii	în a doua jumătate a verii	rămasă în sol, la sfârșitul perioadei de vegetație
1	șleau de deal dobrogean	264	46,2	30,5	23,3
2	șleau de deal dobrogean, facies cu tei	247	46,3	24,2	29,5
3	șleau de deal dobrogean, facies cu gorun	268	49,0	33,9	17,1
4	șleau de cuestă	255	45,6	45,0	9,4
5	șleau de culme	229	53,2	44,7	2,1
6	șleau de piemont	257	56,9	36,9	6,2
7	șleau de stejar brumăriu și cărpiniță	244	47,9	24,6	27,5
8	carpineto-șleau	246	48,0	24,8	27,2
9	goruneto-șleau	238	51,7	31,9	16,4
10	gorunet cu tei	230	57,9	24,2	17,9
11	gorunet cu tei și mojdrean	239	54,2	41,6	4,2
12	gorunet cu frasin și mojdrean	283	68,6	31,6	-0,6
13	gorunet cu mojdrean și cărpiniță	222	45,8	57,2	-3,0
14	gorunet cu mojdrean și scumpie	233	52,3	24,8	22,9
15	stejăret mixt de piemont	251	55,3	34,0	12,7
16	girniet cu mojdrean și cărpiniță	217	75,1	22,1	2,8
17	stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătăresc	265	32,2	37,6	30,2
18	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean și cărpiniță	225	30,8	43,9	25,3
19	stejăret de stejar pufos cu mojdrean și cărpiniță	230	64,8	24,8	10,4
20	stejăret de stejar pufos cu mojdrean	183	58,4	26,8	14,8
21	stejăret de stejar pufos cu mojdrean și scumpie	128	63,2	32,1	4,7
22	stejăret de stejar pufos cu scumpie	153	32,2	55,3	12,5

Tabelul nr. 4

Tipurile de regim de consum al apei din sol în asociațiile de plante lemnoase din Podișul Babadag

Nr. crt.	Tipul de regim	Asociația	Valori caracteristice	
			raportul $U_I/U_{II}$	rezerva $R$ mm
1	excedentar, cu maximum de vară  $U \text{ vară I} > U \text{ vară II}$ $(U_I/U_{II} > 1)$ $R \text{ toamnă} > 0 \text{ mm}$	gorunet cu tei (10)	2,39	41,1
		stejăret de stejar pufos cu mojdrean și cărpiniță (19)	2,21	23,9
		stejăret de stejar pufos cu mojdrean (20)	2,18	27,1
		gorunet cu mojdrean și scumpie (14)	2,11	53,6
		șleau de stejar brumăriu și cărpiniță (7)	1,95	67,1
		șleau de deal dobrogean, facies cu tei (2)	1,91	73,5
		stejăret mixt de piemont (15)	1,63	31,9
		goruneto-șleau (9)	1,62	39,0
		șleau de piemont (6)	1,54	15,9
		șleau de deal dobrogean, facies cu gorun (3)	1,44	45,8
2	excedentar, cu maximum de toamnă  $U_I/U_{II} < 1$ $R \text{ toamnă} > 0 \text{ mm}$	șleau de deal dobrogean (1)	1,34	40,7
		stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătăresc (17)	0,85	80,0
		stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean și cărpiniță (18)	0,70	56,9
3	echilibrat  $U_I/U_{II} \sim 0$ $R \text{ toamnă} \sim 0 \text{ mm}$	stejăret de stejar pufos cu scumpie (22)	0,59	19,1
		gorunet cu tei și mojdrean (11)	1,30	10,4
		șleau de culme (5)	1,19	4,8
4	deficitar, cu maximum de vară  $U_I/U_{II} > 1$ $R \text{ toamnă} < 0 \text{ mm (10 mm)}$	șleau de cuestă (4)	1,01	24,0
		girniet cu mojdrean și cărpiniță (16)	3,40	6,1
		gorunet cu frasin și mojdrean (12)	2,17	-1,7
5	deficitar, cu maximum de toamnă  $U_I/U_{II} < 1$ $R \text{ toamnă} < 0 \text{ mm}$	stejăret de stejar pufos cu mojdrean și scumpie (21)	1,97	6,0
		gorunet cu mojdrean și cărpiniță (13)	0,80	-6,7

sfirșitul perioadei de vegetație. Se constată că la primul tip de regim (excedentar, cu maximum de vară) aparțin asociații cu caracter floristic foarte diferit. De asemenea, la celelalte tipuri de regim aparțin asociații foarte depărtate ecologic (de exemplu tipurile 2 și 3). Aceasta demonstrează că asociațiile cercetate prezintă caractere ecologice mult mai complexe, care nu pot fi explicate numai pe baza proprietăților speciilor dominante.

O grupare a asociațiilor pe formațiuni, atât din punctul de vedere al nivelului de umiditate, cât și din cel al tipului de consum (tabelul nr. 5), arată o oarecare gradație între formațiunile cercetate, cu următoarea ordine descrescândă a nevoii pentru apă: stejărete de stejar brumăriu, șleauri, stejărete de stejar pufos, stejărete de 3—4 stejari, gorunete, gîrnițete. În cadrul acestor formațiuni însă se disting diferite tipuri de amestec, care sub raportul consumului de apă sînt de valoare egală, indiferent de formațiunea la care aparțin (de exemplu 1 b — 5 b; 2 a — 4; 2 b — 6 b; 5 a — 6 a).

Tipurile de amestec asemănătoare din punctul de vedere al tipului de consum sînt formate din specii asemănătoare sub raportul higrofiliei (categoriile b egale două cite două; la fel categoriile a). De aici ideea de a stabili exigențele pentru apă ale asociațiilor, punînd în cele ce urmează accentul principal pe ansamblul de specii componente, și în primul rînd pe acelea din subetajul și din etajul arbustiv care formează fondul grupărilor respective.

e. *Exigențele pentru apă ale asociațiilor.* Datele din tabelul nr. 6 exprimă într-o măsură mai justă gradul de higrofilie a asociațiilor cercetate, pe baza unui complex de criterii, printre care mai importante sînt caracteristicile consumului și tipurile de structură ale amestecului. Se pot separa următoarele categorii și subcategorii în raport cu exigențele descrescînde ale asociațiilor (tabelul nr. 6):

1.  $F \geq 4,0$ 
  - a)  $Q \geq 200$  mm;  $Pr = 45-55\%$ ; asociații cu fond și dominanță din specii mezofile (as. 1,2,3,5,6,8,9,10 și 15);
  - b)  $Q = 150-200$  mm;  $Pr = 35-45\%$ ; asociații cu fond din specii mezofile și dominanță din specii submezofile (as. 7 și 17);
  - c)  $Q = 100-150$  mm;  $Pr = 25-35\%$ ; asociații cu fond din specii mezofile și dominanță din specii xerofile (as. 22).
2.  $F = 2,0-3,0$ 
  - a)  $Q \geq 200$  mm;  $Pr \geq 55\%$ ; asociații cu fond predominant din specii xerofile și dominanță din specii mezofile (as. 4,11,12,13 și 17);
  - b)  $Q = 150-200$  mm;  $Pr \geq 55\%$ ; asociații cu fond predominant din specii xerofile și dominanță mixtă (specii mezo- pînă la xerofile) (as. 14 și 19).
3.  $F = 1,2-2,0$ 
  - b)  $Q = 150-200$  mm;  $Pr \geq 65\%$ ; asociații cu fond predominant din specii xerofile și dominanță din specii submezofile (as. 16);
  - c)  $Q = 100-150$  mm;  $Pr \geq 65\%$ ; asociații cu fond predominant din specii xerofile și dominanță de asemenea din specii xerofile (as. 20 și 21).

Tabelul nr. 5

Caracteristicile regimului de umiditate a solurilor din asociațiile din Podișul Babadag pe formațiuni

Nr. crt.	Formațiunea	Caracterul asociației (amestecului)	Asociația	Nivelul mediu al umidității (%)		Rezerva de apă (mm)	
				umiditatea accesibilă	umiditatea totală	inițială	finală
1	șleauri	a) amestec de specii mezofile (de tip mezofitic)	șleau de deal, dobrogean (1) <i>idem</i> , facies cu tei (2) <i>idem</i> , facies gorun (3) șleau de culme (5) șleau de piemont (6) carpineto-șleau (8)	10,6	19,0	252	41
		b) amestec de tip submezofitic	șleau de cuestă (4) șleau de stejar brumăriu și cărpiniță (7)	10,0	17,8	250	26
2	gorunete	a) amestec de tip mezofitic	goruneto-șleau (9) gorunet cu tei (10)	8,4	16,7	234	40
		b) amestec de tip submezofitic și mezofitic	gorunet cu tei și mojdrean (11) gorunet cu frasin și mojdrean (12) gorunet cu mojdrean și cărpiniță (13) gorunet cu mojdrean și scumpie (14)	7,3	16,2	244	14
3	gîrnițete	—	gîrnițet cu mojdrean și cărpiniță (16)	4,1	15,1	217	6
4	stejăret de 3—4 stejari	—	stejăret mixt de piemont (15)	8,7	17,7	251	32
5	stejărete de stejar brumăriu	a) amestec de tip mezofitic	stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătăresc (17)	13,1	20,7	265	70
		b) amestec de tip subxerofitic	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean și cărpiniță (18)	10,4	17,9	225	57
6	stejărete de stejar pufos	a) amestec de tip subxerofitic	stejăret de stejar pufos cu scumpie (22)	12,1	22,0	153	19
		b) amestec de tip xerofitic	stejăret de stejar pufos cu mojdrean și cărpiniță (19) stejăret de stejar pufos cu mojdrean (20) stejăret de stejar pufos cu mojdrean și scumpie (21)	7,0	17,2	180	19

Gruparea asociațiilor de pădure din Podișul Babadag în raport cu factorul ecologic apă

Nr. crt.	Formațiunea (fondul)	Dominanța	Rezerva de apă (mm)		Proportia de apă conținută în prima 1/2 a verii Pr	Nivelul relativ al umidității solului față de șleauri Nr	Factor de consum $F = \frac{Q \cdot Nr}{Pr}$
			inițială Ri	finală Rf			
1	șleauri cu etaj arbustiv din specii mezofile (corn)	asociație de arbori cu talie mare, mezofili	250	40	50,2	100 (10,3)	4,0
2	șleauri cu subetaj din cărpiniță	asociație de arbori cu talie mare, mezo- și submezofili	250	45	46,7	95-100	4,5
3	stejărete de stejar brumăriu, cu subetaj din specii mezofile	asociație de arbori cu talie mare, submezofili	245	65	35,5	105-115	5,5
4	gorunete cu 1-2 specii de șleau, cu subetaj din mojdrean	asociație de arbori cu talie mare, mezofili	251	17	60,2	70-80	2,9
5	stejărete de stejar pufos, cu subetaj din mojdrean	asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	183	27	58,4	65-75	1,9
6	stejărete diferite, cu subetaj din mojdrean și cărpiniță	a) asociație de arbori cu talie mare, mezofili b) asociație de arbori cu talie mare, submezofili c) asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	236	12	61,5	75-80	2,4
7	stejărete diferite, cu etaje dominante din mojdrean și scumpie	a) asociație de arbori cu talie mare, mezofili b) asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	207	6	75,1	60-70	1,7
8	stejărete de stejar pufos, cu etaj arbustiv din scumpie	asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	128	6	61,2	70-80	1,4
			153	19	32,2	110-120	4,7

În rezumat rezultă următorul șir ecologic în raport cu exigențele descrescînde pentru apă ale asociațiilor: asociații mezofile (1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 și 15), asociații submezofile (7, 17 și 22), asociații subxerofile (4, 11, 12, 13, 14, 18 și 19), asociații xerofile (16, 20 și 21).

Din această schemă și din tabelul prezentat rezultă că asociațiile cu subetaj din mojdrean sau cu predominarea acestuia au caracter net xerofitic, în timp ce cele cu subetaj din cărpiniță sau cu etaj arbustiv din scumpie au un caracter submezofitic. Așa se explică poziția asociației 14 (gorunet cu mojdrean și scumpie) în jumătatea finală, iar a asociației 22 (stejar pufos cu scumpie) în jumătatea inițială a gradației prezentate. De asemenea, stejarul brumăriu, cu unele excepții, se comportă ca o specie mezofilă, deși vegetează în mod obișnuit în stațiuni de silvostepă, fapt confirmat și de măsurătorile de transpirație (7).

Asociațiile de la începutul și sfîrșitul schemei de mai sus (pozițiile 1a și 3b) au un caracter ecologic unitar, în timp ce cele de la mijloc au un caracter ecologic mixt, fondul fiind, de regulă, mai xerofitic decît dominanța.

## CONCLUZII

Exigențele asociațiilor în raport cu apa nu pot fi apreciate numai pe baza comportării față de acest factor a speciilor din etajul dominant. Este necesar să se țină seama de toate componentele asociației, atît lemnoase, cît și ierboase, în special de cele cu acoperire și valoare indicatoare. În pădurile din Podișul Babadag fac parte din această categorie mojdreanul (la extrema xerofitică), cărpinița, scumpia și cornul (la extrema mezofitică). Aceste specii pot grăbi sau întîrzia consumarea rezervei de apă din sol, imprimînd un anumit ritm acestui proces (de exemplu prezența mojdreanului este totdeauna legată de un consum sporit în prima jumătate a verii).

Existența unei specii dominante (principale) într-o stațiune dată este condiționată în mod direct de mărimea rezervei de apă disponibilă în sol. Această rezervă trebuie să fie cu atît mai mare, cu cît nevoia de apă a speciei este mai mare, iar ritmul de consumare al acesteia este mai accelerat. În timp ce mărimea rezervei este condiționată de relief, de grosimea fiziologică utilă și de însușirile hidrofizice ale solului, ritmul de consum al acesteia depinde de ansamblul de specii care formează fitocenoză, în special de cele care sub aspectul numeric și al biomasei constituie fondul. Aceasta explică de ce speciile mezofile cu talie mare care fac parte din zona nemorală a Podișului Babadag (cînd fondul este mezofitic) pot fi întîlnite și în silvostepă (cînd fondul este xerofitic).

În pădurile de silvostepă, rolul principal îl dețin plantele ± xerofile, cu talie mijlocie, întrucît acestea se pot menține mai ușor în echilibru hidric cu mediul, avînd și nevoie mai mică de apă. În baza acestor constatări putem considera gorunetele cu mojdrean și scumpie (as. 14) un stadiu dinamic, care precedă stejăretele de stejar pufos cu aceleași însoțitoare (as. 19).

## BIBLIOGRAFIE

1. ARGHIRIADE C., ABAGIU P. și CEUCA G., St. și cerc. I.N.C.E.F., 1957, 20, 5-95.
2. BÎNDIU C., DONIȚĂ N., TUTUNARU V. et MOCANU V., Rev. Biol., 1962, 7, 3, 325-348.
3. BÎNDIU C. et DONIȚĂ N., Rev. Biol., 1963, 8, 3, 269-280.

4. CHIRIȚĂ C. D., TUTESCU V., BELDIE AL., CEUCĂ G., HARING P., STĂNESCU V., TOMA G., TOMESCU A. și VLAD I., *Fundamentele naturalistice și metodologice ale tipologiei și cartării staționale forestiere*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1964, 157—165.
5. GIACOBBE A., *Italia forestale e montana*, 1961, 16, 3, 3—12.
6. \* \* \* *Metode de cercetare a solului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1964.
7. POPESCU-ZELEȚIN I., BÎNDIU C., DONIȚĂ N. et MOCANU V., *Rev. roum. Biol., Série de Botanique*, 1965, 10, 6, 443—453.
8. ROBE A.A., *Anal. rom.-sov., seria agric.*, 1957, 1, 11—37.
9. РОДЕ А. А., *Методы изучения водного режима почв*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1960, 1—237.
10. VISSER W. C., *The moisture consumption of plants described as a hydrological phenomenon, in Water stress in Plants*, Proc. Symp. Prague, 1963, Dr. Junk Publishers, Hague Netherlands, 1965, 210—250.
11. \* \* \* *Водный режим растений в засушливых районах СССР*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1961, 151—167.
12. WALTER H., *Einführung in die Phytologie*, Ulmer, Stuttgart, 1951, 3, partea I, 100—179.

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

Primită în redacție la 20 martie 1967.

## EFECTUL 2,4-DINITROFENOLULUI (2,4-DNP) ASUPRA CURENȚILOR PROTOPLASMATICI DIN PERII RADICALI DE ORZ (*HORDEUM VULGARE* L.)

DE

ACADEMICIAN EMIL POP, DOMNICA POPA și GHEORGHE GH. POPOVICI

581(05)

The effect of 2,4-DNP on the protoplasmatic streaming within the barley root hairs was investigated. It has been established that 2,4-DNP in  $2 \cdot 10^{-5}$  M concentration causes a significant and lasting stimulation. The  $1 \cdot 10^{-5}$  M and  $4 \cdot 10^{-5}$  M concentrations produce only weak, not always significant, transient stimulations. The  $1 \cdot 10^{-4}$  M solution has a weak inhibitory effect while the  $2 \cdot 10^{-4}$  M concentration determines a significant and persistent inhibition. These modifications in the rate of protoplasmatic streaming have been explained by the action of 2,4-DNP on the respiratory processes.

2,4-Dinitrofenolul este un cunoscut agent decuplant al fosforilării oxidative. Efectul său toxic asupra celulelor vegetale a fost mult studiat, mai ales în legătură cu acțiunea erbicidelor de natură dinitrofenolică (2). Asupra mișcărilor protoplasmatică sînt referiri corelate fie cu acțiunea auxinelor (7), (14), (15), fie cu respirația (1). Datele existente, destul de numeroase, dar și contradictorii, ne-au sugerat un studiu experimental al acțiunii sale asupra curenților protoplasmatici.

### METODA ȘI TEHNICA DE LUCRU

Am utilizat perii radicali de orz, test pe care l-am folosit și în alte lucrări (9), (12). Mișcarea protoplasmei s-a urmărit în peri tineri, dar suficient de creșcuți, de circa 500—550  $\mu$  lungime. La început s-a măsurat, timp de 15 min, viteza deplasării microzomilor din perii netratați (menținuți în soluție-tampon la pH=7). Apoi, prin metoda infiltrării sub lamelă (13), perii radicali au fost tratați continuu, timp de 2 ore, cu următoarele soluții de 2,4-DNP:  $10^{-5}$  M (1,84 mg/l),  $2 \cdot 10^{-5}$  M (3,68 mg/l),  $4 \cdot 10^{-5}$  M (7,36 mg/l),  $10^{-4}$  M (18,40 mg/l) și  $2 \cdot 10^{-4}$  M (36,80 mg/l). Soluțiile s-au făcut în apă distilată tamponată la pH=7 cu soluție-tampon de fosfat și s-au administrat continuu din 15 în 15 min, interval de timp care ne-a servit și pentru gruparea datelor. Pentru fiecare interval de timp s-au făcut în medie 50—60 de determinări, exceptînd



inhibițiile puternice. Pentru fiecare concentrație s-au făcut cinci repetiții, deci cercetarea noastră se bazează pe un număr de 12 300 de măsurători.

Datele au fost prelucrate conform normelor cerute de statistica matematică (11), calculându-se următorii parametri: 1) viteza medie ponderată; 2) abaterea standard a vitezei ponderate și coeficientul respectiv de variație; 3) abaterea standard a vitezei în cadrul populației de peri și coeficientul său de variație; 4) parametrul  $t$  pentru testarea semnificației diferențelor dintre martor și tratat.

#### REZULTATELE ȘI DISCUȚIA LOR

Figura 1, A redă evoluția vitezei relative a curenților de rotație în urma tratamentului cu cele cinci concentrații de 2,4-DNP, controlul fiind considerat zero. Figura 1, B redă evoluția coeficientului de variație a vitezei ponderate, iar figura 1, C evoluția coeficientului de variație a vitezei în cadrul populației de peri.

Se constată că din cele cinci concentrații utilizate, cele de  $10^{-5}M$ ,  $2 \cdot 10^{-5}M$  și  $4 \cdot 10^{-5}M$  produc o stimulare a curenților protoplasmatici. Dintre aceste trei concentrații, soluția de  $2 \cdot 10^{-5}M$  produce o stimulare semnificativă încă din primele minute de la administrare. Stimularea atinge maximum în scurt timp, după care rămâne aproape constantă. La această concentrație, efectul stimulator al 2,4-DNP este durabil. Evoluția coeficientului de variație a vitezei microzomilor indică un grad înalt de ordonare a mișcării în sensul lui R. J a r o s c h (5), iar evoluția coeficientului de variație a populației de peri ne arată o uniformitate marcantă a răspunsului celulelor la acțiunea substanței.

Concentrația de  $10^{-5}M$  produce o stimulare mai slabă, semnificativă numai în intervalul de timp de la 15 la 75 min, după care viteza microzomilor se apropie de valoarea controlului. Evoluția coeficientului de variație a vitezei ponderate ne arată același grad înalt de ordonare a mișcării, iar evoluția coeficientului de variație din cadrul populației de peri indică un răspuns uniform al celulelor la acțiunea substanței atâta timp cât stimularea este semnificativă și un răspuns din ce în ce mai diferit spre sfârșitul experienței. Deducem că, la această concentrație a 2,4-DNP, efectul stimulator este mai slab și trecător; probabil afectează competitiv numai o parte a procesului de fosforilare oxidativă.

Concentrația de  $4 \cdot 10^{-5}M$  provoacă o stimulare apropiată ca valoare de cea produsă de concentrația precedentă, dar nesemnificativă în raport cu martorul. Coeficientul de variație a vitezei microzomilor indică același grad înalt de ordonare a mișcării, iar evoluția coeficientului de variație a populației de peri ne arată o diferență mai mare a răspunsului celulelor la acțiunea substanței.

Aceste date ne conduc spre supoziția că la această concentrație 2,4-DNP acționează asupra mai multor sisteme (proces) subcelulare care influențează mișcarea protoplasmului atât în sens stimulant, cât și inhibitor, predominând cele cu efect stimulator. Tot spre această presupunere ne conduce și efectul concentrației de  $10^{-4}M$ , care produce o inhibiție nesemnificativă, păstrând gradul înalt de ordonare a mișcării, dar la care răspunsul celulelor în timp la acțiunea substanței este mult mai neuniform. Credem că în acest caz predomină procesele cu efect inhibitor.

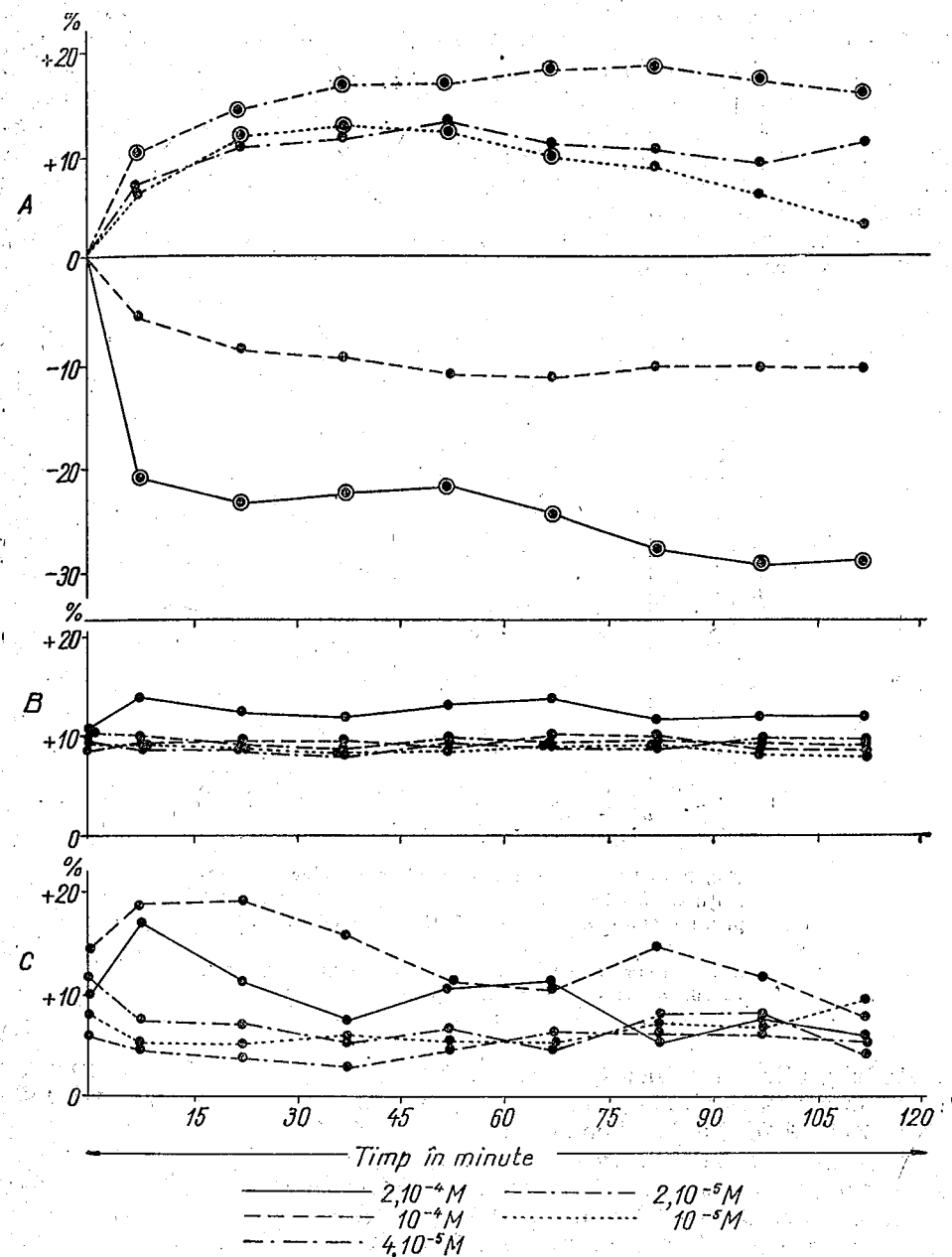


Fig. 1. — Efectul diferitelor concentrații de 2,4-DNP asupra curenților de rotație din perisperm radicali de orz (*Hordeum vulgare*).

A, Viteza relativă a curenților (%), controlul fiind considerat zero. Cerulețele adționale indică diferențele semnificative în comparație cu martorul. B, Evoluția coeficientului de variație a vitezei ponderate a microzomilor. C, Evoluția coeficientului de variație în cadrul populației de peri.

Concentrația de  $2 \cdot 10^{-4} M$  produce o inhibiție semnificativă și persistentă. La unele repetiții, mișcarea s-a oprit brusc după circa 100 min, fără a manifesta formele de dezorganizare cunoscute (8). Evoluția coeficientului de variație a vitezei microzomilor ne arată o slabă tendință de dezorganizare a mișcării față de martor, dar care se menține aproape constantă. În schimb, în cadrul populației de peri, răspunsul celulelor la acțiunea substanței este foarte diferit la început, pentru ca apoi să devină din ce în ce mai uniform.

În figura 2 am redat comparativ efectul diferitelor concentrații de 2,4-DNP asupra curenților de rotație din perii radicali de orz, conform

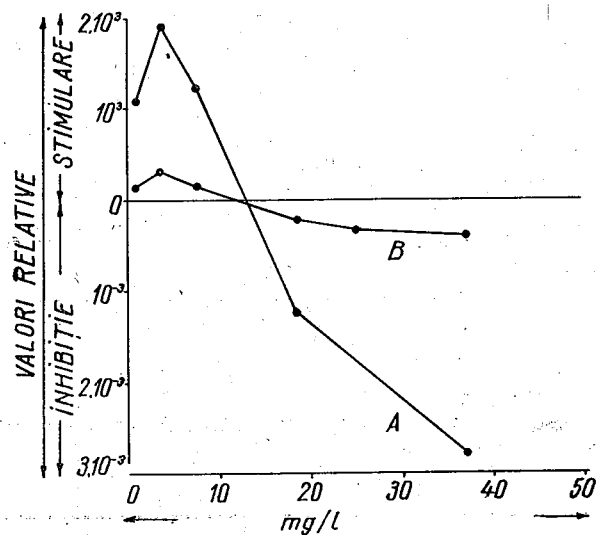


Fig. 2. — Efectul comparativ al diferitelor concentrații de 2,4-DNP asupra curenților de rotație, redat prin metoda grafică a lui B. M. Sweeney și K. V. Thimann (14), (15).

A, Date comparative privind acțiunea continuă a 2,4-DNP timp de 120 min. B, Date comparative privind acțiunea continuă a 2,4-DNP între 60 și 75 min de la tratament.

metodei grafice preconizate de B. M. Sweeney și K. V. Thimann (15). Se constată că 2,4-DNP produce o stimulare maximă la concentrația de  $2 \cdot 10^{-5} M$ . În jurul concentrației de  $6,5 \cdot 10^{-5} M$  (13 mg/l), probabil că 2,4-DNP nu are nici un efect vizibil asupra mișcării protoplasmatică. Este posibil ca la această concentrație efectele stimulative și inhibitoare produse de 2,4-DNP intrat în celulă să se compenseze și din acest motiv să nu apară modificări ale vitezei microzomilor. La concentrația de  $10^{-4} M$  18,40 mg/l, inhibiția încă este nesemnificativă față de martor, dar la concentrația de  $2 \cdot 10^{-4} M$  este categorică și persistentă, ducând uneori la oprirea completă a curenților protoplasmatici.

În discuția rezultatelor, un important punct de reper ni-l oferă evoluția coeficientului de variație a vitezei ponderate a microzomilor. Gradul înalt de ordonare a mișcării, precum și răspunsul aproape uniform la

acțiunea substanței ne arată că 2,4-DNP acționează pe cale metabolică, producând modificări în chimismul celular, starea fizică a citoplasmei fiind afectată într-un grad foarte redus (9). Rezultă deci că sub acțiunea 2,4-DNP au loc modificări metabolice profunde, care se repercutează asupra curenților protoplasmatici. 2,4-DNP în concentrații de ordinul  $10^{-5} M$  oprește formarea legăturilor fosfatice macroergice ale ATP în mitocondrii. Totuși, la această concentrație, absorbția de oxigen și fermentația aerobă sînt stimulate, pe cînd alte procese consumatoare de energie, ca sinteza proteică, acumularea activă a sărurilor și creșterea lor, sînt puternic inhibate (3), (4). La acest ordin de mărime al concentrației, noi am obținut o stimulare categorică a curenților protoplasmatici. Cunoscut fiind faptul că pentru energetica curenților protoplasmatici. Cunoscut fiind faptul că pentru energetica curenților protoplasmatici este efectiv ATP format în citoplasmă, nu în mitocondrii, și că la această concentrație sînt stimulate procesele oxidative din citoplasmă, ne putem explica acest efect stimulat prin formarea în citoplasmă a unei cantități mai mari de ATP, care intensifică mișcarea citoplasmatică (6), (10).

Concentrațiile de ordinul  $10^{-4} M$  determină nu numai decuplarea fosforilării de oxidare din mitocondrii, ci și alte mecanisme de inhibiție, încît intensitatea respirației este mult scăzută (3), (4). La aceste concentrații, și mișcările citoplasmei sînt puternic și constant inhibate sau chiar oprite brusc. Ace t lucru îl putem explica prin consumarea treptată și suprimarea sintezei sursei energetice a mișcării ATP. Această explicație concordă cu datele obținute de N. Kamiya privitoare la producerea de forță motrice în plasmodiul de *Physarum polycephalum* (6).

#### CONCLUZII

1. 2,4-DNP acționează indirect asupra mișcărilor protoplasmei, prin intermediul proceselor respiratorii, limitînd sau mărind sursa energetică disponibilă curenților protoplasmatici.
2. Stimularea provocată de concentrații mici se datorește intensificării unor procese respiratorii care se desfășoară în citoplasmă și inhibării altor procese consumatoare de energie.
3. În concentrații intermediare, 2,4-DNP acționează în mod competitiv asupra mai multor procese fiziologice care influențează mișcarea citoplasmei, putînd produce stimulări sau inhibări de diferite grade, nu întotdeauna semnificative și nedurabile.
4. La concentrații mai mari, de ordinul  $10^{-4} M$ , procesele biochimice sînt alterate profund, ceea ce duce la o inhibiție statornică și chiar la oprirea mișcării citoplasmatică.
5. În limitele concentrațiilor utilizate de noi, starea fizică a citoplasmei nu este afectată în măsură să influențeze mișcarea protoplasmei. Acest lucru, pe care noi îl deducem din evoluția coeficienților de variație, a fost arătat și de N. Kamiya prin măsurători directe ale forței motrice a curenților protoplasmatici din plasmodiul de *Physarum polycephalum* sub acțiunea 2,4-DNP.

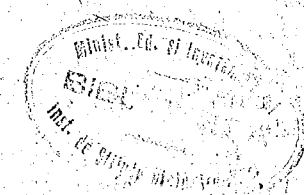
## BIBLIOGRAFIE

1. ALLEN P. J. a. PRICE W. H., Amer. J. Bot., 1950, 37, 393—402.
2. CURRIER H. B., *Effects of toxic compounds: stimulation, inhibition, injury, and death*, in RUHLANDS, *Encyclopaedia of Plant Physiology*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1956, II, 792—825.
3. HACKETT D. P., *Respiratory inhibitors*, in RUHLANDS, *Encyclopaedia of Plant Physiology*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1960, XII, partea a 2-a, 23—27.
4. JAMES W. O., Ann. Rev. Plant Physiol., 1953, 4, 59—90.
5. JAROSCH R., Protoplasma, 1956, 47, 478—486.
6. KAMIYA N., *Protoplasmic streaming. Protoplasmatologia. Handbuch der Protoplasmaforschung*, Springer Verlag, Viena, 1959, VIII, 3a.
7. OLSON R. A. a. DU BUY H. G., Amer. J. Bot., 1940, 27, 392—401.
8. POP E., Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., șt. tehn. și agr., 1950, 2, 1, 3—15.
9. POP E., SORAN V. a. KEUL M., Protoplasma, 1966, 62, 375—392.
10. POP E., SORAN V. și VINTILĂ R., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 3, 309—330.
11. SĂHLEANU V., *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, Edit. medicală, București, 1957.
12. SORAN V., St. și cerc. biol., Cluj, 1957, 8, 2, 295—305.
13. STRUGGER S., *Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanze*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1949, ed. a 2-a.
14. SWEENEY B. M. a. THIMANN K. V., J. gen. Physiol., 1938, 21, 439—461.
15. — J. gen. Physiol., 1942, 25, 84.

Centrul de cercetări biologice  
Secția de fiziologie vegetală  
și

Universitatea „Babeș-Bolyai” — Cluj,  
Catedra de fiziologia plantelor

Primită în redacție la 10 aprilie 1967.



## INFLUENȚA LUMINII ASUPRA METABOLISMULUI ACIZILOR ORGANICI ÎN FRUNZELE DE MAHORCĂ

DE

M. PARASCHIV

581(05)

Se conduc experiențe cu discuri (mahorcă verde), care se descompun în niște țesături, la care se adaugă un tampon fosforic cu pH = 6, cu o concentrație de 0,1% și 1% KNO<sub>3</sub>.

Experiențele se fac în laboratoriu în condiții controlate de iluminare, pe lumină, pe lumină fără CO<sub>2</sub>, pe lumină + 5% CO<sub>2</sub> și în întuneric. Rezultatele experiențelor arată că formarea acidului malic pe lumină nu este întotdeauna legată de descompunerea acidului citric și că lumina stimulează formarea acidului malic.

Modificarea acidității plantelor cu pH neutru a fost studiată cu mult timp în urmă de O. Warburg (22). Cercetări mai amănunțite au început o dată cu punerea la punct a unei serii de metode de analiză a acizilor. Plantele din această grupă pot să acumuleze sub formă de săruri o cantitate mare de acizi organici. Astfel, frunzele de fasole pot să conțină până la 361 meq la 100 g substanță uscată (5), de bumbac 276 meq (10), de spanac 362—380 meq (16).

Cantitatea de acizi organici în frunzele plantelor depinde de vîrstă, condiții și perioada de vegetație. Astfel, în frunzele de bob s-a constatat o creștere continuă până la sfîrșitul perioadei de vegetație de la 4,01 până la 11,76% (7). În frunzele de cartof, dinamica acizilor malic și citric a crescut până la mijlocul lui august, cînd a început să scadă datorită acumulării de transport spre tubercule (13). La bumbac s-a observat la mijlocul perioadei de vegetație o diminuare a conținutului în acizi organici, iar o dată cu deschiderea capsulelor a început să crească din nou (3). Acumularea acizilor organici ca și cantitatea lor, depinde în mare măsură de condițiile nutriției minerale și de particularitățile solului, jucînd un rol esențial în menținerea balanței ionice în plantă (12), (17), (20). Acumularea depinde și de forma sub care se administrează azotul; astfel, forma amoniacală determină o scădere a conținutului în acizi organici, pe cînd

forma nitrică, care se reduce repede, duce la o acumulare rapidă (2). În multe lucrări s-a subliniat rolul pozitiv al calciului (4), (9) și al potasiului (1).

Un rol important în metabolismul acizilor organici în plante îl joacă și lumina. Astfel, s-a constatat că prin uscarea înceată la întuneric a frunzelor de tutun se produce o transformare a unei părți a acidului malic în citric (11), (14), (19).

G. W. Pucher, A. J. Wakeman și H. B. Vichery (18), ținând frunze de tutun în apă la întuneric, după 2-3 zile de expunere au constatat o reducere simțitoare a cantității de acid malic și o creștere a acidului citric, însă fără modificarea cantității totale a acizilor. Acest fapt i-a determinat pe autori să tragă concluzia că în frunzele de tutun ținute la întuneric are loc o transformare a acidului malic în citric, fapt confirmat după puțin timp și de M. P. Piatnički (15). Mai târziu, V. Zbinovski și R. H. Burris (21), injectând în frunzele de tutun acid malic marcat, după o expunere de 4 ore la întuneric au găsit că o parte din acidul citric devenise marcat.

V. A. Cesnokov și G. H. Jabotinski (6), expunând discuri de mahorcă atât la lumină, cât și la întuneric, au constatat că la lumină a crescut cantitatea de acid malic și a descrescut cea a acidului citric, fapt care i-a determinat să tragă concluzia că la lumină acidul malic s-ar forma prin transformarea acidului citric.

Având în vedere concluziile autorilor citați mai sus, am făcut o serie de experiențe cu scopul de a vedea cum și în ce măsură influențează lumina asupra metabolismului acizilor organici în general și asupra acizilor malic și citric în special.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material pentru cercetările noastre s-a folosit mahorca, soiul Verde. Din frunzele a căror creștere era complet terminată s-au tăiat discuri cu diametrul de 25 mm și s-au repartizat uniform în număr de câte 100 pentru fiecare variantă (martor, lumină, lumină fără CO<sub>2</sub>, lumină + 5% CO<sub>2</sub> și întuneric). Discurile tuturor variantelor, în afară de martor, au fost așezate pe o soluție de fosfat 0,1% cu pH = 6, cu o expunere de 24 sau 48 de ore. Lumina a fost dată de lămpi luminescente cu o intensitate de 6 000 de lucși.

Pentru separarea și determinarea acizilor organici atât cantitativ, cât și calitativ, s-a folosit metoda lui S. V. Soldatenko și T. A. Mazurova (1962) cu mici modificări. Din materialul mojarat fin s-a luat câte 1 g și s-a extras de 3 ori cu câte 30 ml apă distilată la temperatura de 50-60°C, în decurs de o oră, apoi s-a filtrat și completat până la 100 ml.

Pentru fiecare variantă, extractul a fost împărțit în două probe paralele a câte 50 ml și a fost trecut peste coloane de cationit KU<sub>2</sub> în formă de H (realizată cu 2 N HCl). După ce lichidul de analizat se trece peste rășina din coloană, se mai toarnă de 2 ori câte 50 ml apă distilată și se titrează cu Ba (OH)<sub>2</sub> 0,1 N în prezența fenolftaleinei, determinându-se aciditatea totală. Apoi, după o ședere de 6-12 ore se filtrează și se evaporă până la 37 ml, peste care se adaugă alcool 95° până la 100 ml, obținându-se astfel o concentrație de aproximativ 60%, în care 90-95% din sărurile de bariu ale acizilor di- și tricarboxilici precipită în decurs de 12 ore. După aceea, precipitatul se filtrează și poate fi folosit imediat sau se usucă la 70°C până la greutatea constantă și păstrat. La începutul analizelor se dizolvă în apă și se trece din nou peste coloană de KU<sub>2</sub>. Din extractul trecut peste coloană se ia o parte și se titrează

cu NaOH 0,1 N în vederea determinării cantității totale de acizi di- și tricarboxilici, iar restul se evaporă până la o concentrație corespunzătoare de 4-6% acid malic.

*Cromatografia cantitativă pe hirtie.* Lichidul concentrat prin evaporare în acizi di- și tricarboxilici se pune pe fișii de hirtie cromatografică late de 12 cm (să nu depășească 15-20 mg), care se introduc în camere unde se găsește solvenții: N - alcool butilic, acid formic și apă în proporțiile de 18;2;9 și se lasă 24 de ore, se scot, se usucă în nișe și se introduc din nou în aceleași camere ținându-se încă 24 de ore; apoi se scot definitiv și se lasă să se usuce bine în vederea dispariției oricărei urme de acid formic. Cu ajutorul unui capilar având o soluție de bromfenol se delimitează zonele unde se găsesc acizii (devin galbene). Deoarece în direcția fiecărei hirtii cromatografice s-au pus și soluții de acizi cunoscuți (cromatografie calitativă), se identifică cu ușurință acizii organici existenți în extract. După această operație se face o eluție de 3 ori a câte 15 ml apă distilată, se completează până la 50 ml, din care se iau 25 ml și se titrează cu NaOH 0,02 N. Pe baza acestor titrări se calculează în procente fiecare acid existent în probă, însă, cunoscându-se cantitatea totală a acizilor di- și tricarboxilici, imediat se pot exprima separat acizii existenți în ml sau meq. Rezultatele experienței de față le-am exprimat în ml N/10 NaOH la 100 de discuri.

#### REZULTATELE EXPERIMENTALE

Datele din tabelul nr. 1 reprezintă media a trei determinări, de unde se vede că varianta-martor conține în jur de 106 ml N/10 acizi organici, din care mai bine de jumătate acizi di- și tricarboxilici, de exemplu acidul malic 46,60 ml și acidul citric 9,80 ml NaOH N/10.

Tabelul nr. 1

Influența luminii și a CO<sub>2</sub> asupra conținutului acizilor organici în frunzele de mahorcă (*Nicotiana rustica*)

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10				Alți acizi exprimați în ml NaOH N/10	
		aciditate totală	acizi di- și tricarboxilici	acid malic	acid citric	acizi anorganici	acizi neidentificați
Martor	2,65	106	57,80	46,60	9,80	15,30	32,60
Lumină	3,19	115	68,30	55,10	13,10	20,30	25,80
Lumină fără CO <sub>2</sub>	2,57	102	60,30	25,10	35,00	18,30	23,30
Întuneric	2,42	105	61,50	27,90	33,30	15,10	29,00

În discurile care au fost ținute la întuneric, cantitatea de acid citric a crescut foarte mult, mai bine de 3 ori, iar cea a acidului malic a descrescut. Același tablou s-a obținut și din analiza discurilor, care au fost expuse la lumină, dar în lipsa CO<sub>2</sub>. În aceste condiții, materialul vegetal s-a comportat ca și în varianta ținută la întuneric. Din datele obținute nu se poate totuși stabili același raport între acidul malic și cel citric pe care G. W. Pucher, A. J. Wakeman și H. B. Vichery l-au stabilit (18) în lucrările lor, și anume pentru formarea unei molecule de acid citric ar fi necesare două molecule de acid malic. În experiențele noastre, în varianta expusă la întuneric, în locul fiecărei molecule de acid malic



dispărute ar corespunde formarea a 0,72 molecule de acid citric (tabelul nr. 1).

În ceea ce privește influența luminii, în acest caz a fost analogă cu acel efect care este caracteristic și pentru plante cu suc celular cu reacție acidă. Aici se vede clar, deși nu în cantități foarte mari, tendința spre mărirea cantității totale a acizilor organici. În același timp se observă și mărirea cantității acidului malic, care nu se poate pune pe seama descompunerii acidului citric, deoarece, după cum se observă din tabel, cantitatea lui la lumină nu scade, ci crește. Se poate conchide că și la plantele cu suc celular neutru la lumină se formează acid malic legat de procesul fotosintezei.

Pentru a arăta justetea acestei constatări, în următoarea experiență discurile au fost puse pe soluție-tampon de fosfat, la care s-a adăugat și azotat de potasiu 1%. Este știut că, în virtutea particularităților ecologice, frunzele de mahorcă nu sînt capabile să acumuleze acizi în stare liberă.  $KNO_3$  este repede absorbit de către discuri, supus reducerii pînă la amoniac și astfel cationii, care se liberează, pot servi ca material pentru formarea acizilor.

Experiențele efectuate au întărit presupunerile făcute. Astfel, discurile expuse la lumină în prezența soluției 1%  $KNO_3$  s-au comportat la fel ca cele de revent, acumulînd o cantitate mare de acid malic. Totodată a crescut și cantitatea totală a acizilor organici. Datele referitoare la acțiunea  $KNO_3$  sînt prezentate în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Influența  $KNO_3$  asupra formării acizilor organici în frunzele de mahorcă (*Nicotiana rustica*) (experiența din 8.IX.1965, durata 48 de ore)

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10							Alți acizi neidentificați exprimați în ml NaOH N/10	Acid malic acid citric
		aciditate totală	acizii di- și tricarbocilici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric		
Martor	2,61	92,00	60,50	29,10	24,00	2,10	3,10	2,20	31,50	1,21
Lumină	3,15	94,40	62,40	38,00	17,20	2,20	2,60	2,60	32,00	2,20
Întuneric	2,20	84,40	55,60	21,10	26,00	3,10	3,00	3,00	28,80	0,70
Lumină + 1% $KNO_3$	3,17	118,80	71,40	46,10	19,60	2,90	2,90	0,70	47,40	2,30
Întuneric + 1% $KNO_3$	2,23	84,20	54,60	19,20	27,00	3,00	3,00	2,50	29,60	0,70

După cum era și de așteptat,  $KNO_3$  nu a avut nici un efect asupra discurilor expuse la întuneric, rezultatele fiind asemănătoare variantei de pe soluția fără  $KNO_3$ . Cantitatea totală a acizilor organici la varianta expusă la lumină pe soluții de  $KNO_3$  (tabelul nr. 2) a atins 118,80 ml NaOH N/10, ceea ce înseamnă 30% sau de 11 ori mai mult față de

varianta lipsită de  $KNO_3$ . Adăugarea  $KNO_3$  a influențat și formarea acidului malic. Astfel, la martor s-au înregistrat 29,10 ml NaOH N/10, la varianta fără  $KNO_3$  și expusă la lumină 38,00 ml N/10, iar în cazul celei careia i s-a adăugat  $KNO_3$  s-a ajuns la 46,10 ml. În același timp, cantitatea de acid citric a scăzut, însă această diminuare nu este în concordanță cu acumularea acidului malic. Astfel, în discurile expuse pe soluție-tampon, cantitatea de acid citric s-a micșorat cu 6,8 ml, cea de acid malic a crescut cu 8,9 ml, iar la varianta unde s-a adăugat  $KNO_3$ , cantitatea de acid citric s-a micșorat cu 4,4 ml, în timp ce acidul malic a crescut cu 17 ml. Din datele de mai sus reiese clar că aceste procese nu sînt legate unul de altul.

Folosind prezența  $KNO_3$  1% în soluție cu pH = 6, am căutat să vedem în ce măsură influențează concentrația  $CO_2$  asupra formării acidului malic în frunzele de mahorcă. Experiența a cuprins variantele: martor, lumină în atmosferă obișnuită (0,03%  $CO_2$ ), lumină cu 5%  $CO_2$ , lumină fără  $CO_2$  și întuneric.

Datele obținute sînt trecute în tabelul nr. 3. Discurile variantelor

Tabelul nr. 3

Influența presiunii parțiale a  $CO_2$  asupra formării acizilor organici în frunzele de mahorcă (*Nicotiana rustica*) (experiența din 11.IX.1965)

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10							Alți acizi neidentificați exprimați în ml NaOH N/10	Acid malic acid citric
		aciditate totală	acizii di- și tricarbocilici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric		
Martor	3,17	111,60	65,50	31,60	21,90	3,90	3,00	2,20	50,00	1,22
Lumină + 1% $KNO_3$	3,25	140,80	94,70	56,00	29,40	3,10	3,10	3,10	46,10	1,90
Întuneric + 1% $KNO_3$	2,96	96,60	62,10	25,10	26,30	4,40	4,00	2,00	34,50	0,95
Lumină + 1% $KNO_3$ + 5% $CO_2$	3,96	139,00	88,50	53,60	26,80	3,70	2,70	1,90	50,50	2,00
Lumină fără $CO_2$	2,97	99,00	64,40	31,10	26,20	3,00	2,10	2,00	34,60	1,18

expuse la lumină în atmosfera cu concentrație 0,03%  $CO_2$  și 5%  $CO_2$  au înregistrat o creștere simțitoare a substanței uscate, pe cînd varianta expusă la întuneric, datorită respirației, o reducere în greutate față de martor.

Cantitatea totală a acizilor organici s-a mărit aproape în egală măsură atât la varianta expusă în aerul atmosferic, cît și la cea cu o concentrație a  $CO_2$  5%. Conținutul în acizi di- și tricarbocilici și malic, prin ridicarea concentrației  $CO_2$ , a crescut în mai mică măsură decît cea din aerul atmosferic, fiind posibil ca în acest caz să se fi schimbat cursul reacțiilor fotosintetice în direcția formării produșilor de natură glucidică.

La varianta fără  $\text{CO}_2$ , ca și în experiențele precedente, se constată că lipsa  $\text{CO}_2$  duce la anularea acțiunii luminii. Procesele în această variantă au decurs asemănător cu cele de la întuneric. Aici se constată o creștere atât a acidului malic, cât și a acidului citric, ceea ce demonstrează încă o dată independența acestor două procese și întărește posibilitatea ca acidul malic să se formeze din nou din produșii intermediari ai fotosintezei, și nu pe seama descompunerii acidului citric, care exista anterior în frunze.

Pentru a se demonstra originea fotosintetică a acidului malic, care se acumulează în frunzele expuse la lumină, a fost necesar să se inactiveze acțiunea specifică a fotosintezei, fără a se efectua schimbul respirator și aceasta s-a putut obține prin încălzirea frunzelor întregi timp de 10 min într-o baie de apă la o temperatură de  $45^\circ\text{C}$ , din care apoi s-au tăiat discurile necesare experienței.

Intensitatea fotosintezei la temperatura de  $36-38^\circ\text{C}$  începe să scadă, iar la temperatura de  $42-44^\circ\text{C}$  asimilarea  $\text{CO}_2$  în acest proces se întrerupe complet, pe când respirația decurge cu și mai mare intensitate.

Depresia de temperatură a fotosintezei a fost studiată în multe lucrări, însă mecanismul nu este complet clarificat. Ridicarea temperaturii nu acționează direct asupra reacției fotosintezei (E. I. Rabinovici, 1959), și din cauza aceasta se poate socoti că aici, în structura cloroplastelor, are loc o anumită schimbare (modificare).

În lucrările lor, V. A. Cesnokov, G. Rahimov, T. M. Bușueva și N. V. Novikova (8) au constatat că la temperatura de  $44^\circ\text{C}$  încetează acțiunea de fosforilare a cloroplastelor separate din frunzele de mazăre, iar la  $46^\circ\text{C}$  încetează reacția lui Hill.

Pe baza celor arătate s-au făcut o serie de experiențe în care în același timp am comparat transformarea acizilor organici la frunze normale și supuse încălzirii (tabelele nr. 4 și 5).

Tabelul nr. 4

Transformarea acizilor organici în frunzele de mahoră (*Nicotiana rustica*) expuse la temperatura de  $45^\circ\text{C}$  timp de 10 min (experiența din 12.VIII. 1965)

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10								Alți acizi exprimați în ml NaOH N/10
		acizii liberi	aciditatea totală	acizii di- și tricarboxidici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric	
Martor	2,16	14,30	86,10	70,30	42,10	13,20	5,60	5,60	3,60	15,80
Lumină	2,06	11,80	81,30	75,70	30,90	26,20	6,10	6,30	6,10	5,60
Lumină + 0,25% $\text{KNO}_3$	2,12	10,80	96,14	69,40	26,70	37,10	1,80	1,80	1,80	26,70
Întuneric	1,93	12,00	80,40	60,80	25,70	20,00	5,10	5,00	5,10	25,70
Întuneric + 0,25% $\text{KNO}_3$	1,94	12,40	83,11	67,90	25,80	29,20	4,30	4,40	4,30	25,80

Tabelul nr. 5

Transformarea acizilor organici în frunzele de mahoră (*Nicotiana rustica*) nesupuse tratamentului termic

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10								Alți acizi exprimați în ml NaOH N/10
		acizii liberi	aciditatea totală	acizii di- și tricarboxidici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric	
Martor	2,14	14,90	82,00	76,59	62,80	3,5	—	—	10,30	5,40
Lumină	3,09	22,50	86,00	82,54	66,60	11,70	—	—	4,30	3,50
Lumină + 0,25% $\text{KNO}_3$	3,51	21,70	114,60	91,16	74,80	16,30	—	—	—	23,50
Întuneric	2,02	12,90	81,10	73,24	49,40	19,30	1,20	1,20	1,60	7,90
Întuneric + 0,25% $\text{KNO}_3$	2,02	13,30	82,20	73,17	39,20	24,40	5,30	2,40	2,40	9,10

Judecându-se după lipsa creșterii substanței uscate a discurilor încălzite și expuse la lumină, s-a obținut un rezultat clar în ceea ce privește înăchivarea fotosintezei. La frunzele nesupuse încălzirii s-a constatat, ca de obicei, mărirea conținutului total al acizilor și acidului malic, și în special la varianta unde s-a adăugat  $\text{KNO}_3$ , iar discurile provenite din frunzele supuse încălzirii s-au comportat ca și cele expuse la întuneric, unde cantitatea totală a acizilor organici a fost apropiată de cea a martorului, în timp ce conținutul acidului malic a scăzut și cel al acidului citric a crescut.

Rezultatele acestor experiențe arată în mod clar că formarea acidului malic la lumină în frunzele de mahoră este legată de carboxilarea produșilor intermediari ai fotosintezei.

## CONCLUZII

Din datele prezentate se constată că în frunzele de mahoră expuse la lumină cantitatea totală a acizilor organici și a acidului malic prezintă tendința de mărire. Acest proces se evidențiază în mod clar când în soluțiile pe care au fost expuse discurile a existat și  $\text{KNO}_3$ .

S-a mai observat că la lumină, în lipsa  $\text{CO}_2$  și după o încălzire a frunzelor la  $45^\circ\text{C}$  timp de 10 min (s-a inactivat aparatul fotosintetic), acidul malic nu se mai formează. În urma experiențelor efectuate se poate trage concluzia că constituirea acidului malic este legată de carboxilarea produșilor intermediari ai asimilării  $\text{CO}_2$ . La discurile aflate pe soluții la întuneric, cantitatea totală a acizilor organici este egală sau scade față de martor.

## BIBLIOGRAFIE

1. БАСЛАВСКАЯ С. С., Тр. Биол. об-ва исп. природы, биол. отд., 1946, 51, 2, 21—32.
2. CLARK H. E., Plant Physiol., 1936, 2, 5—24.
3. ЧЕСНОКОВ В. А., Вестник Ленингр. Унив., 1955, 1, 158—160.
4. — Вестник Ленингр. Унив., 1951, 9, 29—34.
5. ЧЕСНОКОВ В. А. и ЖАБОТИНСКИЙ Г. Х., Учен. зап. ЛГУ, Физиол. раст., 1955, 186, 65—72.
6. — Труды Петергофского биол. инст. ЛГУ, 1960, 18.
7. ЧЕСНОКОВ В. А., ГЛАГОЛЕВА Т. А. и ЛЮБИМОВА М. Б., Учен. зап. ЛГУ, Физиол. раст., 1955, 39, 186, 39—64.
8. ЧЕСНОКОВ В. А., РАХИМОВ Г., БУШУЕВА Т. М. и НОВИКОВА Н. В., Вест. Ленингр. Унив., сер. биол., 1964, 15, 3, 105—110.
9. ГРЕВИНСКИЙ С. О., Успех. соврем. биолог., 1940, 13, 1, 82—96.
10. EGGLE D. R. a. EATON F. M., Plant Physiol., 1949, 24, 373—388.
11. МАКСИМОВИЧ А. И. и ПИГАЛЬСКАЯ Е. И., Тр. Всесоюз. Инст. таб. и махор. пром., 1935, 169.
12. МАКСИМОВИЧ А. И., ОКАНЕНКО А. С. и БАХИР А. И., ДАН СССР, 1951, 76, 2, 235—238.
13. МИНИНА А. К., Биохимия, 1953, 18, 6.
14. ОБАВКО В. А., Т. р. Всесоюз. Инст. таб. и махор. пром., 1938, 3, 3.
15. ПЯТНИЦКИЙ М. П., ДАН СССР, 1940, 29, 1, 56—64.
16. PIERGE E. S. a. APPLEMAN S. O., Plant Physiol., 1943, 18, 224—238.
17. PUCHER G. W., WAKEMAN A. J. a. VICKERY H. B., J. biol. Chem., 1938, 126, 43—54.
18. — J. biol. Chem., 1937, 119, 523—534.
19. СЕРГИН Н. П., Сб. работ ВИТ, 1935, 118, 53—63.
20. ULRICH A., Amer. J. Bot., 1941, 28, 526—537.
21. ZWONOVSKI V. a. BURRIS R. H., Plant Physiol., 1952, 27, 240.
22. WARBURG O., Untersuch. Bot. Inst. Tübingen, 1886, 2, 57.

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

Primită în redacție la 20 martie 1967.

## PĂSTRAREA VIABILITĂȚII SPORIILOR DE *TILLETIA* *CONTROVERSA* KÜHN ȘI *T. PANČIČII* BUB. ET RANOJ. ÎN DIFERITE CONDIȚII DE MEDIU

DE  
LUCREȚIA DUMITRAȘ

581(05)

The spores of *Tilletia controversa* Kühn. (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) and *T. pančičii* Bub. et Ranoj. kept for several years in the soil (15 to 20 cm deep), germinate less as compared with those left out of doors or in the laboratory. This is due to unfavorable conditions as lack of light and aeration. Field results have also shown that infections do appear to a small extent even after four years. Germination decreases as the spores are left for a longer period of time in the soil, and the infections occurring in crops are of little importance to production. It appears however that the few germinating spores maintain the source of infection. As compared with other species of Ustilaginales which lose their viability after one year of storing, the spores of the two *Tilletia* species mentioned above resist even under soil conditions for four years and sometimes longer.

Din studiul biologic mai amănunțit al ciupercilor *Tilletia controversa* Kühn (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) și *T. pančičii* Bub. et Ranoj., executat anterior de către unii autori, ca K. Warmbrunn (1), C. S. Holton, E. Kendrick și J. P. Meiners (5), C. S. Holton și J. P. Meiners (6), Alice Săvulescu și colaboratorii (7), (8), L. Dumitraș (4), a ieșit în evidență legătura dintre anumite însușiri ale acestor organisme parazite și unii factori de mediu. Acest fapt a sugerat un studiu asupra păstrării facultății germinative în diferite condiții, asupra potențialului de infecție al sporilor din sol și importanța pe care o prezintă pentru măsurile de prevenire și combatere.

### MATERIALE ȘI METODE

În laborator s-a încercat viabilitatea sporilor în funcție de vechime și de condițiile de păstrare în sol sau în afara lui.

Pe baza rezultatelor obținute astfel, s-au efectuat experiențe și în câmp timp de 4 ani pentru *Tilletia controversa* (1961—1964) și 3 ani pentru *T. pančičii* (1962—1964) pe parcele



cultivate cu soiuri de grâu și orz, a căror comportare față de cei doi paraziți este cunoscută din cercetările noastre anterioare (7) și din materiale nepublicate. Parcelele au fost infectate cu sporii parazitului respectiv; o singură dată la începutul perioadei de experimentare, iar anual s-a infectat câte o parcelă-martor pentru fiecare soi. S-au luat măsurile necesare posibile pentru ca în anii următori cantitatea de spori să nu crească față de cea inițial aplicată pe parcele.

Terenul a fost lucrat manual în așa fel încât sporii să rămână în majoritate la suprafața solului sau cel mult la 3–8 cm adâncime.

Pentru experiențele de laborator, aprecierea viabilității sporilor s-a făcut pe baza valorilor de germinație obținute pe mediu de cultură. În experiențele din câmp, aprecierea duratei în sol, și deci a potențialului de infecție a sporilor, s-a făcut indirect prin calcularea procentului de infecție pe plante.

Condițiile climatice din perioada experimentării în câmp au fost în general prielnice infecției. Temperaturile din toamnă în perioadele de după semănat s-au încadrat în limitele optimului de germinație al celor două ciuperci (6–10°C). Umiditatea din sol toamna și stratul de zăpadă continuu din timpul iernii au contribuit de asemenea la evoluția normală a ciupercilor în organismul plantelor-gazdă.

### REZULTATE

Sporii de *Tilletia controversa* și *T. pančićii* recoltați în același timp și cu germinația controlată au fost puși, sub formă de pulbere, de soi liberat de pleavă și de spice întregi, în pungi de tifon. O parte din acestea au fost puse spre păstrare în laborator, o altă parte într-o lădiță de lemn descoperită, așezată în aer liber într-un loc mai puțin expus curenților de aer, dar în condiții de umiditate, temperatură și lumină obișnuite, și o altă parte într-o lădiță îngropată în sol în așa fel încât sporii să se găsească la 15–20 cm adâncime. După 1, 2, 3 și 4 ani, s-a controlat germinația sporilor din variantele de mai sus pe mediu de agar 2% în apă distilată la 5–7°C și la lumină artificială continuă. Controlul s-a făcut după 5–7 și, respectiv, 6–8 săptămâni de la însămânțare pe mediu pentru cele două specii (tabelul nr. 1). Deoarece între sporii păstrați sub diferite forme (pulbere, soi, spice atacate) nu s-au constatat decât diferențe foarte mici, se prezintă în tabel o singură valoare care constituie media celor trei variante.

După cum reiese din tabel, sporii păstrați în laborator și în aer liber au dat valori de germinație apropiate între ele la fiecare specie în parte.

Tabelul nr. 1

Germinația sporilor de *T. controversa* și *T. pančićii* în laborator păstrați în diferite condiții, perioade variate de timp

Variantele	Germinație (%)							
	<i>T. controversa</i>				<i>T. pančićii</i>			
	1 an	2 ani	3 ani	4 ani	1 an	2 ani	3 ani	4 ani
În laborator	58,3	22,5	16,3	7,9	40,2	19,5	6,2	5,3
În aer liber	55,9	20,0	18,5	6,2	38,1	15,3	3,5	3,0
În sol, la 15–20 cm adâncime	27,4	16,0	7,3	3,8	18,5	13,8	5,5	2,1

Sporii păstrați în sol la mare adâncime însă au dat procente mai mici de germinație față de primele două variante chiar după primul an de păstrare. După 4 ani au mai germinat, însă în proporție foarte scăzută atât la o specie, cât și la cealaltă. Sporii păstrați în sol pierd mai repede facultatea germinativă datorită condițiilor speciale, cum ar fi slaba aerisire, acțiunea unor microorganisme, care nu intervin în cazul celor păstrați în laborator sau în aer liber.

Rezultatele din câmp au fost obținute din experiențe în care sporii au fost puși în condiții optime de germinație și infecție (lumină, tempe-

Tabelul nr. 2

Păstrarea viabilității sporilor de *T. controversa* și *T. pančićii* timp de mai mulți ani în sol

Specia	Soiul	Infecția (%)			
		1961	1962	1963	1964
<i>Tilletia controversa</i>	A 15	32,3	20,6	9,8	6,3
	martor	—	37,0	31,9	30,2
	Triumph	52,2	32,5	15,5	9,2
	martor	—	54,8	52,2	42,3
	Cluj 650	35,0	16,8	5,6	4,8
	martor	—	30,2	18,2	26,8
	San Pastore	4,5	1,6	0,0	0,0
	martor	—	3,5	2,9	3,0
	Bulgaria 301	8,4	3,2	4,8	3,4
	martor	—	10,8	14,3	10,0
<i>Tilletia pančićii</i>	Odessa 16	19,9	8,3	6,6	4,5
	martor	—	26,3	22,5	19,8
	Cenad 395	—	40,8	18,3	10,3
	martor	—	—	44,2	33,8
<i>Tilletia pančićii</i>	Beta 40	—	28,5	12,6	7,2
	martor	—	—	36,8	26,1
	Cenad 396	—	36,9	16,1	9,7
	martor	—	—	41,8	35,3

ratură, aeratie, prezența plantei-gazdă). Astfel, soiurile San Pastore și Bulgaria 301 infectate în proporție de 4,5 și 8,4 în primul an cu *T. controversa* ajung la 0,0 și, respectiv, 3,4 în ultimul an de experimentare, așa cum reiese din tabelul nr. 2. Parcelele-martor infectate în fiecare an au avut, cu mici excepții, procente foarte apropiate de infecție, adică între 2,9 și 3,5 pentru soiul San Pastore și între 10,0 și 14,3 pentru Bulgaria 301 de-a lungul celor 4 ani. Și la soiul Odessa 16, infecția a scăzut de la 19,9 la 4,5% față de martor, care s-a menținut în cei 4 ani între 19,8 și 26,3%.

La soiurile Triumph, Cluj 650 și A 15, cunoscute ca sensibile față de *T. controversa*, procentele de infecție de 52,2, 35,0 și 32,3 din primul an au scăzut pînă în ultimul an la 9,2, 4,8 și 6,3. Pe parcelele-martor, valorile de infecție s-au menținut relativ în jurul celor obținute la fiecare soi în primul an de experimentare.

Situație similară s-a găsit și în parcelele infectate cu *T. pančićii*. Astfel, în primul an la soiul Beta 40 s-a înregistrat o infecție de 28,5%, iar în ultimul an numai de 7,2%. La soiurile Cenad 395 și Cenad 396,

infecția a scăzut de la 40,8 și 36,9% în primul an la 10,3 și, respectiv, 9,7% în ultimul an. Deoarece s-a experimentat numai 3 ani cu *T. pančićii*, procentele de infecție ceva mai ridicate în ultimul an față de cele de la soiurile de grâu infectate cu *T. controversa* sînt explicabile.

#### DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Se cunoaște că în general sporii speciilor de *Tilletia* de pe grâu păstrează viabilitatea timp destul de îndelungat. După cum reiese din rezultatele prezentate în lucrarea de față, această caracteristică este proprie și speciilor *T. controversa* de pe grâu și *T. pančićii* de pe orz.

Experiențele noastre de laborator pun în evidență faptul că facultatea germinativă a sporilor acestor două specii este modificată de vechimea și condițiile de păstrare; germinația scade cu vechimea, însă în ritm destul de lent în comparație cu alte specii din grupul ustilaginelelor, la care germinația este aproape nulă după circa 1 an de păstrare.

Sporii păstrați în laborator sau în aer liber pierd mai greu facultatea germinativă decît cei păstrați în sol la 15—20 cm adîncime, în care caz o mare parte dintre ei pot fi distruși de diferiți agenți nefavorabili de natură mecanică, fizică, chimică, biologică. Cei care rezistă însă, constituie o sursă de infecție de loc neglijabilă, care poate juca un rol serios în ceea ce privește continuitatea paraziților în culturi.

H. Zogg (10) arată că în cultura mare, în cazul speciei *T. controversa*, au importanță pentru infecție îndeosebi acei spori care se păstrează de la un an la altul în spicele de grâu atacate și rămase pe teren în urma recoltării, pe care vîntul le duce la adăpostul perdelelor forestiere, gardurilor vii etc. Această situație ar corespunde cu varianta noastră cu spori păstrați în aer liber. Aceștia au germinat în procent mai ridicat decît cei păstrați în sol, care, găsindu-se la o adîncime mare, sînt ușor supuși unor procese de descompunere sub acțiunea microorganismelor și unei slabe aerisiri.

Experiența noastră din câmp confirmă datele obținute la *T. controversa* de T. I. Zaharova (9) și K. Böning și A. Minckwitz (2). Potențialul de infecție scade simțitor abia după 4 ani, indiferent dacă este vorba de soiuri sensibile sau de soiuri rezistente.

O primă concluzie care se desprinde din aceste rezultate este aceea că sporii speciilor *T. controversa* și *T. pančićii* păstrează timp îndelungat viabilitatea lor chiar și în condițiile din sol.

Se poate arăta de asemenea că prezența plăntuțelor de grâu și orz, în special a celor de la soiurile sensibile, stimulează probabil germinația sporilor din sol.

În cultura grâu după grâu, potențialul de infecție din sol scade în ritm lent numai după 4 și chiar mai mulți ani.

Procentul de infecție scăzut înregistrat după un număr oarecare de ani are mai puțină importanță pentru producție, dar acest procent asigură continuitatea sursei de infecție a paraziților în culturile de grâu și orz, întretinînd focare de boală.

Deoarece, după cum se cunoaște din lucrările noastre anterioare (7), tratamentul chimic al solului este greu de aplicat și costisitor, o bună me-

todă de prevenire a atacului acestor paraziți, pe lângă cultivarea de soiuri rezistente, o constituie introducerea unei rotații pe mai mult de 4 ani, în care să între plante care nu sînt atacate de cei doi paraziți și pentru care se cere o prelucrare mai adîncă a solului. Această prelucrare este necesară deoarece, după cum se știe (4), (11), germinația sporilor acestor paraziți este stimulată de lumină și o bună aerisire și foarte mult scăzută în special la întuneric. Epuizarea sursei de spori din sol se face succesiv prin lucrări agrotehnice, care aduc straturile cu spori de la suprafață în interior și pe cele din interior la suprafață. Culturile de grâu și orz de pe un teren cu sporii introduși la adîncime „scapă” de infecții puternice, pe cînd cele care se găsesc pe un teren cu sporii la suprafață sau la o mică adîncime sînt de regulă puternic infectate (5), (6). Dacă pe acest teren se cultivă o plantă care nu este gazdă pentru respectivii paraziți, sporii germinează, dar apoi pier din cauza lipsei plăntuțelor-gazdă și deci a nerealizării procesului de infecție.

Rezultatele obținute întregesc cunoștințele privitoare la biologia speciei *T. pančićii*, prezentată de noi într-o lucrare anterioară (4), specie ale cărei cerințe de viață nu sînt cunoscute din literatura de specialitate.

Pe baza acestor rezultate, ca și pe baza celor anterioare, se poate afirma că speciile *T. controversa* de pe grâu și *T. pančićii* de pe orz au o serie de caractere biologice care le apropie.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BAYLIS R. H., Plant Disease Repr., 1955, 39, 2, 159—160.
2. BÖNING K. a. MINCKWITZ A., Zeitschr. Pflkrankh. und Pflschutz, 1966, 73, 7, 385—393.
3. BÖNING K., WAGNER F. u. MINCKWITZ A., Zeitschr. Pflbau und Pflschutz, 1953, 4 (48), 2, 49—71.
4. DUMITRAȘ LUCREȚIA, St. și cerc. biol., Seria botanică, 1967, 19, 4.
5. HOLTON C. S., KENDRICK E. a. MEINERS J. P., Res. Stud. State Coll. Wash., 1956, 24, 4, 387—393.
6. HOLTON C. S. a. MEINERS J. P., Phytopath., 1957, 47, 1, 17.
7. SĂVULESCU ALICE și DUMITRAȘ LUCREȚIA, în colaborare cu SEVCENCO VICTORIA și VASILIU LIA, St. și cerc. biol., Seria botanică, 1963, 15, 2, 163—174.
8. SĂVULESCU ALICE, DUMITRAȘ LUCREȚIA și PUȘCAȘU A., Lucr. Congr. șt. sol. 1964, 1967, 3, 669—679.
9. ЗАХАРОВА Т. И., Заш. раст., 1964, 9, 9, 55.
10. ZOGG H., Phytopath. Z., 1959, 35, 1, 1—22.
11. WARMBRUNN K., Phytopath. Z., 1952, 19, 4, 441—482.

Institutul de biologie „Trătan Săvulescu”,  
Secția de microbiologie și fitopatologie generală.

Primită în redacție la 10 mai 1967.

**PRIMUL SIMPOZION NAȚIONAL DE PALINOLOGIE ȘI  
SĂRBĂTORIREA ACAD. PROF. EMIL POP (CLUJ, 1967)**

Dintre variatele discipline ale științelor naturii remarcăm la începutul veacului nostru abordarea primelor cercetări de palinologie, întreprinse în bazinul Dornelor de către F. Peter-schilka (1927), Th. Sołacolu (1928), E. Pop (1928). Promotorul și fondatorul palinologiei ro-mânești însă este acad. prof. Emil Pop, care, prin cercetările sale metodologice, efectuate asupra mlaștinilor turboase din țara noastră, deschide un drum nou, cu foarte largi perspective atât prin contribuția sa directă, cât și prin inițierea și formarea a numeroși discipoli și colabo-ratori. Aceste succese au implicații teoretice și practice nu numai în biologie, dar și în alte do-menii ale științelor naturii.

La noi în țară, cercetările palinologice datează de peste patru decenii, cunoscând o dez-voltare la Cluj, sub aspectul observațiilor polen-analitice microstratigrafice al zăcămintelor turboase cuaternare, al cunoașterii istoriei vegetației. La Universitatea din București, cercetă-riile întreprinse privesc analiza sporodermei și a structurii acesteia la polenul angiospermelor din flora actuală a României. Din punct de vedere micropaleontologic se întreprind cercetări în legătură cu stabilirea vîrstelor geologice ale diferitelor formațiuni din țară pe baza analizei asociațiilor microfloristice din precambrian și pînă în cuaternar. Ca urmare a intensificării cercetă-rilor iau ființă laboratoare speciale de palinologie la București, Cluj și Iași.

Dezvoltarea tot mai mult a cercetărilor de palinologie în țara noastră sub diferite aspecte, și îndeosebi a celui fitoistoric al turbăriilor cuaternare, a permis organizarea și desfășurarea lu-crărilor primului simpozion național asupra „științei polenului”, care a avut loc la Cluj în ziua de 7.IV.1967.

Acest important eveniment științific a coincis cu aniversarea a 70 de ani de la nașterea fondatorului școlii românești de palinologie, acad. prof. Emil Pop.

Simpozionul a fost organizat de către Centrul de cercetări biologice al Academiei, Filiala Cluj, împreună cu Societatea de științe naturale și geografice, Filiala Cluj, și Comisia regională pentru răsplindirea cunoștințelor cultural-științifice.

În program au fost înscrise un număr de zece referate și comunicări, toate axate direct pe probleme speciale ale palinologiei. Trei dintre acestea s-au referit la activitatea prodigioasă a prof. Emil Pop în domeniul palinologiei și al dezvoltării acesteia atât în țară (acad. prof. St. Péterfi și prof. I. Ciobanu), cât și pe plan mondial cu noi direcții de cercetare (V. Soran). Au fost prezentate apoi rezultatele cercetărilor morfologice la polenul plantelor *Angiospermae* din flora actuală a României (prof. I. T. Tarnavski) și la briofite relictice arctice cu considerații asupra sporilor și altor resturi conservate în turba cuaternară aparținînd acestui grup de *Cryptogamae* (prof. Tr. I. Ștefureac). Într-un număr de cinci comunicări s-au prezentat rezultatele originale ale cercetărilor în palinologie, fie asupra unor mlaștini turboase din țară : Paring (I. Ciobanu, B. Diaconeasa și Șt. Șuteu), Voșlăbeni (Fl. Rațiu) și Făgăraș (B. Dia-



coneasa), fie asupra solurilor subalpine din Munții Apuseni (M. Nemeș, V. Lupșa și N. Boșcaiu), fie asupra unor sedimente cavernicole din defileul Dunării (N. Boșcaiu).

Cu acest prilej, participanții au adus un înalt prinos de recunoștință celui care, acordând însemnătatea cuvenită acestei discipline, a inclus-o în cercetările științifice din patria noastră.

Lucrările simpozionului au fost deschise și prezidate de acad. prof. Șt. Péterfi, care, după prezentarea în mod succint a biografiei-sărbătoritului, a elogiat activitatea didactică îndelungată și fecundă a excelențului dascăl și educator și ampla sa contribuție științifică creatoare, concretizată într-un număr de peste 300 de lucrări originale, binecunoscute și mult apreciate în țară și peste hotare. Au fost subliniate îndeosebi studiile sale palinologice, microstratigrafice (polen-analitice) și valoarea acestora în cunoașterea istoriei vegetației.

S-a dat apoi citire mesajului adus din partea conducerii și a membrilor Societății de științe naturale și geografie din București, semnat de acad. prof. N. Sălăgeanu.

În continuare, prof. I. Ciobanu, relevind opera palinologică de specialitate a acad. Emil Pop, prezintă un istoric asupra acestor studii la noi, insistând îndeosebi asupra celor mai importante rezultate obținute prin cercetări metodologice asupra mlaștinilor turboase din întreaga țară și a interpretării succesiunilor de vegetație ale acestora cu stabilirea diferitelor faze. Autorul arată amploarea incursiunilor teoretice și practice actuale ale științei polenului. Din numărul total al lucrărilor științifice (300) publicate de prof. Emil Pop, 65 sînt de palinologie. Cercetările sale întreprinse în Carpați au elucidat diferite probleme palinologice esențiale, ca explicarea variantei est-carpatică a evoluției silvestre la noi, încadrată în procesul evolutiv general al pădurilor din Europa centrală, prin care stabilește vechimea perioadelor silvestre din nordul țării. Rezultatele obținute în cercetările prof. Emil Pop au fost unanim apreciate și recunoscute cu ocazia diferitelor congrese, simpozioane, conferințe, excursii internaționale și la care a participat.

V. Soran prezintă succint conținutul și scopul celei de-a doua Conferințe internaționale de palinologie ținută la Utrecht (1966), arătînd variabilitatea și nivelul actual al cercetărilor palinologice pe plan mondial, ca și modul și principiile după care a fost organizată această conferință cu prezentarea comunicărilor în cinci secții: paleolitic, mezofitic, cretacul superior și terțiar, cuaternar și morfologia și dispersia sporilor. În mod deosebit au atras atenția lucrările privind posibilitatea găsirii unor resturi fosile în meteorii carbonici, microscopia fluorescență în palinologie, palinologia și conservarea polenului, palinologia și meteorologia, aplicarea metodelor statisticii matematice în palinologie, aeropalinologia ș. a. Delegația română care a participat la lucrările acestei conferințe, formată din Emil Pop, M. Filipescu, D. Beju, N. Baltes și V. Soran, a prezentat cinci comunicări. Prof. Emil Pop a vorbit despre aeropalinologia în România.

Arătînd diversificarea și importanța teoretică și practică a palinologiei, prof. I. T. Tarnavski se referă îndeosebi la cercetările morfopalinologice la plantele spontane și cultivate din flora actuală a României, întreprinse, începînd din anul 1955, la Catedra de botanică a Universității din București. Pînă în prezent au fost analizați, de către d-sa și colaboratori, microsporii de la circa 1 500 de taxoni, aparținînd la 81 de familii de *Angiospermae* (din cele 3 600 de specii și 121 de familii de *Angiospermae* din flora țării), în pregătire pentru o iconografie monografică a polenului florei României.

În comunicarea sa asupra unor briofite arctice din flora țării cu unele considerații palinologice, prof. Tr. I. Ștefureac se ocupă în prima parte de valoarea relictară a 13 specii de mușchi (*Sphagnales*, *Bryales* și unele *Hepaticae*), cunoscuți sporadic mai ales în nordul țării. Caracterul comun al acestor briofite constă în afinitatea lor taxonomică, bazată pe asemănarea morfologică a organelor gametofitului și sporofitului. Unii dintre taxoni sînt monotipici (*Catocopium*, *Paludella*), iar sporii adeseori (*Meesiaceae*) foarte mari, aflați și subfosili. În cea de-a doua parte se insistă asupra valorii palinologice a sporilor de briofite (*Sphagnum*, *Polytrichum*, *Dicranum*), ca și asupra resturilor subfosile de mușchi (tulpinițe, frunzișoare) aflate în zăcămin-

tele de turbă. Briofitele constituie fondul viu și mort, din care cauză cunoașterea lor multilaterală contribuie nu numai la caracterizarea vegetației actuale a mlaștinii turboase, ci și palinologic la stabilirea succesiunii vegetației în aceste formațiuni. Pe baza resturilor de briofite se dau denumirea și clasificarea tipurilor de turbă, se stabilește vechimea lor și se explică înfiriparea și dezvoltarea celorlalte grupări de plante erbacee și lemnoase. Ca exemplu sînt date *Helodidium lanatum*, identificat subfosil (Lucina), ca și zonarea în creștere a acestuia ca mușchi generator de turbă și în condițiile pedoclimatice actuale (Drăgoiasa).

Prof. I. Ciobanu, B. Diaconeasa și Șt. Șuteu constată, pe baza cercetărilor făcute în Masivul Paring, că „Muntinul Mic” constituie cea mai înaltă mlaștină la noi și are cel mai gros sediment polinic aplin. Din analiza sporo-polinică a acestuia, autorii pun în evidență toate cele cinci faze silvestre ale evoluției pădurilor noastre postglaciare. Faza de tranziție pin-molid este pentru prima dată semnalată în etajul nostru aplin, iar celelalte faze prezintă unele particularități locale. Se confirmă imigrarea mai timpurie a bradului din Balcani.

Cu privire la cercetările palinologice din complexul mlaștinof de la Voșlăbeni (r. Gheorgheni), Fl. Rațiu arată că înmlăștinirea acestui teren, înfiripat după Emil Pop în fini-glaciare sau preborealul vechi, a avut o perioadă de transgresiune în subboreal, după Blytt-Sernander, care i-a lărgit perimetrul. Se constată că din această perioadă formațiunea forestieră dominantă în bazin a fost molidișul, cărpinișurile fiind neînsemnate; din subatlantic, fagul a fost și el neșemnificativ reprezentat. Fondul climatic al bazinului nu favoriza dezvoltarea esențelor foioase. Prezența polenului de *Sparganium minimum*, element boreal, confirmă conservarea relictelor arctice în mlaștinile eutrofe, afirmîndu-se existența cenozelor de tipul *Dryopteris* cu *Alnus*, *Carex acutiformis* cu *Alnus*, ca și a unor magnocaricete.

Analizînd palinologic 22 de mlaștini turboase din 11 circuri glaciare, apărute fie în jurul unor izvoare, fie prin colmatarea unor lacuri glaciare din Munții Făgărașului, B. Diaconeasa argumentează succesiunea normală a pădurilor postglaciare, ilustrată sintetic prin diagrama polinică a unui zăcăminț turboș cu caracter oligotrof din căldarea Ucea Mare. Au fost puse în evidență cinci faze silvestre, corelate cu cele din Retezat, Paring și Semenic.

Prof. M. Nemeș, V. Lupșa și N. Boșcaiu prezintă rezultatele analizelor polinice ale solurilor subalpine de pe muntele Vlădeasa. Pe bază a trei profile pedologice se explică vechimea și evoluția solurilor formate în subatlantic o dată cu oceanizarea climatului central-european, iar ca vîrstă (3 000 de ani) coincid cu solurile din regiunile boreale ale Europei. Umezirea climatului subatlantic ar fi amorțat evoluția solurilor spre stadiul de pedoclimax. Pe cea mai mare parte a povirnișului muntelui, solurile alpine se găsesc în stadiul de paraclimax edafic, rezultat în urma restaurării echilibrului relativ stabil cu pajiștile secundar instalate în locul jnepenișurilor. Căderea bruscă a polenului de *Pinus mugho*, corelată cu aceea de *Chamaenerion*, arată existența unor străvechi defrișări ale jnepenișurilor pentru extinderea ariei pășunabile.

În ultima comunicare din program, N. Boșcaiu și V. Lupșa aduc interesante rezultate desprinse în urma analizei polinice a sedimentelor cavernicole din Peștera lui Veterani din defileul Dunării (Dubova). În orizonturile inferioare, autorii pun în evidență faza pinului (*Pinus sylvestris* cu enclave preglaciare de *P. pallasiata*) concomitent cu încălzirea climatului din perioada boreală; dintre elementele termofile se remarcă arboritele de *Tilia cordata* (polen 73%). O dată cu evoluția anatermă a climatului din perioada atlantică, se înregistrează o sensibilă reafirmare a polenului de *Pinus* și regresul celui de *Tilia*. Autorii arată că apariția fagului a fost mai timpurie decît în alte regiuni ale țării, ceea ce coincide cu o perioadă climatică caracterizată prin elemente termofile. Astfel, infiltrarea fagului ar fi avut loc chiar de la începutul subborealului, cînd se constată un maximum în polen de *Abies*, înregistrat înaintea celui de fag. În orizonturile superioare ale molidului se evidențiază expansiunea făgetelor (subatlantic), care în defileul Dunării sînt la cele mai joase altitudini din țară.

Toate comunicările au fost urmărite cu viu interes, ele constituind contribuții noi în domeniul palinologiei, care confirmă concepțiile enunțate în decursul timpului de acad. Emil Pop și largesc sfera preocupărilor în acest domeniu cu noi perspective în cercetările științifice teoretice și aplicative.

În cadrul unor comunicări s-au făcut următoarele două propuneri :

— Organizarea în țară a unui for central de documentare, schimb și informare palinologică, ținerea unei evidențe a materialului palinologic analizat, alcătuirea unei palinoteci și realizarea legăturilor cu alte organisme similare din străinătate (prof. I. T. Tarnavski).

— Lucrarea de sinteză *Mlaștinile de turbă din România*, publicată de acad. Emil Pop (1960), epuizată la scurt timp după publicare și fiind mult solicitată în țară și străinătate, să fie prin grija Editurii Academiei reeditată în limba română și tradusă într-o limbă de largă circulație (prof. Tr. I. Ștefureac).

Binevenită și utilă va fi de asemenea publicarea într-un volum din seria „Contribuții botanice” — Cluj a tuturor comunicărilor prezentate la acest prim simpozion național de palinologie.

Menționăm totodată că la cea de-a doua Conferință internațională de palinologie de la Utrecht (1966) s-a hotărât ținerea celei de-a treia în anul 1970 într-una dintre țările răsăritene (România sau U.R.S.S.).

★

Luind cuvântul, acad. prof. Emil Pop apreciază cu vie emoție conținutul științific al referatelor și comunicărilor prezentate cu ocazia primului Simpozion național de palinologie desfășurat la Cluj și care a coincis cu aniversarea unui moment cardinal din viața sa. Cu cea mai caldă bucurie, consideră reușită această manifestare științifică și mulțumește tuturor celor care au organizat și prezentat comunicările și referatele, ca și celor care au participat la acest simpozion.

Palinologia, care-și are „vatra” sa la Cluj — a arătat în continuare prof. Emil Pop —, a ajuns azi la noi în țară la un stadiu de maturitate, iar cercetările care se intensifică la Cluj, București și recent la Iași, în universități și diferite institute, garantează o și mai mare dezvoltare în acest domeniu complex de cercetare.

★

Opera botanică de pînă acum a prof. Emil Pop este remarcabilă, bine cunoscută în țară și peste hotare. Ea oglindește o muncă uriașă, deosebit de prodigioasă și fecundă, metodic organizată, desfășurată temeinic în timp, cu aleasă pasiune, întregă dăruire și rară erudiție de biolog.

Pe drumul desțelenit la noi acum patru decenii de acad. prof. Emil Pop în domeniul palinologiei, știință de larg orizont, care interesează variate discipline ale biologiei și ale științelor naturii în general, aportul său de seamă și al școlii palinologice românești pe care a creat-o a contribuit din plin la progresul științei românești și al celei universale.

Prof. TRAIAN I. ȘTEFUREAC, Șef de laborator  
la Institutul de biologie  
„Traian Săvulescu”

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică” publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale : morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică și 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 continuarea 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.

Corespondența privind manuscristele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.