

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 ;  
 N. GIOSAN, 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 REDACTIEI  
 SPLAIUL INDEPENDENTEI Nr. 206  
 BUCUREȘTI

BIOL. INV. 93

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19

1967

Nr. 1

SUMAR

	Pag.
ALICE SĂVULESCU și CRISTINA RAICU, Paraziții plantelor medicinale și oleo-eterice cultivate în România și unele mijloace de combatere (I) . . . . .	3
TR. I. ȘTEFUREAC și GH. MIHAI, Contribuție la cunoașterea briofitelor din Banat . . . . .	13
GH. DIHORU, <i>Cannabis ruderalis</i> Janischewsky în flora României . . . . .	17
GH. ȘERBĂNESCU, <i>Poa romanica</i> Prod. și poziția ei taxonomică . . . . .	23
M. ANDREI și A. POPESCU, Caracterizarea floristică a Culmii Priopan și împrejurimi . . . . .	33
V. SANDA și I. R. CIOBANU, Cercetări asupra florei și vegetației de la băile Sărata-Monteoru . . . . .	41
I. RESMERIȚĂ, Fitocenoză din Cimpia Transilvaniei cu relictul xerothermic <i>Nepeta ucranica</i> . . . . .	53
C. BÎNDIU, Cercetări asupra transpirației unor specii lemnoase din Podișul Babadag . . . . .	61
H. CHIRILEI, Contribuții la cunoașterea căilor și a formelor de circulație a compușilor proteici solubili în timpul perioadei de vegetație a caisului . . . . .	75
D. BECERESCU, Cercetări comparative asupra germinăției teliosporilor de la speciile <i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Jensen și <i>U. nuda</i> (Jens.) Rostrup . . . . .	81
P. RAICU și VERONICA STOIAN, Durata ciclului mitotic la <i>Vicia faba</i> sub influența unor derivați purinici . . . . .	89
H. TIȚU, Activitatea mitotică și sinteza ADN în meristemul radicular de la secara diploidă ( <i>Secale cereale</i> L.). . . . .	95
IOANA POPOVICI, Contribuții la studiul selectivității în procesul fecundației la hibridii reciproci între formele 2n și 4n de <i>Beta vulgaris</i> . . . . .	103

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 1 p. 1-108 București 1967

PARAZIȚII PLANTELOR MEDICINALE ȘI OLEO-ETERICE  
CULTIVATE ÎN ROMÂNIA ȘI UNELE MIJLOACE  
DE COMBATERE (I)

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU ȘI CRISTINA RAICU

581(05)

În această primă parte, prezentăm bolile parazitare ale plantelor medicinale din țara noastră de pe săpunariță, mac, muștarul negru și muștarul alb, nalbă, chimion, anason, fenicul și coriandru.

Este rezultatul primelor cercetări pe teren efectuate în țara noastră. Pentru unii paraziți și boli de importanță economică mai mare se dau descrieri mai ample, cu totul originale, și rezultatul unor experiențe de combatere.

Asupra paraziților de pe plantele medicinale și oleo-eterice din România au existat pînă acum 7—8 ani numai cercetări sporadice și mai mult descrierea unor taxoni noi pentru țara noastră, găsiți cu ocazia studiilor de microfloră.

E. Rădulescu și V. Bulinaru (6), în lucrarea asupra bolilor plantelor medicinale, citează paraziții pe 22 de specii de plante medicinale și oleo-eterice, descrise de cercetătorii români sau găsite în alte părți ale lumii. E. v. d. Coiciu și G. Răcz (1) fac unele mențiuni de boli pe un număr de 18 specii de plante medicinale și oleo-eterice, bazate în special pe date din literatură și în parte pe materialul nostru pus la dispoziție acestor autori, material încă incomplet la acea dată.

Lucrarea de față constituie sinteza unui studiu organizat, din care prezentăm prima parte, început acum 8 ani în cadrul fostului Institut de cercetări agronomice, asupra răspîndirii paraziților pe plantele medicinale și oleo-eterice cultivate în țara noastră. Numărul de specii de ciuperci parazite găsite în țara noastră este aproape dublat. Toate speciile citate de alți autori sînt verificate pe teren. Dat fiind faptul că în această lucrare nu sînt descrise decît speciile verificate și determinate cu precizie, au rezultat între paraziții descriși unele deosebiri, care sînt menționate la locul potrivit.

Pentru 13 din cele 25 de specii citate se dă și arealul răspîndirii. Pentru anumite specii se indică în partea a doua și unele rezultate din încercările de combatere pe teren.

**Saponaria officinalis L.**  
(Săpunarița)

Pe organele aeriene ale acestei plante au fost descriși o serie de paraziți :

*Ustilago violacea* (Pers.) Rouss. produce tăciunile anterelor. Florile atacate apar deformate : petalele sînt bifide, iar staminele adesea sudate prin filamentele lor. Uneori, din cauza atacului de *U. violacea*, apar flori bătute (11), (13).

*Sorosporium saponariae* Rud. atacă mugurii florali, care apar deformați. Florile atacate avortează, caliciul se umflă, sepalele rămîn rudimentare, staminele sînt scurte și cu filamentul îngroșat, iar anterele rămîn mici și fără polen sau cu polen steril (12), (13).

Adesea acești doi paraziți se întîlnesc împreună.

Au mai fost semnalati : *Septoria saponariae* Sacc. et Berl. (16) și *Macrosporium saponariae* Peck. (18).

**Papaver somniferum L. și P. rhoeas L.**  
(Macul)

Veștejirea plântuțelor și uscarea frunzelor de mac este cea mai răspîndită și cea mai păgubitoare boală la mac. Boala a fost semnalată și la noi și produce în unii ani pagube importante. Așa, în anul 1958, la Stațiunea experimentală Cluj s-a înregistrat un atac cu o frecvență de 4—60 %, în funcție de soi. În 1959, în același loc, frecvența atacului a variat între 12 și 62 %. În ceea ce privește intensitatea, aceasta a fost relativ mică, predominînd nota + (valorile extreme au variat între + și 2). În același an, la Stațiunea experimentală Brașov, din cauza atacului care s-a manifestat spre sfîrșitul perioadei de vegetație, capsulele au rămas mici, iar semințele erau lipite unele de altele, formînd cocoloașe.

Pot fi atacate toate organele plantei. Simptomele bolii diferă însă după perioada în care are loc atacul. Acesta poate să se manifeste în momentul germinăției semințelor infectate și în acest caz plantula este distrusă imediat. Pe plântuțele tinere, boala produce veștejirea și apoi moartea lor. În această fază, boala poate produce pagube foarte mari (60—80 %). Mai tîrziu, atacul se localizează la nivelul coletului, de unde se extinde pe tulpină în sus și pe frunze.

Cele mai caracteristice simptome se întîlnesc însă pe capsule. Pe acestea apar pete brun-negricioase, de 1—2 cm diametru la început, care apoi se măresc cuprinzînd o parte sau întreaga capsulă. Creșterea părților atacate este mult încetinită, din care cauză capsula apare deformată la maturitate. Semințele care se formează în asemenea capsule sînt mici și cu facultate germinativă scăzută sau nu germinează de loc.

Agentul patogen este ciuperca *Helminthosporium papaveris* Sawada cu forma perfectă *Pyrenophora calvescens* Sacc.

Apariția și dezvoltarea bolii sînt favorizate de vremea caldă și umedă. De aceea, boala ia extindere mare în special spre sfîrșitul perioadei de vegetație. Boala se transmite de la un an la altul prin conidiile și miceliul care se află fie pe semințe, fie pe resturile de plante, sau prin ascospori. În tegumentul seminței, miceliul ciupercei poate să reziste 8—9 ani.

*Mana macului* este o boală foarte răspîndită (2), (3), (6) și produce uneori pagube importante. La noi a fost semnalată în anul 1932 (15) și se întîlnește aproape în fiecare an în culturile de mac (21). În anul 1955 a fost semnalată în unele localități din regiunile Cluj și Oltenia sub forma unui atac puternic. În anul 1959, în regiunea București atacul a atins la unele culturi frecvența de 60—70 %.

Sînt susceptibile la atac plantele în toate fazele de vegetație și toate părțile aeriene ale plantei : frunze, tulpini, flori și chiar capsule.

Plantele atacate în faza cotiledonară adesea pier repede ; chiar dacă planta reușește să formeze 2—3 frunze adevărate, acestea sînt atacate imediat și în cele din urmă planta tot pier. Pe frunze apar pete galben-brune, care pe partea inferioară sînt acoperite de un puf fin, cenușiu-violet, format din conidioforii și conidiile ciupercei. Tulpinile atacate prezintă deformări, îndoituri. Dacă este atacat caliciul, florile nu se mai deschid sau apar deformate. Capsulele atacate rămîn mici, se usucă în parte și conțin o cantitate foarte mică sau sînt lipsite de opiu.

Agentul patogen este ciuperca *Peronospora arborescens* (Berk.) De Bary. Apariția bolii este favorizată de vremea umedă și este mai frecventă în terenurile unde cultura macului revine mai des. Se transmite prin semințe în care se află miceliul ciupercei și prin resturile de plante atacate.

Sînt atacate de această ciupercă și culturile de *Papaver rhoeas* L.

*Pătarea brună-cafenie a frunzelor* este o boală care apare destul de frecvent în culturile de mac, fiind răspîndită în toată Europa. La noi a fost semnalată în 1936 (10), apoi în 1949, 1950, 1955. În 1956, această boală a produs pagube importante în culturile de mac din regiunea Suceava datorită uscării timpurii a frunzelor (21).

În lunile iulie și august, pe frunze apar pete, la început albicioase, apoi brun-închise, aproape negre, limitate de nervurile frunzei. Un atac puternic pe frunze influențează negativ asupra dezvoltării capsulelor.

Boala este produsă de ciuperca *Entyloma fuscum* Schroeter, care se găsește sub formă de clamidosporii în țesutul frunzei atacate. Prin germinare, clamidosporii dau naștere la un promiceliu, care iese prin stomate și formează 5—6 sporidii, cu ajutorul cărora boala se propagă în timpul verii. De la un an la altul, boala se transmite prin clamidosporii care ier-nează în țesuturile frunzei.

Alte ciuperci semnalate pe mac la noi sînt : *Erysiphe communis* (Wallr.) Lk., care produce făinarea, și *Fusarium* sp., care a provocat în 1956 veștejirea plantelor în regiunea Suceava (21).

**Brassica nigra (L.) Koch și Sinapis alba L.**  
(Muștarul negru și muștarul alb)

Pe plante de muștar alb a fost descrisă ciuperca *Peronospora brassicae* Gäum., cu forma *brassicae-nigrae* Săvul. et Rayss (14) pe muștarul negru, care produce mana plantelor.

Făinarea plantelor de muștar este produsă de ciuperca *Erysiphe communis* (Wallr.) Lk. (7) și nu lipsește aproape în nici un an. În unii ani, când condițiile sînt favorabile dezvoltării făinării, organele atacate au un aspect făinos datorit conidioforilor și conidiilor ciupercii. Din această cauză, funcțiunile normale ale plantei sînt tulburate, ceea ce duce la scăderea recoltei.

Importanță redusă din punct de vedere fitopatologic prezintă atacul ciupercii *Cystopus candidus* (Pers.) Lév. var. *ellipsoideus* (9).

***Althaea officinalis* L., *A. rosea* (L.) Cav. var. *nigra*,  
*Malva silvestris* L. și *Malva glabra*  
(Nalbă)**

*Rugina* este cea mai răspîdită și mai periculoasă boală a nalbei. Este semnalată în fiecare an cu grade diferite de intensitate în culturile de nalbă de la Suceava (reg. Suceava), Brașov (reg. Brașov) și în cele din regiunea Oltenia. În anul 1958 a fost semnalată la Stațiunea de cercetări agronomice Cluj în culturile de nalbă sub forma unui atac foarte puternic (20).

Sînt atacate toate organele aeriene verzi ale plantei. Pe partea inferioară a frunzelor (mai puțin pe cea superioară) apar lagăre de teleutospori, la început de culoare albicioasă, apoi galben-portocalie sau brună, sub formă de pustule proeminente, de cele mai multe ori rotunde. Pe nervurile frunzelor, pe pețiol și pe tulpini, acestea au o formă alungită. Pețiolurile și nervurile frunzelor atacate prezintă deformări, răsuciri. Atacul se poate manifesta de asemenea pe caliciu și chiar pe semințe. Pustulele sînt uneori atât de dese, încît suprafața asimilatorie a organului atacat se reduce considerabil. Aceasta are ca urmare o reducere a inflorescenței și a principiilor activi.

Agentul patogen care produce rugina la nalbă este *Puccinia malva-ccarum* Mont. Este o specie microciclică și prezintă ca organe de fructificație numai teleutospori. Aceștia sînt capabili să germineze imediat după formare, astfel că în decursul unei perioade de vegetație se produc mai multe generații. De la an la an, boala se transmite prin miceliul de hibernare sau prin teleutospori.

Trebuie arătat că, deși în literatura din țară și străinătate rugina este indicată și pe *Althaea officinalis* L., noi nu am găsit-o pe această specie. Am urmărit trei ani consecutivi (1958—1960) în sortimentul de plante medicinale de la Stațiunea experimentală Brașov plante de *Althaea officinalis* care se aflau în vecinătatea plantelor de *Althaea rosea* (L.) Cav. În nici un an, plantele de *Althaea officinalis* nu au fost atacate de rugină, în timp ce cealaltă specie era puternic infectată. Sînt necesare observații și în alte localități și infecții experimentale pentru a vedea dacă nu este vorba de un alt biotip al ciupercii.

*Antracnoza nalbei* a fost semnalată pentru prima dată la noi în anul 1940 (19). Deși de obicei atacă plantele speciei *Althaea officinalis* L., a mai fost întîlnită sub forma unui atac redus în culturile de *Malva glabra* de la Moara-Domnească (reg. București) în anul 1956.

Pe frunze apar pete de culoare brună, adîncite, bine conturate; atacul trece ușor și pe tulpină. Țesutul acesteia este distrus și descompus în mare parte, producîndu-se astfel o îngunchiere a tulpinii.

Agentul patogen este ciuperca *Colletotrichum malvarum* (Br. et Casp.) Southw. Boala se transmite prin sămîntă și dezvoltarea ei este favorizată de vremea umedă.

Au mai fost semnalăți pe nalbă următorii paraziți: *Phyllosticta puccinospila* Massal (5) pe frunze de *Althaea rosea* (L.) Cav. var. *nigra*; *Ascochyta althaeina* Sacc. et Bizz. (18) pe frunze de *Althaea officinalis* L.; *Cercospora althaeina* Sacc. var. *Althaea officinalis* Săvul. et Sandu (17) pe frunzele de *Althaea officinalis* L.; *Cercospora kellermani* Bubak (18) pe frunzele de *Althaea rosea* L. și *Cercospora polymorpha* Baber (8) pe frunze de *Malva silvestris* L.

***Carum carvi* L.  
(Chimionul)**

*Înverzirea și phyllosticta chimionului* este o boală care produce pagube mari la chimion, în anul al doilea de vegetație, prin aceea că plantele atacate nu fructifică. Ea a fost semnalată numai în anul 1958 (21) în regiunile Cluj și Suceava, deși a fost observată cu cîțiva ani înainte. Prezintă importanță deosebită prin pagubele pe care le produce. La Suceava, în anul 1958, în culturile din anul al doilea de vegetație, atacul a atins o frecvență de 90%, iar la Cluj de 25—30%.

Simptomul caracteristic al acestei boli este înverzirea florilor și transformarea organelor componente ale acestora. Florile plantelor bolnave pot apărea sub mai multe aspecte:

a) Petalele se alungesc mult, iar stigmatul (cei doi lobi) se transformă în două frunze, celelalte organe rămînd normale. În alte cazuri, la acestea se adaugă și transformarea ovarului, din care ia naștere o nouă floare sau chiar umbelă.

b) Pot suferi modificări numai stigmatul și ovarul, petalele și celelalte organe rămînd normale.

c) Se pot modifica toate organele: sepalele sînt evident mărite, aciculare, petalele sînt alungite și segmentate, staminele se transformă în frunze, stigmatul de asemenea, iar din ovar iau naștere una sau mai multe flori.

d) În alte cazuri, o parte din ovar formează fructul iar cealaltă o floare rudimentară; stigmatul se transformă în frunze, o parte din stamine sînt normale, iar altele se segmentează.

În figura 1 sînt ilustrate unele aspecte ale modificărilor suferite de florile și, respectiv, organele componente ale acestora la plantele de chimion.

În ceea ce privește etiologia acestei boli, în literatură nu sînt indicații și nici în țara noastră nu s-au făcut pînă acum studii suficiente. Simptomele se prezintă însă ca ale unei virescențe de natură virotică.

A mai fost semnalat la chimion *Urophlyctis hemisphaerica* (Speg.) Svd. (18), care formează umflături noduroase pe frunze.

***Pimpinella anisum* L.  
(Anasonul)**

*Mana anasonului* este foarte răspîdită în țara noastră și, probabil, această boală trebuie făcută responsabilă de producțiile mici care se obțin la anason.

Pe partea superioară a frunzelor apar pete neregulate, colțuroase, de culoare gălbuie, iar pe partea inferioară în dreptul petelor se observă un puf albicios format din conidioforii și conidiile ciupercii *Plasmopara pimpinellae* Tr. et O. Săvulescu (20).

Atacul este mult mai intens pe vreme umedă.

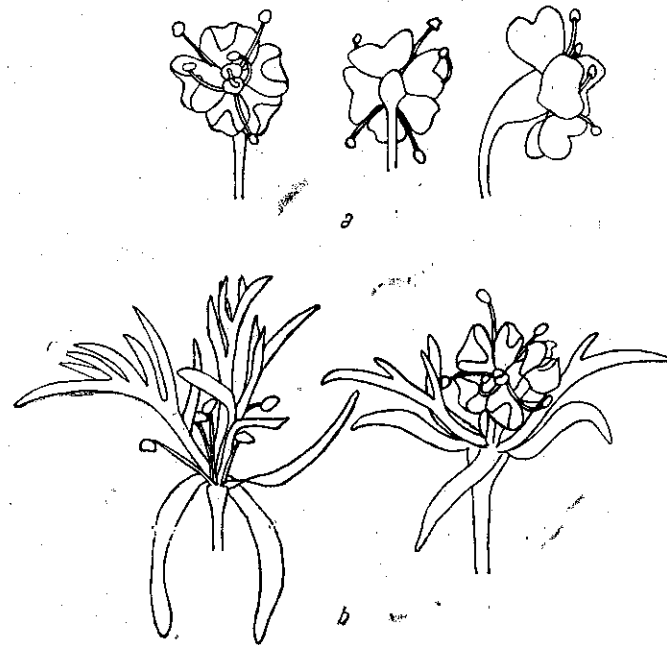


Fig. 1. — Flori de chimion : a, normale ; b, care au suferit modificări.

### *Foeniculum vulgare* Mill. (Feniculul)

*Pătarea brună* a fost semnalată pe fenicul pentru prima dată în anul 1956 în regiunile București și Dobrogea și a fost prezentă în fiecare an (1956—1960) în culturile de fenicul de la Moara-Domnească (reg. București). În 1960 am găsit-o în regiunea Galați (com. Filipești, Independența).

Atacul se manifestă încă pe culturile din primul an în tot cursul perioadei de vegetație, începând din iunie și pînă în octombrie, și pe toate părțile aeriene ale plantei : tulpină, frunze, fructe. Pe acestea apar pete de culoare galben-brună la început și alb-cenușie mai târziu din cauza fructificațiilor ciupercii.

Agentul patogen este ciuperca *Cercospora depressa* (Berk. et Br.) Vassil.

*Mana feniculului* a fost semnalată și studiată la noi în anul 1951 (20). Se manifestă pe frunzele de fenicul prin pete la început galbene, apoi brune. Este produsă de ciuperca *Plasmopara mei-foeniculi* Tr. et O. Săvulescu.

### *Coriandrum sativum* L. (Coriandrul)

*Brunificarea inflorescențelor și înnegrirea fructelor de coriandru* a fost observată pentru prima dată la Stațiunea experimentală Brașov în anul 1954. În continuare, boala s-a extins și în alte regiuni ale țării cu intensitate din ce în ce mai mare.

Pagubele produse de această boală în culturile de coriandru ne-au determinat să o luăm în studiu mai amănunțit. Acest studiu s-a impus și prin faptul că în general sînt puține indicații în literatură în legătură cu simptome de boală asemănătoare.

Observațiile făcute de noi în vara anului 1960 ne-au permis, urmărind în special primele simptome, să deosebim două boli la această plantă, și anume o micoză și o bacterioză.

În ambele cazuri, atacul se manifestă sub formă de vetre care cresc în dimensiuni, reușind în condiții de umiditate abundentă să cuprindă întreaga cultură.

În cazul atacului produs de ciuperca, pe pedunculii floralii apar pete, la început de culoare deschisă, apoi brune, numai într-o parte sau de jur împrejur. Din această cauză, pedunculii floralii se îndoaie, se răsucesc (fig. 2). Planta are în întregime aspectul unei tufe strînse. Frunzele și tulpina sînt încă verzi cînd inflorescențele au și început să se brunifice. În cele din urmă, inflorescențele se usucă, iar în dreptul petelor de pe pedunculii floralii apar fructificațiile ciupercii sub forma unei pulberi fine de culoare alb-roz. Dacă atacul intervine mai târziu, fructele formate rămîn mici, se înnegresc și se usucă (fig. 3).

În acest caz, agentul patogen găsit de noi este *Gloeosporium achaenicola* Rostr., care prezintă acervuli numeroși de culoare alb-roz, conidii conice-alungite,  $5-13,5 \times 2-4,5$  (fig. 4).

La alte plante s-a observat că atacul se manifestă brusc prin brunificarea inflorescențelor și a frunzelor, apoi uscarea lor și în cele din urmă a întregii plante, care are de data aceasta un aspect răsfirat (fig. 5). La fel, dacă atacul intervine mai târziu, fructele formate sînt mici și negre.

Din materialul bônnav, L. L a z ă r <sup>1</sup> a izolat bacteria *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland. Inoculările experimentale efectuate în condiții de seră, precum și alte considerente, au permis autorului să ajungă la concluzia că în condițiile țării noastre *E. carotovora* este specia care produce îmbolnăvirea de natură bacteriană a coriandrului.

Ca aspect general și la prima vedere, simptomele produse de acești agenți patogeni apar identice, motiv pentru care în publicația *Starea fitosanitară brunificarea inflorescențelor de coriandru* a fost tratată pînă acum cînd ca micoză, cînd ca bacterioză. La fel, în literatura de specialitate sînt indicații că simptome asemănătoare de boală sînt produse, în funcție de condițiile specifice, în unele țări de bacterii, în altele de ciuperci. Astfel, în Uniunea Sovietică sînt citate bacteriile *Xanthomonas heterocea* (Wzorw.) Săvul, *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland, *X. translucens* var. *undulosum* Smith Jones Reddy (4), (6), iar în S.U.A. boala este atribuită ciupercii *Gloeosporium* sp. (22).

<sup>1</sup> Date nepublicate.

*Cercosporioza coriandrului* a fost semnalată pentru prima dată în țara noastră în anul 1950, în sectorul de plante medicinale din Grădina botanică din București. Boala se manifestă prin apariția de pete numeroase

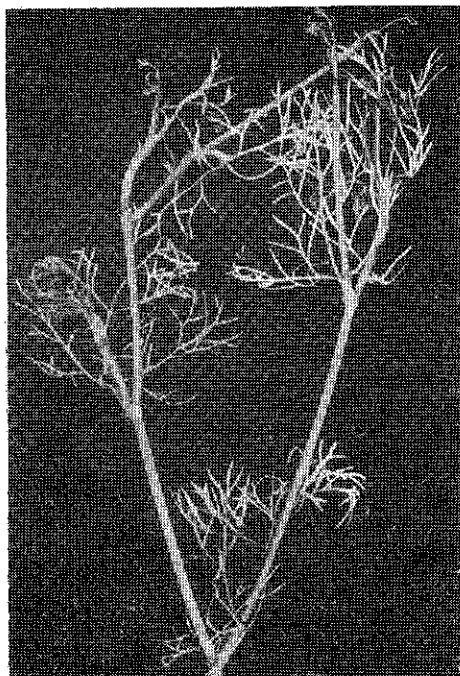


Fig. 2. — Plantă de coriandru atacată de ciuperca *Gloeosporium achaenicola* Rostr.

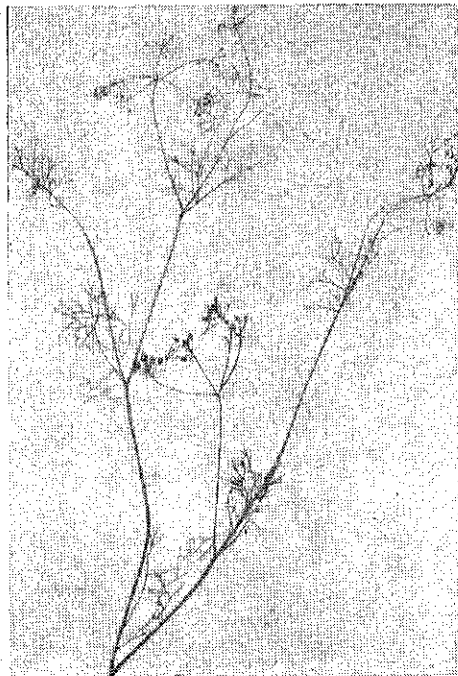


Fig. 3. — Plantă de coriandru atacată de ciuperca *Gloeosporium achaenicola* Rostr., după formarea fructelor.

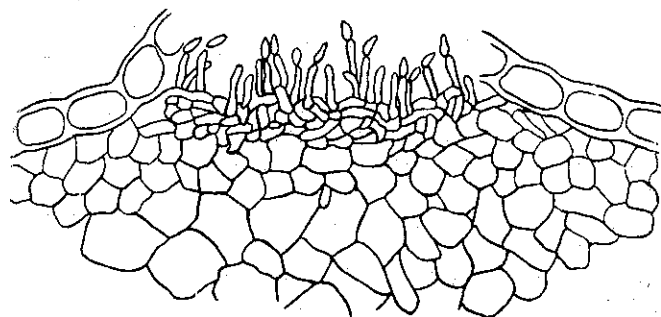


Fig. 4. — Secțiune printr-un acervul de *Gloeosporium achaenicola* Rostr.

pe frunze și ramuri. La început, petele sînt de culoare verde-deschisă, apoi brune. La suprafața acestor pete apar fructificațiile ciupericii *Cercospora coriandri* Rjachow, care produce atacul.

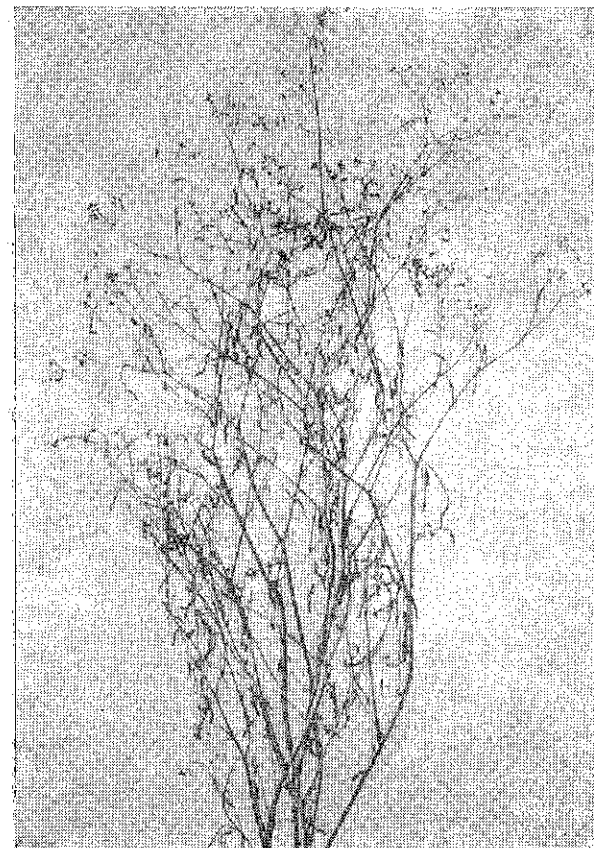


Fig. 5. — Plantă de coriandru, în perioada înfloritului, atacată de bacterioză.

#### BIBLIOGRAFIE

1. COȚCIU EVD. și RÁCZ G., *Plante medicinale și aromatice*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1962.
2. DOCEA E. și SEVERIN V., *Îndrumător pentru recunoașterea bolilor plantelor cultivate*, Edit. agrosilvică de stat, București, 1957, 87—101.
3. ДОБРОЗРАКОВА Л. Т., ЛЕТОВА Ф. М., СТЕПАНОВ М. К. и ХОХРЯХОВ К. М. *Определитель болезней растений*, Сельхозгиз, Москва, 1956.
4. КЛАПТЗОВА Н. К., *Бактериальное заболевание кориандра*, Ленинград, 1951.
5. RAICU C., *Com. Acad. R.P.R.*, 1961, **11**, 6.
6. RĂDULESCU E. și BULINARU V., *Bolile plantelor industriale*, Edit. agrosilvică de stat, București, 1957, 417—467.
7. SANDU-VILLE C., *Mem. Sec. șt. Acad. Rom.*, seria a III-a, 1936, **XI**, 5.
8. SANDU-VILLE C. și RĂDULESCU I., *St. și cerc. șt.*, Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1954, **V**, 1—2.
9. SĂVULESCU O., *Studiul speciilor de Cystopus Lév. din Europa cu privire specială asupra speciilor din România*, București, 1946.
10. SĂVULESCU Tr., *Anal. I.C.A.R.*, 1936, **VII**.
11. — *Bull. Sec. Sci. Acad. Roum.*, 1947, **XXIX**, 7.
12. — *Bul. științ. Acad. R.P.R.*, A, mat., fiz. chim., geol., geogr., biol., șt. tehn. și agric., 1948, **I**, 1.

13. SĂVULESCU TR. *Ustilaginele din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1957, I și II.
14. SĂVULESCU TR. et RAYSS T., *Ann. Myc.*, 1930, XXVIII, 3-4.
15. — *Ann. Myc.*, 1932, XXX, 3-4.
16. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., *Bull. Soc. Myc. France*, 1930, XLVI, 3-4.
17. SĂVULESCU TR. u. SANDU-VILLE C., *Hedwigia*, 1939, 73, 3-4.
18. — *Hedwigia*, 1935, 75, 3-4.
19. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., *Bull., Acad. Roum. Mem. Sci., seria a III-a*, 1948, XV, 17.
20. SĂVULESCU TR. și SĂVULESCU O., *Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agron., geol. și geogr.*, 1951, III.
21. SĂVULESCU TR. și colab., *Starea fitosanitară în R. P. R.*, 1946-1947; 1951-1952; 1952-1953; 1953-1955; 1955-1957; 1957-1958.
22. THOMAS C. A., *Plant. Dis. Repr.*, 1949, 33, 12 (RAM, 1950, 29, 3).
23. ВЕРГОВСКИ В. И. и ВОДОЛАГИН В. Д., *Вредители поряндра и борьба с ними*, в Всесоюзн. научно-исслед. Инст. африномасл. пром. ВЪЕМП, 1938.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de microbiologie și fitopatologie generală  
și  
Institutul central de cercetări agricole,  
Secția de protecția plantelor.*

Primită în redacție la 7 noiembrie 1966.

## CONTRIBUȚIE LA CUNOAȘTEREA BRIOFITELOR DIN BANAT

DE

TR. I. ȘTEFUREAC și GH. MIHAI

581 (05)

În această lucrare, autorii aduc o contribuție la cunoașterea briofitelor din sud-vestul țării. Se enumeră 85 de specii din 11 stațiuni. Majoritatea lor sînt recoltate de pe teritoriul de la Porțile-de-Fier. Sînt subliniate unele importante elemente briogeografice atît din ostrovul Moldova Veche (*Riccia crystallina* L., *R. frostii* Austin și *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.), cît și de pe muntele Domogled (*Scapania aspera* Bernet, *Myurella julacea* (Vill.) Br. eur., *Heterophyllum nemorosum* (Koch) Kindb.) și Munții Semenicului (*Sphagnum rufescens* (Br. germ.) Limpr.). De asemenea sementionează briofitele din stațiunea cu *Daphne laureola* L. din rezervația Valea Mare (reg. Banat). Unele dintre specii sînt însoțite de date ecologice și fitocenologice.

Publicații sau date briofloristice din Banat, ca și, în general, din sud-vestul țării, se întîlnesc cu totul sporadic în literatura botanică. Astfel menționăm unele contribuții publicate de către: J. Pančić (1861), E. Hampe (1861), A. Degen (1901), J. Röhl (1902), F. Matouschek (1903), V. Schiffner (1914), J. Podpěra (1931), C. Papp (1936, 1944), B. Zólyomi (1939), J. Györfly (1942), Tr. Ștefureac (1947, 1948) ș.a.

Briofitele din această parte a țării — cu o configurație geomorfologică și un climat specific defileului Dunării dintre Carpați și Balcani — interesează atît din punct de vedere floristic și briogeografic, cît și în general sub aspectul structurii vegetației eterogene. Materialul briologic analizat în această lucrare este recoltat îndeosebi de pe teritoriul viitorului mare lac de acumulare de la Porțile-de-Fier.

Contribuția de față are tocmai scopul de a prezenta rezultatul determinărilor de briofite din această regiune a țării, recoltate în itinerarul străbătut cu ocazia Consfăturii de geobotanică organizată în Banat de către Societatea de științe naturale și geografie din România în vara anului 1962 (iulie).

Enumerarea sistematică cuprinde 79 de specii de briofite — cu unii taxoni infraspecifici — care caracterizează, ecologic, diferite suporturi. Dintre



acestea, 6 specii (6 + 1<sup>1</sup>) aparțin la 6 familii din cl. *Hepaticae* și 73 de specii (73 + 3<sup>2</sup>) aparțin la 25 de familii din cl. *Musci*.

Stațiunile, în număr de 11, din care a fost recoltat materialul briologic, prezentat în această lucrare cu abreviațiile și data recoltării ce însoțesc în text taxonii respectivi sînt următoarele:

Cazanele Mari ale Dunării, 23.IV.1963	C.M.D.
Cazanele Mici ale Dunării, 23.VII.1962	C.m.D.
clisura Dunării la Tricule, 22-23.VII.1962	C.D.T.
muntele Domogled, 27.VII.1962	M.D.
ostrovul Moldova Veche (r. Moldova-Nouă) 24.VII.1962	O.M.V.
rezervația Valea Mare (r. Moldova-Nouă) stațiunea cu <i>Daphne laureola</i> L., pădure de fag, 25.VII.1962	R.V.M.
Cheile Pecinișca, 22.VII.1962	C.P.
Munții Semenicolui, sfagnetul din prima depresiune de sub cabană și cel de sub Gozna, 26-28.VII.1962	M.S.
pădurea Sinersig (r. Lugoș) „Dumbrava” cu cer, girniță ș.a., 29.VII.1962	P.S.
pădurea de lângă Casa Verde (Timișoara) 24.VII.1962	P.C.V.
Becicherecul Mic (r. Timișoara), 30.VII.1962	B.M.

#### Cl. Hepaticae

Fam. *Ricciaceae*: *Riccia crystallina* L. — O.M.V. pe sol nisipos umed; *R. frostii* Austin și *Riccia* sp., în aceeași stațiune și pe același substrat.

Fam. *Metzgeriaceae*: *Metzgeria conjugata* Lindb. — M.S.

Fam. *Epigoniaceae*: *Jamesoniella autumnalis* (DC.) Steph. — C.m.D., tericol în pădure.

Fam. *Scapaniaceae*: *Scapania aspera* Bernet — M.D., saxicol.

Fam. *Radulaceae*: *Radula complanata* (L.) Dum. — P.S., epifit.

Fam. *Frullaniaceae*: *Frullania dilatata* (L.) Dum. — P.C.V., epifit pe *Acer campestre* L. — R.V.M., P.S.

#### Cl. Musci

Fam. *Polytrichaceae*: *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. — P.S.; *A. angustatum* (Brid.) Br. eur. f. *minus* Podp. — P.S.; *Polytrichum piliferum* Schreb. — C.D.T.; *P. juniperinum* Willd. — M.S. în sfagnet; *P. juniperinum* Willd. var. *alpinum* Schimp. — M.S. pe stînci; *P. strictum* Banks — M.S. în sfagnet; *P. commune* L. — M.S. în sfagnet împreună cu *P. commune* L. f. *uliginosa* Moenk.; *P. attenuatum* Menz. — C.m.D., tericol în pădure.

Fam. *Sphagnaceae*: *Sphagnum magellanicum* Brid. var. *purpurascens* (Russ.) Warnst. și var. *versicolor* Warnst.; *Sph. rufescens* (Br. germ.) Limpr.; *Sph. amblyphyllum* Russ.; *Sph. recurvum* P. Beauv.; *Sph. cuspidatum* Ehrh. și var. *submersum* Schpr.; *Sph. nemoreum* Scop.; *Sph. plumulosum* Röll, toate în sfagnetele din Munții Semenicolui — M.S.

Fam. *Dicranaceae*: *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. f. *integrifolia* Moenk. — M.S.; *D. scoparium* (L.) Hedw. f. *orthophyllum* Moenk. — M.D. în pădure pe sol, M.S. pe stînci; *D. bonjeanii* De Not. — M.S. în sfagnet; *D. albicans* Br. eur. — M.S. pe stînci.

Fam. *Ditrichaceae*: *Distichium capillaceum* (Sw.) Br. eur. — M.D. în partea superioară, saxicol; *D. homomallum* (Hedw.) Hampe — M.D.; *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. — C.D.T., saxicol; *Pleuridium alternifolium* (Dicks.) Rabenh. — P.S.

<sup>1</sup> Determinări făcute numai pînă la gen din cauza materialului incomplet sau în cantitate foarte mică.

<sup>2</sup> *Idem*.

Fam. *Fissidentaceae*: *Fissidens osmundoides* (Sw.) Hedw. — M.D.; *F. taxifolius* (L.) Hedw. — P.S.

Fam. *Trichostomataceae*: *Peurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb. — O.M.V. tericol; *Tortella tortuosa* (L.) Limpr. — M.D. saxicol, R.V.M.; *T. fragilis* (Drumm.) Limpr. — R.V.M.; *Barbula lurida* (Hornsch.) Lindb. — C.D.T. saxicol, O.M.V.

Fam. *Pottiaceae*: *Syntrichia ruralis* Brid. — R.V.M., O.M.V.; *S. inermis* (Brid.) Bruch — R.V.M.; *Tortula muralis* (L.) Hedw. — R.V.M. și Dobri Vîrf saxicol; *T. muralis* (L.) Hedw. f. *obcordata* (Schimp.) Moenk. — C.D.T. saxicol; *T. muralis* (L.) Hedw. var. *incana* Br. eur. — M.D. și C.P. saxicol; *Phascum acaulon* L. — B.M. în asociația de *Myosurus minimus* L.

Fam. *Encalyptaceae*: *Encalypta streptocarpa* Hedw. — R.V.M.; *E. vulgaris* (Hedw.) Hoffm. — C.D.T. saxicol, M.D.

Fam. *Grimmiaceae*: *Rhacomitrium canescens* (Timm.) Brid. var. *ericoides* Br. eur. — C.D.T. pe sol nisipos cu prundiș mărunț; *Rh. sudeticum* (Funck) Br. eur. — M.S. saxicol; *Schistidium apocarpum* (L.) Br. eur. — M.D., C.P., R.V.M., M.S. și Dobri Vîrf saxicol; *Sch. apocarpum* (L.) Br. eur. f. *epilosa* (Warnst.) Moenk. — M.S.; *Grimmia pulvinata* (L.) Smith — C.D.T. saxicol., R.V.M.; *Sch. apocarpum* (L.) Br. eur. f. *longipila* Boul. — M.D. și C.D.T. saxicol; *Gr. commutata* Hüben. — C.D.T. saxicol.

Fam. *Bryaceae*: *Pohlia cruda* (L.) Lindb. — R.V.M.; *P. nutans* (Schreb.) Lindb. — C.D.T. saxicol, M.S. pe sol de pe stînci, P.S. împreună cu *Pohlia* sp.; *Bryum* sp. — M.S., P.S., B.M., O.M.V.,

Fam. *Mniaceae*: *Mnium affine* Bland — P.S. tericol; *M. affine* Bland var. *elatum* Br. eur. — M.S.

Fam. *Orthotrichaceae*: *Orthotrichum anomalum* Hedw. — M.D. pe pietre în finat, C.P. saxicol, R.V.M. pe stîncă; *O. anomalum* Hedw. var. *saxatile* (Brid.) Milde — R.V.M.; *O. cupulatum* Hedw. — M.D. saxicol în finat, partea superioară; *O. lyellii* Hook. et Tayl. — P.S.; *O. pumilum* Swartz — M.S. epifit pe *Fagus sylvatica* L.; *O. obtusifolium* Schrad. — P.S. epifit.

Fam. *Hedwigiaceae*: *Hedwigia albicans* (Weber) Lindb. — C.D.T. saxicol.

Fam. *Leucodontaceae*: *Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr. — P.S. saxicol și epifit.

Fam. *Fontinalaceae*: *Fontinalis antipyretica* L. — M.S. pe pietre în marginea mlaștinii.

Fam. *Neckeraceae*: *Neckera bessi* (Lobraz.) Jur. — C.M.D. la peșteră, M.D. saxicol, M.S.; *N. pennata* (L.) Hedw. — R.V.M.

Fam. *Lembophyllaceae*: *Isoetium viviparum* (Neck.) Lindb. f. *robusta* (Br. eur.) Moenk. — M.S. saxicol.

Fam. *Theliaceae*: *Myurella julacea* (Vill.) Br. eur. — M.D. tericol.

Fam. *Leskeaceae*: *Leskea nervosa* (Schwaegr.) Myrin. — M.S.

Fam. *Thuidiaceae*: *Anomodon viticulosus* (L.) Hook. et Tayl. — M.D. saxicol, M.S., P.S.

Fam. *Amblystegiaceae*: *Amblystegium subtile* (Hedw.) Br. eur. — M.S.; *Callitergon stramineum* (Dicks.) Kindb. — M.S. în sfagnet; *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. — M.S. în sfagnet împreună cu var. *brachydietyus* Ren. — M.S.

Fam. *Brachytheciaceae*: *Homalothecium sericeum* (L.) Br. eur. — M.D. saxicol; *H. philippeanum* (Spruce) Br. eur. — M.D. saxicol, M.S., R.V.M.; *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. eur. — M.D., C.D.T. saxicol; *C. lutescens* (Huds.) Br. eur. var. *fallax* (Philib.) Breidl. — M.D.; *Brachythecium rutabulum* (L.) Br. eur. var. *aureo-virens* Brid. — R.V.M.; *Br. rivulare* Br. eur. f. *cataractarum* Moenk. — R.V.M. saxicol pe pietre în apă; *Br. velutinum* (L.) Br. eur. — P.S.; *Br. velutinum* (L.) Br. eur. var. *salicinum* (Br. eur.) Moenk. — R.V.M.; *Brachythecium* sp. — O.M.V., P.S.; *Scleropodium purum* (L.) Limpr. — P.S. tericol; *Cirriphyllum crassinervium* (Tayl.) Loeske et Fleischer — R.V.M., M.S.

Fam. *Plagiotheciaceae*: *Plagiothecium silesiacum* Br. eur. — M.S. tericol în pădure de *Fagus sylvatica* L.; *P. müllerianum* (Schimp.) Lindb. — M.S. saprolognicol pe putregai de *Fagus sylvatica* L.



Fam. **Sematophyllaceae**: *Heterophyllum nemorosum* (Koch) Kindb. — M.D.

Fam. **Hypnaceae**: *Pylaisia polyantha* (Schreb.) Br. eur. — R.V.M., P.S.; *Hypnum cupressiforme* L. — P.S.; *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitten — M.D. saxicol, M.S.

Dintre briofitele prezentate în această lucrare, importante din punct de vedere briogeografic pentru ostrovul Moldova Veche sînt următoarele specii: *Riccia crystallina*, *R. frostii*, ca și *Pleurochaete squarrosa*. Ultima dintre acestea crește pe sol nisipos-calcaros, uscat, în asociație muscinală cu *Syntrichia ruralis*, *Barbula lurida*, *Bryum* sp., *Brachythecium* sp. *Pleurochaete squarrosa* reprezintă un element sudic ± termofil, aflat sporadic la noi, din regiunea Porților-de-Fier fiind cunoscut anterior de către A. Degen între Dubova și Plavișevița.

De pe muntele Domogled menționăm prezența speciilor: *Scapania aspera*, *Myurella julacea* și *Heterophyllum nemorosum*, iar în sfagnetetele de pe Munții Semenicului, între numeroasele specii ale genului *Sphagnum*, a fost identificat și *Sphagnum rufescens*.

Din singura stațiune certă cu *Daphne laureola* L. de la noi, aparținînd formațiunilor păduroase de fag de la Moldova-Nouă de lângă Dunăre, și anume din rezervația Valea Mare (reg. Banat), merită a fi cunoscute și briofitele de pe diferite suporturi din asociația cu acest important element floristic acestea sînt: *Madotheca platyphylla*, *Frullaniadilatata*, *Tortella tortuosa*, *T. fragilis*, *Syntrichia inermis*, *S. ruralis*, *Encalypta streptocarpa*, *Schistidium apocarpum*, *Grimmia pulvinata*, *Pohlia cruda*, *Orthotrichum anomalum* var. *saxatile*, *Neckera pennata*, *Homalothecium philippeanum*, *Brachythecium rutabulum* var. *aureo-virens*, *Br. velutinum* var. *salicinum*, *Cirriphyllum crassinervium*, *Pylaisia polyantha*, *Ctenidium molluscum*.

#### BIBLIOGRAFIE

1. LIMPRICHT K. G., *Die Laubmoose Deutschl., Österr. u. d. Schweiz*, in RABENHORST, *Kryptogamenflora*, Leipzig, 1890—1904, 4.
2. MATOUSCHEK F., *Mag. Bot. Lapok*, 1903, 2.
3. MÖNKEMEYER W., *Die Laubmoose Europas*, in RABENHORST, *Kryptogamenflora*, Leipzig, 1927, 4 (Ergbd.).
4. MÜLLER K., *Die Lebermoose Deutschl., Österr. u. d. Schweiz*, in RABENHORST, *Kryptogamenflora*, Leipzig, 1954—1957, 6, ed. a III-a.
5. PANČIĆ J., *Verhandl. Zool. — Bot. Gesell.*, 1861, 11.
6. PAPP C., *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj*, 1937, 17, 3—4.
7. — *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj*, 1944, 24, 3—4.
8. PAUL H., *Sphagnales (Torfmoose)*, in PASCHER A., *Die Süßwasserflora Mitteleuropas*, Jena, 1931, 12.
9. PODPĚRA J., *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj*, 1931, 11, 3—4.
10. RÖLL J., *Hedwigia*, 1902, 41.
11. ȘTEFUREAC TR., *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj*, 1947, 27.
12. — *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj*, 1948, 28, 3—4.
13. WARNSTORF C., *Sphagnales*, in ENGLER A., *Pflanzenreich*, Leipzig, 1911.

Universitatea București,  
Facultatea de biologie,  
Laboratorul de botanică sistematică  
și  
Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași,  
Laboratorul de botanică.

Primită în redacție la 4 octombrie 1966.

## CANNABIS RUDERALIS JANISCHEWSCHY ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE  
GH. DIHORU

581(05)

Se semnalează *Cannabis ruderalis* Janisch. în flora României, evidențiindu-se principalele deosebiri față de *Cannabis sativa* L., cu care a fost confundată.

De câte ori a fost citată cînepa în lucrările botanice românești s-a adăugat la răspîndire „în cultură și sălbatică” (1), (4), (5), (9) etc., fără a se cerceta comparativ plantele cultivate și cele spontane.

Prezența cînepei în flora ruderală din jurul Babadagului (reg. Dobrogea), regiune în care această plantă nu se cultivă, ne-a determinat s-o analizăm cu multă atenție. Am ajuns astfel la concluzia că este specia de cînepă sălbatică:

*Cannabis ruderalis* Janischewsky, *Ucenie Zap. Gos. Sarat. Universitet*, II, 2 (1924), 14; Nekrasova, *Sornie rastenia S.S.S.R.*, II (1934), 267; Jarmolenko, *Flora S.S.S.R.*, V (1936), 384; Vasilenko i Pidotti, *Sornie rastenia Tadjikistana*, II (1953); Dobrohotov, *Semena sornih rastenii* (1961), tab. IX, ris. 7; Tutin, *Flora Europaea*, I (1964); Kotov, *Viznacnik roslin Ukraini* (1965). *C. sativa* L. var. *spontanea* Vavilov (citată după (8)). *C. sativa* ssp. *spontanea* Serebr. (citată după (1)).

Deosebirile dintre *Cannabis ruderalis* Janisch. și *Cannabis sativa* L., cu care a fost confundată, se găsesc mai ales la achene, pe care le-am cercetat la numeroase exemplare, și sînt următoarele:

*Cannabis ruderalis* Janisch.

— Achenă căzătoare, se detașează ușor la maturitate datorită articulației realizate de un țesut cărnos (caruncula).

— Țesutul cărnos (caruncula) puternic dezvoltat, atît între coronula de fixare (expansiune a epidermei pericarpului?) și pericarp, cît și între coronulă și perigon (pl. I, 8), care după înlăturare lasă să se vadă

*Cannabis sativa* L.

— Achenă necăzătoare, se detașează prin ruperea pedicelului deoarece lipsește țesutul cărnos și deci și articulația.

— Țesutul cărnos slab dezvoltat numai între coronula de fixare și pericarp (pl. II, 21), unde rămîne și un spațiu mare gol, lipsește aproape complet între coronulă și perigon, cînd acesta este prezent (pl.

ST. SI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T.19 NR. 1 P. 17—22 BUCUREȘTI 1967

carunculul ca un guler alb, retezat drept sau oblic (pl. I, 6 și 7)<sup>1</sup>.

— Fruct întotdeauna pestriț-marmorat, nelucios, din cauza perigonului acrescent, care îl îmbracă aproape în întregime ca un sac (adesea vârful achenei rămâne neacoperit) (pl. I, 1—4).

— Baza fructului ± brusc îngustată și acoperită cu peri rari, subțiri (care aparțin perigonului) (pl. I, 1).

— Cicatricea fructului cu fundul conic, alburie, netedă, fără resturi de țesut de la pedicel (pl. I, 8).

— Cicatricea proaspătă a pedicelului este netedă, ca un mamelon; veche, devine plană cu un apex contrast, cu peri de obicei numai la marginea externă a locului de fixare a bracteei (mai rar cu peri la marginea externă a locului de fixare a achenei) (pl. I, 13 și 14).

— Inflorescența femelă nu poartă fructe mature, deoarece acestea cad succesiv, pe măsură ce se maturizează.

— Lungimea achenei este de 3—4 mm, lățimea de 2—3 mm (2). La exemplarele noastre, lungimea este de 2,55—4,25 (în medie 3,60) mm și lățimea de 2,00—3,25 (în medie 2,60) mm.

— Greutatea a 1 000 de achene este de 8—15 g, într-un kg intrînd 80 000 de achene (2).

— Primele două perechi de nervuri laterale ale bracteei femele descind arcuat și aproape de la baza sa (pl. I, 12a).

— Achenele germinează după iernare.

— Plantă sălbatică.

<sup>1</sup> Secțiunea longitudinală se face perpendicular pe planul liniilor de sutură.

II, 20), de aceea, achena este zbricită în jurul cicatricei.

— Fruct cenușiu, slab lucios, cu perigon nedevelopat (rămas ca un guler subțire în jurul cicatricei) (pl. II, 15 și 17) sau puțin marmorat din cauza dezvoltării unilaterale a perigonului (pl. II, 16) (formele intermediare au perigonul dezvoltat) (pl. II, 18—20).

— Baza fructului rotunjită sau treptat îngustată, glabră (pentru că lipsește perigonul) (pl. II, 15).

— Cicatricea fructului cu fundul aproape plan, întunecat, cu denivelări din cauza resturilor de țesut din pedicelul rupt (pl. II, 21).

— Cicatricea pedicelului îngust-conică, cu vârful simplu sau ca un cioc, în ambele cazuri cu semne de ruptură, cu șiruri de peri numeroși atât la marginea externă a locului de fixare a achenei, cât și a bracteei (pl. II, 23 și 24).

— Inflorescența femelă poartă fructe mature.

— Lungimea achenei este de 3,5—4,25 mm, lățimea de 2,25—3,5 mm (2).

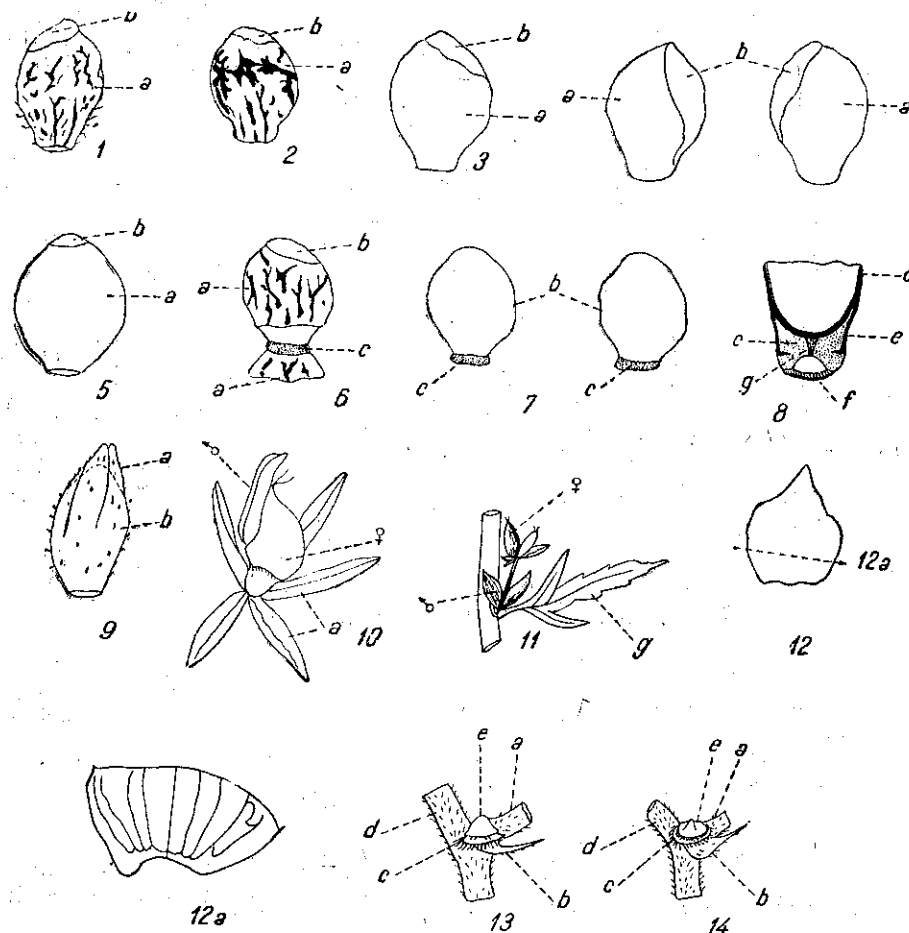
— Greutatea a 1 000 de achene este de 10—25 g, într-un kg intrînd 60 000 de achene (2).

— Primele două perechi de nervuri laterale ale bracteei femele descind sub un unghi ascuțit și la distanță de baza bracteei, în special perechea a doua (pl. II, 22a).

— Achenele pot germina imediat după maturare, în timp de 24 de ore (pl. II, 25), uneori chiar pe plantamamă.

— Plantă cultivată.

Talia scundă, culoarea și ramificarea tulpinii cînepei sălbatice nu pot fi caractere specifice, cum afirmă unii autori (1), deoarece noi am găsit exemplare înalte de la 0,5 mm (în pădure) pînă la 2,5 mm (în gropi cu gunoai), simple sau ramificate, verzi-întunecate sau verzi-gălbui.



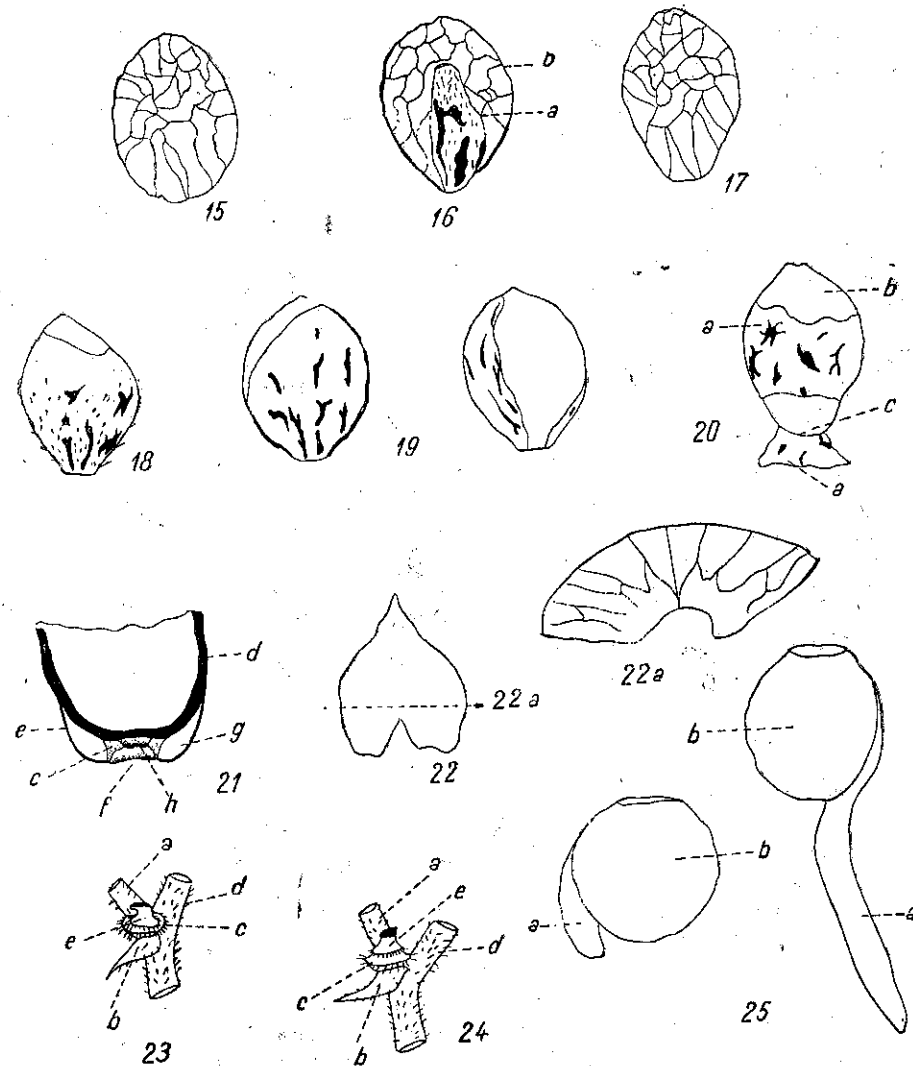
Planșa I. — *Cannabis ruderalis* Janisch.

— 5, Diverse forme de achene învelite de perigon (1—4,5×); 6, achena cu perigonul înlăturat în jurul cicatricei; 7, achena cu perigonul înlăturat complet (4,5×); 8, secțiunea longitudinală prin cicatrice (a, perigon; b, achena; c, țesut carnos d tipul carunculului; d, pericarp; e, coronulă de fixare; f, cicatricea; g, țesutul de legătură cu pedicelul); 9, floare femelă cu perigon mascul; 10, floare hermafrodită cu perigon mascul (a); 11, flori masculine și femele la baza unei frunze bracteante (g); 12 și 12a, bractee femelă (12a=2,5× și 6×); 13 și 14, cicatrice proaspătă și cicatrice veche din inflorescență (a, frunză bracteantă; b, stipelă; c, locul de fixare a bracteei; d, axul inflorescenței; e, locul de fixare a achenei).

La plantele masculine nu am observat caractere separatoare între cele două specii, doar atât că la *Cannabis ruderalis* Janisch. acestea sînt înflorite pînă toamna (septembrie).

Am recoltat și material monoic (o plantă femelă care purta și flori masculine), la care am observat că:

— la baza unei frunze bracteante se află o floare masculă (sau două) și un pedicel cu 2—4 flori femele, uneori acestea din urmă lipsind (pl. I, 11); altele sînt o floare masculă și una femelă;



Plansa II. — *Cannabis sativa* L.

15—17. Diverse forme de achene (15=4,5×); 18—20. forme intermediare între *Cannabis sativa* L. și *C. ruderalis* Janisch cu perigon dezvoltat (a, perigon; b, achene; c, țesut cărnos foarte slab dezvoltat sau care lipsește) (20=4,5×); 21. secțiune longitudinală prin cicoatrice (c, țesut cărnos de tipul carunculei; d, pericarp; e, coronulă de fixare; f, cicoatrice; g, spațiul liber; h, țesut de legătură cu pedicelul) (6×); 22 și 22a, bractee (22=2,5×; 22a=6×); 23 și 24, două cicoatrice (semnificație ca în planșa I); 25, achene germinate (a, radiculă; b, achene) (4,5×).

— într-o bractee femelă sînt trei flori masculine dintre care una cu bractee femelă proprie;

— există flori femele cu perigon mascul (pl. I, 9) și

— chiar flori hermaphrodite anormale, cu perigon mascul, formate dintr-un ovarconcescut cu două stămine, caz deja cunoscut (13) (pl. I, 10).

Mai adăugăm că existența perigonului acrescent pe achena de *Cannabis sativa* L. (cum apare într-un material provenit de la Stațiunea agricolă Lovrin) ar putea să indice forme intermediare între *Cannabis sativa* L. și *C. ruderalis* Janisch. (*Cannabis sativa* L. ssp. *spontanea* Serebr. var. *intermedia* Serebr.), cu care se încrucișează ușor (8). Toată literatura sovietică și *Flora Europaea* indică achena de *Cannabis sativa* L. netedă fără perigon, așa cum am întâlnit-o în culturile din comuna Siriu (r. Cislău).

*Cannabis ruderalis* Janisch. este o buruiană ruderală foarte răspîdită pe lângă case, garduri, ziduri, de-a lungul drumurilor și căilor ferate, la marginea culturilor, în locuri virane din orașe, în perdele forestiere și chiar la marginea pădurilor rare.

Principalele specii cu care crește ne dau unele indicații asupra ecologiei acestei plante. Aproape toate sînt plante ruderales nitrofile: *Artemisia annua*, *Arctium minus*, *A. lappa*, *Sisymbrium orientale*, *Descurainia sophia*, *Sambucus ebulus*, *Conium maculatum*, *Malva sylvestris*, *Verbascum phlo-moides*, *Atriplex tatarica*, *Xanthium spinosum*, *X. riparium*, *Amaranthus retroflexus*, *Armoracia rusticana*, *Datura stramonium*, *Erigeron canadensis*, *Kochia scoparia* etc.

Răspîndirea în țară: reg. Dobrogea: Sarighiol (leg. E. I. Nyárady, 26.VII.1949), Babadag (r. Istria) (leg. Gh. Dihoru, 15.VIII.1966), Murfatlar (r. Medgidia) (leg. E. Topa, 11.IX.1949; Gh. Dihoru, 25.VIII.1966); reg. București: București (Ciurel), Bragadiru (r. Lenin), Brănești (leg. G. Grințescu și D. Alexandrescu, 13.VII.1953; Gh. Dihoru, 26.IX.1966), Crîngu, Fundulea, Lehliu (r. Lehliu), Săbăreni (r. Răcari) (leg. Gh. Dihoru, 20.IX.1966), Mărculești (r. Slobozia) (leg. Tr. Săvulescu, 10.X.1949); reg. Iași: Copou (Iași) (leg. G. Grințescu, 24.IX.1917).

În afară de aceste localități, din care a fost recoltată, am văzut-o în tot lungul căii ferate București — Ploiești — Buzău — Pătîrlagele (r. Cislău).

Probabil ca indicațiile lui G. Grințescu (4) asupra cînepei sălbătice în șesul Dunării și în regiunea cuprinsă între București — Slobozia — Urziceni — Cotorca — Ploiești — București să se refere tot la *Cannabis ruderalis* Janisch. Autorul precizează că este mai răspîdită și mai viguroasă între altitudinile 50 și 115 m (în Tadjikistan ajunge pînă la altitudinea de 2000 m (12)). Aceeași presupunere o facem și pentru datele lui N. Ceapoiu (1), care citează cînepa sălbatică (*Cannabis sativa* L. ssp. *spontanea* Serebr.) din sudul Moldovei, Munteniei și Olteniei, din lunca Dunării, Dobrogea și Banat. Localitățile menționate în *Flora R.P.R.* (5) trebuie verificate.

Răspîndirea generală: Europa: partea europeană sudică și estică a U.R.S.S., Caucaz, Bulgaria (8), România; Asia: Siberia estică și vestică, Extremul Orient, Iran, Mongolia de nord, China.

## BIBLIOGRAFIE

1. СЕАРОУ N., *Cinera* — *Studiu topografic*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958.
2. ДОВРОХОТОВ Н. В., *Семена сорных растений*, Изд. Сельскохоз. литературы журналов и плакатов, Москва, 1961.
3. ГОЛОСКОВ П. В., *Fam. Moraceae*, в *Флора Казахстана*, Алма-Ата, 1960, III.
4. GRINȚESCU G., *Cultura și recolta plantelor farmaceutice*, București, 1945, ed. a II-a.
5. \* \* \* *Fam. Cannabinaceae*, în *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952, 1.
6. ЯРМОЛЕНКО В. А., *Fam. Moraceae*, в *Флора СССР*, Москва-Ленинград, 1936, V.
7. КОТОВ И. М., *Fam. Cannabinaceae*, в *Визначник рослин України*, Київ, 1966.
8. НЕКРАСОВА Л. В., *Fam. Moraceae*, в *Сорные растения СССР*, Ленинград, 1934, 2.
9. PRODAN I., *Bul. Acad. de Înalte studii agronomice*, 1933—1939, 1—3.
10. ШХИЯН С. А., *Fam. Cannabinaceae*, в *Флора Армении*, Ереван, 1962, IV.
11. TUTIN G. T., *Fam. Cannabinaceae*, în *Flora Europaea*, Cambridge, 1964, 1.
12. ВАСИЛЬЧЕНКО Т. И. и ПИДОТТИ А. О., *Сорные растения Таджикистана*, Москва-Ленинград, 1953, 2.
13. WANGERIN W. u. SCHRÖTER C., *Fam. Moraceae*, în KIRCHNER O., LOEW E. u. SCHRÖTER C., *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*, Stuttgart, 1935, II, 49, secția 1.

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

Primită în redacție la 2 noiembrie 1966.

## POA ROMANICA PROD. ȘI POZIȚIA EI TAXONOMICĂ \*

DE

GH. ȘERBĂNESCU

581 (05)

Studiile taxonomice întreprinse asupra materialului de ierbar din *Flora Romaniae* *Exsiccata* referitoare la *Poa romanica* Prod. și literatura de specialitate stabilesc că această unitate sistematică corespunde cu *Poa sterilis* M.B.

În 1925, I. P r o d a n (6) semnalează o specie nouă, pe care o denumește *Poa romanica*. Această descoperire este rezultatul unor investigații botanice făcute în districtul Caliacra, lângă satul Simionova (R.P. Bulgaria).

Planta crește pe pante pietroase, calcaroase, aride, la altitudinea de aproximativ 130 m s.m. (6), (7).

Materialul floristic referitor la această specie este editat și în *Flora Romaniae Exsiccata* la nr. 617.

*Poa romanica* Prod. este ulterior cunoscută în literatura străină grație operei *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, editată de A. H a y e k și F r . M a r k g r a f (4), care reprodue denumirea cu o scurtă descriere.

Doi ani mai târziu (1935), I. P r o d a n, autorul speciei, revine, diminuându-i valoarea taxonomică la gradul de subspecie, și o încadrează la *Poa pratensis* L. (ssp. *romanica* Prod.) (7). Noua precizare este însoțită cu această ocazie de o amplă diagnoză și de o serie de desene analitice.

Reducerea valorii sistematice apare însă nemotivată și încadrarea ei ca subspecie la *Poa pratensis* L. o considerăm nenaturală datorită diferenței și ponderei anumitor caractere taxonomice. Acest fapt îl determină, probabil, pe autor ca, într-o nouă lucrare a sa din 1939 (8), să revină și să o reconsidere ca unitate independentă (*Poa romanica* Prod.) cu valoare de specie, incluzînd-o ca atare și în cheia de determinare.

În același an, într-un articol consacrat delimitării speciilor din Europa centrală, un botanist german (F. H e r m a n n) își exprimă părerea că materialul de *Poa romanica* Prod. ar reprezenta, de fapt, plante debile de *Poa sterilis* M. B. (5).

\* Material din teza de doctorat.

Remarca respectivă, neînsoțită de un comentariu cu date analitice, scapă din atenția autorilor de mai târziu; așa se face că A. I. Borza (3), ghidându-se după orientarea lui I. Prodan și după unele considerente taxonomice, o încadrează ca varietate la *Poa pratensis* L. (var. *romanica* (Prod.) Borza). I. Prodan și A. I. Buia (9) în 1958, remarcă: „*Poa romanica* Prod. diferă de *Poa pratensis* L. prin frunzele tulpinale în număr de 5–8, setaceu-convolute, numai în Dobrogea”.

În recenta operă a autorilor bulgari *Flora na Narodna Republika Bîlgaria* (11) nu aflăm nici un indiciu la planta în cauză.

Cu toate acestea, în literatura românească, *Poa romanica* Prod. continuă să fie socotită ca un taxon bun și considerată chiar ca endemism (dacă tratăm Dobrogea ca district floristic, și nu administrativ).

Pentru această independență sistematică au pledat, în ciuda altor revizuirii (3), (6), caracterele distincte care o deosebesc de *Poa pratensis* L. Aceste caractere reies clar din unele pasaje, aparținând diagnozei ssp. *romanica* din cadrul lui *Poa pratensis* L. (7): „Tulpini subțiri sau gracile, cilindrice, cu diametrul de aproximativ 1,5–2 mm, rigide, drepte... frunze caulinare late de 1 mm... Toate frunzele sînt erecte, patente sau reflecte. Vagina scabră și lamina foarte scabră”... Toate aceste mențiuni amintesc foarte mult de caracterele speciei *Poa sterilis* M. B. În acest sens, în afară de aluzia lui F. Hermann și de analiza materialului de ierbar, desenul din *Conspectul florei Dobrogei* (fig. 1), care însoțește diagnoza referitoare la *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod., ne întărește certitudinea că ceea ce a fost descris anterior ca *Poa romanica* Prod., *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod., *Poa pratensis* L. var. *romanica* (Prod.) Borza și apoi din nou *Poa romanica* Prod. aparține speciei *Poa sterilis* M. B.

Pentru a elucida critic această problemă și pentru a stabili locul taxonomic al acestei plante s-a luat în considerație și s-a analizat în primul rînd materialul de ierbar pe baza căruia a fost descrisă *Poa romanica* Prod., după care acesta a fost raportat la speciile înrudite; în al doilea rînd, materialul analizat s-a comparat cu unul determinat ca *Poa sterilis* M. B. din Dobrogea septentrională și cu un eșantion de *Poa sterilis* M. B. din Crimeea. Datele rezultate s-au confruntat cu caracterele și însușirile speciei *Poa pratensis* L., la care a aparținut uneori *Poa romanica* Prod., și cu precizările făcute în literatură în legătură cu această specie.

În primul caz, dintre speciile înrudite, unitățile taxonomice cele mai apropiate se referă la *Poa sterilis* M. B. (1), (2), *Poa glauca* Vahl. (12), *Poa glauciculmis* Ovez. (12), *Poa balfourii* Parn. (13), *Poa nemoralis* (IV *glauca* Gaud. (1)).

Acești taxoni au o serie de caractere comune, însă și caractere distinctive și o ecologie asemănătoare, dar și cu deosebiri pregnante în raport cu *Poa romanica* Prod.

În cadrul asemănarilor cu *Poa romanica* menționăm următoarele: toate speciile cresc formînd tufe dense. Tulpinile, fără excepție, sînt drepte și rigide. În ceea ce privește înălțimea lor, aceasta corespunde cu cea de la *Poa romanica* Prod., în afara plantelor de *Poa balfourii* Parn., care atinge numai limita inferioară a acesteia. Culoarea plantelor, și mai ales a tulpinilor, este albastruie sau albastruie-verde; în stare uscată, ele sînt cenușii-verzi. Aspectul axului tulpinal la unele specii (*Poa glauca* Vahl.) către panicul este aspru. Frunzele, numai cele mai înguste, corespund celor de

Tabelul nr. 1

Date comparative asupra caracterelor unităților sistematice care au legătura cu *Poa romanica*

Denumirea caracterelor și substratul	Speciile analizate și comparate				
	<i>P. pratensis</i> (după datele din literatură și în special după <i>Flora U.R.S.S.</i> )	<i>P. pratensis</i> ssp. <i>romanica</i> = <i>P.p. var. romanica</i> (după datele din literatură)	<i>P. romanica</i> (după plantele din ierbar) <i>F.R.E.</i> )	<i>P. sterilis</i> din Dobrogea de nord (după material de ierbar)	<i>P. sterilis</i> (după datele din <i>Flora U.R.S.S.</i> și după material de ierbar)
Rizom și rădăcini	plantă cu rizomi	lipsește un rizom veritabil, rădăcini dese, fasciculate	<i>idem</i>	<i>idem</i>	<i>idem</i>
Tufă	formează tufe	tufă densă	<i>idem</i>	<i>idem</i>	uneori formează tufe dense
Caracteristica tulpinilor din anii precedenți	lipsește tulpinile care au format tufa anului precedent	tulpinile anului precedent se păstrează; ele sînt culcate orizontal	<i>idem</i>	<i>idem</i>	<i>idem</i>
Lungimea tulpinii (cm)	30–60 (80)	25–34 (40)	18,5–38(29)	20–53(34)	20–35 (55)
Aspectul axului tulpinal	neted, verde, verde-gălbui	închis sau palid-verzui	scabru glauc	<i>idem</i>	<i>idem</i>
Aspectul paniculului	amurile, oblice sau orizontale	ramurile erecte, panicul contrast	<i>idem</i>	<i>idem</i>	<i>idem</i>
Lungimea paniculului (cm)	(3) 5–10 (15)	8–9	3,5–11,5	2,5–11,5	6–14
Lățimea paniculului (cm)	—	0,5–1	0,2–0,8	0,1–4	—
Numărul ramurilor bazale ale paniculului	—	—	1–6	1–6	1–6
Lungimea spiculețelor (mm)	3,5–5	—	2–5,5	2,2–5	5–6
Aspectul axului spiculețului	—	—	scabru	scabru sau păros	păros
Numărul florilor în spiculeț	2–4	—	2–4	2–4	2–3
Lungimea paleii inferioare (mm)	—	3	2,2–3,0	1,7–3,6	3,5–4,5
Substratul	pășuni uscate, lunci, stepe și pante	locuri aride, sol calcaros	pante pietroase, calcaroase, aride, alt. 130 ms.m.	stinci calcaroase pe pante aride însoțite; în zona de pădure	locuri pietroase și calcaroase; în zona de pădure

*Poa romanica* Prod. Paniculul este alungit, alungit-piramidal, contras sau intrucitva răsfirat, cu excepția plantelor de *Poa nemoralis* (IV *glauca* Gaud.), și se încadrează în dimensiunile speciei *Poa romanica* Prod. Spiculele sînt asemănătoare ca lungime, iar paleele inferioare sînt prevăzute pe carenă și pe margini cu peri mătăsoși și la bază cu smocuri de peri onduțați sau cîțiva peri lungi.

În privința stațiunilor, speciile raportate, ca și *Poa romanica* Prod., cresc pe pante uscate, pante pietroase și pe stînci, cu excepția plantelor de *Poa balfourii* și *Poa nemoralis* (IV *glauca* Gaud.).

În cadrul caracterelor distinctive în raport cu *Poa romanica* menționăm că toate speciile discutate, cu excepția speciei *Poa sterilis* M. B., care concordă ca aspect pe deplin cu *Poa romanica* Prod., au tulpinile netede, niciodată aspre sau păroase. Tulpinile anului precedent se distrug, cu excepția plantelor de *Poa sterilis* M. B. Frunzele nu sînt aspre sau sînt slab aspre, cu deosebirea celor de *Poa sterilis* M. B., care sînt aspre. Frunzele nu au decît accidental poziția orizontală, făcînd abstracție de *Poa sterilis* M. B. Paniculul la *Poa nemoralis* L. este nutant.

Ecologic, cu excepția lui *Poa sterilis* M. B., nu sînt legate de prezența sau de apropierea pădurii, iar substratul nu este neapărat calcaros. *Poa balfourii* Vahl. crește obișnuit în zona alpină. *Poa glauciculmis* Ovcz. nu crește în Europa, ci numai în Asia Centrală, iar *Poa nemoralis* L. (IV *glauca* Gaud.) crește numai în regiunea alpină a munților înalți (peste 5000 m).

Din confruntarea acestor date morfologice, ecologice și staționale rezultă că plantele de *Poa romanica* Prod., deși au multe caractere comune cu speciile amintite, se suprapun întocmai, în ceea ce privește plantele înrudite, numai cu datele caracteristice speciei *Poa sterilis* M. B. (tabelul nr. 1).

După cum reiese și din datele tabelului nr. 1, materialul distribuit în *Flora Romaniæ Earsiccata* ca *Poa romanica* Prod. reprezintă plante de *Poa sterilis* M. B. Aceste plante au fost recoltate în stare juvenilă, iar exemplarele cele mai dezvoltate sînt în faza înfloririi. Toate caracterele lor concordă cu diagnoza și descrierile care aparțin speciei *Poa sterilis* M. B. Alături de criteriile de bază rezultate și indicate în tabel, se mai pot menționa următoarele: tulpini drepte, rigide, glauscente, aspre; tecile și limbul sînt scabre, de asemenea glauscente. Limbul poate avea o poziție oblică, orizontală sau reflectă, ordinea aceasta corespunzînd de obicei cu fazele de dezvoltare. Paniculul este perfect drept și adesea contras. Glumele în preanțeză sînt de culoare cenușie-verde, pe margini prevăzute cu o dungă albă, uniformă ca lățime în tot lungul paleelor, care contrastează evident cu fondul verde-cenușiu. Același contrast îl realizează și nervurile care au culoarea albă.

Reproducerile din figurile 1 și 2, care reprezintă material de ierbar de *Poa romanica* Prod., atestă apartenența acestor plante la *Poa sterilis* M. B. și arată marea lor asemănare cu plantele din Dobrogea septentrională (fig. 3) și cu cele din Crimeea (fig. 4), locul clasic de unde a fost descrisă *Poa sterilis* M. B. De asemenea, aceste caractere concordă integral cu cele cuprinse în diagnoza speciei *Poa sterilis* M. B. și cu cele analizate la plantele din Dobrogea septentrională. Ele se află sumar cuprinse în diagnoza plantei *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod. și nu corespund cu caracterele speciei *Poa pratensis* L.



Fig. 1. — *Poa sterilis* M. B., reproducere după desenele lui I. Prodan (exclusiv desenele analitice).

Fig. 2. — *Poa sterilis* M. B., reproducere după materialul de ierbar din *Flora Romaniæ Earsiccata* nr. 617.



Fig. 3. — *Poa sterilis* M. B., desen original după materialul recoltat de la Greci (r. Măcin, reg. Dobrogea).



Fig. 4. — *Poa sterilis* M. B., desen original după eşantionul recoltat din Crimeea.



În ceea ce privește stațiunile, în toate cazurile — cu excepția speciei *Poa pratensis* L. —, substratul este asemănător (calcaros) în cadrul unui relief stîncos sau pietros, iar pentru unele regiuni (Crimeea — U.R.S.S.; Dobrogea septentrională) stațiunile sînt indicate în zona de pădure sau la marginea acesteia în locurile puternic însorite. Și în această privință se dovedește o mare coincidență între plantele discutate și *Poa sterilis* M. B.



Fig. 5.—Aria de răspîndire a speciei *Poa sterilis* M. B. în jurul Mării Negre și al Mării Adriatice.

În concluzie, se impun :

1. Sinonimizarea tuturor variantelor de nume ale plantei descrise de I. Prodan cu *Poa sterilis* M. B., acordîndu-i-se prioritate în consecință (*Poa sterilis* M. B. syn. *Poa romanica* Prod., syn. *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod., syn. *Poa pratensis* L. var. *romanica* (Prod.) Borza).

2. Radierea din inventarul floristic a speciei cunoscute sub numele de *Poa romanica* Prod. și, o dată cu aceasta, eliminarea ei din lista endemismelor.

3. Indicarea precisă a stațiunilor cu *Poa sterilis* M. B. din Dobrogea, unde specia era cunoscută de multă vreme (3), (9) și înregistrarea în flora Bulgariei a unei specii noi: *Poa sterilis* M.B.

4. Completarea arealului între Crimeea și Epir (dacă considerăm că *Poa pannonica* A. Kern. din Epir = cu *Poa sterilis* M. B.) cu noi stațiuni în Peninsula Balcanică, toate cantonate în apropierea țărmului Mării Negre și al Mării Adriatice. Localitățile dintre Nistru și Nipru sînt discutabile (13) (fig. 5).

#### BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, 2.
2. BIEBERSTEIN MARSCHAL, *Flora Taurico-Caucasica*, Charkau, 1809, 1.
3. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinum*, Cluj, 1947.
4. HAYEK A. et MARKGRAF FR., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, 1932—1933, 3, 258—271.
5. HERMANN F., *Hercynia*, 1939, 1, 3, 455.
6. PRODAN I., *Bul. de informații al Grăd. bot. și al Muz. bot. Cluj*, 1925, 5, 38.
7. — *Bul. Acad. de înalte studii agronomice*, 1935, 5, 1.
8. — *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, partea I, ed. a 2-a.
9. PRODAN I. și BUJA AL., *Flora mică ilustrată a R.P.R.*, București, 1958, 621.
10. ȘERBANESCU GH., *Natura (biologie)*, 1966, 17, 4.
11. \* \* \* *Флора на Народна Република България*, София, 1963, 1.
12. \* \* \* *Флора СССР*, Ленинград, 1934, 2, 366—426.
13. \* \* \* *Визначник рослин України*, Київ, 1965.
14. \* \* \* *Flora Romaniae Exsiccata*, Cluj, 1925, 617.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de sistematică și morfologie vegetală.

Primită în redacție la 3 noiembrie 1966.

## CARACTERIZAREA FLORISTICĂ A CULMII PRICOPAN ȘI ÎMPREJURIMI

DE

M. ANDREI și A. POPESCU

581(05)

Se face caracterizarea florei Culmii Pricopan, arătându-se care sînt speciile mai frecvente și caracteristice regiunii studiate. Se arată legătura cu celelalte regiuni ale țării, precum și legătura cu alte regiuni floristice.

Analizîndu-se cele 562 de specii, se constată că elementele fitogeografice cele mai bine reprezentate sînt : eurasiatic în sens larg (41,1%), mediteranean (13,34%), pontic (7,1%) etc.

Cercetările noastre botanice asupra Culmii Pricopan, începute în 1961<sup>1</sup>, au scos în evidență unele aspecte floristice și de vegetație deosebit de interesante, pe care le prezentăm în nota de față.

Suprafața cercetată este situată în partea nord-vestică a horstului dobrogean și este cuprinsă între vîrfurile Urliga la V și Tuțuiatu la E. Toată această regiune din Culmea Pricopan aparținînd Munților Măcinului, cu o suprafață de aproximativ 1 000 km<sup>2</sup>, este complet despădurită. Numai în jurul vîrfului Tuțuiatu în dreptul localității Greci, ca și la 9 km sud de comuna Jijila, se află pădurea propriu-zisă, alcătuită din următoarele specii : *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygia*, *Celtis glabrata*, *Fraxinus ornus*, *F. pallisae*, *Ligustrum vulgare*, *Padus mahaleb*, *Quercus robur*, *Q. pedunculiflora*, *Q. petraea*, *Q. dalechampii*, *Q. virgiliana*, *Q. frainetto*, *Sorbus torminalis*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus foliacea*, *U. montana* ș.a.

Dintre speciile erbacee care cresc în pădure, menționăm : *Brachypodium silvaticum*, *Carex contigua*, *C. brevicolis*, *C. divulsa*, *C. pairei*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Epipactis latifolia*, *Galanthus graecus*, *Galium rubioides*, *Lactuca quercina*, *Lychnis coronaria*, *Melica uniflora*, *Nectaroscordium siculum*, *Nepeta ucranica*, *Oryzopsis*

<sup>1</sup> M. Andrei și A. Popescu, *Aspecte din vegetația Culmii Pricopan și împrejurimi* (manuscris).

*virescens*, *Paeonia peregrina*, *Polygonatum officinale*, *Poa nemoralis*, *Physocaulis nodosus*, *Scilla bifolia*, *Scrophularia nodosa*, *Vicia pisiformis* ș.a.

În luminișurile pădurii cresc : *Agropyron intermedium*, *Ajuga laxmanni*, *Bromus inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Chrysopogon gryllus*, *Crucianella oxyloba*, *Centaurea orientalis*, *C. saloniata*, *Crocus variegatus*, *Eryngium planum*, *Festuca valesiaca*, *Filipendula hexapetala*, *Helichrysum arenarium*, *Linaria genistifolia*, *Inula oculus christi*, *Iris variegata*, *Medicago falcata* var. *romanica*, *Silene otites*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Stachys patula*, *Veronica spicata*, *V. jaquini*, *Vinca herbacea* ș.a.

În lungul Culmii Măcinului, complet despădurită<sup>2</sup>, se întâlnesc sporadic câteva specii lemnoase, ca : *Celtis glabrata*, *Cotoneaster integerrima*, *Crataegus monogyna*, *Ephedra distachya*<sup>3</sup>, *Evonymus europaeus*, *Padus mahaleb*, *Prunus spinosa*, *Quercus pubescens*, *Rosa spinosissima*, *Spiraea crenata*, *Tilia platyphyllos* ssp. *euplatyphyllos*, *Ulmus procera* ș.a. (fig. 1 și 2).

Speciile lemnoase întâlnite cel mai des în momentul de față pe Culmea Pricopan sînt : *Acer tataricum*, *Crataegus monogyna*, *Morus alba*. Ele cresc prin crăpăturile stîncilor, pe firul văilor, înfloresc și fructifică în fiecare an.

Ca urmare a unei influențe puternice din partea omului și a animalelor asupra covorului vegetal, se constată prezența a numeroase plante erbacee ruderales.

Speciile care formează asociații întinse pe versanții Culmii Pricopan sînt : *Andropogon ischaemum*, *Artemisia austriaca*, *Kochia prostrata* și *Poa bulbosa*.

În crăpăturile stîncilor și pe suprafețele cu roca la zi, cresc specii heliosaxicole, ca : *Achillea coarctata*, *Alyssum saxatile*, *A. murale*, *Asplenium septentrionale*, *Campanula romanica* (fig. 3), *Calamintha alpina* ssp. *hungarica*, *Gypsophylla glomerata*, *Heliotropium suaveolens*, *Hieracium sabaudum*, *Koeleria brevis*, *Moehringia grisebachii*, *Notholaena maranthae*, *Senecio viscosus*, *Scutellaria orientalis* var. *pinnatifida*, *Silene cserei* ș.a.

Dintre speciile sciasaxicole menționăm : *Asplenium trichomanes*, *Polygonatum officinale*, *Phaeopteris dryopteris* ș.a.

Ca specii mai rar întâlnite pe Culmea Pricopan menționăm : *Ephedra distachya*, *Euphorbia cadrilateri* var. *transitoria*, *Hieracium sabaudum*, *Lythrum thymifolia* var. *erectum*, *Notholaena maranthae*, *Phaeopteris dryopteris*, *Heliotropium supinum*<sup>4</sup> ș.a.

În literatura noastră botanică există numeroase date referitoare la flora regiunii Dobrogea în general ca și la aceea a Culmii Pricopan. O lucrare de analiză a elementelor floristice din această regiune nu există, ci doar unele date disparate (2).

Analiza floristică a speciilor întâlnite în regiunea Munților Măcinului are o importanță deosebită în stabilirea legăturilor floristice cu alte regiuni ale țării și aduce unele lămuriri la precizarea caracterului climei etc.

Din punctul de vedere al răspîndirii geografice, speciile de plante întâlnite în regiunea cercetată aparțin mai multor categorii de elemente.

<sup>2</sup> În 1958 s-a plantat experimental pe muntele Cheia o suprafață de 24 ha, cu diferite esențe lemnoase, în vederea studierii comportării acestora la noile condiții.

<sup>3</sup> Găsită de I. Cristurean în 1965 lângă cariera Gorganu.

<sup>4</sup> Ultimele două necitate din Dobrogea.

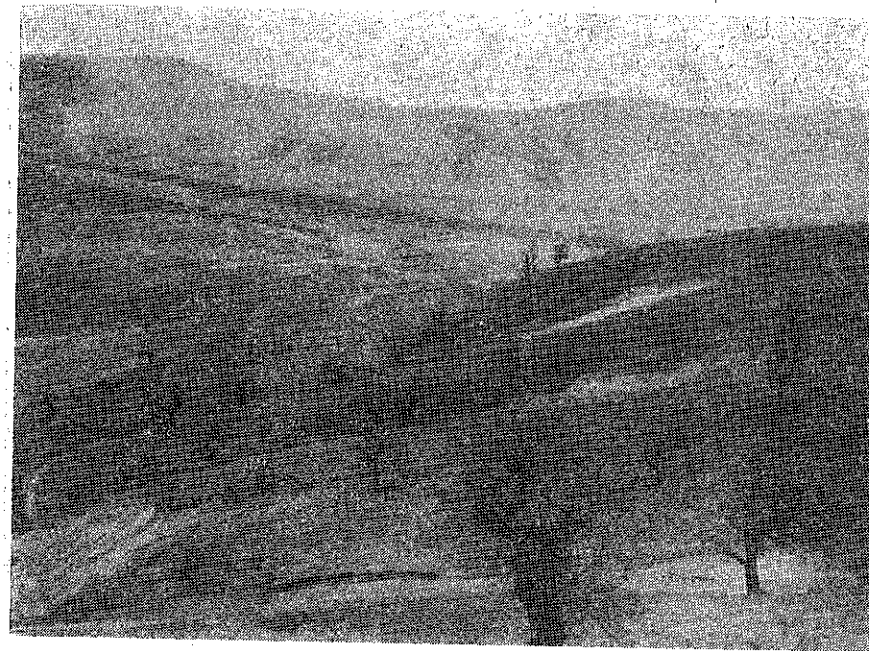


Fig. 1. — Exemplare izolate de *Padus mahaleb*, *Tilia platyphyllos* și *Quercus pedunculiflora*, de pe partea estică a Sulucului.

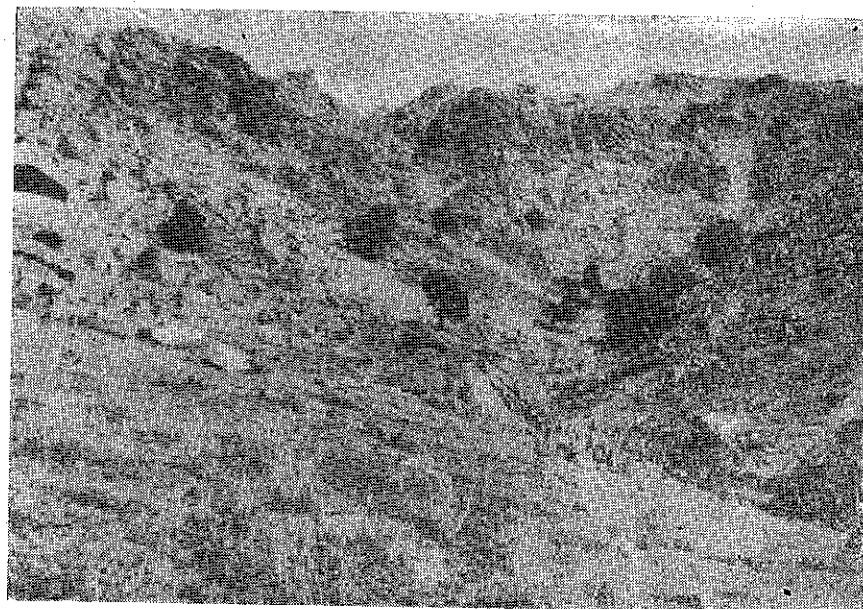
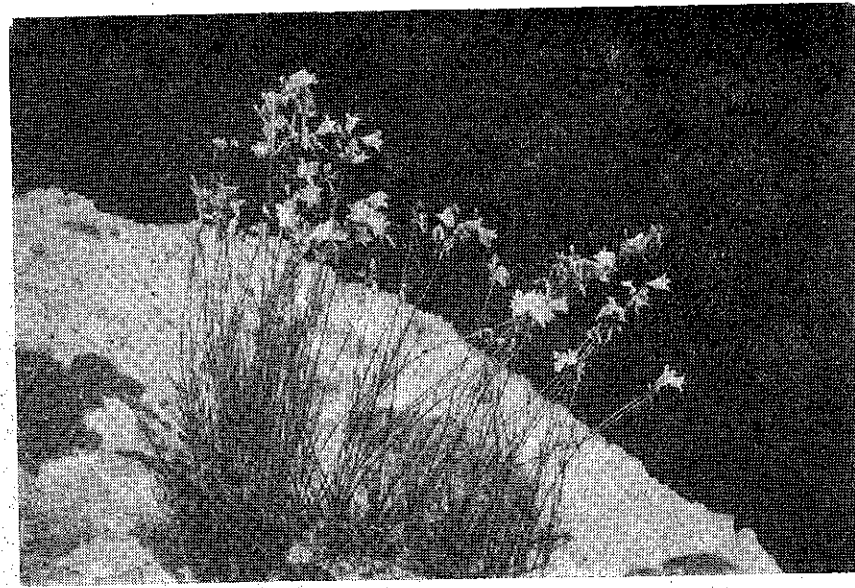


Fig. 2. — Valea Sulucului, exemplare de *Tilia platyphyllos* ssp. *euplatyphyllos*.

Fig. 3. — *Campanula romanica* Săvul.

Pe acest teritoriu am găsit 562 de specii de plante superioare repartizate la 70 de familii (tabelul nr. 1).

Din analiza tabelului nr. 1 se poate ușor sesiza caracterul florei din regiunea cercetată.

Elementele floristice dominante sînt reprezentate de speciile eurasiatice (41,1%), urmate în ordine descrescîndă de elementele mediteraneene (13,34%), europene (12%), cosmopolite (9,7%), pontice (7,1%), continentale (6,05%), circumpolare (5,00%), central-europene (1,9%), balcanice (1,4%), endemice (1,2%), atlantice (0,5%), adventive (0,35%), panonice (0,18%), ilirice (0,18%) (fig. 4).

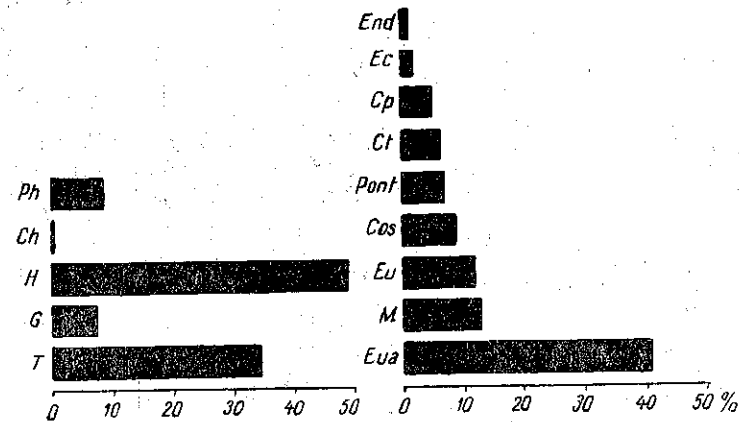


Fig. 4. — Spectrele formelor biologice și ale elementelor floristice din Munții Măcinului.

Tabelul nr. 1  
Elementele floristice și formele biologice, repartizate pe familii

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Elementele floristice													Formele biologice						
			Euras.	Medit.	Pont.	Cosm.	Cont.	Europ.	Circpol.	Eur. centr.	Atl.	Advent.	Balcan.	Panor.	End.	Pacif.	Ilirice	Terofite	Geofite	Hemicript.	Chamefit.	Phanerofit.
1	<i>Equisetaceae</i> DC.	1		1															1			
2	<i>Polyodiaceae</i> R. Br.	10	2			4				3		1								10		
3	<i>Betulaceae</i> C. A. Agardh	10		5					4		1											10
4	<i>Salicaceae</i> Lindl.	4	3						1													4
5	<i>Moraceae</i> Lindl.	1	1																			1
6	<i>Cannabinaceae</i> Lindl.	2	1							1								1		1		
7	<i>Ulmaceae</i> Mirb.	3	2	1																		3
8	<i>Urticaceae</i> Endl.	3		1		2														3		
9	<i>Loranthaceae</i> D. Don.	1		1																		
10	<i>Polygonaceae</i> Lindl.	13	5	1		3	1	2	1									6	1	6		
11	<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	16	7			3	4	2										15		1		
12	<i>Amarantaceae</i> Juss.	5	1			1	1	2										4		1		
13	<i>Portulacaceae</i> Rchb.	1				1														1		
14	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	34	21	2	2	2	2	5										15		19		
15	<i>Euphorbiaceae</i> J. St. Hill.	9	2		2	2						1					2			9		
16	<i>Ranunculaceae</i> A. L. Juss.	18	10	1	2		1	3								1		5	7	5		1
17	<i>Aristolochiaceae</i> Lindb.	1		1																1		
18	<i>Papaveraceae</i> B. Juss.	4	2	1		1												3	1			
19	<i>Cruciferae</i> B. Juss.	36	13	9	4	1	2	2	3						2			27	9			
20	<i>Resedaceae</i> DC.	2			1			1										2				
21	<i>Tamaricaceae</i> Lindb.	1	1																			1
22	<i>Violaceae</i> DC.	4		2	1	1												3	1			
23	<i>Hypericaceae</i> Lind.	2	1													1				2		
24	<i>Crassulaceae</i> DC.	3	2					1											1	2		
25	<i>Thymelaeaceae</i> Adans.	1		1														1				
26	<i>Rosaceae</i> Juss.	23	8	1			5	6	3										1	10		12
27	<i>Leguminosae</i> Juss.	33	14	4	7		2	4		1	1							10		20	3	
28	<i>Lythraceae</i> Lindl.	3				2	1											1		2		

Tabelul nr. 1 (continuare)

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Elementele floristice											Formele biologice							
			Euras.	Medit.	Pont.	Cosm.	Cont.	Europ.	Circpol.	Eur. centr.	All.	Advent.	Balkan.	Panon.	End.	Pacif.	Ilirice	Terofite	Geofite	Hemicript.	Chamefit.
29	Onagraceae Lindl.	2	1					1											2		
30	Malvaceae A. Juss.	6	2	1		3											3		3		
31	Tiliaceae Juss.	1										1									1
32	Linaceae Dumort.	2			2														2		
33	Geraniaceae Jaume St. Hill.	6	2	1		1		1		1							5	1			
34	Zygophyllaceae Lindl.	2	1	1													1	1			
35	Rutaceae A. L. Juss.	1	1															1			
36	Simarubaceae L. C. Rich.	1	1																		1
37	Aceraceae J. St. Hill.	3	1					2													3
38	Rhamnaceae Lindl.	2	2																		2
39	Cornaceae Link.	2	2																		2
40	Araliaceae Vent.	1	1																		1
41	Umbelliferae Juss.	26	9	11	1	1		2					2			13	1	12			
42	Plumbaginaceae Juss.	2		1	1														2		
43	Primulaceae Vent.	5	4			1											3		2		
44	Convolvulaceae Dumort.	3		3															3		
45	Heliotropiaceae van Tieghen	3	2	1													3				
46	Boraginaceae Lindl.	14	7	4	1			1								1	5	9			
47	Solanaceae Pers.	6	2	1		2				1			2				4		1		1
48	Scrophulariaceae Lindl.	19	10					1	3	2	1		2				3		16		
49	Orobanchaceae B. Juss.	2				2													2		
50	Verbenaceae B. Juss.	1				1													1		
51	Labiatae B. Juss.	42	18	3	4			3	11	2			1				6		36		
52	Plantaginaceae Neck.	4	2			1		1									1		3		
53	Gentianaceae B. Juss.	1						1													
54	Asclepiadaceae Jack.	2	1					1											2		
55	Oleaceae Hoffmsgg. et Link.	3	1					1	1												3
56	Rubiaceae B. Juss.	10	3	3				1	1		1		1				3		7		

Tabelul nr. 1 (continuare)

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Elementele floristice											Formele biologice								
			Euras.	Medit.	Pont.	Cosm.	Cont.	Europ.	Circpol.	Eur. centr.	Atl.	Advent.	Balkan.	Panon.	End.	Pacif.	Ilirice	Terofite	Geofite	Hemicript.	Chamefit.	Phanerofit.
57	Caprifoliaceae Adans.	2	2																	1		1
58	Valerianaceae Batsch.	3	3																2		1	
59	Dipsacaceae B. Juss.	4								3				1				1		3		
60	Cucurbitaceae A. L. Juss.	1												1						1		
61	Campanulaceae A. L. Juss.	5	1					1	1							1	1			5		
62	Compositae Adans.	64	32	3	11	3	2	5	3	5								29		35		
63	Alismataceae R. Br.	2	1			1														2		
64	Butomaceae (L.) C. Rich.	1	1																	1		
65	Typhaceae Juss.	2				1				1										2		
66	Sparganiaceae Engl.	2	1							1										2		
67	Liliaceae DC.	10	3	4	1	1							1						10			
68	Juncaceae Barth.	4	1			2				1									1	2	1	
69	Cyperaceae Juss.	8	2			3				2	1									8		
70	Gramineae Juss.	38	15	6		12					5								20	2	16	
Total:		562	231	75	40	54	34	68	27	11	3	2	8	1	7	—	1	197	41	272	4	47

## LEGĂTURA CU ALTE REGIUNI FLORISTICE

Marea majoritate a plantelor găsite de noi sînt, în general, specii comune și celorlalte regiuni ale țării; sînt însă și cîteva specii caracteristice atît Dobrogii, cît și unor regiuni din țările vecine. Astfel, *Dianthus nardi-formis*, care crește la noi numai în Dobrogea, se mai întilnește în R.P. Bulgaria și R.S.F. Iugoslavia; *Moehringia grisebachii*, *Euphorbia cadri-lateri* var. *transitoria* ș.a. cresc atît în Dobrogea, cît și în R.P. Bulgaria; *Celtis glabrata*, de origine caucaziană, indică influențe din regiunea respectivă; *Silene compacta*, *Goniolimon besserianum*, *Haplophyllum suaveolens*, *Gypsophylla glomerata*, *Ajuga laxmanni*, *Artemisia pontica*, *Koeleria brevis*, ș.a. reflectă condiții din regiunea floristică pontică.

Munții Dobrogii, de aceeași origine și vîrstă cu Munții Sudetii, se aseamănă din punct de vedere floristic numai prin cîteva specii de pteridofite, ca: *Phyllitis scolopendrium*, *Asplenium germanicum*, *A. trichomanes*, *A. septentrionale*, *Notholaena maranthae*, *Polypodium vulgare* ș.a.

În regiunea cercetată se găsesc și câteva specii care își au centrul genetic aici: *Euphorbia măcinensis*, *Herniaria glabra* var. *dobrogensis*, *Corydalis dobrogensis* ș.a.

#### CONCLUZII

Regiunea cercetată reprezintă un loc de întâlnire a multor elemente caracteristice regiunilor geografice vecine.

Analiza arealografică a speciilor de plante superioare din Munții Măcinului indică existența unui procent mare de elemente floristice mediteraneene pe un fond general de elemente eurasiatice și europene.

Celelalte elemente floristice: pontice, continentale, balcanice, cauziene, ilirice etc. indică influențe pedoclimatice, mai mult sau mai puțin asemănătoare, ale regiunilor respective în nordul Dobrogii.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI M. și POPESCU A., Ocrotirea naturii, 1966, 10, 2, 163—176.
2. BORZA AL., Contribuții botanice, 1958, 127—158.
3. BORZA AL. și BOȘCATU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965.
4. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965, 1—10.
5. JÁVORKA S. és SOÓ R., *A magyar növényvilág, kézikönyve*, Budapesta, 1951.
6. MATHÉ I., *Acta Geobotanica Hungarica*, 1941, 4, 85—108.
7. PAUCĂ A., DIHORU GH. et DONIȚĂ N., *Rev. de Biol.*, 1962, 8, 3, 309—323.
8. PRODAN I., *Conspectul florei Dobrogei*, Cluj, 1935—1939.

Facultatea de biologie,  
Catedra de botanică

și  
Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de sistematică și morfologie vegetală.

Primită în redacție la 7 septembrie 1966.

## CERCETĂRI ASUPRA FLOREI ȘI VEGETAȚIEI DE LA BĂILE SĂRATA-MONTEORU

DE

V. SANDA și I. R. CIOBANU

581 (05)

În lucrarea de față se face analiza elementelor fitogeografice și a formelor biologice ale teritoriului băilor Sărata-Monteoru. Se observă prezența în flora regiunii a numeroase elemente submediteraneene (11,8%).

Vegetația de tip halofit este legată exclusiv de albia riului Sărata și a izvoarelor sărate. Asociații întinse formează *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. cu *Lotus tenuis* Kitt. și *Crypsis aculeata* (L.) Ait. Pe eroziunile malului drept al riului se instalează asociația de *Artemisia maritima* L. și *Salicornia herbacea* L.

În lucrare se dă un profil al vegetației forestiere din această regiune.

Teritoriul băilor Sărata-Monteoru, sub raport geomorfologic, face parte, din Subcarpații externi sau regiunea colinară, caracterizându-se printr-un relief accidentat, cu multe eroziuni de teren și numeroase văi seci, atingând înălțimi între 350 m (Dealul Salcia) și 754 m (Dealul Istrița) (3), (22).

Din punct de vedere climatic, regiunea se încadrează în formula Dfax (3), având indicii de ariditate 25—30 (5).

După P. E n c u l e s c u (4), teritoriul aparține din punct de vedere fitogeografic subzonei stejarului. Tr. Săvulescu (16) îl încadrează în complexul de climax denumit *Silvo-Siccipratum* aparținând provinciei floristice dacice, cu indicii de ariditate cuprins între 24 și 30. După A. L. B o r z a (citată după (22)), regiunea studiată de noi este situată la întretărirea a trei provincii floristice: est-carpatică, daco-ilirică și balcanomoesiacă.

Flora și vegetația regiunii Buzăului au făcut obiectul a numeroase cercetări, dintre care se remarcă cele efectuate de I. Șerbănescu (17), (18), (19), (20), (21), S. Pașcovschi (9), (10), (11), I. Morariu (8) și C. Dobrescu (3). P. Enculescu (4) citează pe: *Carpinus orientalis* Mill., *Cotinus coggygia* Scop. și *Fraxinus ornus* L. de pe valea Păcura Mare. C. Dobrescu (3) efectuează studii amănunțite







Fam. Campanulaceae A. L. Juss. *Campanula bononiensis* L. — H, Ct; *C. persicifolia* L. var. *dasycarpa* (Kitt.) — H, Ea; *C. sibirica* L. — H, Ct; *C. trachelium* L. — H, Ea.

Fam. Caprifoliaceae Adans. *Sambucus ebulus* L. — H, Sm; *Viburnum lantana* L. — M, Sm.

Fam. Caryophyllaceae A. L. Juss. *Behen vulgaris* Mnch. — H, Ea; *Cerastium caespitosum* Gilib. — H, Cs; *Cucubalus baccifer* L. — H, Ea; *Dianthus armeria* L. — Th, E; *D. rehmannii* Blocki — H, B (I); *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. — Th, Ea; *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. — Th, Ea; *S. salina* J. et C. Presl. — Th, Cs; *Tunica prolifera* (L.) Scop. — Th, Pt—M.

Fam. Celastraceae Lindl. *Evonymus verrucosa* Scop. — M, B (I).

Fam. Chenopodiaceae Less. *Atriplex hastata* L. var. *dehastata* Bqr. — Th, Cp; *A. tatarica* L. — Th, Ea; *Chenopodium album* L. — Th, Cs; *Salicornia herbacea* L. — Th, Cs; *Suaeda maritima* (L.) Dumort. — Th, Ct.

Fam. Compositae Adans. *Achillea millefolium* L. — H, Ea; *A. setacea* W. et K. — H, Ea; *Arctium lappa* L. — Th, Ea; *A. tomentosum* Mill. — Th, Ea; *Artemisia austriaca* Jacq. — H, Ea; *A. absinthium* L. — H, Ea; *A. maritima* L. — H, Ct; *A. vulgaris* L. — H, Cp; *Aster canus* W. et K. — H, E; *A. tripolium* L. — H, Ea; *Bidens cernua* L. — Th, Cp; *B. tripartita* L. — Th, Ea; *Carduus acanthoides* L. — Th, E; *C. nutans* L. — Th, Ea; *Carthamus lanatus* L. — H, Pt—M; *Centaurea austriaca* Willd. — H, E; *C. calcitrapa* L. — Th, Ea; *C. iberica* Trev. — Th, Ea; *C. jacea* L. — H, Ea; *C. micranthos* Gmel. — Th, Ea; *C. pannonica* (Heuff.) Hay. f. *serotina* (Bor.) — H, E; *C. solstitialis* L. — Th, Ea; *Chondrilla juncea* L. — H, Ea; *Chrysanthemum leucanthemum* L. — H, Ea; *C. corymbosum* L. — H, Ct; *C. vulgare* (L.) Bernh. — H, Ea; *Cichorium intybus* L. — H, Ea; *Cirsium arvense* (L.) Scop. — G, Ea; *C. lanceolatum* (L.) Scop. — Th, Ea; *Crepis rheoadifolia* M.B. — Th, Pt—M; *Echinops sphaerocephalus* L. — H, Ea; *Erigeron acer* L. var. *valesiacus* Beauv. — Th, Cp; *E. canadensis* L. — Th, Cp; *Eupatorium cannabinum* L. — H, Ea; *Filago germanica* (L.) Huds. — Th, Sm; *Hieracium bauhini* Bess. — H, Ct; *H. pilosella* L. — H, E; *H. sabaudum* L. — H, E; *Inula britannica* L. — H, Ea; *I. conyza* DC. — H, Sm; *I. ensifolia* L. — H, P; *Leontodon asper* (W. et K.) Poir. — H, Ea; *L. autumnalis* L. — H, Ea; *Matricaria chamomilla* L. — Th, Ea; *M. inodora* L. — Th, Ea; *Pulicaria dysenterica* (L.) Gaertn. — H, E; *P. vulgaris* Gärtn. — Th, Ea; *Scorzonera hispanica* L. — H, Pt—M; *Senecio vernalis* W. et K. — Th, Cs; *Solidago virgaurea* L. ssp. *vulgaris* (Lam.) var. *valesiaca* (Bor.) Rouy. et var. *latifolia* Koch. — H, Cp; *Sonchus oleraceus* L. — Th, Cs; *Stenactis annua* (L.) Nees. — Th, Adv; *Taraxacum officinale* Web. — H, Ea; *T. serotinum* (W. et K.) Poir. — H, P; *Tragopogon pratensis* L. — Th, Ea; *Tussilago farfara* L. — G, Ea; *Xanthium spinosum* L. — Th, Adv; *X. strumarium* L. — Th, Ea; *Xeranthemum annuum* L. — Th, Pt—M; *X. foetidum* Mnch. — Th, Pt—M.

Fam. Convolvulaceae Vent. *Calystegia silvatica* (W. et K.) Choisy — H, Sm; *Convolvulus arvensis* L. — H, Cs.

Fam. Cornaceae Link. *Cornus mas* L. — M, Sm; *C. sanguinea* L. — M, Sm.

Fam. Crassulaceae DC. *Sedum maximum* (L.) Hoffm. — H, E.

Fam. Cruciferae B. Juss. *Alyssum alyssoides* L. — Th, Ct; *Arabis hirsuta* (L.) Scqp. — Th, Cp; *Berteroa incana* (L.) DC. — Th, Ea; *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. — Th, Cs; *Cardamine amara* L. — H, Ea; *Erysimum diffusum* Ehrh. — Th, Ea; *Euclidium syriacum* (L.) R. Br. — Th, Ct; *Lepidium campestre* (L.) R. Br. — Th, E; *L. draba* L. — Th, Ea; *L. perforiatum* L. — Th, Ct; *L. ruderale* L. — Th, Ea; *Rorippa silvestris* (L.) Bess. — H, Ea; *Sisymbrium sophia* L. — Th, Ea; *Thlaspi perfoliatum* L. — Th, Ea; *Turritis glabra* L. — Th, Cp.

Fam. Cyperaceae A. L. Juss. *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla — HH, Cs; *Carex hirta* L. — G, E; *C. flacca* Schreb. — G, E; *C. muricata* L. — H, E; *C. pairaei* F. Schultz. — H, E; *C. praecox* Schreb. — G, Ea; *C. pseudocyperus* L. — HH, Cs; *C. remota* Grufbg. — H,

*Ea*; *C. silvatica* Huds. — H, E; *C. vulpina* L. — H, Ea; *Cyperus fuscus* L. — Th, Ea; *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. — G, Cs; *Scirpus silvaticus* L. — G, Cp.

Fam. Dipsacaceae B. Juss. *Cephalaria transsilvanica* (L.) Schrad. — TH, Pt—M; *Dipsacus silvester* Huds. — TH, Sm; *Knautia arvensis* Coult. — H, E; *K. macedonica* Gris. var. *indivisa* Vis. et Panč., var. *lyrophylla* (Panč.) Szabó — H, E; *Scabiosa ochroleuca* L. — H, Ct.

Fam. Elaeagnaceae R. Br. *Hippophae rhamnoides* L. — M, Ea.

Fam. Euphorbiaceae J. St. Hill. *Euphorbia amygdaloides* L. — Ch, E; *E. cyparissias* L. — H, Cs; *E. platyphyllos* L. — Th, E; *E. polychroma* Kern. — H, P—B; *E. seguieriana* Neck. f. *major* Neil. — H, Ct.

Fam. Equisetaceae L. C. Rich. *Equisetum maximum* Lam. — G, Cp.

Fam. Fagaceae A. Br. *Fagus silvatica* L. — MM, E; *Quercus dalechampii* Ten. f. *pinnatifida* (Boiss.) Schwz., f. *lancifolia* (Vuk.) Schwz. — MM, E; *Q. petraea* (Matt.) Liebl. f. *lactiniata* (Lam.) Schwz., f. *pinnata* (Schn.) Schwz., f. *platyphylla* (Lam.) Schwz. — MM, E; *Q. polycarpa* Schur var. *polycarpa*, f. *sublobata* (A. et G.) C. Georg. et Mor., var. *glabra* (A. et Gr.) Georg. et Mor. — MM, E; *Q. pubescens* Willd. ssp. *lanuginosa* (Lam.) Schwz. var. *undulata* (Kitt.) Schwz. f. *prionota* (Beck.) Schwz., var. *lanuginosa* (Lam.) Schwz. f. *pinnatifida* (Gmel.) Schwz., f. *pubescens* (Loud.) Schwz. — MM, Sm; *Q. robur* L. var. *glabra* (Godr.) Schwz. f. *macrophylla* (Lasch.) Schwz., f. *glabra* — MM, E; *Q. virgiliana* Ten. var. *congestioides* Georg. et Mor. — MM, Sm.

Fam. Gentianaceae B. Juss. *Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce. — Th, Ea.

Fam. Geraniaceae J. St. Hill. *Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit. — Th, Cs; *Geranium columbinum* L. — Th, Sm.

Fam. Gramineae A. L. Juss. *Aegilops cylindrica* Host. — Th, Ct; *Agrostis alba* L. — H, Cp; *Agropyron intermedium* (Host.) Beauv. — G, Ea; *Andropogon ischaemum* L. — H, Cs; *Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch. — H, Sm; *Bromus hordeaceus* L. — Th, Ea; *B. japonicus* L. — Th, Ea; *B. sterilis* L. — Th, Ea; *B. tectorum* L. — Th, Ea; *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. — H, Ea; *Crypsis aculeata* (L.) Ait. — Th, Ea; *Cynodon dactylon* (L.) Pers. — G, Cs; *Dactylis glomerata* L. — H, Ea; *Digitalia sanguinalis* (L.) Scop. — Th, Cs; *Echinochloa crus-galli* (L.) R. et Sch. — Th, Cs; *Festuca pseudovina* (Hack.) Nym. — H, Ct; *F. valesiaca* Schleich. — H, Ct; *Heleochoa alopecuroides* (Pill. et Mitt.) Host. — Th, Ea; *Hordeum murinum* L. — Th, Ea; *Lolium perenne* L. — H, E; *Melica uniflora* Retz. — H, E; *Phleum pratense* L. — H, Cp; *Phragmites communis* Trin. — HH, Cs; *Poa bulbosa* L. monstr. *vivipara* Koel. — H, Ct; *P. compressa* L. — H, E; *P. nemoralis* L. — H, Cp; *P. pratensis* L. — H, Cp; *P. trivialis* L. — H, Ea; *Puccinellia distans* (L.) Parl. — H, Ct; *Setaria viridis* (L.) R. et Sch. — Th, Ea.

Fam. Hypericaceae Lindl. *Hypericum perforatum* L. — H, Ea.

Fam. Juncaceae Barth. *Juncus bufonius* L. — Th, Cs; *J. gerardi* Lois. — G, Ea; *J. glaucus* Ehrh. — H, Ea; *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud. — H, E.

Fam. Labiatae B. Juss. *Ajuga reptans* (L.) Benth. — H, P; *A. reptans* L. — H, E; *Balota nigra* L. — H, Ea; *Calamintha acinos* (L.) Clairv. — Th, Sm; *C. officinalis* Mnch. — Th, Ea; *C. vulgaris* (L.) Druce — H, Cp; *Glechoma hederacea* L. — H, Ea; *Lamium amplexicaule* L. — Th, Ea; *L. maculatum* L. — H, Ea; *Lycopus europaeus* L. — HH, Ea; *L. exaltatus* L. — HH, Ea; *Marrubium praecox* Janka — H, Ea; *M. vulgare* L. var. *lanatum* Benth. — H, Ea; *Melissa officinalis* L. — H, Sm; *Mentha longifolia* (L.) Nathh. ssp. *incana* (Willd.) Guş. — H, E; *Nepeta cataria* L. — H, Ct; *N. pannonica* L. — H, Ea; *N. ucranica* L. — H, Ea; *Origanum vulgare* L. — H, Ea; *Prunella vulgaris* L. — H, Ea; *Sabia glutinosa* L. — H, Ea; *S. nemorosa* L. — H, Ct; *S. pratensis* L. — H, Pt—M; *S. verticillata* L. — H, Pt—M; *Stachys germanica* L. — H, Sm; *S. sylvatica* L. — H, Ea; *S. recta* L. — H, Pt—M; *Teucrium chamaedrys* L. — Ch, E; *Thymus marchalianus* Willd. — Ch, Ct.

Fam. Leguminosae A. L. Juss. *Astragalus cicer* L. — H, Pt—M; *A. glycyphyllos* L. — H, Ea; *A. onobrychis* L. — H, Ct; *Colutea arborescens* L. — M, Ea; *Cytisus leucotrichus* Schur

— N, Ct; *Doryenium herbaceum* Vill. — H, Sm; *Galega officinalis* L. — H, Pt—M; *Genista tinctoria* L. ssp. *elata* (Mnch.) A. et G. — H, E; *Lathyrus pissotia* L. — Th, Sm; *L. silvester* L. — H, E; *L. tuberosus* L. — H, Ea; *L. vernus* (L.) Bernh. — H, Ea; *Lotus corniculatus* L. — H, Ea; *L. tenuis* Kitt. — H, Ea; *Medicago lupulina* L. — Th, Ea; *M. minima* (L.) Gruffb. — Th, Pt—M; *Metilolus albus* Medik. — TH, Ea; *M. officinalis* (L.) Medik. — TH, Ea; *Ononis hircina* Jacq. f. *spinescens* (Ldb.) — H, Ea; *Trifolium arvense* L. — Th, Ea; *T. campestre* Schreb. — Th, E; *T. medium* L. — H, Ea; *T. pratense* L. — H, Ea; *T. repens* L. — H, Ea; *Trigonella coerulea* (L.) Ser. — TH, P; *Vicia cassubica* L. — H, E; *V. cracca* L. — H, Ea; *V. grandiflora* Scop. — Th, Pt—M.

Fam. **Liliaceae** DC. *Allium rotundum* L. — G, Sm; *A. ursinum* L. — G, E; *Colchicum autumnale* L. — G, E.

Fam. **Loranthaceae** D. Don. *Loranthus europaeus* Jacq. — E, Sm.

Fam. **Lythraceae** Lindl. *Lythrum salicaria* L. — H, Cs.

Fam. **Malvaceae** A. L. Juss. *Althaea cannabina* L. — H, Pt—M; *Hibiscus trionum* L. — Th, Sm; *Malva silvestris* L. var. *hispidula* Beck. — TH, Sm.

Fam. **Oleaceae** Hoffm. et Link. *Fraxinus ornus* L. — MM, Sm; *Ligustrum vulgare* L. — M, E.

Fam. **Orchidaceae** A. L. Juss. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. — G, E; *C. alba* (Cr.) Simk. — G, E; *Orchis maculatus* L. — G, Ea.

Fam. **Orobanchaceae** B. Juss. *Orobanche cumana* Wallr. — G, Ct.

Fam. **Papaveraceae** B. Juss. *Chelidonium majus* L. — H, Ea; *Fumaria schleicheri* Soy. — Willm. — Th, Ea.

Fam. **Plantaginaceae** Neck. *Plantago lanceolata* L. — H, Ea; *P. major* L. — H, Ea; *P. media* L. — H, Ea.

Fam. **Polygonaceae** Lindl. *Fagopyrum dumetorum* (L.) Schreb. — Th, Cp; *F. sagittatum* Gilib. — Th, Ea; *F. tataricum* (L.) Gaertn. — Th, Ea; *Polygonum aviculare* L. — Th, Cs; *P. lapathifolium* L. — Th, Cs; *Rumex crispus* L. — H, Ea.

Fam. **Primulaceae** Vent. *Anagallis arvensis* L. ssp. *carnea* (Schrank.) — și ssp. *phoenicea* (Gou.) Sch. et Keil. — Th, Cs; *Lysimachia nummularia* L. — Ch, Ea; *L. punctata* L. — H, Pt—M; *L. vulgaris* L. f. *pubescens* (Maisch. et Vollm.) Borza — HH, Ea.

Fam. **Plumbaginaceae** Lindl. *Statice gmelini* Willd. — H, P.

Fam. **Ranunculaceae** A. L. Juss. *Ceratocephalus orthoceras* DC. — Th, Ct; *Clematis vitalba* L. — N, Sm; *Delphinium consolida* L. — Th, E; *Nigella arvensis* L. — Th, Pt—M; *Ranunculus polyanthemus* L. — H, Ea; *R. repens* L. — H, Ea; *Thalictrum aquilegifolium* L. — H, Ea.

Fam. **Resedaceae** DC. *Reseda lutea* L. — Th, E.

Fam. **Rhamnaceae** Lindl. *Rhamnus tinctoria* W. et K. — M, E.

Fam. **Rosaceae** A. L. Juss. *Agrimonia eupatoria* L. — H, Ea; *Crataegus monogyna* Jacq. — M, E; *Fragaria viridis* Duch. — H, Ct; *Geum urbanum* L. — H, Cp; *Malus silvestris* (L.) Mill. — MM, E; *Pirus piraster* (L.) Medik. — MM, E; *Potentilla argentea* L. — H, Cp; *P. recta* L. — H, Ea; *Prunus spinosa* L. — M, E; *Rosa canina* L. — M, E; *Rubus idaeus* L. — H, Cp; *R. tomentosus* Borkh. — H, Sm; *Sanguisorba minor* Scop. — H, Ea; *Sorbus domestica* L. — M, Sm; *S. torminalis* (L.) Cr. — MM, E.

Fam. **Rubiaceae** B. Juss. *Asperula humifusa* (M.B.) Bess. — H, Bc—C; *Galium mollugo* L. — H, Ea; *G. rubioides* L. — H, Ct; *G. schultessi* Vest. — H, E; *G. verum* L. — H, Ea.

Fam. **Salicaceae** Lindl. *Populus tremula* L. — MM, Ea; *Salix purpurea* L. — M, Ea.

Fam. **Scrophulariaceae** Lindl. *Digitalis grandiflora* Mill. — H, E; *D. lanata* Ehrh. — TH, Pn—B; *Linaria genistifolia* (L.) Mill. — H, Ct; *L. vulgaris* Mill. — H, Ea; *Odontites serotina* (Lam.) Rechb. — Th, E; *Rhinanthus minor* L. — Th, E; *Scrophularia nodosa* L. f. *glan-dulosa* (Schustler) Soó — H, Ea; *Verbascum lychnitis* L. — TH, E; *V. phlomoides* L. — TH,

E; *V. phoeniceum* L. — H, Ct; *Veronica beccabunga* L. — HH, Ea; *V. hederifolia* L. — Th, Sm; *V. officinalis* L. — Ch, Cp; *V. orchidea* Cr. — H, E; *V. persica* Poir. — Th, Sm; *V. prostrata* L. — Th, Ct.

Fam. **Solanaceae** Pers. *Hyoscyamus niger* L. — TH, Ea; *Lycium halimifolium* Mill. — M, Sm; *Solanum dulcamara* L. — Ch, Ea; *S. nigrum* L. — Th, Cs.

Fam. **Tamaricaceae** Lindl. *Tamarix ramosissima* Ldb. — N, Ea.

Fam. **Tiliaceae** A. L. Juss. *Tilia platyphyllos* Scop. ssp. *euplatyphyllos* C. K. Schneid. — M, E; *T. tomentosa* Mnch. — MM, Pn—B.

Fam. **Thymelaeaceae** Adans. *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et G. — Th, Sm.

Fam. **Typhaceae** A. L. Juss. *Typha latifolia* L. — HH, Cs.

Fam. **Umbelliferae** A. L. Juss. *Angelica silvestris* L. — H, Ea; *Caucalis lappula* (Web.) Grande — Th, Sm; *Chaerophyllum temulum* L. — Th, E; *Conium maculatum* L. — TH, Ea; *Daucus carota* L. ssp. *carota* (L.) Thell. f. *typicus* (Posp.) — TH, Ea; *Eryngium campestre* L. — H, Pt—M; *Heracleum sphondylium* L. — H, Ea; *Peucedanum alsaticum* L. — H, Ct; *Pimpinella saxifraga* L. — H, Ea; *Sanicula europaea* L. — H, Cs; *Seseli annuum* L. — H, Ct; *Torilis arvensis* (Huds.) Link. — Th, Sm.

Fam. **Ulmaceae** Mirb. *Ulmus foliacea* Gilib. var. *genuina* Beldie f. *suberosa* (Henry) Beldie — MM, E.

Fam. **Urticaceae** Endl. *Urtica dioica* L. — H, Cs; *U. urens* L. — Th, Cs.

Fam. **Valerianaceae** Batsch. *Valerianella locusta* (Stev.) Betcke — Th, Sm.

Fam. **Verbenaceae** A. L. Juss. *Verbena officinalis* L. — H, Cs.

Fam. **Violaceae** DC. *Viola arvensis* Murr. — H, Cs.

În general, principalele familii de plante sînt bine reprezentate (tabelul nr. 2). Proportia cea mai mare revine speciilor aparținînd familiilor: *Compositae* (16,8%), *Gramineae* (8,4%), *Labiatae* (8,1%), *Leguminosae* (7,8%). Se constată că speciile aparținînd la un număr de 12 familii repre-

Tabelul nr. 2

Procentul speciilor principalelor familii din flora băilor Sărata-Monteoru

Nr. crt.	Familia	Procent
1	<i>Boraginaceae</i>	2,2
2	<i>Caryophyllaceae</i>	2,5
3	<i>Compositae</i>	16,8
4	<i>Cruciferae</i>	4,2
5	<i>Cyperaceae</i>	3,6
6	<i>Gramineae</i>	8,4
7	<i>Labiatae</i>	8,1
8	<i>Leguminosae</i>	7,8
9	<i>Ranunculaceae</i>	1,9
10	<i>Rosaceae</i>	4,2
11	<i>Scrophulariaceae</i>	4,4
12	<i>Umbelliferae</i>	3,3
	Total	67,4

zintă 67,4% din totalul celor aflate de noi, în timp ce celorlalte 51 de familii le revin doar 32,6% din numărul speciilor.

Condițiile specifice ale reliefului din regiunea băilor Sărata-Monteoru au permis diferențierea florei și vegetației pe unități geomorfologice. Astfel,

în flora acestei regiuni se găsesc o serie de specii halofite, legate îndeosebi de cursul râului Sărata, ca : *Salicornia herbacea* L., *Suaeda maritima* (L.) Dumort., *Spergularia marginata* (DC.) Kitt., *S. salina* J. et C. Presl., *Statice gmelini* Willd., *Lotus tenuis* Kitt., *Aster tripolium* L., *Artemisia maritima* L., *Atriplex hastata* L., *A. tatarica* L., *Puccinellia distans* (L.) Parl.

Pe matca părăsită a râului se găsesc asociații întinse de *Spergularia marginata* (DC.) Kitt., cu *Lotus tenuis* Kitt. și *Crypsis aculeata* (L.) Ait. În locurile mai puțin sărate, se instalează în masă *Euclidium syriacum* (L.) R. Br.

Malul drept al râului Sărata este abrupt și puternic erodat, datorită izvoarelor sărate care ies permanent la suprafață. Pe aceste eroziuni se instalează asociația de *Artemisia maritima* L. și *Salicornia herbacea* L. (fig. 3).

În locurile ruderales formează asociații întinse *Malva silvestris* L. var. *hispidula* Beck. și *Hordeum murinum* L.

Zona forestieră a acestei regiuni este reprezentată prin păduri mixte, care se pot încadra în următoarele tipuri (fig. 2) : făgete, făgeto-cărpinete, goruneto-făgete și gorunete. Pădurile de fag și gorun alternează în funcție de expoziția versanților. Astfel, pădurile de gorun sînt localizate pe coastele sudice și vestice, mai luminate și în general mai uscate. Pădurile de fag le întîlnim pe coastele nordice și estice, în partea inferioară a coastelor sudice și vestice și pe văi.

Pe valea râului Sărata înaintează mult *Alnus glutinosa* Gaertn.

Tipul de sol mai des întîlnit în această regiune este brun de pădure, puțin profund, în diferite stadii de podzolire și erodat.

În aceste păduri întîlnim o serie de elemente sudice, ca : *Quercus virgiliana* Ten., *Cotinus coggygria* Scop. și *Carpinus orientalis* Mill.

Scumpia (*Cotinus coggygria* Scop.) se găsește în pădurea de *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. spre deosebire de Dealul Istrița, unde am întîlnit-o pe versantul sud-estic, puternic stepizat (14), localizată pe pantele cu expoziție estică ale văilor largi transversale ale masivului. Această asociație a fost descrisă sub numele de „gorunet cu scumpie” sau *Quercetum sessiliflorae cotinosum* ((11), p. 221) și se întîlnește destul de rar în țara noastră, fiind citată numai din curbura Carpaților (Măgura Odobestilor, Dealul Istrița), nefiind frecventă nici în această regiune. Asociația se dezvoltă pe un sol brun de pădure, puțin profund (11).

*Quercus virgiliana* Ten. a fost citat pentru prima oară din această regiune de S. P a ș c o v s c h i (10) din pădurea Runceni. Noi l-am găsit pe Dealul Istrița (14). De asemenea este prezent în flora de la băile Sărata-Monteoru. După observațiile noastre, *Quercus virgiliana* Ten. se găsește în toată această regiune, sub formă de pîlcuri izolate în amestec cu *Quercus pubescens* Willd., situate la limita de contact dintre versantul sud-estic al masivului și cel nordic.

Făgetele sînt reprezentate prin *Fagus sylvatica* L. cu var. *moesiaca* (Maly) Hay. (8). Recent, N. R o m a n și Ș t. R o m a n ((13), p. 37) citează un singur exemplar bătrîn de *Fagus orientalis* Lipksy de pe versantul nordic al Dealului Istrița (alt. 750 m).

Dintre celelalte esențe lemnoase mai răspîndite în aceste păduri amintim : *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Corylus avellana* L., *Viburnum lantana* L., *Evonymus verrucosa* Scop., *Cornus*

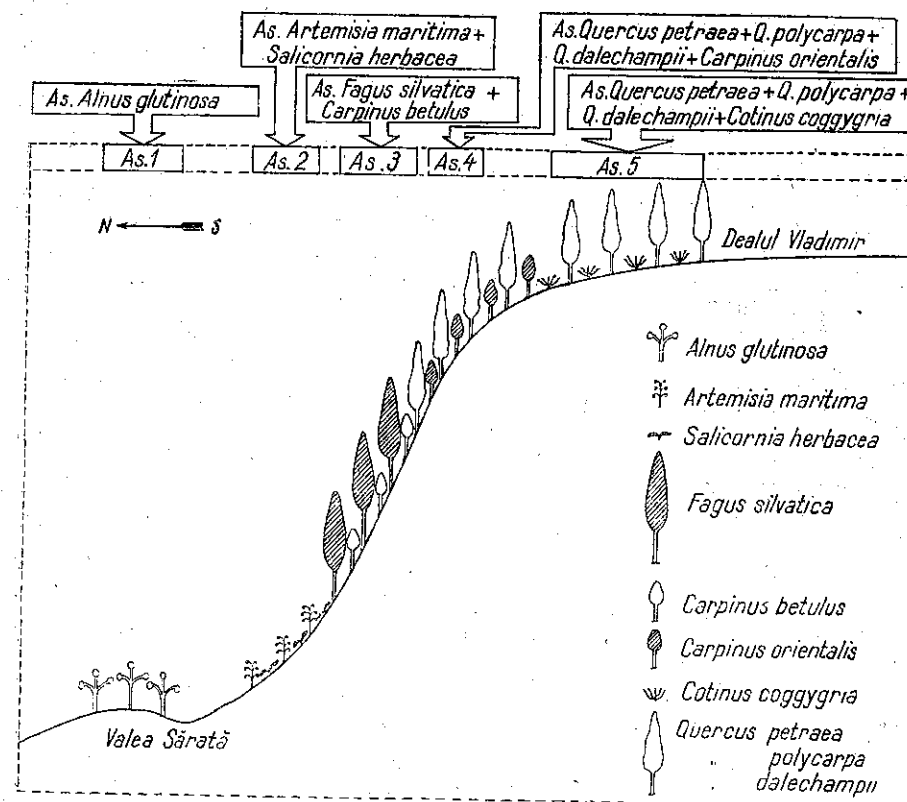


Fig. 2. — Profil de vegetație de la băile Sărata-Monteoru.

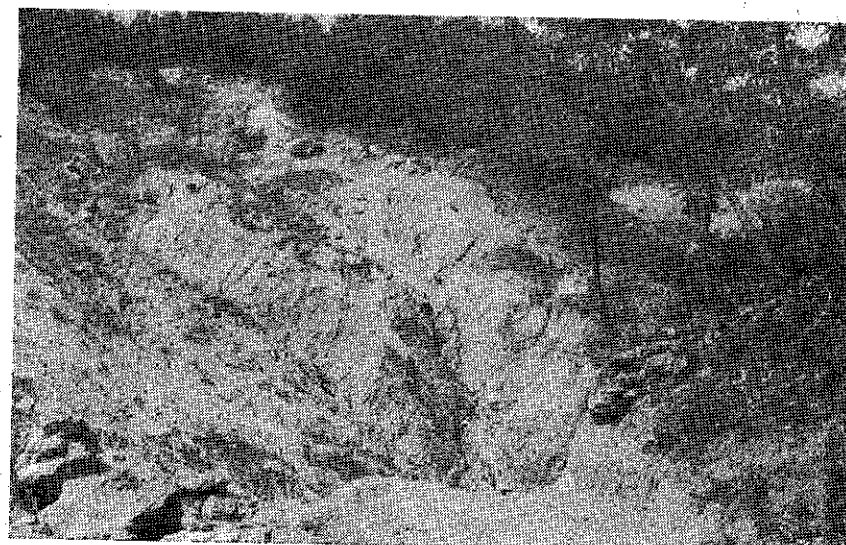


Fig. 3. — Malul drept al râului Sărata puternic erodat. Pe aceste eroziuni se instalează asociația de *Artemisia maritima* L. + *Salicornia herbacea* L.

mas L., *Cornus sanguinea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Tilia tomentosa* Mneh., *T. platyphyllos* Scop., *Ulmus foliacea* Gilib.

Flora erbacee a acestor păduri este săracă în specii; primăvara se întilnesc faciesuri îndeosebi cu *Allium ursinum* L.; vara mai frecvente sînt: *Campanula trachelium* L., *C. persicifolia* L. var. *dasycarpa* (Kitt.), *Lithospermum purpureo-coeruleum* L., *Myosotis silvatica* (Ehrh.) Hoffm., *Cardamine amara* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Carex silvatica* Huds., *Euphorbia amygdaloides* L., *Equisetum maximum* Lam., *Poa nemoralis* L., *Melica uniflora* Retz., *Glechoma hederacea* L., *Trifolium medium* L., *T. pratense* L., *Lysimachia nummularia* L., *Salvia glutinosa* L., *Lathyrus sil-*

Tabelul nr. 3

Repartiția procentuală a elementelor fitogeografice și a formelor biologice de la băile Sărata-Monteoru

Elemente fitogeografice	Forme biologice										Total
	MM	M	N	E	Ch	H	G	HH	TH	Th	
Ea	0,5	0,8	0,2	—	0,5	20,5	1,7	1,1	3,5	9,9	38,7
E	3,3	2,7	—	—	0,5	6,7	1,7	—	0,8	2,7	18,4
Cp	—	—	—	—	0,2	2,8	0,6	—	0,2	1,7	5,5
Cl	—	0,2	0,2	—	0,2	5,7	0,2	—	—	2,0	8,5
P	—	—	—	—	—	1,1	—	—	0,2	—	1,3
Pt-M	—	0,2	—	—	—	2,8	—	—	0,6	2,2	5,8
Sm	1,1	1,5	0,2	0,2	—	2,7	0,2	2,0	0,6	3,3	11,8
Cs	—	—	—	—	—	2,2	0,6	—	—	4,7	7,5
Adv	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5
Bc-C	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,2
B(I)	—	0,2	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,4
At-M	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	0,2
Total	5,4	5,6	0,6	0,4	1,4	45,1	5,0	3,1	6,4	27,0	100,0

## FORME BIOLOGICE

MM — Mega și Mesophanerophyta.  
 M — Mikrophanerophyta.  
 N — Nanophanerophyta.  
 E — Epiphyta.  
 Ch — Chamaephyta.  
 H — Hemikryptophyta.  
 G — Geophyta.  
 HH — Hydatophyta.  
 TH — Hemitherophyta.  
 Th — Therophyta.

## ELEMENTE FITOGEOGRAFICE

Ea — Eurasiaticus.  
 E — Europaeus.  
 Cp — Circumpolare.  
 Cl — Continentalis.  
 P — Ponticus.  
 Pt-M — Ponticus-mediterraneus.  
 Sm — Submediterraneus.  
 B(I) — Balcanicus (+ iliricus).  
 Cs — Cosmopolitis.  
 Adv — Adventivus.  
 Pn-B — Pannonicus — balcanicus.  
 Bc-C — Balcanicus — caucasicus.  
 At-M — Atlanticus — mediterianus.

vester L., *Veronica orchidea* Cr., *Chaerophyllum temulum* L., *Peucedanum alsaticum* L., *Tussilago farfara* L.

În pajiștile uscate de pe dealurile Vladimir și Plaiul Sărății domină: *Festuca valesiaca* Schleich. și *F. pseudovina* (Hack.) Nym., alături de care se întilnesc: *Hieracium pilosella* L., *H. bauhini* Bess.; *Taraxacum serotinum* (W. et K.) Poir., *Xeranthemum annuum* L., *X. foetidum* Mneh., *Alyssum alyssoides* L., *Bromus tectorum* L., *B. japonicus* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Allium rotundum* L., *Verbascum phlomoides* L., *Digitalis lanata* Ehrh., *Rhinanthus minor* L. etc.

Din analiza elementelor fitogeografice ale băilor Sărata-Monteoru (tabelul nr. 3 și fig. 4) reiese că procentajul cel mai mare îl dețin elementele

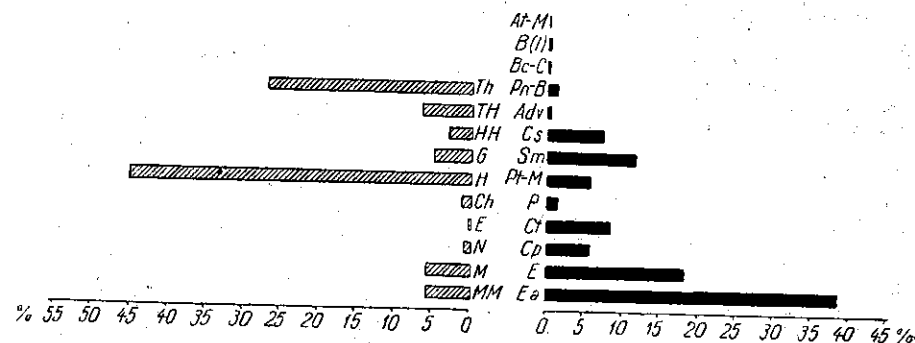


Fig. 4. — Spectrul elementelor fitogeografice și al formelor biologice de la băile Sărata-Monteoru.

eurasiatice (38,7%). Urmează elementele europene (18,4%), submediteraneene (11,8%), continentale (8,5%), cosmopolite (7,5%), pontico-mediterraneene (5,8%) etc.

Dintre formele biologice predomină *Hemikryptophyta* (45,1%), urmate de: *Therophyta* (27,0%), *Hemitherophyta* (6,4%), *Mikrophanerophyta* (5,6%) etc.

## CONCLUZII

Din analiza florei și vegetației de la băile Sărata-Monteoru se desprind următoarele concluzii:

1. Prezența vegetației de tip halofit este legată exclusiv de albiarului Sărata și a izvoarelor sărate.

2. Pădurile din această regiune sînt în general mixte, aparținînd următoarelor tipuri: făgete, făgeto-cărpinete, goruneto-făgete, gorunete. Făgetele și gorunetele pure se întilnesc în general foarte puțin, primele, ocupînd coastele nordice și estice, iar ultimele coastele sudice și vestice.

3. Elementele fitogeografice predominante sînt cele eurasiatice (38,7%) și europene (18,4%).

4. Se remarcă prezența în procentaj ridicat a elementelor submediteraneene (11,8 %).

5. Dintre formele biologice predomină *Hemikryptophyta* (45,1 %) și *Therophyta* (27,0 %).

## BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Conspectus Florae Roumaniae regionumque affinium*, Cluj, 1947-1949, 1-2.
2. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952-1965, 1-10.
3. DOBRESCU C., St. și cerc. št. Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1950, 1, 1, 370-398.
4. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România în raport cu condițiile oro-hidrografice, climatice, de sol și subsol*, Mem. Inst. geol. al Rom., București, 1924.
5. IOAN C., *Bul. meteor. lunar*, 1929, 9, 73-79.
6. JÁVORKA S. és SOÓ R., *A magyar növényvilág kézikönyve*, Akadémiai Kiado, Budapesta, 1951, 1-2.
7. MATHÉ I., Tisia, Debrecen, 1940, partea I, 4, 116-147; *Acta Geob. Hung.*, Debrecen, 1941, partea a II-a, 4, 85-108.
8. MORARIU I., *Rev. păd.*, 1941, 53, 5, 287-288.
9. PAȘCOVSCHI S., *Acta pro fauna et Flora Universali*, seria a III-a, botanică, 1935, 1, 18-19, 1-18.
10. — *Rev. păd.*, 1942, 54, 9-10, 360-366.
11. PAȘCOVSCHI S. și LEANDRU V., *Tipurile de pădure din R.P.R.*, Edit. agrosilvică, Publicațiile I.C.E.S., seria a II-a, București, 1958.
12. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 1-2.
13. ROMAN N. și ROMAN ȘT., *St. și cerc. biol.*, Seria biol. veget., 1962, 14, 1, 33-41.
14. SANDA V., CIOBANU R. I. și TUTUNARU V., *St. și cerc. biol.*, Seria botanică, 1964, 16, 6, 477-495.
15. SANDA V., *St. și cerc. biol.*, Seria botanică, 1966, 18, 1, 35-42.
16. SĂVULESCU TR., *An. Fac. agron. din Buc.*, Volum omagial „Th. Saidel”, 1940 (1939-1940), 35, 1, 282-330.
17. ȘERBĂNESCU I., *Notationes Biologicae*, 1933, 1, 1, 1-2.
18. — *Bul. Soc. stud. în št. nat.*, 1933, 4, 103-106.
19. — *Notationes Biologicae*, 1935, 1, 1, 13-16.
20. — *Bul. Soc. stud. în št. nat.*, 1936, 8, 3-4.
21. ȘERBĂNESCU I., SPIRESCU M. și ROMAN N., *Dări de seamă*, *Com. geol.*, 1962 (1955-1956), 43, 569-580.
22. \* \* \* *Monografia geografică a R.P.R.*, *Geografia fizică*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 1.

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

Primită în redacție la 13 august 1966.

## FITOCENOZE DIN CÎMPIA TRANSILVANIEI CU RELICTUL XEROTERMIC *NEPETA UCRANICA*

DE

I. RESMERIȚĂ

581 (05)

Fitocenozele cu *Nepeta ucrania* din Cîmpia Transilvaniei reprezintă un avanpost al stepelor sudice din Uniunea Sovietică, constituind fragmente relictare din perioada călduroasă a borealului.

Specia caracteristică este *Stipa lessingiana*, la care se adaugă câteva specii stepice cu rol indicator, cum sînt *Nepeta ucranica*, *Iris humilis*, *Centaurea trinervia*, *Crambe tataria* etc., toate relicte boreale.

În asociație intră un număr mare de specii de tip continental, iar ca formă biologică domină hemicriptofitele.

Interacțiunile complexe ale factorilor ecologici și istorico-geografici de pe întinsul Cîmpiei Transilvaniei se exteriorizează prin elemente floristice foarte variate — din care nu lipsesc relictele și endemismele — și printr-o diversitate fitocenotică, care include, între altele, și fragmente de origine stepică, mărturii ale optimului termic postdiluvial.

În lucrarea de față ne ocupăm de aceste fitocenoze din Cîmpia Transilvaniei, unde se păstrează *Nepeta ucranica*, relict xerotermic, reprezentant de seamă al florei boreale, care în regiunea cercetată constituie un avanpost al stepei din Uniunea Sovietică. Planta s-a menținut în flora țării noastre refugiindu-se în stațiuni xeroterme — topoclimat extrazonal —, în care sînt asigurate condiții mai mult sau mai puțin asemănătoare climatului stepei amintite. În Europa se mai găsește spontană în partea estică a R.P. Bulgaria; în restul țărilor Europei, ea trebuie considerată ca adventivă (8).

Această plantă a fost semnalată de pe cuprinsul Cîmpiei Transilvaniei prima dată de Jean Landoz în 1884, din fînăturile Clujului, după care o citează L. Simonkai (13); apoi a mai fost identificată de Janka în următoarele stațiuni: la Tăureni și Vișoara (reg. Cluj), după care o citează M. Fuss (5); I. Prodan (10) o menționează de la Suat și Ghiriș, unde însă nu a mai fost găsită. Al. Borza (1) des-



coperă stațiunea de la Valea Florilor—Cluj. E. Ghîșă (6) descrie stațiunile de la Frata (reg. Cluj) și Zău-de-Cîmpie (reg. Mureș-Autonomă Maghiară). I. Resmeriță (12) menționează stațiunile de la Miheșul-de-Cîmpie, de la Șăulița-Răzoare și de la Urmeniș (toate în reg. Mureș-Autonomă Maghiară) (fig. 1).

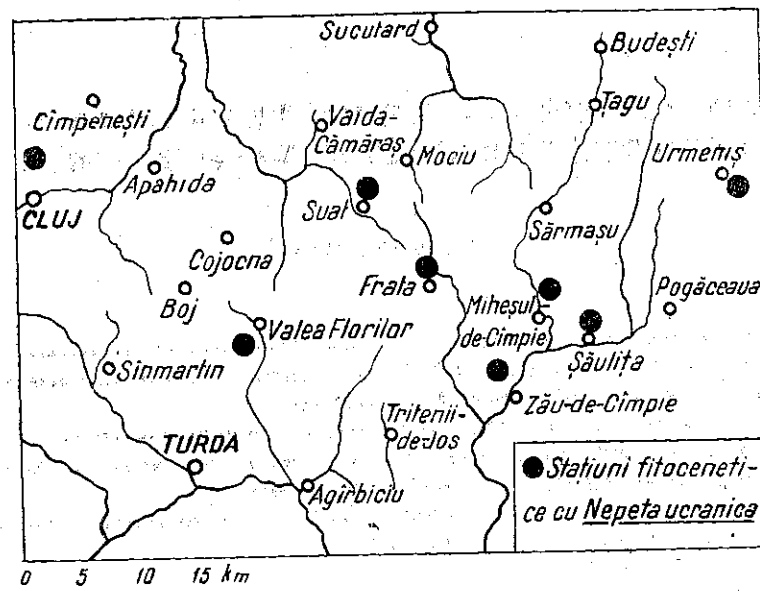


Fig. 1. — Răspîndirea relictului xerothermic *Nepeta ucranica* în fitocezonele din Cîmpia Transilvaniei.

Planta a mai fost indicată din țara noastră și de alți autori: D. Branza (4) o redă din partea de sud a Moldovei după manuscrisul lui Gueghard, iar Kanitz o citează după Branza. Apoi D. Grecescu (7), fără a fi văzut planta, o descrie după A. Thomas, care o indică de pe dealurile de la Mizil. Toate aceste stațiuni din afara Cîmpiei Transilvaniei trebuie reconsiderate, deoarece planta nu a mai fost regăsită și deci ar fi putut fi confundată la prima vedere cu *Nepeta parviflora*<sup>1</sup>.

Pînă acum, nici unul din autorii citați nu au studiat planta și sub aspect fitocenologic, motiv care m-a determinat să-l facem în lucrarea de față (tabelul nr. 1).

Alte asociații de același tip, de exemplu *Stipetum lessingianae* și *Festuceto—Caricetum humilis praerossicum*, sînt descrise aici de Șt. C. S. ū r ō s și colaboratori (3).

Dintre elementele acestor biotopuri extrazonale, mai supraviețuiesc multe specii de mare importanță fitocenologică, ca: *Stipa lessingiana*,

<sup>1</sup> *Nepeta ucranica* are tulpina și frunzele pe dos glabre sau foarte scurt-păroase și frunzele alungit-ovate, spre deosebire de *Nepeta parviflora*, care are tulpina și frunzele pe dos lanat-viloase și frunze ovate.

Tabelul nr. 1

Stațiunile unde s-au făcut releveele redată în tabelul sintetic nr. 2

Localitatea	Expoziția	Panta (grade)	Acoperirea solului cu vegetație (%)
Cluj	S—V	20	80
Valea Florilor	S	35	70
Zău-de-Cîmpie	V—S	40	70
Miheșul-de-Cîmpie	S	15	95
Urmeniș	S—V	30	70
Șăulița	S	30	100
Șăulița	S	20	100
Frata	S	40	60
Suat	S	30	90

*St. pulcherrima*, *Crambe tatarica*, *Centaurea trinervia*, *Iris humilis*, *Nepeta ucranica*, *Carex humilis* etc.

Aceste plante au un rol indicator, îngăduindu-ne să încadrăm fitocenozele cu *Nepeta ucranica* în asociația *Stipetum lessingianae*, care în steпа sudică a Uniunii Sovietice are o dezvoltare optimă.

Din punct de vedere taxonomic, fitocenozele în care se păstrează *Nepeta ucranica* se încadrează în ordinul *Festucetalia valesiacaе*, alianța *Stipion capillatae*, asociația *Stipetum lessingianae*, care corespunde fitocenozelor cuprinse în formația *Stipeto (capillatae, lessingianae* etc.) — *Herbeta*, prezentă în sudul părții europene a U.R.S.S., și anume în stepele cu cernoziom mai sărac în humus.

În Cîmpia Transilvaniei, fitocenozele cu *Nepeta ucranica* reprezintă, așadar, adevărate insule stepice extrazonale micro-climatico-edafice. Factorii antropogeni au contribuit mult la restrîngerea arealului speciei *Nepeta ucranica* din Cîmpia Transilvaniei. În toate stațiunile unde se mai găsește această specie, pajiștea este fie neexploatătă, fie folosită ca fînăș. În ultimul timp, prin extinderea culturii viței de vie, stațiunile cu *Nepeta ucranica* s-au restrîns ca suprafață.

Rezultatele ridicărilor floristice din cele opt stațiuni cu *Nepeta ucranica* sînt redată sintetic în tabelul nr. 2.

Fitocenozele menționate în acest tabel sintetic se dezvoltă în stațiuni situate pe versanții însoriți, pe care se mai întîlnesc un mare număr de specii xerofile.

În asociație este caracteristică specia *Stipa lessingiana*, la care se adaugă cîteva plante relicte cu rol indicator, ca *Iris humilis*, *Centaurea trinervia*, *Crambe tatarica* etc., îngăduindu-ne să considerăm aceste fitocenozе ca avînd un caracter xerothermic de origine stepică boreală.

În general, *Stipetum lessingianae* din Cîmpia Transilvaniei are o sinecologie xerofilă, cu sol erodat puternic, dar cu eroziune stabilizată, și regim trofic nutritiv scăzut.

La analizele de sol am obținut următoarele rezultate: sol erodat gradul V cu eroziune stabilizată, orizontul A de 25—45 cm, format direct pe roca-mamă marnă sau gresii cu marne, pH = 7,9—8,2, conținut în humus 1,7—3,5%, carbonați 6,6—9,4%, azot total 0,17—0,22% și potasiu 2,7—7,0%.

Tabelul nr. 2

As. *Stipetum lessingianae* cu *Nepeta ucranica* (tabel sintetic)

Forma biologică	Elementul floristic	Specia	D + A	K
H	Cont	<i>Stipa lessingiana</i>	+ - 4	V
H	Cont	<i>Stipa capillata</i>	+ - 2	V
H	Cosm	<i>Andropogon ischaemum</i>	+ - 3	V
H	Cont	<i>Agropyron cristatum</i>	. - 2	IV
H	Cont	<i>Festuca sulcata</i>	. - 2	IV
H	B	<i>Phleum montanum</i>	. - 1	IV
H	Cont	<i>Brachypodium pinnatum</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Bromus inermis</i>	. - +	III
H	M	<i>Cleistogenes serotina</i>	. - +	III
H	Cp	<i>Koeleria gracilis</i>	. - +	III
G	M	<i>Agropyron intermedium</i>	. - +	II
H	Cont	<i>Stipa pulcherrima</i>	. - +	II
G	Eua	<i>Agropyron-repens</i>	. - +	II
G	Cont	<i>Carex humilis</i>	. - 3	IV
H	PM	<i>Astragalus monspessulanus</i>	. - +	IV
H	P	<i>Onobrychis arenaria</i>	. - +	IV
Ch	M	<i>Dorygenium herbaceum</i>	. - +	IV
H	Cont	<i>Medicago falcata</i>	. - 1	II
N	B	<i>Cytisus albus</i>	. - +	I
H	End	<i>Astragalus péterfilii</i>	. - +	I
H	P	<i>Astragalus dasyanthus</i>	. - +	I
H	Cont	<i>Oxytropis pilosa</i>	. - +	I
H	Eua	<i>Lotus corniculatus</i>	. - +	I
Th	Eua	<i>Melilotus officinalis</i>	. - 2	V
H	Cont	<i>Nepeta ucranica</i>	. - +	V
H	Cont	<i>Potentilla arenaria</i>	. - +	V
H	Eua	<i>Euphorbia cyparissias</i>	. - +	V
H	Cont	<i>Viola ambigua</i>	. - +	V
H	PM	<i>Eryngium campestre</i>	. - +	V
H	P	<i>Salvia austriaca</i>	. - 1	V
H	Eua	<i>Salvia nemorosa</i>	. - 2	V
Ch	P	<i>Thymus glabrescens</i>	. - 3	V
Ch	Ec	<i>Teucrium chamaedrys</i>	. - +	V
H	PM	<i>Stachys recta</i>	+ - 1	V
H	B	<i>Veronica orchidea</i>	. - +	V
H	PM	<i>Asperula glauca</i>	. - +	V
H	PM	<i>Asperula cynanchica</i>	. - +	V
Ch	Eua	<i>Artemisia campestris</i>	. - +	V
H	Cont	<i>Achillea pannonica</i>	. - 1	V
H	Cont	<i>Verbascum phoeniceum</i>	. - +	IV
G	B	<i>Muscari tenuiflorum</i>	. - +	IV
H	Cont	<i>Adonis vernalis</i>	. - +	IV
H	Cont	<i>Brassica elongata</i>	. - +	IV
H	PM	<i>Eryngium planum</i>	. - +	IV
H	Eua	<i>Falcaria rivini</i>	. - +	IV
H	Cosm	<i>Convolvulus arvensis</i>	. - 2	IV
H	P	<i>Salvia nutans</i>	. - 1	IV
H	P	<i>Cephalaria uralensis</i>	. - +	IV
Ch	Eua	<i>Artemisia pontica</i>	. - 1	IV
H	P	<i>Centaurea micranthos</i>	. - 2	IV
H	P	<i>Serratula radiata</i>	. - +	IV
H	Bd	<i>Jurinea simonkaiana</i>	. - +	IV
H	PM	<i>Scorzonera hispanica</i>	. - +	IV
H	B	<i>Leontodon asper</i>	. - +	IV
H	Eua	<i>Senecio jacobea</i>	. - +	III
G	End	<i>Allium ammophilum</i>	. - 1	III

Tabelul nr. 2 (continuare)

Forma biologică	Elementul floristic	Specia	D + A	K
G	Cont	<i>Asparagus officinalis</i>	. - +	III
G	M	<i>Ornithogalum pyramidale</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Thesium ramosum</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Pulsatilla montana</i>	. - 1	III
H	End	<i>Seseli osseum</i>	. - +	III
H	End	<i>Salvia transsilvanica</i>	. - +	III
Ch	M	<i>Teucrium mantanum</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Phlomis tuberosa</i>	. - +	III
H	Eua	<i>Galium verum</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Campanula sibirica</i>	. - +	III
H	P	<i>Inula ensifolia</i>	. - +	III
H	P	<i>Inula germanica</i>	. - +	III
H	Eua	<i>Picris hieracioides</i>	. - +	III
Th	Eua	<i>Echium vulgare</i>	. - +	III
Th	PM	<i>Nigella arvensis</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Thalictrum minus</i>	. - +	III
H	Cont	<i>Thalictrum minus var. flexuosum</i>	. - +	III
G	Cont	<i>Fragaria viridis</i>	. - 2	III
H	P	<i>Crambe tataria</i>	. - +	II
H	Cont	<i>Potentilla recta</i>	. - 1	II
N	Cont	<i>Amygdalus nana</i>	. - 1	II
H	Cont	<i>Euphorbia virgata</i>	. - +	II
H	Cont	<i>Euphorbia sequieriana</i>	. - +	II
H	P	<i>Vinca herbacea</i>	. - +	II
H	M	<i>Salvia verticillata</i>	. - +	II
H	End	<i>Cephalaria radiata</i>	. - +	II
H	PM	<i>Tragopogon dubius</i>	. - +	II
H	Eua	<i>Cichorium intybus</i>	. - +	II
H	PM	<i>Aster linosyris</i>	. - +	II
H	P	<i>Nonnea pulla</i>	. - +	II
H	P	<i>Echium rubrum</i>	. - +	II
H	E	<i>Pimpinella saxifraga</i>	. - +	II
H	Eua	<i>Agrimonia eupatoria</i>	. - +	II
Th	Eua	<i>Hypericum perforatum var. microphyllum</i>	. - +	II
H	PM	<i>Linum tenuifolium</i>	. - +	II
H	Eua	<i>Goniolimon tataricum</i>	. - +	II
H	Eua	<i>Dictamnus albus</i>	. - +	II
Th	M	<i>Ajuga chamaepitys</i>	. - +	I
H	M	<i>Plantago argentea</i>	. - +	I
H	P	<i>Centaurea trinervia</i>	. - +	I
Th	M	<i>Caucalis daucoides</i>	. - +	I

Fitocenozele din aceste stațiuni se caracterizează prin numărul mare al speciilor de tip continental (continentale, pontice, mediteraneene, ponto-mediteraneene, balcanice), care se ridică la 71,11 %, conform datelor cuprinse în tabelul nr. 3.

Ceva mai mult, înseși speciile euroasiatice din fitocenozele studiate sînt xerofile, cu răspîndire continentală; dintre ele menționăm pe: *Galium verum*, *Salvia nemorosa*, *Melilotus officinalis*, *Verbascum phoeniceum*. În grupul mare al speciilor de tip continental, sînt cuprinse cîteva elemente prin excelență pontice, ca: *Astragalus dasyanthus*, *Crambe tataria*, *Centaurea trinervia*, *Inula ensifolia*, *Serratula radiata*, *Salvia nutans* etc., și altele tipic continentale, ca: *Brassica elongata*, *Euphorbia sequieriana*,



*Nepeta ucranica*, *Amygdalus nana* etc. În structura asociației *Stipetum lessingiana* cu *Nepeta ucranica*, numai *Koeleria gracilis* are răspândire circumpolară, iar două, *Andropogon ischaemum* și *Convolvulus arvensis*, sînt cosmopolite.

Tabelul nr. 3

Compoziția fitocenotică după elementul floristic

Elementul floristic	Numărul de specii	
	absolut	relativ (%)
Continental	29	29,89
Pontic	15	15,46
Mediterranean	9	9,27
Pontic-mediterranean	11	11,34
Euroasiatic	17	17,52
Balcanic	5	5,15
Balcanic-dacic	1	1,03
Eurocentral	1	1,03
European	1	1,03
Circumpolar	1	1,03
Cosmopolit	2	2,60
Endemism	5	5,15

În ceea ce privește compoziția fitocenozelor după formele biologice, este de semnalat dominanța hemicriptofitelor, care se ridică la 77,33 %, conform datelor din tabelul nr. 4, în timp ce nanofanerofitele sînt în proporție de numai de 2,06 %.

Tabelul nr. 4

Compoziția fitocenotică după forma biologică

Forma biologică	Numărul de specii	
	absolut	relativ (%)
Hemicriptofite	75	77,33
Geofite	8	8,24
Chamefite	6	6,18
Terofite	6	6,18
Nanofanerofite	2	2,06

Analizînd elementele floristice, pe de o parte, și formele biologice, pe de altă parte, putem conchide că asociația are o origine stepică, fiind relictară.

Drept concluzie, menționăm că speciile dominante caracteristice, cum este *Stipa lessingiana*, sau subdominante caracteristice, cum este *Stipa capillata*, precum și celelalte specii boreale, ne permit să considerăm asociația *preclimax*, deoarece fitocenozele au ajuns în echilibru dinamic cu starea actuală microclimatică extrazonală din Cîmpia Transilvaniei.

## BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Die Vegetation und Flora Rumäniens*, Guide de la sixième exc. phytogéogr. inter. Roumanie, Cluj, 1931.
2. — *Cîmpia Ardealului*, București, 1936, 4.
3. CSÜRÖS ȘT., RESMERIȚĂ I., KAPTALAN-CSÜRÖS M. și GERGELY I., *Studia Univ. „Babeș-Bolyai” (biologie)*, 1961, 2.
4. BRANZA D., *Prodromul florei române*, București, 1883.
5. FUSS M., *Flora Transilvaniae excursoria*, Cibini, 1886.
6. GHIȘA E., *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. al Univ. din Cluj — Timișoara*, 1942, 22.
7. GRECESCU D., *Conspectul florei române*, București, 1898.
8. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Viena, 1927, 5.
9. JÁVORKA S., *Flora Hungarica*, Budapesta, 1925.
10. PRODAN I., *Bul. Fac. agr. Cluj*, 1931, 2.
11. — *Bul. Fac. agr. Cluj*, 1938, 5, 1.
12. RESMERIȚĂ I., *Com. Acad. R.P.R.*, 1961, 11, 5.
13. SIMONKAI L., *Enumeratio Florae Transilvaniae*, Vindobonae, 1868.
14. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 8.

Centrul de cercetări biologice  
Cluj.

Primită în redacție la 4 ianuarie 1966.

## CERCETĂRI ASUPRA TRANSPIRAȚIEI UNOR SPECII LEMNOASE DIN PODIȘUL BABADAG

DE

C. BÎNDIU

581(05)

Se prezintă intensitatea de transpirație diurnă și sezonală la 11 specii de arbori și 4 specii de arbuști din Podișul Babadag, în funcție de temperatura aerului, radiația solară și umiditatea solului, ultimul factor dovedindu-se a avea un rol predominant (coeficient de corelație 0,83—0,94). Cercetările care se referă la un domeniu ecologic cuprins între subetajul gorunului și silvostepă inclusiv au permis o caracterizare a speciilor, după comportarea la transpirație, în patru categorii: oligohidrice — poikilohidrice, oligohidrice — izohidrice, polihidrice — poikilohidrice și polihidrice — izohidrice. Se dau principalele ecuații de regresie.

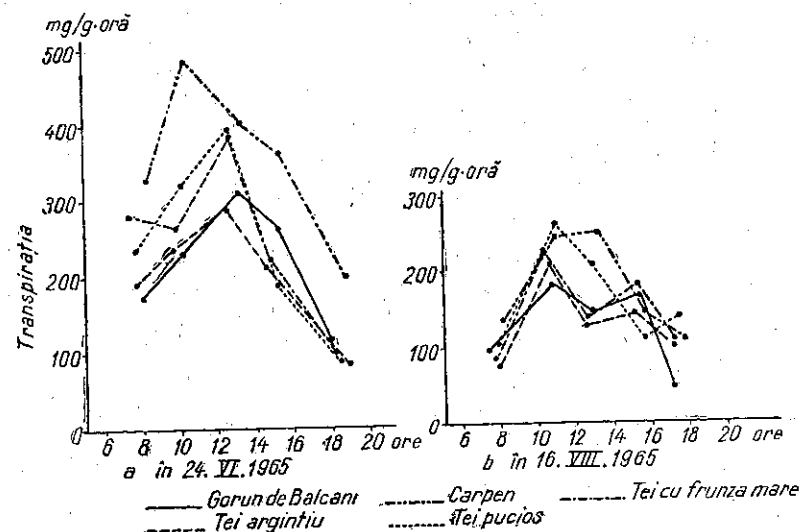
Transpirația, considerată de unii autori un rău necesar (6), este unul dintre principalele procese prin intermediul cărora se manifestă dependența plantelor de condițiile de mediu, mai ales în ceea ce privește resursele de apă. În regiuni cu posibilități limitate de aprovizionare cu apă, la care se adaugă condițiile de concurență, transpirația constituie pentru cunoașterea higrofiliei la plante un test ecologic deosebit de important. O astfel de regiune este Podișul Babadag, care prezintă o mare gradatie a posibilităților de folosire a apei. Cercetările noastre se referă la specii dintr-un domeniu ecologic vast, care cuprinde: pădurile mezofile din subetajul gorunului, pădurile subxerofile submediteraneene și silvostepa. Aceasta a permis să se urmărească intensitatea de transpirație atât pe stațiuni (în cadrul zonelor de vegetație) la aceeași specie, cât și comparativ la mai multe specii în aceeași stațiune.

Speciile la care s-au efectuat cercetările au fost următoarele: gorun (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), gorun de Balcani (*Q. dalechampii* Ten.), stejar brumăriu (*Q. pedunculiflora* C. Koch), stejar pufos (*Q. pubescens* Willd.), tei argintiu (*Tilia tomentosa* Mönch.), tei cu frunza mare (*T. platyphyllos* Scop.), tei pucios (*T. cordata* Mill.), frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), frasin pufos (*F. pallisae* Willmott), corn (*Cornus mas* L.), arțar tătărească (*Acer tataricum* L.), păducel (*Crataegus monogyna* Jack.) și scumpie (*Cotinus coggygria* Scop.).

Determinările de transpirație s-au efectuat prin metoda Huber (1927) — Ivanov (1951) a cântării rapide (gravimetrică). S-au folosit lujeri fără împarfinare, tăiați din partea mediană a coroanei, de la arbori cu dimensiuni medii în fitocenoză. În lucrare se prezintă rezultatele cercetărilor din 6 ani (1960—1965). În total s-au efectuat aproximativ 4 800 de determinări, grupate în 3—6 repetiții.

### 1. RITMUL DIURN AL TRANSPIRAȚIEI. CORELAȚIA CU FACTORII DE MEDIU MAI IMPORTANTI

Din figurile 1 și 2 se constată că majoritatea speciilor prezintă un mers al intensității de transpirație cu un singur maxim în orele de prânz. Excepție fac stejarul pufos în silvostepă (pe toată perioada de vegetație) și gorunul de Balcani, teiul argintiu și teiul cu frunza mare în subetajul gorunului (numai în perioade deficitare pentru apa din sol). Tendința de a forma două maxime diurne în perioade deficitare sau în silvostepă se observă și la alte specii. În ceea ce privește mărimea intensității de trans-



pirație, aceasta este net superioară în perioada de bună aprovizionare cu apă a solului, comparativ cu perioada deficitară. Diferențele dintre aceste două perioade sînt însă mai mari la speciile din stațiunile de șleau decît la cele din stațiunile de silvostepă (285—485 mg/g/oră, în orele de maxim, față de 185—260 în primul caz și 340—470 față de 240—345 în cel de-al doilea caz).

O scădere însemnată a valorilor se observă și la stejarul pufos, în cazul pădurilor submediteraneene (915 mg/g/oră față de 455).

În ceea ce privește intensitatea de transpirație a speciilor luate în cercetare există diferențe mai mari sau mai mici, care se mențin pe întreaga perioadă de vegetație.

Dat fiind un anumit grad de aprovizionare cu apă a solului, ritmul diurn al transpirației depinde de o serie de factori climatici caracterizați,

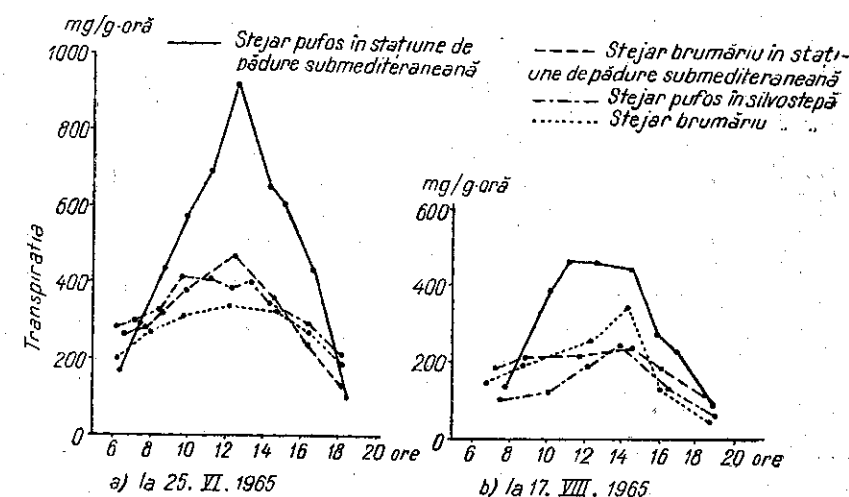


Fig. 2. — Intensitatea diurnă de transpirație la unele specii xeroterme (de păduri submediteraneene și silvostepă) din Podișul Babadag:

a) în perioada cu umiditate suficientă în sol ( $U_a = 8-10,8\%$ ) și b) în perioada deficitară ( $U_a = 1,3-4,4\%$ ).

la rîndul lor, prin ritmuri specifice. Din datele din literatură, foarte bogată privind această problemă (5), (7), (9), (10), precum și din cercetările proprii, a rezultat că cea mai mare importanță din acest punct de vedere prezintă temperatura aerului și radiația solară. Gradul de dependență a intensității de transpirație de variația diurnă a acestor doi factori (tabelele nr. 1 și 2) este mai mare în cazul radiației (coeficient de corelație 0,67—0,98) decît în cazul temperaturii ( $r = 0,31-0,84$ ). Corelația relativ scăzută a transpirației cu temperatura se datorește ritmului diferit de creștere și de scădere a transpirației în cele două jumătăți ale zilei (înainte și după-amiază) (fig. 3). Fenomenul a fost denumit de noi „histerezis”, prin asimilare cu sensul atribuit acestei noțiuni în fizică și pedologie.

Pe baza corelațiilor stabilite, care au în toate cazurile semnul pozitiv, s-au calculat ecuațiile de regresie corespunzătoare, grupate din punctul de vedere al umidității solului în două categorii: a) perioadă de bună aprovizionare cu apă a solului și b) perioadă deficitară (tabelele nr. 1 și 2). Spre deosebire de radiație, pentru temperatură au fost necesare două tipuri de asemenea ecuații: ecuații de tip liniar, valabile numai pentru un anumit domeniu de temperatură, și ecuații de tip curbiliniu, cu valabilitate generală. Prima ecuație, de forma  $y = ax + b$ , reprezintă un caz particular al celei

Tabelul nr. 7

Grădini de corelație a intensității de transpirație (y = mg/g·ora) cu temperatura orară a aerului (t) în unele specii lemnoase din Podișul Babadag

Nr. crt.	Specia	Corelația de tip liniar				Corelația de tip curbiliniu			
		etajul (subetajul) de vegetație	coeficientul de corelație r <sub>1</sub> ±	eroarea medie pătratică ±	ecuația de regresie	domeniul de aplicabilitate a ecuației	coeficientul de corelație r ±	eroarea medie pătratică ±	ecuația de regresie
1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,31 -0,66	1,47	y = 16,5x - 145	între 15 și 31°C	0,58	1,60	y = 9,4316 - 0,706x + 0,01681 x <sup>2</sup>
2	gorun	"	0,42	1,86	y = 26,5x - 350	între 15 și 32°C	0,70	2,15	y = 41,803 - 3,1595x + 0,0612 x <sup>2</sup>
3	stejar pufos	pădurile submedit. silvostepa	0,63 0,75	1,43 0,78	y = 28,3x - 507 y = 19,4x - 380	≥ 20°C ≥ 23°C	- 0,71	- 1,18	- y = 18,282 - 1,153x + 0,0196 x <sup>2</sup>
4	stejar brumăriu	pădurile submedit. silvostepa	0,72 0,60	1,60 1,47	y = 29,0x - 357,5 y = 14,5x - 78	între 16 și 33°C ≥ 8°C	0,80 0,6 -0,7	1,82 1,25	y = 3,0967 - 0,0944x + 0,00153x <sup>2</sup> y = 3,3964 - 0,2714x + 0,00712x <sup>2</sup>
5	tei argintiu	subetajul gorunului	0,51	1,63	y = 12,4x - 79	≥ 9°C	0,80	1,95	y = 12,5440 - 0,9472x + 0,0210x <sup>2</sup>
6	tei cu frunza mare	"	0,58	1,72	y = 20,5x - 215	≥ 13°C	-	-	-
7	tei pucios	"	0,66	2,25	y = 23,2x - 272	≥ 14°C	-	-	-
8	frasin comun	"	0,52	1,12	y = 33,3x - 375	între 15 și 26°C	0,72	1,15	y = 12,6855 - 1,0565x + 0,0241x <sup>2</sup>
9	carpen	"	0,84	1,86	y = 28,5x - 352	între 15 și 31°C	0,60	1,75	y = 4,8284 - 0,3136x + 0,0071 x <sup>2</sup>

a. Perioada de umiditate suficientă în sol (U activă 50%) (mai - iunie)

5 | 1 | p. 4233

10	mojdrean	pădurile submedit.	0,45	1,24	y = 20,0x - 195	≥ 13°C	-	-	-
11	scumpie	silvostepa	0,61	0,97	y = 27,0x - 251	între 10 și 30°C	0,72	1,02	y = 4,9955 - 0,3690x + 0,00888x <sup>2</sup>
12	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,32 -0,71	1,55	y = 4,9x + 37	≥ 0°C	0,63	1,78	y = 109,73 - 7,9821x + 0,1481 x <sup>2</sup>
13	gorun	"	0,46	1,65	y = 15,7x - 57	≥ 9°C	0,66	2,11	y = 33,367 - 2,413x + 0,0465 x <sup>2</sup>
14	stejar pufos	pădurile submedit. silvostepa	0,84 0,67	1,32 0,51	y = 17,3x - 240 y = 12,6x - 204	≥ 17°C ≥ 19°C	- 0,68	- 1,29	- y = 45,073 - 2,894 x + 0,0509 x <sup>2</sup>
15	stejar brumăriu	pădurile submedit. silvostepa	0,51 0,56	1,38 1,29	y = 8,4x + 24 y = 6,8x + 61	≥ 5°C ≥ 0°C	0,75 0,80	1,06 1,77	y = 4,0858 - 0,1693x + 0,0038 x <sup>2</sup> y = 19,0653 - 1,3291x + 0,02137 x <sup>2</sup>
16	tei argintiu	subetajul gorunului	0,46	0,70	y = 5,2x + 27	≥ 3°C	0,76	2,02	y = 20,8187 - 1,6106x + 0,0351 x <sup>2</sup>
17	tei cu frunza mare	"	0,34	0,86	y = 4,8x + 60	≥ 0°C	-	-	-
18	tei pufos	"	0,31	1,24	y = 6,2x + 58	≥ °C	-	-	-
19	frasin comun	"	0,45	1,20	y = 13,3x - 50	≥ 7°C	0,75	1,18	y = 4,4634 - 0,36076 x + 0,0109 x <sup>2</sup>
20	carpen	"	0,56	1,55	y = 8,8x + 19	≥ 5°C	0,70	0,95	y = 9,0524 - 0,6614x + 0,0164 x <sup>2</sup>
21	mojdrean	pădurile submedit.	0,60	1,42	7 = 8,7x + 24	≥ 0°C	-	-	-
22	scumpie	silvostepa	0,65	0,94	y = 17,5x - 180	≥ 15°C	0,65	1,17	y = 13,5094 - 1,1077x + 0,027 x <sup>2</sup>

b. Perioada cu rezerva de apă a solului deficitară (U activă 25%) (august - septembrie)

de-a doua ecuații, de forma  $y = \frac{x^2}{a + bx + cx^2}$ , fiind de fapt tangenta sau secanta la această curbă, asimetrică, cu formă generală de clopot (fig. 4). În literatura de specialitate s-au folosit numai regresii liniare, deoarece domeniile de temperatură considerate de diferiți autori (4), (5), (10) au fost cele în care dreptele de regresie și curbele corespunzătoare se confundă.

După cum s-a remarcat într-o altă lucrare a noastră (1), maximum intensității de transpirație în funcție de temperatură are loc la Babadag,

Tabelul nr. 2

Gradul de corelație a intensității de transpirație ( $y = \text{mg/g.ora}$ ) cu umiditatea solului ( $U_a\%$ ) și radiația solară totală ( $\text{cal/cm}^2.\text{min}$ )

Nr. crt.	Specia	Etajul (subetajul) de vegetație	Coefficientul de corelație, r	Abaterea medie pătratică ±	Ecuația de regresie	Observații
----------	--------	---------------------------------	-------------------------------	----------------------------	---------------------	------------

a. Corelația cu umiditatea diurnă a solului (exprimată în %  $U$  activă)

1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,84	1,91	$y = 10,9x + 76$	
2	gorun	" "	0,86	1,46	$y = 10,4x + 117$	
3	stejar pufos	pădurile submedit.	0,84	1,06	$y = 15,4x + 55$	
		silvostepa	0,82	1,11	$y = 8,5x + 89$	
4	stejar brumăriu	subetajul gorunului	0,92	1,91	$y = 14,8x + 54$	
		pădurile submedit.	0,94	1,57	$y = 13,7x + 79$	
		silvostepa	0,86	1,96	$y = 11,1x + 86$	
5	tei argintiu	subetajul gorunului	0,91	1,16	$y = 11,0x + 55$	
		pădurile submedit.	0,89	1,91	$y = 87x + 17$	
6	tei cu frunza mare	subetajul gorunului	0,86	1,46	$y = 10,3x + 80$	
7	tei pucios	" "	0,83	1,11	$y = 11,1x + 90$	
8	frasin comun	" "	0,88	1,57	$y = 9,7x + 85$	
9	frasin pufos	pădurile submedit.	0,89	1,42	$y = 12,1x + 87$	
10	carpen	subetajul gorunului	0,92	1,06	$y = 9,4x + 112$	
11	mojdrean	pădurile submedit.	0,87	1,46	$y = 19,4x + 20$	
12	corn	subetajul gorunului	0,86	1,91	$y = 23,7x - 63$	
13	păducel	pădurile submedit.	0,90	1,11	$y = 14,4x + 122$	
14	arțar tătăreasc	" "	0,85	1,06	$y = 10,8x + 130$	
15	scumpie	silvostepa	0,92	1,11	$y = 12,5x + 87$	

b. Corelația cu radiația solară totală orară (exprimată în  $\text{cal/cm}^2.\text{min}$ )

1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,67	1,60	$y = 115,5x + 121$	valori valabile pentru perioada cu bună aprovizionare cu apă
2	stejar brumăriu	pădurile submedit.	0,84	1,86	$y = 113,1x + 173$	
3	stejar pufos	" "	0,98	1,87	$y = 395,1x + 69$	
4	tei argintiu	subetajul gorunului	0,86	1,33	$y = 123,8x + 114$	
5	frasin comun	" "	0,75	1,44	$y = 215,5x + 45$	
6	carpen	" "	0,90	1,52	$y = 145,0x + 69$	
7	corn	" "	0,81	1,91	$y = 275,0x + 30$	

la valori cuprinse între 28 și 32°C. După depășirea acestui interval, chiar în condiții de bună aprovizionare cu apă, intensitatea de transpirație în-

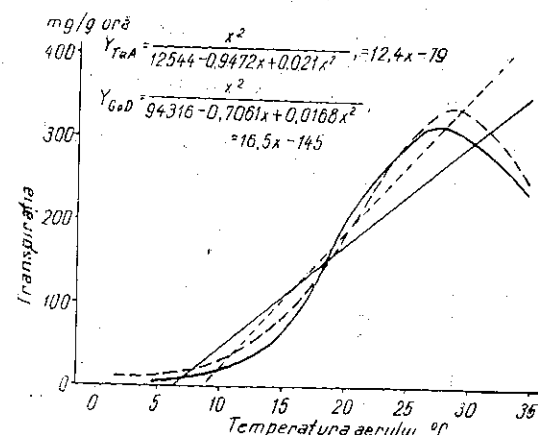


Fig. 3. — Dependenta transpirației de temperatura aerului la gorunul de Balcani, în perioada secetoasă, cu evidențierea „histerizisului”.

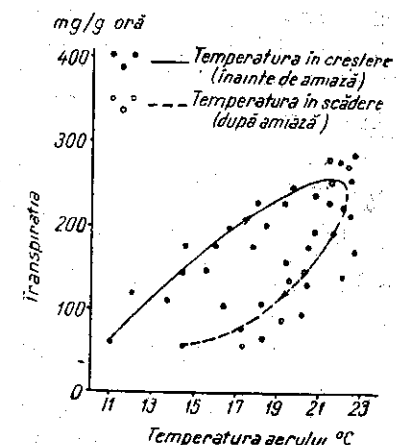


Fig. 4. — Reprezentarea grafică a ecuațiilor de regresie privind corelația transpirație-temperatură a aerului pentru speciile: — tei argintiu și — gorun de Balcani, în perioada cu umiditate suficientă în sol.

cepe să scadă. La speciile mezoterme (goruni, carpen, tei), această reducere are loc la temperaturi mai scăzute (28–30°C), iar la speciile xeroterme (stejar pufos, mojdrean) la temperaturi mai ridicate (30–32°C).

2. RITMUL SEZONAL AL TRANSPIRAȚIEI. CORELAȚIA CU UMIDITATEA SOLULUI

La toate speciile cercetate, intensitatea de transpirație prezintă o scădere în timp, începând cu luna mai și până în septembrie, când se observă o oarecare creștere (fig. 5). Un mers asemănător prezintă și variația sezonală a umidității solului pentru toate grupele de stațiuni cercetate (fig. 6). De aici rezultă strânsa dependență a transpirației de umiditatea solului, exprimată prin raporturi de corelație cuprinse între 0,83 și 0,94 (tabelul nr. 2). Umiditatea solului reprezintă în condițiile Podișului Babadag factorul ecologic cu rol predominant asupra procesului de transpirație, aceasta rezultând nu numai din cercetarea ritmului sezonal, ci și din cea a ritmului diurn expusă anterior. În cazul acestuia din urmă, corelația cu temperatura și radiația solară a fost posibilă numai pentru anumite nivele caracteristice de umiditate a solului.

Ținând seama de mărimea intensității de transpirație, precum și de ritmul de scădere în timp a acesteia, propriu fiecărei specii cercetate, s-au stabilit următoarele grupe de specii (pe categorii ecofiziologice):

După mărime (8), (11), (12):

a. *Specii oligohidrice* (intensitatea medie diurnă de transpirație > 450 mg/g/oră): gorunul de Balcani, teiul argintiu, teiul cu frunza mare,

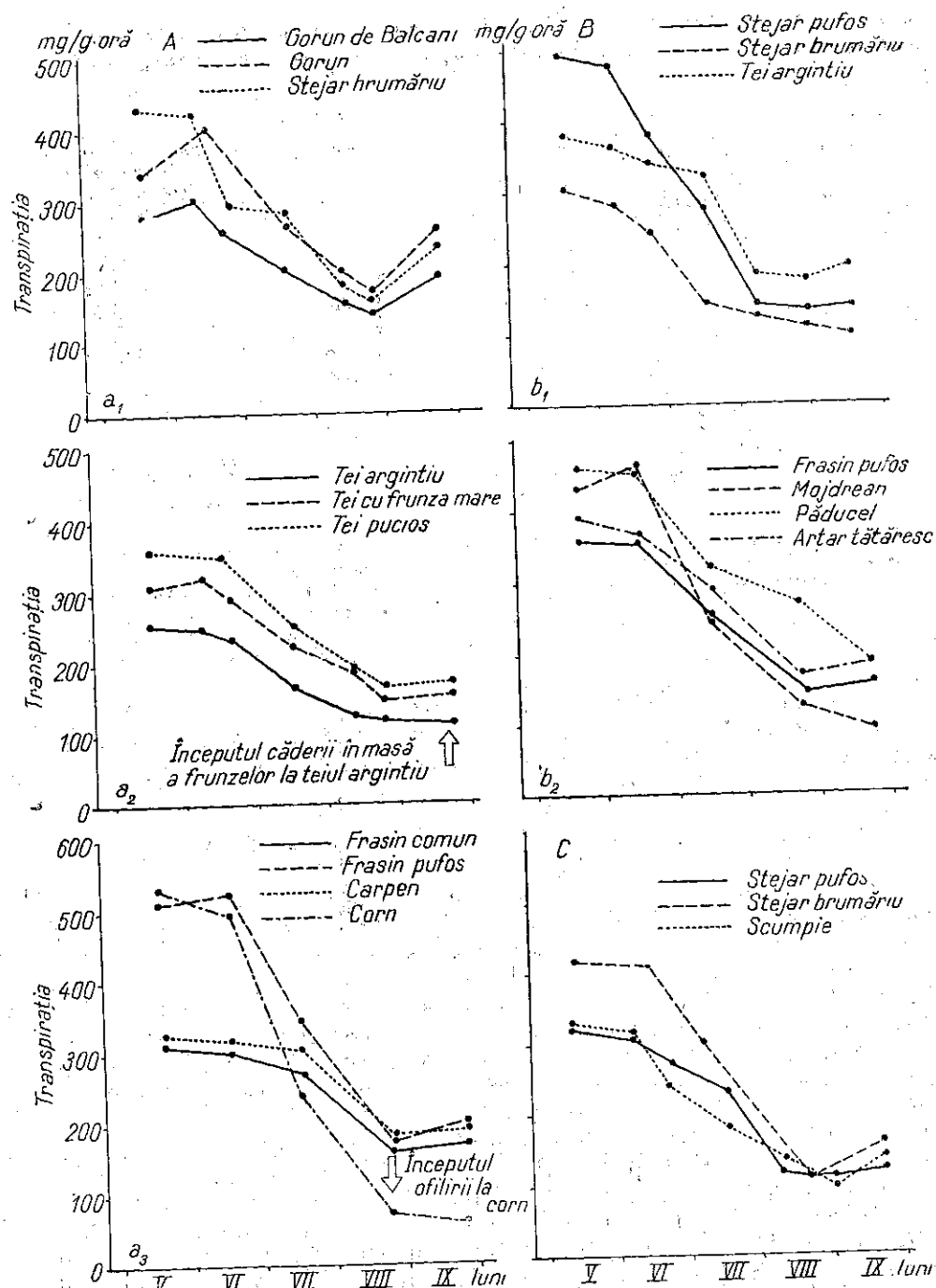


Fig. 5. — Variația sezonală a intensității de transpirație la principalele specii forestiere din Podișul Băbadag: A ( $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ) în pădurile din subetajul gorunului; B ( $b_1$ ,  $b_2$ ) în pădurile submediteraneene; C în silvostepă.

teiul pucios, stejarul brumăriu, stejarul pufos, frasinul comun, carpenul, arțarul tătăreasc, scumpia.

b. *Specii polihidrice* (intensitatea medie diurnă de transpirație < 450 mg/g/oră): gorunul, frasinul pufos, mojdreanul, păducelul, cornul. — După variațiile în timp (12):

c. *Specii izohidrice* (raportul dintre media diurnă maximă și cea minimă fixat de noi la < 2,5, pentru perioade de timp diferite în aceeași stațiune, sau la < 1,5, pentru aceeași perioadă de timp în stațiuni diferite):

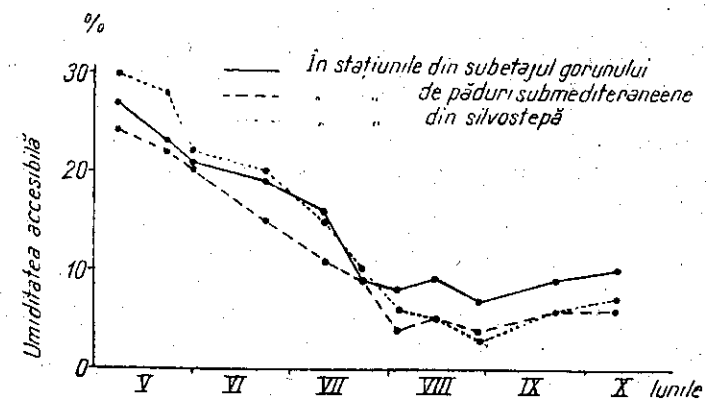


Fig. 6. — Variația sezonală a umidității solului în pădurile din Podișul Băbadag (valori medii, anii 1960—1965).

gorunul, gorunul de Balcani, teiul cu frunza mare, teiul pucios, stejarul pufos, frasinul comun, carpenul, arțarul tătăreasc, păducelul.

d. *Specii poikilohidrice* (valori ale raportului, respectiv > 2,5 și > 1,5): stejarul brumăriu, teiul argintiu, frasinul pufos, mojdreanul, cornul, scumpia.

Se observă că majoritatea speciilor prezentate în schemă ca oligohidrice sînt și izohidrice, iar cele polihidrice sînt și poikilohidrice, cu excepția stejarului brumăriu, teiului argintiu și scumpiei, care sînt oligohidrice — poikilohidrice, și a gorunului și păducelului, care sînt polihidrice — izohidrice. Potrivit concepțiilor generale (8), (9), (12), speciile mai bine adaptate la condițiile de uscăciune în procesul de transpirație sînt cele oligohidrice — poikilohidrice, fiind urmate de cele oligohidrice — izohidrice. Mai puțin adaptate la aceste condiții sînt speciile polihidrice — poikilohidrice, iar cel mai puțin adaptate sînt cele polihidrice — izohidrice.

Între gradele de adaptare exprimate prin categoriile ecofiziologice de mai sus și exigențele pentru umiditate a speciilor cercetate nu se poate stabili o corespondență absolută. Astfel, unele specii cu mari posibilități de adaptare, ca stejarul brumăriu, sînt întâlnite într-un domeniu ecologic larg (din silvostepă pînă în subetajul gorunului), în timp ce alte specii, relativ la fel de bine adaptate, ca scumpia, se limitează la un domeniu mult mai restrîns (silvostepa și mai puțin pădurile submediteraneene). La fel, specii relativ puțin adaptate, cum sînt păducelul și cornul, pot fi întâlnite din subetajul gorunului pînă la marginea silvostepii. Pentru a explica

preferința acestor specii față de anumite stațiuni, ca și succesiunea de areale în regiunea cercetată, trebuie să ținem seama de un complex de factori, printre care: mărimea rezervei de apă, ritmul consumului acesteia prin transpirație, relațiile dintre specii, respectiv „presiunea de concurență”, care în zonele de tranziție ecologică, cum este Podișul Babadag, joacă un mare rol.

### 3. INTENSITATEA TRANSPIRAȚIEI ȘI CONSUMUL DE APĂ PE SPECII

Pentru simplificare se prezintă mediile intensității de transpirație pe întreaga perioadă de vegetație, pe baza datelor din toți anii (tabelul nr. 3). Din compararea datelor rezultă:

a. *Privitor la speciile din aceeași stațiune.* Speciile cu intensitate de transpirație mare ( $> 250$  mg/g/oră, medie sezonală) sînt: gorunul de Balcani, stejarul brumăriu, teiul pucios și frasinul pufos în subetajul gorunului; stejarul brumăriu și păducelul în subzona pădurilor submediteraneene; scumpia în silvostepă. Speciile cu intensitate de transpirație mică ( $< 200$  mg/g/oră) sînt: teiul argintiu în zona forestieră (subetajul gorunului și pădurile submediteraneene); stejarul brumăriu în silvostepă. Celelalte specii ocupă poziții intermediare. Compararea pe perioade caracteristice de aprovizionare cu apă din sol arată același lucru, cu deosebirea că la începutul verii diferențele sînt mai marcante.

b. *Privitor la speciile din mai multe stațiuni.* La toate speciile se constată diminuarea intensității de transpirație de la stațiunile mai umede (subetajul gorunului) la stațiunile mai uscate (păduri submediteraneene, apoi silvostepa). Scăderea este mai accentuată în cazul frasinului pufos și al stejarului brumăriu și mai puțin accentuată în cazul teiului pufos și al teiului argintiu. Ea este consecința micșorării rezervei de apă din sol, pe măsura accentuării uscăciunii climatului.

\*

Un alt aspect al problemei este acela al cantității totale de apă necesară pentru transpirația unui arbore de dimensiune medie, pentru întreaga fitocenoză. Ținînd seama de mărimea coroanei (a masei foliare verzi) și de media sezonală a transpirației, rezultă că speciile cu cel mai mare consum ( $> 10\ 000$  l anual de arbore) sînt: gorunul, gorunul de Balcani și teiul cu frunza mare (tabelul nr. 4). Un consum mediu (între 7 000 și 10 000 l) prezintă: stejarul brumăriu, teiul argintiu și teiul pucios (numai în subetajul gorunului). Celelalte specii folosesc pentru transpirație cantități mult mai reduse de apă. Pe ultimul loc, din acest punct de vedere, se situează arbuștii, din cauza coroanei lor reduse. Dintre aceștia se remarcă însă mojdreanul și scumpia printr-un consum sensibil mai sporit ( $\sim 1\ 000$  l).

Luînd în considerare toate componentele lemnoase ale fitocenozelor, se constată că șleaurile și gorunetele consumă anual cantitatea apreciabilă de  $> 3\ 250\ 000$  l/ha, în timp ce stejăretele de stejar pufos consumă aproximativ cu 1 000 000 l/ha mai puțin. O situație intermediară prezintă stejăretele de stejar brumăriu, al căror consum este însă mai apropiat de cel al gorunetelor și șleaurilor.

Tabelul nr. 3  
Intensitatea medie diurnă de transpirație a principalilor specii forestiere din Podișul Babadag

Nr. crt.	Specia	Perioada cu rezerva de apă utilă aproape întreaga (70-90%) (lunile mai - iunie)		Perioada cu rezerva de apă utilă redusă la aprox. jumătate (Iulie)		Perioada cu rezerva de apă utilă consum. aproape în întregime (lunile aug. - sept.)		Valori medii pentru întreaga perioadă de vegetație	
		subetaj. gorun.	pădurile submedit.	subetaj. gorun.	pădurile submedit.	subetaj. gorun.	pădurile submedit.	subetaj. gorun.	pădurile submedit.
1	gorun de Balcani	302 (241-359)*	—	209 (141-286)	—	146 (123-173)	—	225	—
2	gorun	405	—	266	—	186	—	284	—
3	stejar pufos	—	416 (250-614)	—	276 (181-371)	—	130 (121-178)	—	239
4	stejar brumăriu	308 (280-465)	352 (245-450)	277 (192-414)	319 (256-400)	172 (135-224)	175 (167-187)	278	281
5	tei argintiu	250 (185-365)	268 (170-385)	165 (105-173)	138 (110-168)	125 (77-132)	114 (90-118)	192	170
6	tei cu frunza mare	325	—	226	—	171	—	241	—
7	tei pucios	350	—	267	—	165	—	262	—
8	frasin comun	305	—	270	—	157	—	248	—
9	frasin pufos	520	355	360	250	176	140	341	246
10	carpen	318	—	205	—	177	—	241	—
11	mojdrean	—	465	—	234	—	118	—	224
12	corn	495	—	240	—	70	—	235	—
13	păducel	—	450	—	320	—	267	—	306
14	arțar tătăreasc	—	363	—	163	—	165	—	246
15	scumpie	—	—	—	—	—	—	—	—
			440 (340-450)				109 (61-172)		262

\* Limitele de variație a mediei diurne, în anii cînd s-au efectuat cercetările.



72  
 Tabelul nr. 4  
 Cantitatea totală de apă folosită pentru transpirație de speciile din Podișul Babadag

Nr. crt.	Specia	Zona (etajul de vegetație)	Greutatea medie a masei foliare verzi kg/l arbore	Intensitatea medie sezonala de transpirație l/kg frunze/zi	Cantitatea totală de apă transpirată de 1 arbore l	Consumul total de apă prin transpirație la principalele fitocenozе (arbori și arbuști) l/ha
1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	25,5	2,57	11 460	— șleau dobrogean de deal : 3 266 500
2	gorun	subetajul gorunului	25,0	3,27	14 970	— șleau dobrogean de deal facies cu tei : 3 490 000
3	stejar pufos	păd. submedit. silvostepa	12,6	2,75	6 230	— gorunet cu mojdrean : 3 250 000
4	stejar brumăriu	subetaj. gorun. păd. submedit. silvostepa	3,1	2,44	1 360	— stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătarăsc : 3 170 000
5	trei argintiu	subetaj. gorun. păd. submedit.	14,5	3,20	7 650	— stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătarăsc : 3 170 000
6	tei cu frunza mare	subetaj. gorun. subetajul gorunului	6,6	3,23	3 400	— stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean : 2 987 500
7	trei pucios	subetajul gorunului	4,5	2,11	1 610	— stejăret de stejar pufos cu scumpie : 2 057 500
8	frasin comun	subetaj. gorun. subetajul gorunului	22,0	1,96	8 310	— stejăret de stejar pufos cu mojdrean : 2 554 000
9	frasin pufos	subetaj. gorun. păd. submedit.	7,5	2,77	2 500	
10	carpen	subetaj. gorun.	22,0	3,01	10 650	
11	mojdrean	păd. submedit.	14,0	2,85	5 230	
12	corn	subetaj. gorun. păd. submedit.	10,5	3,92	5 830	
13	păducel	subetaj. gorun.	8,5	2,83	3 060	
14	arțar tătarăsc	pădurile submediteraneene	6,0	2,77	5 810	
15	scumpie	silvostepa	12,0	2,57	1 620	
			3,5	2,70	700	
			1,5	3,52	830	
			1,3	2,83	760	
			1,5	3,01	1 050	
			2,0*			

\* Valoare calculată pentru o tufă (= 107 buc./ha).

Din comparația intensității de transpirație a speciilor din Podișul Babadag și a unora dintre acestea din alte părți ale arealului lor natural, pentru care dispunem de date (tei argintiu și carpen (2)), (frasin pufos, V. Tutunaru, 1966)<sup>1</sup>, (frasin comun (7)), (gorun, tei pucios, frasin comun și carpen (5)), rezultă că speciile din regiunea cercetată transpiră în general cu 10–25 (50) % mai puțin. Aceasta arată că Podișul Babadag prezintă, pentru majoritatea speciilor lemnoase, condiții de vegetație de margine de areal sau, în orice caz, de zonă îndepărtată de optim. Faptul se reflectă nu numai în restricțiile pentru consumul de apă prin transpirație, devenită factorul ecologic limitativ, ci și în micșorarea apreciabilă a creșterilor.

Așa se explică de ce în Podișul Babadag nu se întâlnesc arborete de clasa I de producție, maximum de productivitate fiind cea corespunzătoare subclasei a II-a/a III-a.

#### CONCLUZII

Din cele expuse mai sus se pot desprinde următoarele concluzii :

1. Dintre factorii luați în cercetare în legătură cu transpirația, influența cea mai mare au avut-o : umiditatea solului (asupra ritmului sezonal,  $r = 0,83-0,94$ ) și, apoi, radiația solară (asupra ritmului diurn,  $r = 0,67-0,98$ ). Temperatura, care de asemenea deține un rol important în această privință ( $r = 0,31-0,84$ ), poate fi folosită pentru corelația cu ritmurile diurne ale transpirației, în funcție de anumite nivele specifice ale umidității solului (perioada cu  $> 50\%$  umiditate activă, cu  $25-50\%$   $U_a$  și cu  $< 25\%$   $U_a$ ).

2. Intensitatea de transpirație la speciile cercetate scade o dată cu accentuarea uscăciunii solului, precum și pe măsură ce ne deplasăm spre zone de vegetație mai xeroterme. În general, se observă că speciile de șleau transpiră mai mult decât cele din pădurile submediteraneene, iar acestea mai mult decât cele din silvostepa.

3. Din punctul de vedere al măririi și al ritmului transpirației, speciile din Podișul Babadag se pot clasifica în următoarele patru categorii : a) oligohidrice — poikilohidrice (stejarul brumăriu, teiul argintiu și scumpia); b) oligohidrice — izohidrice (gorunul de Balcani, stejarul pufos, teiul cu frunza mare, teiul pucios, frasinul comun, carpenul și arțarul tătarăsc); c) polihidrice — poikilohidrice (frasinul pufos, mojdreanul și cornul); d) polihidrice — izohidrice (gorunul și păducelul). Din punctul de vedere al transpirației, gradul de adaptare la uscăciune a speciilor considerate scade de la categoria a) la categoria d). Între poziția acestora pe scara adaptabilității la xerofitism și succesiunea de areale în regiunea cercetată nu există o corespondență strictă din cauza acțiunii modificatoare a condițiilor de concurență între specii.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BÎNDIU C. și DONIȚĂ N., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, 16, 3, 221–227.
2. GEORGESCU C. C., PETRESCU M. și PURCELEAN ST., St. și cerc. I.N.C.E.F., 1954, 15, 445–458.
3. HUBER B., Deutsche Bot. Gesell., 1927, 45, 611–613.

<sup>1</sup> Manuscris Institutul de biologie „Traian Săvulescu”.

4. ИВАНОВ Л. А., СИЛИНА А. А., ЖМИР Д. Г. и ЦЕЛНИКЕР Ю., Ботанический журнал, 1951, 36, 1, 5—20.
5. ИВАНОВ Л. А., СИЛИНА А. А., ЦЕЛНИКЕР Ю., Ботанический журнал, 1952, 37, 2, 113—127.
6. МАХИЛОВ N., *Plant Physiology*, McGraw-Hill Book Company, New York și Londra, 1938.
7. MORARIU I., PARASCAN D., FURNICĂ V., LUNGESCU E. și LAMBRINO V., Lucr. științ. Inst. Polit. Brașov, 1963, 6, 89—114.
8. OPPENHEIMER H. R., *Adaptation to drought; Xerophytism. Plant water Relationships in Arid and Semiarid Conditions*, in *Reviews of Research U.N.E.S.C.O.*, Paris, 1961, 105—138.
9. POPESCU-ZELETIN I., BÎNDIU C., DONIȚĂ N. et MOCANU V., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 6, 443—453.
10. САБИНИ Д. А., *Физиологические основы питания растений*, Москва, 1955.
11. STUCKER O., *Handbuch der Pflanzenphysiologie, Pflanze und Wasser*, Springer Verlag, Berlin—Göttingen — Heidelberg, 1956, 3.
12. ZOHARY M., *On Hydroecological Relations of the Near East Desert Vegetation*, Proceedings of the Madrid Symposium, *Plant Water Relationships in Arid and Semi-arid Conditions*, U.N.E.S.C.O., Paris, 1962, 199—212.

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

Primită în redacție la 8 noiembrie 1966.

## CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CĂILOR ȘI A FORMELOR DE CIRCULAȚIE A COMPUȘILOR PROTEICI SOLUBILI ÎN TIMPUL PERIOADEI DE VEGETAȚIE A CAISULUI

DE

H. CHIRILEI

581 (05)

Autorul, efectuând în anul 1966 analize cromatografice cu privire la compoziția sevei xilemice și a sevei floemice de cais, soiul Timpuriu de Arad, constată că la începutul vegetației prin xilem circula un număr mai mare de aminoacizi decât prin floem. În seva xilemică, formele predominante de circulație au fost în unele cazuri histidina, în altele asparagina, glutamina și alanina. În seva floemică au fost arginina și, uneori, acidul aspartic și glicocolul.

În genere s-a constatat în seva xilemică și floemică de deasupra punctului de altoire și în ramuri un număr mai mare de aminoacizi decât sub punctul de altoire. Pe măsura înaintării caisului în vegetație, numărul și cantitatea de aminoacizi scad, exceptând arginina, care s-a menținut la valori ridicate în seva floemică și în luna septembrie.

În prezent este unanim acceptată părerea că floemul este principalul țesut prin care circulă în sens descendent substanțele organice. Totuși, o serie de lucrări arată că și xilemul, principalul țesut de circulație a substanțelor minerale, poate să transporte substanțe organice.

Concepția că xilemul poate să conducă compuși organici în sens ascendent se bazează pe cercetările lui J. H. Priestley și A. W o r m a l l (9) asupra compoziției sevei xilemice ce se scurge primăvara la vătămarea viței de vie, ale lui K. L a d e f o g e d (5) și ale lui J. K. P o l l a r d și T. S p r o t o n (8), care au studiat seva xilemică la mesteacăn și, respectiv, la arțar zaharat.

Cercetările efectuate au stabilit că dintre substanțele organice seva xilemică conține îndeosebi glucide solubile (mono-și dizaharide). Dar, pe lângă aceste substanțe au fost puși în evidență și compuși organici ai azotului. Astfel, F. G. A n d e r s s e n (1), analizând seva xilemică de la păr și de la cais, găsește că aceasta conține, pe lângă glucide și acizi organici, și compuși proteici solubili, aminoacizi.

Cercetări interesante cu privire la schimbările sezoniere în compoziția sevei xilemice s-au făcut de către E. G. B o l l a r d (2), (3), (4). Acest autor arată că cea mai mare parte a azotului din seva xilemică se întâlnește sub forma de amide și aminoacizi, fapt confirmat și în lucrările lui G. R e u t e r și H. W o l f f g a n g (10). E. G. B o l l a r d (4) este de părere chiar că substanțele întâlnite în seva xilemei și care se deplasează către mugurii ce-și reiau activitatea primăvara și către frunzele tinere, constituie principalul procedeu de circulație a compușilor cu azot.

Aceste date nu infirmă rolul pe care îl are și floemul în transportul compușilor cu azot, alături de glucide și de alți compuși organici, în sens descendent. M. H. Z i m m e r m a n (11), (12) a descoperit în seva floemică a arțarului, alături de cantități mari de glucide, și cantități neînsemnate de aminoacizi și de amide. Autorul arată că, spre sfârșitul toamnei, cantitatea aminoacizilor a sporit întrucâtva, probabil din cauza azotului care a migrat din frunzele în curs de îngălbenire. La constatări contrare ajunge T. E. M i t t l e r (6). El descoperă, folosind metoda afidelor, că seva floemică a frunzelor tinere și bătrâne conține cantități mai mari de aminoacizi decât frunzele după încetarea creșterii lor.

Ținând seama de faptul că în problema circulației compușilor organici cu azot sînt încă puține date, îndeosebi cu privire la participarea celor două țesuturi conducătoare la circulația acestora, precum și la formele și durata lor de circulație, am considerat util din punct de vedere teoretic și practic să luăm în studiu această problemă la cais, unul dintre pomii fructiferi care prezintă o mare importanță în economia țării noastre.

#### MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Materialul folosit a fost soiul de cais Timpurie de Arad, în vîrstă de 8 ani, altoit pe cordon, de la care în anul 1966 am luat periodic probe de xilem și de floem de la ramuri și tulpină, începînd cu luna aprilie și terminînd cu luna septembrie. Din probele proaspete aduse în laborator s-a extras prin presare seva, din care apoi s-au separat pe hirtia cromatografică Whatman nr. 1 compușii proteici solubili. În acest scop au fost folosite și indicațiile lui H. W o l f f g a n g și K. M o t h e s (13). Pentru analiza cromatografică a sevei xilemice am utilizat metoda J. S m i t h modificată, iar pentru analiza sevei floemice metoda Mathias. Irigarea s-a făcut cu n-butanol-acid acetic-apă (4:1:5), iar revelarea cu ninhidrină în etanol de 96°.

#### REZULTATELE OBTINUTE

Metodele folosite ne-au permis să identificăm în sevele xilemică și floemică ale caisului, în timpul perioadei de vegetație, prezența unui număr însemnat de aminoacizi și să apreciem totodată, după intensitatea culorii spoturilor, cantitatea și numărul lor.

Prezentăm în tabelul nr. 1 rezultatul a 3 analize cromatografice efectuate în seva lemnului tînăr (din același an).

Din tabel rezultă că la 20. IV (prima analiză cromatografică) seva xilemică din pețiolul frunzelor conținea 11 aminoacizi: cistină, lizină, histidină, asparagină, glutamină, serină, glicocol, acid glutamic, prolină, triptofan și valină. Dintre aceștia se remarcă, în cantitate foarte mare,

Tabelul nr. 1

Variația numerică și cantitativă a aminoacizilor liberi în seva xilemică de cais — soiul Timpurie de Arad — în timpul perioadei de vegetație

Data analizei	Organele analizate	Aminoacizii															
		cistină	lizină	histidină	asparagină	glutamină	ac. aspartic	serină	glicocol	ac. glutamic	alanină	prolină	triptofan	valină	treonină	tirozină	metionină
20. IV. 1966	pețiolul frunzei ramură schelet	1	u	5	3	3	—	3	2	2	—	2	1	1	—	—	—
	tulpină: — deasupra pct. de altoire	—	1	—	1	4	3	2	2	2	3	2	3	—	—	—	—
	— sub pct. de altoire	—	1	—	u	3	5	2	2	—	4	2	2	—	—	—	—
2. VII. 1966	tulpină: — deasupra pct. de altoire	—	—	2	5	3	3	—	3	2	3	1	—	—	2	1	u
	— sub pct. de altoire	—	—	3	6	4	3	—	3	2	4	1	—	—	2	2	1

Notă. u = urme; 1 = foarte puțin; 2 = puțin; 3 = potrivit de mult; 4 = mult; 5 = foarte mult; 6 = excesiv de mult.

histidina. Amidele glutamina și asparagina, ca și serina s-au identificat în cantități potrivit de mari, mici, foarte mici sau de urme (lizina). În ramurile-schelet se constată numai 10 aminoacizi, fiind în minus față de pețiol cistină, histidina și asparagina și în plus acidul aspartic și alanina. De asemenea se mai observă o creștere a cantității de lizină și o scădere a cantităților de serină și de acid glutamic.

În tulpină, deasupra punctului de altoire, se constată tot 10 aminoacizi, dintre care glutamina în cantitate mare; apoi o creștere a cantității de acid aspartic, de serină, de acid glutamic și de triptofan, apariția asparaginei și dispariția valinei. Sub punctul de altoire se constată numai 9 aminoacizi, dispărînd acidul glutamic. Se remarcă o creștere considerabilă a cantității de acid aspartic și mai puțin de alanină, scăderea cantității de asparagină și glutamină, față de partea de deasupra punctului de altoire.

Din cea de-a doua analiză cromatografică (2. VII) rezultă deasupra punctului de altoire apariția unor aminoacizi, ca histidina, treonina, tirozina și metionina, apoi creșterea considerabilă a cantității de asparagină. Sub punctul de altoire se constată același număr de aminoacizi, dintre aceștia asparagina înregistrînd cea mai mare cantitate, alături de care în proporții mari mai apar glutamina și alanina.

Prezența aminoacizilor în seva xilemică (de la 20. IV și 2. VII) se poate constata și din figurile 1 și 2, în care sînt prezentate cromatogramele.

Rezultatele obținute în cele două determinări ale sevei xilemice sînt în concordanță cu ale citorva autori (1), (2); (3), (4).

În tabelul nr. 2 prezentăm rezultatul analizelor cromatografice efectuate la seva floemică a ramurilor și tulpinilor în perioada de vegetație a caisului.

Tabelul nr. 2

Variația numerică și cantitativă a aminoacizilor liberi în seva floemică de cais — sotul Timpurie de Arad — în timpul perioadei de vegetație

Data analizei	Organele analizate	Aminoacizii								
		arginină	asparagină	ac. aspartic	glicocol	oxiprolină	treonină	tirozină	valină	leucină
5.V. 1966	tulpină :									
	— deasupra pct. de altoire	5	3	3	3	1	3	1	u	2
	— sub pct. de altoire	5	3	2	3	1	2	u	—	2
17.VI. 1966	tulpină :									
	— deasupra pct. de altoire	4	3	2	3	1	2	u	—	3
	— sub pct. de altoire	5	2	3	3	1	2	u	—	3
12.VII. 1966	tulpină :									
	— deasupra pct. de altoire	6	—	4	4	2	3	u	—	3
	— sub pct. de altoire	3	—	2	1	—	u	u	—	1
14. VIII. 1966	tulpină :									
	— la 60 cm deasupra solului	4	u	—	—	u	u	—	—	1
	— ramuri-schelet	2	2	2	—	u	—	—	—	u
	— ramuri de 2 ani	2	2	2	—	u	u	—	—	u
11.IX. 1966	tulpină :									
	— la 60 cm deasupra solului	5	—	2	1	u	2	—	?	2
	— ramuri-schelet	5	—	2	1	?	2	—	?	2
	— ramuri de 2 ani	5	2	2	u	—	1	—	—	—

Din tabel se constată că la 5.V deasupra punctului de altoire erau prezenți 9 aminoacizi: arginina, asparagina, acidul aspartic, glicocolul, oxiprolina, treonina, tirozina, valina și leucina. Dintre aceștia se remarcă, în cantitate foarte mare, arginina. Sub punctul de altoire se constată numai 8 aminoacizi, valina lipsind. Și în acest caz se remarcă o cantitate foarte mare de arginină, precum și scăderea ușoară a cantității de acid aspartic și de treonină.

Un număr de 8 aminoacizi se constată și în cea de-a doua determinare (17.VI). Se remarcă o cantitate mai mare de arginină sub punctul de altoire decât deasupra acestuia.

În cea de-a treia determinare (12.VII), deasupra punctului de altoire apar numai 7 aminoacizi, lipsind asparagina, iar sub punctul de altoire numai 6 aminoacizi, prin lipsa oxiprolinei. Arginina înregistrează cantități considerabile de mari, iar cantități mari prezintă acidul aspartic, glicocolul, treonina. Sub punctul de altoire, cantitatea de arginină scade la jumătate, la fel și acidul aspartic. De asemenea se reduce considerabil cantitatea de glicocol, leucină și treonină.

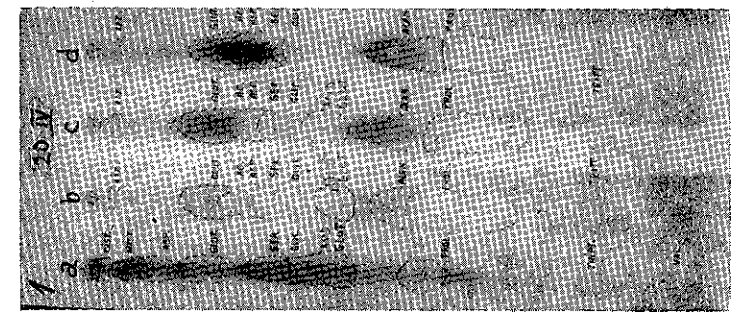
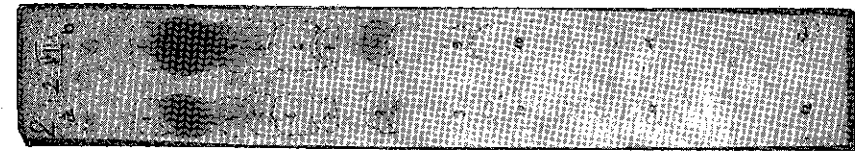


Fig. 1 și 2. — Cromatograme privind compoziția chimică a sevei xilemice.

1. Peștel; 2. ramură-schelet; 3. tulpină (deasupra punctului de altoire); 4. tulpină (sub punctul de altoire).  
2. Tulpină (deasupra punctului de altoire); 3. tulpină (sub punctul de altoire). 1. Histidină; 2. asparagină; 3. glutamină; 4. acid aspartic; 5. glicocol; 6. acid glutamic; 7. treonină; 8. alanină; 9. prolină; 10. tirozină; 11. metionină; 12. norvalină?

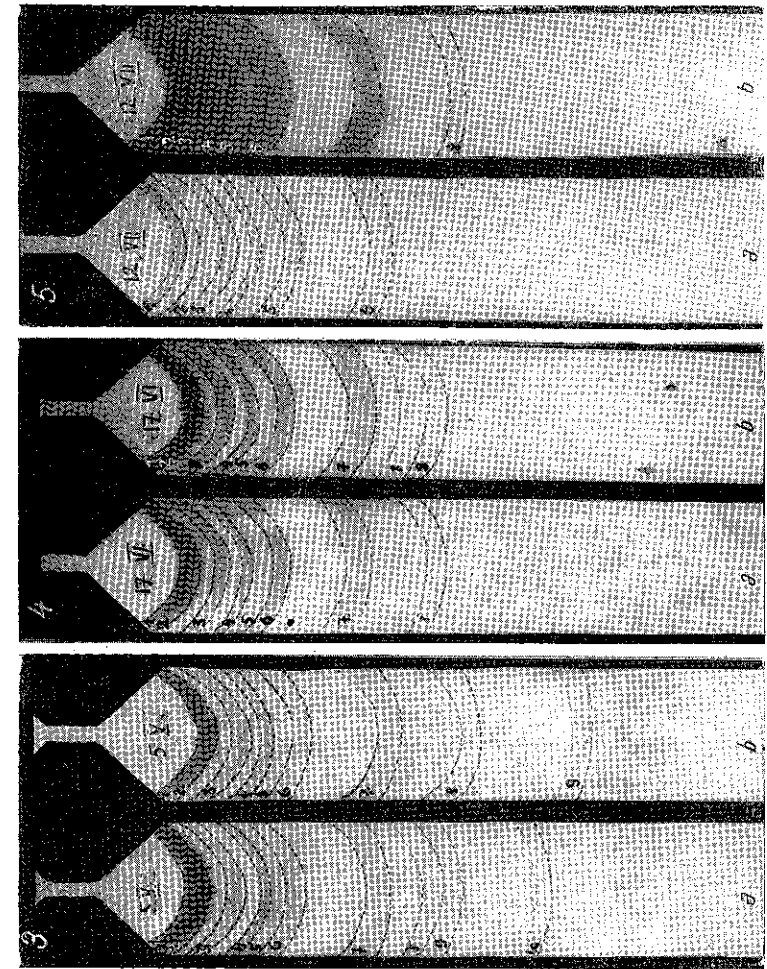


Fig. 3—7. Cromatograme privind compoziția chimică a sevei floemice.

a. Tulpină deasupra punctului de altoire; b. tulpină sub punctul de altoire; c. ramură-schelet; d. ramură de 2 ani.  
1. Arginină; 2. asparagină; 3. acid aspartic; 4. glicocol; 5. oxiprolină.



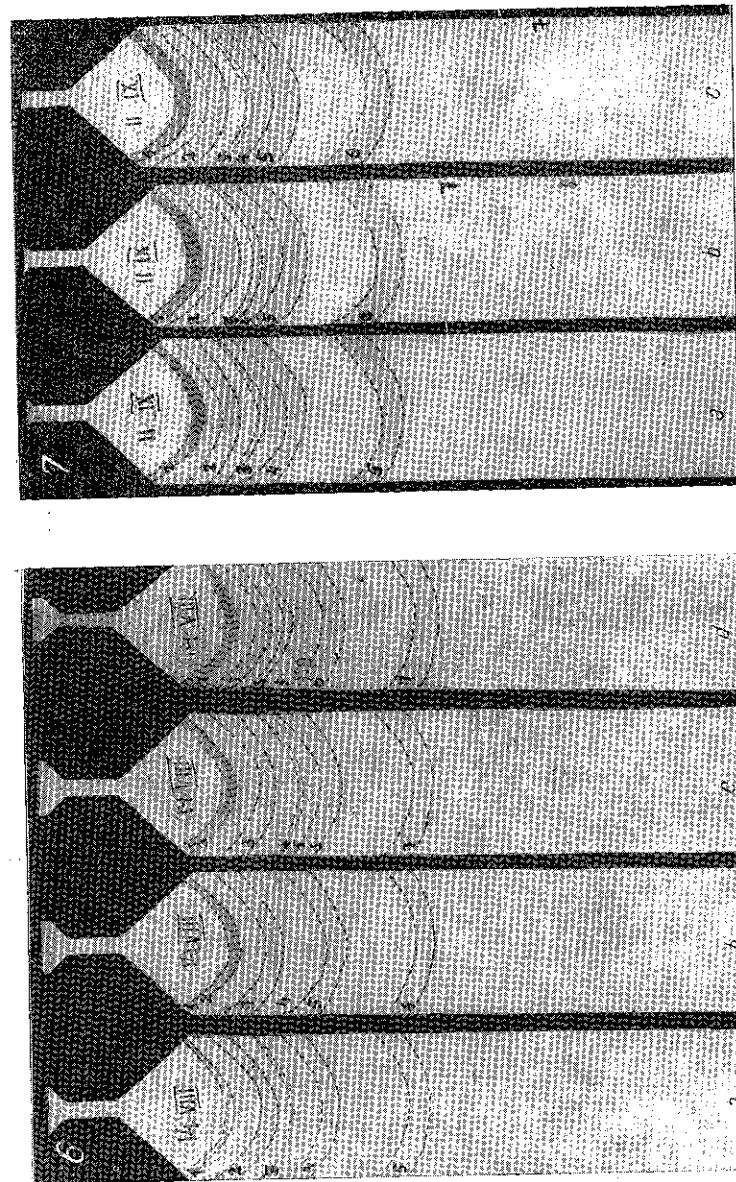


Fig. 3—7. Cromatograme privind compoziția chimică a sevei floemice.  
6, treonină; 7, tirozină; 8, valină; 9, leucină; 10, neidentificabil.

În analiza cromatografică din 14.VIII se constată prezența numai a 5 aminoacizi deasupra punctului de altoire, în tulpină la înălțimea de 60 cm deasupra suprafeței solului, dintre care arginina în cantitate mare, asparagina, oxiprolina și treonina sub formă de urme, iar leucina în cantitate foarte mică. În ramurile-schelet apar tot 5 aminoacizi, cu acidul aspartic în plus și treonina în minus. Arginina scade la jumătate față de cantitatea prezentă în tulpină. În ramurile de 2 ani se constată 6 aminoacizi, fiind în plus treonina, identificată sub formă de urme.

În ultima analiză cromatografică (11.IX), în seva floemică a tulpinii la înălțimea de 60 cm deasupra solului au fost prezenți 6 aminoacizi, dintre care arginina în cantitate foarte mare. Față de analiza anterioară, se observă apariția glicocolului și creșterea leucinei. În ramurile-schelet și în cele de 2 ani se găsesc 5 aminoacizi, dintre care arginina în cantitate foarte mare.

Rezultatele obținute în cele 5 analize se pot vedea și din cromatogramele din figurile 3—7.

#### INTERPRETAREA REZULTATELOR

Datele prezentate scot în evidență faptul că în timpul vegetației compușii proteici solubili circulă atât prin xilem, cât și prin floem, însă prin ultimul pe o durată de timp mai lungă. Analize efectuate în seva xilemică la începutul lunii septembrie nu au scos în evidență decât doar urme de câțiva aminoacizi, ca asparagina, acidul aspartic și alanina, fapt care trebuie pus pe seama unui transfer radial al soluțiilor din floem în xilem prin razele medulare.

Din aceste analize se remarcă prezența în cantitate mare în seva xilemică, dar nu permanentă, a histidinei (pețiol, deasupra și sub punctul de altoire), precum și a asparaginei și glutaminei și chiar a alaninei în timpul verii. Mai mult, chiar creșterea numărului de aminoacizi față de începutul vegetației. Creșterea cantității unor aminoacizi în seva xilemică, cum ar fi asparagina, glutamina și alanina, trebuie pusă pe seama rolului de detoxifiere de către aceștia a acțiunii toxice a amoniacului. Sînt indicații că alanina înlătură acțiunea toxică a amoniacului, rol pe care îl îndeplinesc amidele asparagina și glutamina. Apariția unor aminoacizi în timpul verii în seva xilemică a caisului, și anume a treoninei, tirozinei și metioninei, trebuie pusă în legătură cu evoluția mugurilor floralii și vegetativi.

Cele spuse mai sus în legătură cu acțiunea unor aminoacizi identificați în seva xilemică sînt valabile și pentru seva floemică. Dar în seva floemică se remarcă prezența în cantitate foarte mare a argininei, iar uneori a acidului aspartic și glicocolului la mijlocul verii. Creșterea cantității de arginină este legată, după cum afirmă unii autori, ca K. M o t h e s (13), de perioada de secetă. În ceea ce privește glicocolul și acidul aspartic, prezența lor în cantitate mare trebuie legată tot de acțiunea de detoxifiere. Sînt presupuneri că glicocolul are acțiune detoxifiantă asupra fenolilor și acidului benzoic, substanțe care în țesuturile caisului se întîlnesc în cantități apreciabile.

## CONCLUZII

Din datele prezentate se desprind următoarele concluzii mai importante:

1. La începutul perioadei de vegetație, și chiar mai târziu, prin xilem circulă un număr mai mare de aminoacizi decât prin floem. Formele predominante de circulație a compușilor proteici în seva xilemică au fost în unele cazuri histidina (pețiolul frunzelor), în altele asparagina și glutamina, precum și alanina, iar în seva floemică arginina și uneori acidul aspartic și glicocolul.

2. În genere, în seva xilemică de deasupra punctului de altoire și în ramuri au fost mai mulți aminoacizi decât în seva xilemică de sub punctul de altoire. Aceeași constatare este valabilă și pentru seva floemică.

3. Numărul cel mai mare de aminoacizi, atât în seva xilemică, cât și în cea floemică, se înregistrează la începutul fazei de vegetație. După încetarea creșterii în lungime a lăstarilor (începutul lunii iulie), numărul și chiar cantitatea de aminoacizi scade, cu excepția argininei, care se menține la valori mari în seva floemică și în luna septembrie.

4. În seva floemică nu au fost identificate glutamina, prolina, histidina și triptofanul, precursorul heteroauxinei, iar în seva xilemică au lipsit oxiprolina și arginina.

## BIBLIOGRAFIE

1. ANDERSEN F. G., Plant Physiol., 1929, 4, 459-476.
2. BOLLARD E. G., Plant Physiol. Proc., 1956, 31, 9-15.
3. — Journ. Biol. Sci., 1957, 10, 288-291.
4. — Journ. Biol. Sci., 1957, 10, 292-301.
5. LADEFOGED K., Plant a. soil., 1948, 1, 127-134.
6. MITTLER T. E., Sieve-tube sap via aphid stylets, chap. 19, in THIMANN, K.V. *The physiology of forest trees*, The Ronald Press Company, New York, 1958.
7. MOOSE C. A., Plant Physiol., 1938, 13, 365-380.
8. ROLLARD J. K. a. SPROTON T., Plant Physiol., 1954, 29, 360-364.
9. PRIESTLEY J. H. a. WORMALL A., Physiologist, 1925, 24, 24-28.
10. REUTER G. u. WOLFFGANG H., Flora, 1954, 142, 146-155.
11. ZIMMERMAN M. H., Plant Physiol., 1958, 33, 213.
12. — Plant Physiol., 1957, 32, 399.
13. WOLFFGANG H. u. MOTHES K., Naturwiss., 1953, 40, 23, 606.

Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu”,  
Catedra de botanică și fiziologia plantelor.

Primită în redacție la 20 octombrie 1966.

## CERCETĂRI COMPARATIVE ASUPRA GERMINAȚIEI TELIOSPORIILOR DE LA SPECIILE *USTILAGO TRITICI* (PERS.) JENSEN ȘI *U. NUDA* (JENS.) ROSTRUP

DE

D. BECERESCU

581 (05)

Pe baza unui ansamblu de caractere morfologice și biologice constatate la teliosporii germinați, acordându-se importanță deosebită tipului de germinație, se ajunge la concluzia că între speciile *Ustilago tritici* și *U. nuda* există diferențe nete, fapt care pledează pentru menținerea lor ca specii separate. Se stabilește existența celui de-al treilea tip de germinație al teliosporilor — bazidio-hifofor — considerat ca o treaptă intermediară între cele două tipuri cunoscute și folosite în schemele de clasificare (hifofor și bazidiosporifer). Prin aceasta se contribuie la fundamentarea ipotezei că direcția procesului de evoluție a tipului de germinație este de la forma bazidiosporiferă la cea hifoforă.

În literatura de specialitate există numeroase lucrări (10), (3), (8), (11), (19), (12), (15), (18), (9), (4), care cuprind date cu privire la germinația teliosporilor de la speciile *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen și *U. nuda* (Jens.) Rostrup. Și în țara noastră s-au făcut recent cercetări în această direcție (17), (5), (2).

Toate aceste lucrări și cercetări se referă, aproape în exclusivitate (13), la observațiile executate pentru fiecare specie în parte și nu cuprind rezultate reieșite din experimentări comparative. De asemenea, aproape toate indicațiile existente în literatură se referă la teliosporii germinați în apă sau în diferite soluții nutritive (10), (19).

Având în vedere faptul că poziția sistematică a celor două specii de *Ustilago* este mult discutată în literatură, ne-am propus să studiem comparativ în ce măsură stabilirea și folosirea caracterelor morfologice și biologice ale teliosporilor germinați și negerminați pot servi ca o bază sigură pentru separarea acestor specii. Aceasta cu atât mai mult, cu cât în prezent unii cercetători (14); (1), (6), (7), servindu-se numai de unele caractere morfologice unilateral alese și extrapolând, fără o experimentare prealabilă, specializarea acestor ciuperci la întreaga familie din care face



parte planta-gazdă parazitată, consideră că cele două specii de *Ustilago* reprezintă, de fapt, o singură specie.

Într-o lucrare anterioară, executată în colaborare (16), am prezentat rezultatele obținute cu privire la structura suprafeței teliosporilor de la cele două specii de *Ustilago* pe baza cercetărilor cu microscopul electronic. În lucrarea de față prezentăm o parte din rezultatele noastre cu privire la morfologia și biologia comparată a teliosporilor germinați, aparținând aceluiași specii de *Ustilago*.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

S-au folosit teliospori aparținând la 12 proveniențe de *U. tritici* și 10 proveniențe de *U. nuda*, recoltați din regiunile cele mai diferite ale țării. Germinația teliosporilor s-a făcut pe mediu din extract de cartof cu agar și glucoză, precum și pe mediu de agar cu apă. Procesul de germinație a avut loc la temperaturi cuprinse între 18 și 25°C și a fost observat continuu pe o perioadă de 48 de ore.

Observarea datărilor structurale a fost mult ușurată prin examinarea directă a promiceliilor de la teliosporii germinați și colorați, situați pe porțiuni de mediu detașate și amplasate pe lamele microscopice.

Măsurătoarea lungimii promiceliilor s-a făcut ținându-se seama de ajungerea acestora la nivelul de creștere maximă, etapă marcată, după părerea noastră, ca început de formare a septelor și împărțire a epibazidiei în patru celule și ca încheiere de inițiere a ramificării promiceliului. Rezultatele măsurătorilor sînt prezentate sub forma valorilor medii ale lungimii promiceliilor de la cite 100 de teliospori germinați pentru fiecare proveniență.

#### REZULTATE

**Energia (viteza) și facultatea germinativă a teliosporilor.** Urmărirea dinamicii procesului de germinație a teliosporilor relevă faptul că între cele două specii de *Ustilago* există diferențe din acest punct de vedere.

Inițierea germinației se produce la intervale de timp diferite și cuprinde teliosporii în mod eşalonat. La specia *U. tritici*, inițierea germinației se constată la 2% dintre teliospori după un interval de 3 ore de la punerea lor în condiții optime pentru germinație. În aceleași condiții, la specia *U. nuda*, inițierea germinației se constată la 14% dintre teliospori după un interval de timp de numai 2 ore.

De asemenea energia germinativă și facultatea germinativă sînt diferite la cele două specii de *Ustilago* (tabelul nr. 1). La aceleași intervale de timp, respectiv 16 și 48 de ore, teliosporii ciupercii *U. nuda* germinează într-un procent mai mare decît teliosporii speciei *U. tritici*<sup>1</sup>.

**Viteza de creștere a promiceliului.** Aceasta este diferită de la o specie la alta. Astfel, în timp ce la specia *U. nuda* viteza de creștere a promiceliului este de 4–6 μ/h, la ciuperca *U. tritici* această viteză este de numai 2–3 μ/h.

**Lungimea promiceliului.** Se constată că pe ambele medii de germinație lungimea promiceliilor formate de teliosporii speciei *U. tritici* este

<sup>1</sup> S-au considerat ca teliospori germinați numai cei care au prezentat promiceliile complet formate (tetracelulare).

aproximativ de două ori mai mare decît aceea a promiceliilor de la teliosporii speciei *U. nuda* (tabelul nr. 2). Este adevărat că uneori promiceliile teliosporilor izolați de la cele două specii sînt apropiate sau egale ca lun-

Tabelul nr. 1.

Energia și facultatea germinativă a teliosporilor de la speciile <i>Ustilago tritici</i> și <i>U. nuda</i>		
Specia	Energia germinativă %	Facultatea germinativă %
<i>Ustilago tritici</i>	20	85
<i>Ustilago nuda</i>	42	92

gime. Totuși, diferența netă dintre cele două ciuperci se poate observa de îndată ce se efectuează măsurarea lungimii promiceliilor de la un număr relativ mic de teliospori luați la întîmplare<sup>2</sup>.

Între proveniențele fiecăreia dintre cele două specii de *Ustilago*, recoltate din localități și de pe soiuri diferite, există o variație mică în ceea ce privește lungimea promiceliilor. Această variație nu maschează însă diferența clară existentă între cele două ciuperci cu privire la lungimea promiceliului.

Menționăm că uneori au fost observate și promicelii excepțional de lungi (75–90 μ) la specia *U. tritici*.

**Forma promiceliului.** Din numeroasele observații făcute cu privire la forma de creștere a promiceliilor pe cele două medii de cultură rezultă că aceasta diferă de la o ciupercă la alta. Astfel, în timp ce la specia *U. nuda* forma promiceliului este întotdeauna rectilinie, la ciuperca *U. tritici* această formă este în mod obișnuit arcuită (fig. 1 și 2).

**Modul de creștere și ramificare a promiceliului.** Din experiențele comparative cu privire la germinația teliosporilor se constată că modul de creștere și ramificare a promiceliilor de la cele două specii de *Ustilago* nu este identic (fig. 1 și 2).

Pe mediul format din extract de cartof cu agar și glucoză, promiceliile teliosporilor de la specia *U. tritici* se divid mai întîi în două și apoi în patru

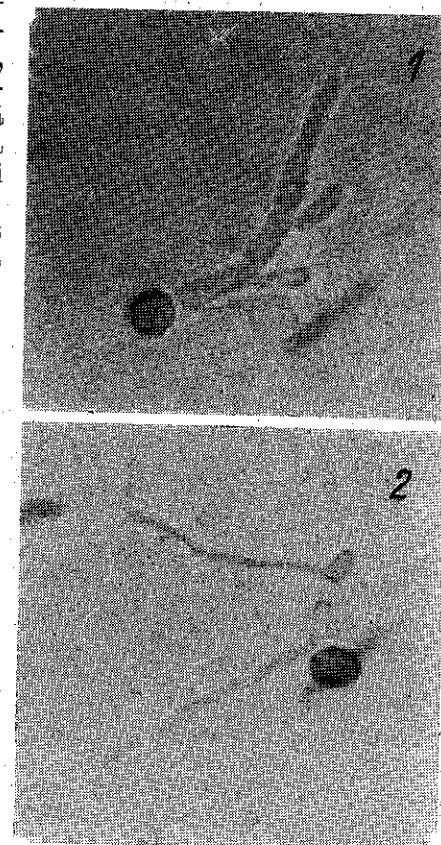


Fig. 1 și 2.—Teliospori germinați. 1, *Ustilago tritici* (× 700); 2, *Ustilago nuda* (× 700).

<sup>2</sup> Ca atare, nici calculele statistice nu sînt necesare a fi efectuate.

celule, devenind astfel tetracelulare. Pe fiecare dintre celulele promiceliului iau naștere, prin înmugurire, una sau mai multe formațiuni asemănătoare bazidiosporilor; aceste formațiuni rămân atașate la celulele promiceliului, de care se separă numai prin intermediul unor septe. Ulterior, aceste formațiuni cresc, se ramifică și fuzionează între ele.

Promiceliile teliosporilor de la specia *U. nuda* se divid în trei sau patru celule, teliosporul acționând de multe ori ca cea de-a patra celulă. Imediat după diferențierea lor, celulele promiceliului se conjugă între ele, în perechi, prin intermediul unor tuburi de conjugare formate între celulele

Tabelul nr. 2  
Lungimile promiceliului de la teliosporii diferitelor proveniențe de *Ustilago tritici* și *U. nuda*

Specii și proveniențe	Lungimea promiceliului ( $\mu$ )			
	agar cu apă		extract de cartof cu agar și glucoză	
	limite	media	limite	media
<i>Ustilago nuda</i>				
1. Babașag	18-30	26,0	15-30	25,0
2. Brădești	16-30	24,2	18-32	21,4
3. Făgăraș	15-25	20,0	16-30	23,7
4. Lesnic	16-28	21,4	15-28	20,5
5. Slobozia	16-32	23,7	18-30	22,2
6. Sόμεșeni	18-30	22,4	15-32	21,8
7. Stoenști	15-30	20,5	16-32	23,4
8. Tilmaciu	15-30	20,5	18-30	20,0
9. Topoloveni	18-28	22,2	18-28	19,9
10. Zorleni	18-32	23,4	15-28	22,8
Total pentru proveniențe	15-32	22,4	15-32	22,0
<i>Ustilago tritici</i>				
1. Bălăria	30-61	41,1	30-56	40,1
2. Cîrcea	30-56	40,9	35-61	43,2
3. Dorobanțu	30-56	40,9	32-62	40,9
4. Dridu	30-61	41,2	30-65	41,6
5. Făgăraș	30-60	42,1	30-58	40,8
6. Găneasa	30-51	40,2	32-66	42,1
7. Ghimbav	35-61	41,3	30-56	41,0
8. Nadeș	32-58	40,5	32-62	42,5
9. Răcăciuni	30-54	40,8	30-64	41,3
10. Sărmaș	30-65	41,4	30-60	40,5
11. Sercaia	32-62	40,5	32-64	42,1
12. Ucea-de-Jos	30-56	40,9	30-62	41,5
Total pentru proveniențe	30-65	40,9	30-66	41,4

adiacente sau neadiacente. De pe aceste tuburi de conjugare sau de la virful uneia dintre celulele perechi fuzionează iau naștere hife miceliene, care cresc și se ramifică mult, formînd o țesătură deasă cu aspect meruloid.

În cazul cînd germinarea teliosporilor de la cele două specii de *Ustilago* se produce pe mediu de agar cu apă, modul de creștere și de ramificare a promiceliilor este identic cu modul de creștere și de ramificare constat în cazul germinării teliosporilor speciei *U. nuda* pe mediu format din extract de cartof cu agar și glucoză. Este de menționat totuși faptul că la specia *U. tritici* există uneori tendința celulelor individuale ale promiceliului de

a se ramifica, înainte de conjugare, prin intermediul formațiunilor asemănătoare bazidiosporilor (fig. 1).

#### DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Este absolut evident că rezultatele noastre, reieșite din experimentări comparative, comportă în primul rînd discutarea lor în legătură cu datele din literatură. Avînd în vedere obiectivul final al cercetărilor noastre<sup>3</sup> în cursul discutării rezultatelor din această lucrare, vom insista mai mult asupra implicațiilor pe care acestea le au în lămurirea diferitelor aspecte ale problemei pe care o urmărim.

În ceea ce privește energia (viteza) și facultatea germinativă a teliosporilor, precum și viteza de creștere a promiceliilor, din constatările noastre rezultă că toate acestea sînt mai mari în cazul speciei *U. nuda* decît în cazul ciupercii *U. tritici*. Sub aceste aspecte, rezultatele noastre sînt în concordanță cu constatările făcute separat pentru fiecare specie de către M. Yen Wen-Yu (20), L. Dumitraș (5) și D. Becerescu (2).

Rezultatele noastre cu privire la lungimea promiceliilor arată că aceasta este cuprinsă între anumite limite destul de stabile, practic nesuprapuse și foarte caracteristice pentru fiecare dintre cele două specii de *Ustilago*. În același timp este de remarcat faptul că lungimea promiceliilor variază între limite mai largi la specia *U. tritici* comparativ cu specia *U. nuda*, valoarea modulului de variație fiind, respectiv, de 30 și 15  $\mu$ . Mai mult, între lungimile promiceliilor de la cele două ciuperci ca și între modulii de variație ai acestora există un anumit raport, a cărui valoare (2:1) este semnificativă pentru diagnosticarea cu precizie a prezenței celor două specii de *Ustilago*.

Referitor la lungimea promiceliilor, rezultatele noastre confirmă în general datele obținute anterior, pentru fiecare specie în parte, de către C. N. Clayton (4), W. Popp (13), L. Dumitraș (5) și D. Becerescu (2). Din comparația rezultatelor noastre cu datele obținute de W. Popp (13) reiese constatarea că, indiferent de mediul pe care au germinat, proveniențele românești de teliospori de la cele două specii au lungimea promiceliului mai mare decît teliosporii acelorași specii de pe teritoriul S.U.A. Această deosebire este mai evidentă atunci cînd se iau în considerație limitele între care variază lungimile promiceliilor.

În legătură cu variația lungimii promiceliilor este de remarcat faptul că, în cazul speciei *U. tritici*, L. Dumitraș ((5), p. 80), ajunge la concluzia că, „în funcție de umiditatea de la suprafața mediului și umiditatea mediului însuși, lungimea maximă a promiceliului este între 48 și 72  $\mu$ ”. C. N. Clayton (4) arată că și în cazul speciei *U. nuda* se pot forma unele promicelii foarte lungi (33-222  $\mu$ ), atunci cînd teliosporii germinează la umidități relative de 100, 99, 98 sau 95%; dacă teliosporii germinează în apă, promiceliile sînt relativ scurte.

După cercetările lui L. Dumitraș (5) și experiențele lui C. N. Clayton (4) — acesta din urmă a obținut germinarea teliospo-

<sup>3</sup> Elucidarea relațiilor filogenetice și cunoașterea procesului de evoluție la speciile de *Ustilago*.

rilor pe substrat lipsit de elemente nutritive— s-ar părea că lungimea promiceliilor la speciile *U. tritici* și *U. nuda* este dependentă de umiditate<sup>4</sup>.

Observațiile noastre cu privire la forma pe care o au promiceliile de la cele două specii de *Ustilago* dezvăluie pentru prima dată că acest caracter morfologic poate constitui un criteriu important de diferențiere chiar în cazul când este folosit în exclusivitate.

Datele obținute de noi cu privire la morfologia germinăției teliosporilor de la cele două specii de *Ustilago* arată că și procesul de creștere și de ramificare a promiceliului se produce în mod diferit: în cazul speciei *U. tritici*, creșterea are loc pornind numai de la celulele individuale ale promiceliului, în timp ce la specia *U. nuda* această creștere se produce numai pe seama celulelor conjugate.

Prin modul specific de creștere a promiceliului, specia *U. tritici* s-ar asemana aparent cu speciile *U. nigra* și *U. avenae*, la care creșterea promiceliului se realizează tot pe baza celulelor individuale ale acestuia. Există totuși o diferență între aceste specii, în sensul că la specia *U. tritici* separarea noilor celule se realizează prin intermediul unor septe, celulele rămânând atașate promiceliului, în timp ce la speciile *U. nigra* și *U. avenae* celulele nou formate — bazidiosporii — se detașează de promiceliu.

Pe baza acestor constatări ajungem la concluzia că între speciile *U. nuda* și *U. tritici* există o diferență strictă în ceea ce privește modul de creștere a promiceliului. Această diferență, care se adaugă deosebirilor constatate anterior (16) cu privire la structura suprafeței teliosporilor, constituie un criteriu foarte puternic atât pentru identificarea acestora cu ușurință, chiar și în cadrul unui amestec natural sau artificial, cât și pentru păstrarea lor ca specii separate.

Faptul că există un anumit grad de asemănare între modurile de creștere a promiceliului la speciile *U. nigra* și *U. avenae*, pe de o parte, și *U. tritici*, pe de altă parte, ne arată că această ultimă specie este relativ recent apărută și derivă din speciile cu tip de germinăție bazidiosporifer. Acest fapt constituie în același timp și o dovadă a justității ipotezei pe care am emis-o în lucrările noastre anterioare<sup>5</sup> (2), cu privire la relațiile filogenetice dintre speciile de *Ustilago* de pe cereale.

În sfârșit, din constatările făcute rezultă și faptul că la aceste specii de *Ustilago* există trei tipuri de germinăție a teliosporilor în loc de cele două tipuri (hifofor și bazidiosporifer) cunoscute și utilizate până în prezent în schemele de clasificare. Existența tipului de germinăție „bazidiohifofor”, observat și considerat de noi ca o treaptă intermediară între cele două tipuri de germinăție cunoscute, constituie un fapt deosebit de important, care permite o înțelegere mai bună a desfășurării procesului de evoluție de la forma bazidiosporiferă la forma hifoforă a tipului de germinăție.

<sup>4</sup> Menționăm că în experiențele sale C. N. Clayton (4) nu se preocupă de morfologia promiceliilor rezultate din germinăția teliosporilor, astfel încât nu este clar dacă lungimile măsurate nu se referă la părți ale „tubului de germinăție” din care protoplasma era migrată, având în vedere faptul că observațiile au fost făcute după 48 de ore.

<sup>5</sup> D. Becerescu, *Considerations regarding phylogenetic relationships between the species of Ustilago parasitic on barley, wheat and rye* (10.XII.1965), lucrare menționată în *Liste des travaux reçus comme hommage et qui seront publiés dans les fascicules suivants* din Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1966, 11, 1-3, 283.

## BIBLIOGRAFIE

1. AINSWORTH G. C. a. SAMPSON KATHLEEN, *The smut fungi*, The Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, 1950.
2. BECERESCU D., *Cercetări asupra răspîndirii, biologiei și combaterii speciilor de Ustilago care produc făciunii la orz în R.P.R.*, Teză de disertație, București, 1964.
3. BREFELD O., *Die Brandpilze*, Leipzig, 1895, 2-3.
4. CLAYTON C. N., *Phytopathology*, 1942, 2, 11, 921-943.
5. DUMITRAȘ L., *Studiul morfologic și biologic al ciupercii Ustilago tritici (Pers.) Jens. care produce făciunile zburător la grâu*, Teză de disertație, București, 1960.
6. FISCHER G. W., *Manual of the north american smut fungi*, New York, 1953.
7. FISCHER G. W. a. HOLTON C. S., *Biology and control of the smut fungi*, New York, 1957.
8. HERZBERG P., *Zopf. Beitr. Morph. Phys. Organ.*, 1895, 5, 1-36.
9. HUTTIG W., *Zeit. für Bot.*, 1931, 10-11, 529-557.
10. KELLERMAN W. A. a. SWINGLE W. T., *Ann. Rep. Kan. Agric. Exp. Stat.*, 1890, 2, 213-288.
11. McALPINE D., *The smuts of Australia*, Melbourne, 1910.
12. PARAVICINI E., *Ann. Myc.*, 1917, 15, 56-96.
13. POPP W., *Phytopathology*, 1955, 45, 11, 585-590.
14. RÖDENHISER H. A., *Phytopathology*, 1928, 18, 12, 955-1003.
15. SARTORIS G. B., *Amer. J. Bot.*, 1924, 11, 617-647.
16. SĂVULESCU A., BECERESCU D., DUMITRAȘ L. a. PLOAIE P., *Electronmicroscopical studies of the chlamydospores of the genera Ustilago and Tilletia*, Tenth Intern. Botanical Congress Edinburgh—Anglia, 1964.
17. SĂVULESCU TR., *Ustilaginele din R.P.R.*, București, 1957, 1-2.
18. SCHAFFNIT E., *Ber. Deutsch. Bot. Gesell.*, 1926, 44, 2, 151-156.
19. STAKMAN E. C., *Minn. Agr. Exp. St.*, 1913, Bull. 133, 1-52.
20. YEN WEN-YU M., *Recherches systématiques, biologiques et cytologiques sur les Ustilaginées de Chine*, Thèses Fac. Sc. Univ. Paris, 1937, seria A, 341.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de micologie.

Primită în redacție la 25 octombrie 1966.

## DURATA CICLULUI MITOTIC LA *VICIA FABA* SUB INFLUENȚA UNOR DERIVAȚI PURINICI

DE

P. RAICU și VERONICA STOIAN

581 (05)

Autorii au studiat influența unor derivați purinici (adenină, adenzină și acid 3'-adenilic) asupra duratei ciclului mitotic la *Vicia faba*, folosind metoda lui J. Van't Hof și colaboratori. Cercetările efectuate au arătat că durata ciclului mitotic la plantele-martor este de 12 ore, în timp ce adenina mărește cu aproximativ 8 ore durata diviziunii celulare, iar acidul 3'-adenilic cu 2-4 ore. Adenzina nu afectează durata ciclului mitotic. Influența puternică a adeninei asupra duratei ciclului mitotic se datorește inhibării sintezei ADN, în timp ce acidul 3'-adenilic determină depolimerizarea macromoleculor de ADN de la suprafața cromozomilor și apariția fenomenului de picnoză.

Pentru studiul duratei ciclului mitotic au fost elaborate recent o seamă de metode indirecte, cu ajutorul cărora s-au obținut rezultate concludente. O astfel de metodă a fost pusă la punct de către J. Van't Hof, G. B. Wilson și Astrid Colon (4) la *Pisum sativum*, metodă care constă în obținerea, cu ajutorul colchicinei, a unor populații sincrone de celule tetraploide. Folosind această metodă, ei au determinat durata ciclului mitotic la mazăre netratată și tratată cu actidionă. Ulterior, A. Murin (3) a studiat durata ciclului mitotic și a diferitelor faze ale diviziunii celulare la *Vicia faba*.

În această lucrare ne-am propus să determinăm influența unor derivați purinici (adenină, adenzină, acid 3'-adenilic) — componenți importanți ai acizilor nucleici — asupra duratei ciclului mitotic.

### MATERIAL ȘI METODE

Ca material de cercetare s-au folosit semințe din soiul Ascott de *Vicia faba*. Germinarea a avut loc într-un vas de sticlă amenajat special, cu aerisire permanentă prin barbotaj, pentru a evita anoxia care are efect mutagen. Rădăcinile au fost folosite pentru efectuarea tratamentelor în momentul când au atins lungimea de 2,0-2,5 cm.

Derivații purinici a căror influență s-a determinat au fost: adenina ( $C_5H_5N_5$ ), cu greutatea moleculară 135,14, adenzina ( $C_{10}H_{13}N_5O_4$ ), cu greutatea moleculară 267,25, și acidul 3'-adenilic ( $C_{10}H_{14}N_5O_7$ ), cu greutatea moleculară 347,24. În acest fel s-a studiat influența unei grup de derivați purinici, formată dintr-o bază azotată (adenina), o nucleosidă (adenozina) și o nucleotidă (acidul 3'-adenilic). Toate cele trei substanțe s-au folosit pentru tratament în soluții apoase cu concentrația 0,1%.

Determinarea influenței celor trei derivați purinici asupra duratei ciclului mitotic la *Vicia faba* s-a efectuat după metoda lui J. Van't Hof și colaboratori (1960). Rădăcinile au fost tratate cu soluții apoase de 0,005% colchicină timp de 30 min, spălate și trecute în apă distilată, unde au fost lăsate 8 ore. S-au efectuat apoi tratamentele cu cele trei substanțe timp de o oră, după care semințele germinate au fost transferate în apă distilată. Fixarea materialului în alcool - acid acetic glacial (3:1) s-a făcut din 2 în 2 ore, începând de la a 10-a oră după tratamentul cu colchicină și continuând până la a 26-a oră. Preparatele microscopice s-au făcut prin metoda Feulgen, determinându-se la fiecare interval de timp frecvența metafazelor tetraploide la un număr de 2 000 - 4 000 de celule. Menționăm că germinarea semințelor și tratamentele s-au efectuat în termostat la temperatura constantă de 25°C.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul ciclului mitotic la *Vicia faba* prin determinarea indicelui poliploid (numărul de celule tetraploide la 1 000 de celule) (fig. 1, a și b) a arătat că durata sa este de 12 ore, deoarece după 12 și 24 de ore de la tratamentul cu colchicină se observă cele mai numeroase celule tetraploide: 8,33 și, respectiv, 12,50‰ (tabelul nr. 1). Tratamentele cu derivați purinici au indus modificări în durata ciclului mitotic. Astfel, adenina a mărit durata ciclului mitotic la 20 de ore, frecvența maximă a celulelor tetraploide (7,66‰) observându-se după acest interval de timp de la tratamentul cu colchicină. Prin tratamentul rădăcinilor cu soluții de adenzină 0,1% nu se observă nici o modificare a duratei ciclului mitotic comparativ cu martorul. Maximele indicelui poliploid în cazul adenzinei pot fi remarcate tot la 12 și 24 de ore (7,75 și, respectiv, 8,50‰). Se pare însă că adenzina determină o ușoară scădere a numărului de celule în diviziune.

În ceea ce privește influența acidului 3'-adenilic se observă că acesta prelungeste durata ciclului mitotic cu 2-4 ore, frecvența maximă a celulelor 4n fiind la 14 și 16 ore de la tratamentul cu colchicină (tabelul nr. 1). Toate aceste date sînt reprezentate grafic în figura 2.

Rezultatele noastre concordă cu cele ale lui A. M u r i n (3) privind durata ciclului mitotic la *Vicia faba*. În literatura de specialitate nu există lucrări care să abordeze influența derivaților purinici asupra duratei ciclului mitotic la plante. În schimb, unele cercetări, efectuate de B. A. K i h l m a n (1), (2) la *Vicia faba*, *Allium cepa* și *Pisum sativum*, au pus în evidență faptul că adenina are un efect inhibitor asupra diviziunii celulare și radiomimetic, în timp ce adenzina nu afectează decît în foarte mică măsură aparatul cromozomial. B. A. K i h l m a n consideră că efectul adeninei se datorește inhibiției sintezei ADN. Cercetările noastre, care au pus în evidență influența puternică a adeninei asupra duratei ciclului mitotic, constituie astfel un argument în plus că această bază azotată

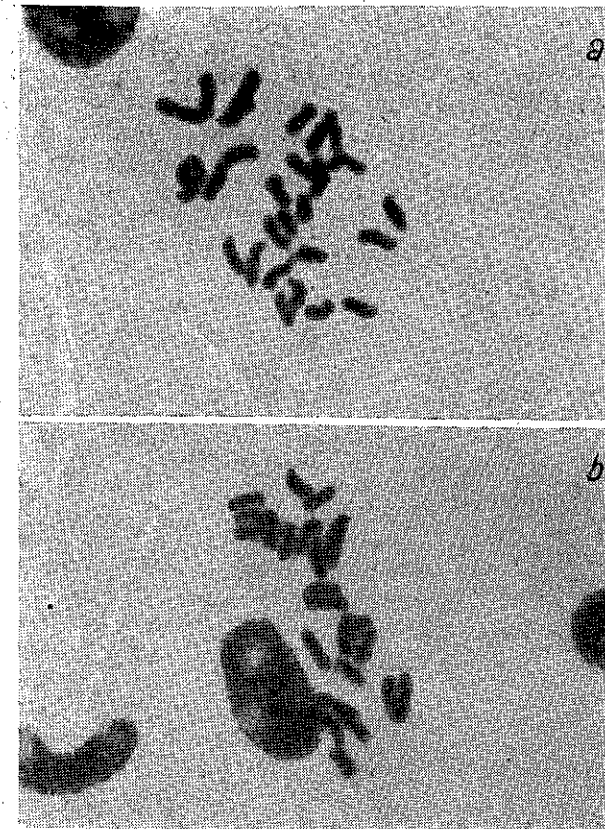


Fig. 1, a și b, — Celule tetraploide de *Vicia faba* obținute în urma tratamentului cu 0,005% colchicină.

Tabelul nr. 1

Frecvența mitozelor tetraploide (‰) la *Vicia faba* la diferite intervale de timp după tratamentul cu colchicină 0,005%

Timpul ore	Martor		Adenină		Adenzină		Acid 3'-adenilic	
	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰
8	4 038	0,49	—	—	—	—	—	—
10	2 000	1,50	3 014	1,32	3 000	4,00	4 044	0,98
12	3 000	8,33	4 000	0,25	4 000	7,75	3 028	1,65
14	2 000	4,50	3 071	1,95	2 000	0,00	3 057	7,16
16	2 000	1,00	3 000	0,00	3 000	0,00	3 000	9,33
18	3 035	1,35	3 000	0,00	3 000	0,33	2 043	1,46
20	2 000	1,00	3 000	7,66	3 000	0,66	2 062	0,00
22	2 000	0,50	2 000	0,00	3 000	0,00	2 016	0,00
24	2 000	12,50	4 000	0,00	2 000	8,50	3 000	0,00
26	3 000	0,33	4 000	0,00	4 000	0,00	4 000	0,00

blochează temporar sinteza ADN. Referitor la efectul acidului 3'-adenilic, în literatura de specialitate nu există nici un fel de cercetări. Rezultatele noastre demonstrează că acest derivat purinic determină prelungirea duratei ciclului mitotic la *Vicia faba*, însă într-o măsură mai redusă decât adenina. Studiile noastre privind mecanismul de acțiune al acidului 3'-

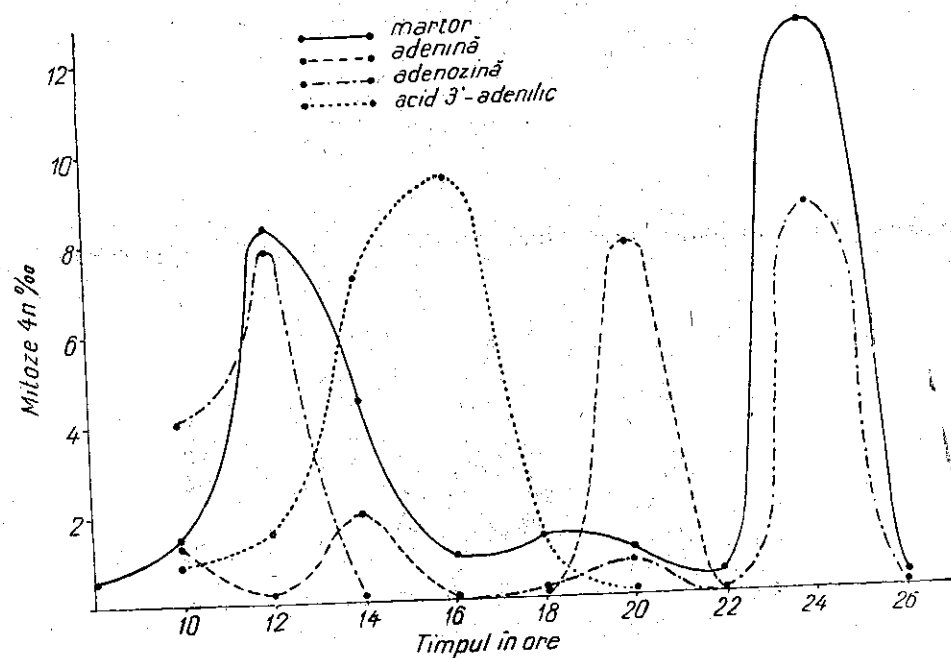


Fig. 2. — Influența adeninei, adenozei și acidului 3'-adenilic asupra duratei ciclului mitotic.

adenilic asupra aparatului cromozomial la *Vicia faba*<sup>1</sup> arată că acest derivat purinic determină o depolimerizare puternică a ADN de la suprafața cromozomilor și apariția fenomenului de pinoză. Probabil că în acest fel se poate explica și acțiunea sa de mărire a duratei ciclului mitotic.

#### CONCLUZII

Cercetările noastre duc la concluzia că adenina are efectul cel mai mare de prelungire a ciclului mitotic la *Vicia faba*. Acidul 3'-adenilic afectează mai puțin ciclul mitotic, iar adenoza nu are nici o influență.

Efectul de prelungire a ciclului mitotic al adeninei și acidului 3'-adenilic se datorește inhibării sintezei ADN și, respectiv, depolimerizării macromoleculor de ADN.

<sup>1</sup> P. Raicu și Veronica Stoian, *Influența adeninei, adenozei și acidului 3'-adenilic asupra diviziunii celulare și cromozomilor la Vicia faba*, 1966 (nepublicat).

#### BIBLIOGRAFIE

1. KIHLMAN B. A., *Induction of chromosome changes with purine derivatives*, Upsala, 1952.
2. — *Exp. Cell Res.*, 1961, **25**, 1-3.
3. MURIN AUGUSTIN, *Chromosoma*, 1964, **15**, 4, 457-468.
4. VAN'T HOF J., WILSON G. B. a. ASTRID COLON, *Chromosoma*, 1960, **11**, 313-321.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Laboratorul de genetică vegetală.*

Primită în redacție la 2 noiembrie 1966.



ACTIVITATEA MITOTICĂ ȘI SINTEZA ADN  
ÎN MERISTEMUL RADICULAR DE LA SECARA DIPLOIDĂ  
(*SECALE CEREALE L.*)\*

DE

H. TIȚU

581(05)

În lucrarea de față se analizează activitatea mitotică în meristemul radicular de la secara diploidă (*Secale cereale L.*), constatându-se diferențe în ceea ce privește repartizarea mitozelor în țesuturile primordiale. Totodată, cu ajutorul metodei autoradiografiei s-a pus în evidență o sinteză abundentă de ADN în regiunea de alungire a rădăcinii, unde diviziunea celulelor încetează. Se discută de asemenea problema endopoliploidiei în raport cu procesul de diferențiere a țesuturilor.

Măsurarea cantității de ADN prin metoda spectrofotometrică (10), (14), (30) și cercetările întreprinse cu ajutorul precursorilor radioactivi ai acizilor nucleici (4), (5), (15) au pus în evidență o cantitate neegală de ADN în diferite porțiuni ale rădăcinii. Unii autori (12), (18) semnalează și cazuri când cantitatea de ADN în nucleii celulelor din meristemul radicular este la fel de mare, indiferent de gradul de diferențiere.

Este de asemenea mult discutată problema intensității sintezei ADN în regiunea celulelor inițiale (4), (5), (21), ca și rolul histogenic al acestora. Astfel, unii autori (1), (3) susțin că dezvoltarea rădăcinii este determinată de un mic centru meristematic; alții, ca, de exemplu H. von Gutenberg (11), aduc dovezi în favoarea faptului că la un număr însemnat de plante dicotiledonate există numai o singură celulă (inițială), care prin diviziuni repetate ar da naștere la toate țesuturile rădăcinii și caliptrei.

În lucrarea de față vom studia aceste fenomene în diferite porțiuni ale radicelelor primare de la secara diploidă (*Secale cereale L.*), material necercetat pînă în prezent.

\* Lucrarea a fost efectuată în Laboratorul de citologie de la Universitatea din Leningrad. Autorul aduce mulțumiri călduroase prof. M. E. Lobașev și prof. L. N. Jinkin pentru consultațiile acordate în timpul efectuării lucrării de față, ca și pentru punerea la dispoziție a timidinei — H<sup>3</sup>.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material s-au folosit rădăcinile principale rezultate din germinarea semințelor de la seara diploidă, soiul Stahl răg.<sup>1</sup>

**Determinarea indicelui mitotic.** O serie de semințe au fost puse să germineze pe hirtie de filtru umectată; după ce radicele au atins o lungime de circa 1 cm, acestea au fost detașate și s-au fixat în amestecul Navașin, efectuându-se preparate permanente după metoda clasică. Colorarea secțiunilor s-a făcut cu hematoxilina Heidenhein. În secțiunile mediane longitudinale s-a determinat indicele mitotic, exprimat în procente.

**Determinarea intensității sintezei ADN.** A doua serie de semințe, cu rădăcinile de circa 1 cm, au fost puse într-o cutie Petri umplută cu o soluție aerată de timidină - H<sup>3</sup> în concentrație de 2 μCi/ml cu activitatea specifică 4 Ci/mmol, la temperatura de 21 ± 1°C. După 2, 4, 6, 8, 12 și 24 de ore de expunere, probele de rădăcini au fost fixate în amestecul Navașin și spălate cu apă de robinet 24 de ore. Materialul a fost imparaflat și secționat la 4 μ. După îndepărtarea parafinei și spălarea cu alcool, lamele au fost cufundate în emulsia lichidă de tipul „P” (16). Cutiile cu preparate înfășurate în hirtie neagră au fost ținute în frigider și expuse timp de 10 și 20 de zile. Pentru dezvoltare s-a folosit un revelator care conține la 1 l apă distilată, 3 g amidol, 10 g sulfid de sodiu anhidru și 0,4 g acid citric. Soluția-fixator a conținut la 1 l de apă distilată 400 g hiposulfid de potasiu. Dezvoltarea s-a efectuat la temperatura de 19°C. Durata operațiilor de dezvoltare și fixare a fost următoarea: dezvoltarea 3 min, spălarea cu apă de robinet 1 min, fixarea 3 min, după care a urmat din nou spălarea cu apă de robinet 15 min. Preparatele au fost colorate apoi cu hemalaun și incluse în balsam de Canada.

Intensitatea sintezei ADN în nucleii rădăcinii primare de la seara diploidă s-a determinat pe autoradiografii după numărul granulelor de argint activate de electronii rezultați din dezintegrarea tritiului (H<sup>3</sup>). Nucleii s-au considerat marcați dacă deasupra lor s-au aflat cel puțin 3 granule. În acest scop s-au folosit acele autoradiografii care au fost executate din rădăcinile aflate timp de 2 ore în soluția de timidină - H<sup>3</sup> și expuse la frigider 10 zile. Celelalte autoradiografii executate din rădăcinile care s-au dezvoltat în soluția de timidină - H<sup>3</sup> mai mult de 2 ore și expuse la frigider 20 de zile au servit pentru a urmări sinteza ADN în regiunea celulelor inițiale.

A treia serie de semințe germinate au fost introduse cu rădăcinile într-o cutie Petri cu o soluție aerată de colchicină în concentrație de 0,03%. S-au luat probe de rădăcini după 2, 4, 6, 8, 12 și 24 de ore de expunere în colchicină, efectuându-se în continuare preparate permanente.

Creșterea rădăcinilor pentru toate cele trei serii de experiențe s-a produs la întuneric, cu excepția operațiilor de fixare a materialului. Pentru fiecare experiență s-au examinat câte 16 rădăcini.

Contururile nucleilor din zonele de diviziune și de alungire a celulelor s-au desenat la camera clară (1 000×) și măsurarea proiecției suprafeței nucleilor s-a efectuat cu ajutorul planimetrului. Pentru fiecare zonă s-au desenat și măsurat 400 de nucleii de la câte 10 rădăcini. Rezultatele măsurătorilor au fost exprimate în cm<sup>2</sup> (în unități convenționale) și analizate statistic.

## REZULTATELE OBTINUTE

Structura conului radicular în rădăcinile de seară diploidă în secțiunile mediane longitudinale este reprezentată schematic în figura 1 și microfotografia 3 (pl. I).

<sup>1</sup> Mulțumim conducerii Institutului unional pentru cultura plantelor (Leningrad) pentru punerea la dispoziție a semințelor.

Caliptra ocupă primii 200 μ ai vârfului rădăcinii. În continuarea caliptrii, pe o porțiune de 300—400 μ, urmează zona de diviziune a celulelor. Între caliptră și zona de diviziune se află regiunea celulelor inițiale.

În zona de diviziune a celulelor, începe procesul de diferențiere a țesuturilor. Se pot distinge astfel: pleromul, periblemul și dermatogenul, din care vor rezulta cilindrul central (stelul), respectiv scoarța și epiderma.

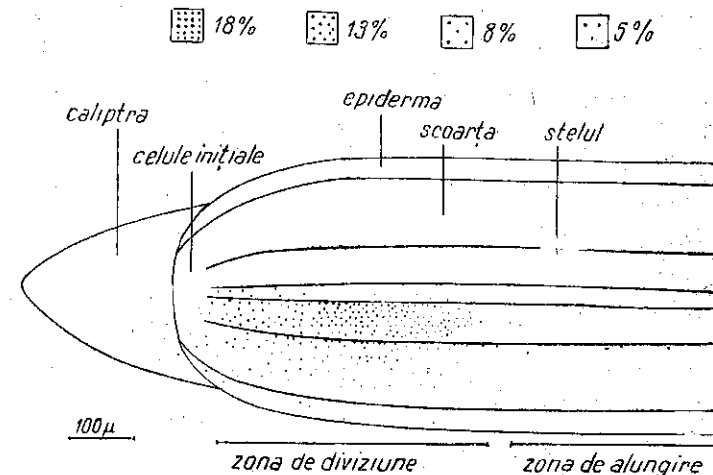


Fig. 1. — Reprezentarea schematică a unei secțiuni mediane longitudinale prin rădăcina primară de la seara diploidă. Activitatea mitotică este exprimată în procente.

Deasupra zonei de diviziune se află zona de alungire a celulelor. În zona de alungire a celulelor, nucleii cresc în volum, fără a se mai divide.

Suprafața nucleilor, exprimată în cm<sup>2</sup>, aparținând celulelor din zona de diviziune și de alungire a radicelelor de la seara diploidă este dată în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Suprafața nucleilor la Seare cereale L.

Zonele rădăcinii	Suprafața nucleilor (în plan)		T. diff. pt. $\bar{X}$
	$\bar{X} \pm m$	CV $\pm m$	
Zona de diviziune	4,20 ± 0,05	12,51 ± 0,88	13,9
Zona de alungire	6,15 ± 0,13	21,67 ± 1,58	

După cum se vede din tabel suprafața nucleilor din zona de alungire este cu 50% mai mare decât a nucleilor din zona de diviziune. În plus, suprafața nucleilor din zona de alungire are un coeficient de variație (CV) mai mare decât în zona de diviziune.

Activitatea mitotică în meristemul radicular de la seara diploidă care a servit ca martor este reprezentată în figura 1, din care ne putem

convinge despre existența unor deosebiri în ceea ce privește frecvența mitozelor în țesuturile primordiale. Înainte de toate atrage atenția faptul că în regiunea celulelor inițiale indicele mitotic este egal cu 0 (zero). Un procent redus de mitoze se întâlnește în celulele caliptrei situate în jurul regiunii celulelor inițiale, în timp ce în partea inferioară a caliptrei mitozele lipsesc. În epidermă, procentul redus de mitoze scade pe măsură ce ne îndepărtăm de vârful rădăcinii, atingând cifra zero la o distanță de circa 600  $\mu$  de celulele inițiale.

Procentul cel mai ridicat de mitoze se întâlnește în cilindrul central între 300 și 400  $\mu$ , după care începe să descrească treptat, atingând cifra zero la o distanță de aproximativ 750  $\mu$  de regiunea celulelor inițiale.

Din figura 1 mai rezultă că există deosebiri în ceea ce privește frecvența mitozelor în limitele unuia și aceluiași țesut, la aceeași distanță de vârful rădăcinii. Astfel, regiunea externă a scoarței este mai săracă în mitoze decât celulele scoarței interne.

Frecvența mitozelor la martor este confirmată și la materialul tratat cu colchicină. Întrucât colchicina distruge fusul nuclear, mitoza este blocată în stadiul de metafază. În condițiile menținerii rădăcinilor timp mai îndelungat în soluția de colchicină, tot mai multe celule intră în mitoza, dar procesul neevoluează mai departe de metafază, numărul acestora din urmă se acumulează în zona de diviziune a rădăcinii. Microfotografia 4 (pl. I) reprezintă o secțiune mediană longitudinală printr-o rădăcină menținută în soluția de colchicină timp de 6 ore, unde mitozele blocate sub acțiunea colchicinei au aspectul unor corpuri cu un contur neregulat, intens colorate. Din aceeași figură se mai constată absența mitozelor blocate în regiunea celulelor inițiale, fenomen care se observă și în preparatele executate din rădăcinile menținute în soluția de colchicină timp de 24 de ore.

Paralel cu diferențierea țesuturilor, pe măsură ce ne îndepărtăm de vârful rădăcinii, se constată o sinteză de intensitate diferită a ADN. Figura 2, alcătuită pe baza analizei autoradiografiilor executate din rădăcinile care au fost menținute 2 ore în soluția de timidină  $-H^3$  și expuse 10 zile, ilustrează procesul incorporării timidinei  $-H^3$  pe o porțiune a vârfului rădăcinii lungă de 1 300  $\mu$ , care cuprinde caliptra, zona de diviziune și zona de alungire a celulelor. Din această figură rezultă că în nucleii celulelor caliptrei și mai cu seamă în nucleii celulelor aparținând zonei de alungire are loc o sinteză accentuată a ADN. Astfel, în nucleii celulelor care alcătuiesc caliptra, intensitatea sintezei ADN este de două ori mai mare decât în zona de diviziune, iar în zona de alungire de aproximativ trei ori mai mare. Diferențe în ceea ce privește gradul de intensitate a sintezei ADN în diferite regiuni ale vârfului radicalar se observă, cu și mai multă claritate, în autoradiografiile executate din rădăcinile care s-au dezvoltat 4 ore în soluția de timidină  $-H^3$  și expuse 20 de zile (pl. II, 7-10).

Încorporarea mai slabă a timidinei  $-H^3$  în nucleii aparținând zonei de diviziune se datorește faptului că în această zonă cantitatea de ADN, dublată în cursul interfazei, se reduce la jumătate, ca urmare a citochinezei.

În zona de diviziune, ca și în cea de alungire, se constată unele deosebiri în ceea ce privește gradul de intensitate a ADN pentru fiecare țesut primordial în parte. Astfel, din figura 2 rezultă că incorporarea cea mai

intensă a timidinei  $-H^3$  se produce în nucleii pleromului, atingând un maxim în zona de alungire în sectorul cuprins între 1 200 și 1 300  $\mu$ , unde de fapt și experiența noastră încetează. O încorporare mai redusă a timidinei  $-H^3$  are loc în nucleii celulelor periblemului, atingând un maxim în zona de alungire, și anume în sectorul cuprins între 1 000 și 1 100  $\mu$ , după care curba începe să descrească. Aceeași legitate se observă și în cazul dermatogenului, cu deosebirea că descreșterea curbei are loc în sectorul cuprins între 900 și 1 000  $\mu$ .

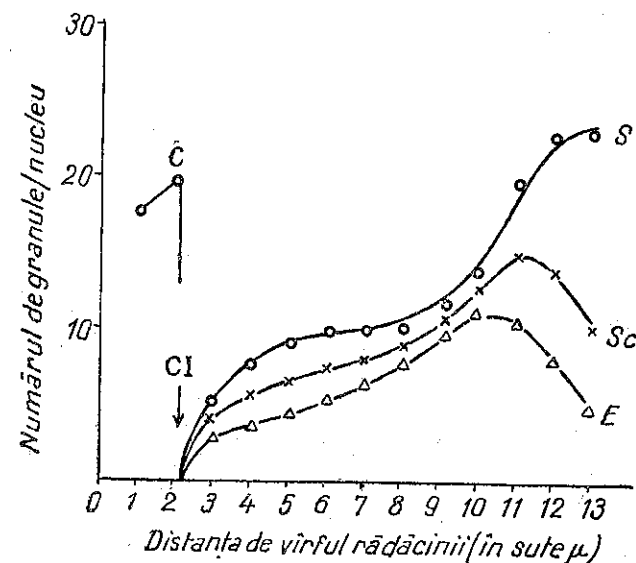


Fig. 2. — Incorporarea timidinei  $-H^3$  în rădăcinile primare de la secara diploidă. S, Stel; Sc, scoarța; C, caliptra; CI, celule inițiale; E, epiderma.

Din cele relatate mai sus, rezultă așadar că procesul de alungire a celulelor de la secara diploidă este însoțit de o sinteză accentuată a ADN, fapt care concordă cu cercetările anterioare, efectuate de diferiți autori (15). Unii autori au găsit o cantitate mai mare de proteine în zona de alungire a celulelor (6), (7), (14).

Între caliptră și zona de diviziune, adică în regiunea celulelor inițiale, în autoradiografiile executate din rădăcinile care s-au aflat în contact cu soluția de timidină  $-H^3$  între 2 și 12 ore nu am observat nucleii marcați, aceștia întâlnindu-se numai în autoradiografiile executate din rădăcinile care s-au dezvoltat timp de 24 de ore în contact cu soluția de timidină  $-H^3$ .

Microfotografiile 5 și 6 (pl. I) reprezintă autoradiografiile a două secțiuni seriale mediane longitudinale prin rădăcinile de la secara diploidă, unde în regiunea celulelor inițiale se observă doi nucleii interfazici marcați (săgețile).

## DISCUȚII

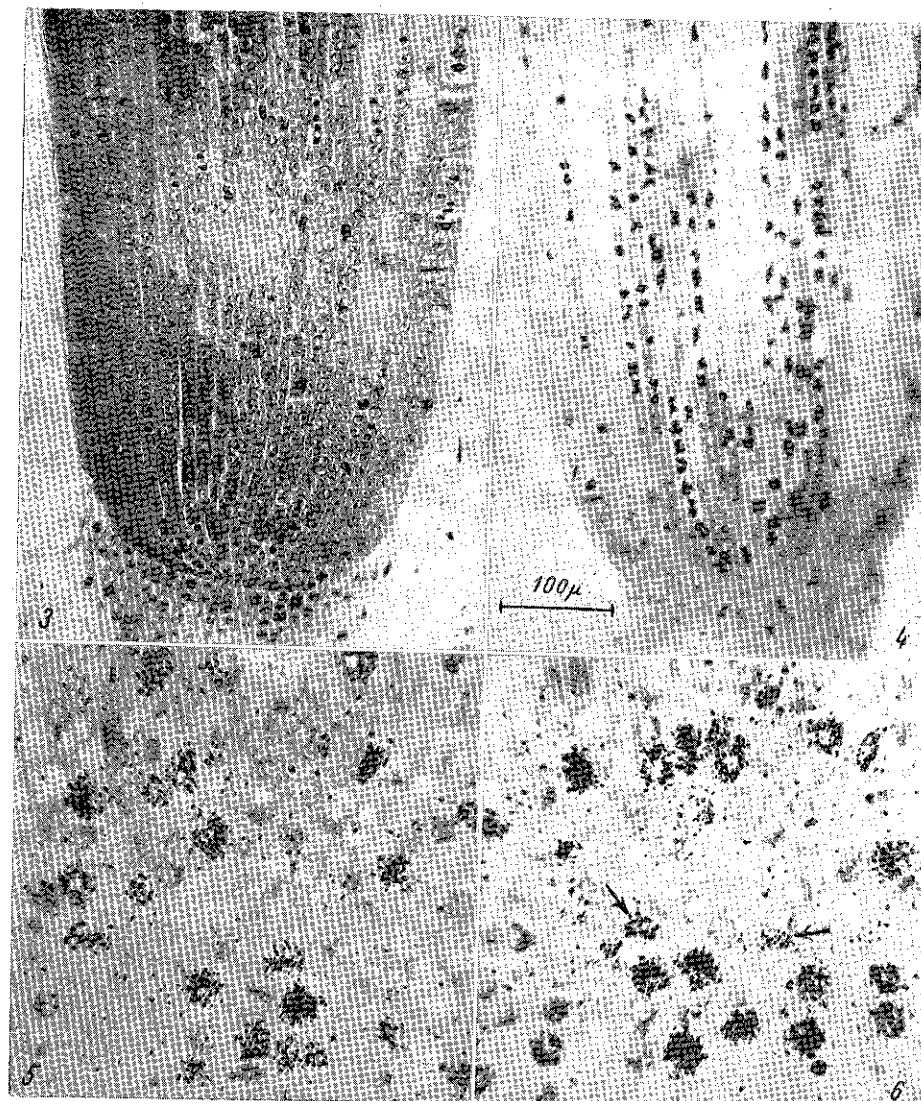
În materialul studiat de noi, zona de diviziune cu cea mai intensă activitate mitotică ocupă o porțiune cu o lungime de 0,35—0,40 mm, procentul cel mai ridicat de mitoze fiind observat în plerom.

Un procent mai mic de mitoze a fost observat în dermatogen și în straturile externe ale periblemului. Observații similare au fost făcute de W. A. Jensen și colaboratori (13) prin studierea periodicității mitozelor în meristemul radicular de la *Allium cepa*.

Analiza frecvenței mitozelor are o mare importanță pentru definirea corectă a parametrilor ciclului mitotic, care variază în funcție de valoarea indicelui mitotic. În acest sens trebuie menționat faptul că marea majoritate a cercetătorilor care au analizat durata ciclului mitotic în celulele meristemului radicular de la diferite plante nu au luat în considerare frecvența diferită a mitozelor în țesuturile pe cale de diferențiere, datele obținute de către aceștia fiind astfel valabile pentru zona de diviziune în general.

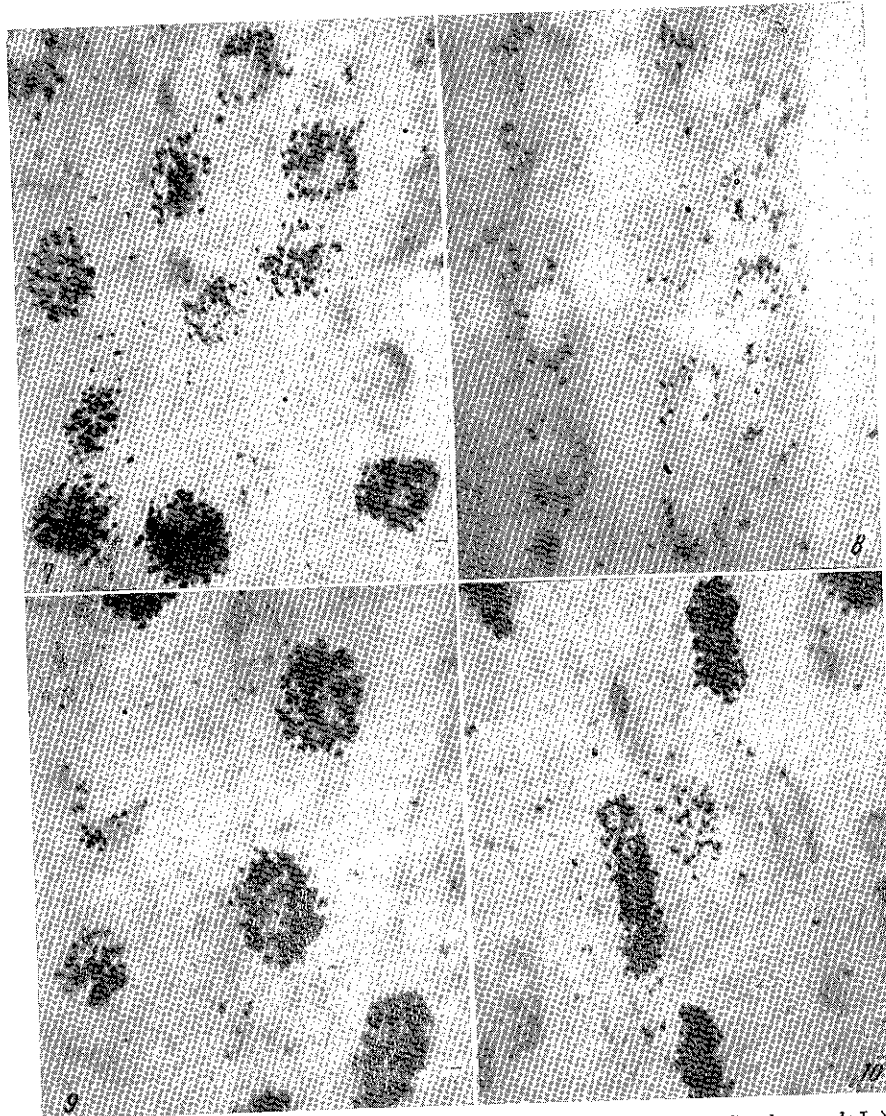
Zona celulelor inițiale, ca și partea inferioară a caliptrei, este săracă în mitoze. Datele noastre concordă cu observațiile diferiților autori, care au constatat că celulele inițiale din meristemul apical al angiospermelor se caracterizează printr-o activitate mitotică redusă. G. S. Rabideau și L. W. Meriele (20), R. Buvat și colaboratori (2), F. A. L. Clowes (3) sînt primii cercetători care, studiind meristemul radicular de la *Zea mays* și *Triticum vulgare* în porțiunea situată între caliptră și zona de diviziune, au observat un grup de celule unde mitozele lipsesc. În baza acestor observații, F. A. L. Clowes (8) este de părere că termenul de „celulă inițială” poate rămîne valabil numai pentru pteridofite, unde într-adevăr cercetările clasice au demonstrat că toate țesuturile rădăcinii derivă dintr-o singură celulă „inițială”. Pentru plantele angiosperme, F. A. L. Clowes susține că toate țesuturile rădăcinii iau naștere dintr-un grup de celule pe care-l denumește „centru de repaus” („quiescent centre”) din cauza unei sinteze încetinite a acizilor nucleici, fapt confirmat de către el prin cercetări autoradiografice (3), (4), (5). Cercetările ulterioare efectuate de către alți autori (15), (17), ca și observațiile noastre anterioare (23) asupra sintezei ADN în meristemul radicular de la secara tetraploidă, au confirmat existența așa-numitului „centru de repaus”, care se caracterizează printr-o incorporare foarte redusă a precursorilor radioactivi ai acizilor nucleici, și în primul rînd a timidinei — $H^3$ . Totuși, după părerea noastră, denumirea de „centru de repaus” trebuie înțeleasă în sens relativ, marcarea nucleilor și intrarea lor în diviziune fiind în funcție de durata ciclului mitotic. De altfel, din înseși datele lui F. A. L. Clowes (7) rezultă că ciclul mitotic al celulelor, făcînd parte din componența centrului de repaus la *Zea mays*, durează circa 200 de ore în comparație cu numai 28 de ore în celulele situate imediat deasupra (plerom). În sprijinul „relativității” centrului de repaus vin și datele lui J. L. Riopel și colaboratori (21), care au crescut rădăcini de diferite mărimi, de *Musa accuminata* în soluția de timidină — $H^3$  timp de 72 de ore, reușind ca în regiunea centrului de repaus să observe atît nuclee interfazice marcate, cît și mitoze marcate.

PLANȘA I



Secțiuni mediane longitudinale prin rădăcinile de la secara, diploidă (*Secale cereale* L.).  
3. Rădăcină netratată; 4. rădăcină tratată 6 ore cu colchicină. Explicații în text; 5 și 6, autoradiografiile a două secțiuni seriale. Timidină — $H^3$ . Expunere 20 de zile. Colorare cu hemalaun. Explicații în text.

## PLANȘA II



Autoradiografiile unor porțiuni din rădăcinile de la secara diploidă (*Secale cereale* L.).  
7, Caliptra; 8, zona de diviziune; 9 și 10, zona de alungire. Timidină- $H^3$ . Colorare cu hemalaun.  
Explicații în text.

Din cele arătate mai sus rezultă că încorporarea precursorilor radioactivi ai acizilor nucleici în nucleii celulelor inițiale este în funcție de durata de tratare. Numai în acest fel ne explicăm absența mitozelor marcate, ca și a celor colchicinizate (c-metafaze), în regiunea celulelor de la secara diploidă, menținute în soluția de timidină  $-H^3$ , respectiv soluția de colchicină, timp de numai 24 de ore.

În ceea ce privește sinteza abundentă a ADN în nucleii celulelor din zona de alungire a rădăcinilor de la secara diploidă, se poate presupune că în zona sus-menționată are loc o reduplicare repetată a ADN fără diviziunea ulterioară a celulei, conducând astfel la formarea nucleilor poliploizi. În sprijinul acestei ipoteze vin și datele referitoare la suprafața nucleilor din zona de alungire, care, așa cum am văzut, este cu 50 % mai mare decât cea a nucleilor din zona de diviziune.

Datele noastre obținute cu ajutorul metodei autoradiografiei concordă cu măsurătorile spectrofotometrice care au evidențiat o cantitate mai mare de ADN în nucleii celulelor din zona de alungire. Astfel, după datele lui H. Swift (22), în zona de alungire a rădăcinilor de *Zea mays*, cantitatea de ADN pe nucleu este de 32 de ori mai mare decât în nucleii celulelor haploide. Pentru regiunea caliptrii, același autor constată valori cuprinse între 4 și 8  $C^2$ . O cantitate mai mare de ADN în nucleii zonei de alungire a fost evidențiată de E. M. D e e l e y și colaboratori (10) în rădăcinile de la *Vicia faba* și de către alți autori (15).

Rezultatele obținute de noi se mai pot de asemenea corela cu datele din literatură care atestă natura poliploidă a celulelor nemeristematice, aceasta fiind revelată prin inducerea mitozelor cu ajutorul factorilor fizici și chimici (9). În lumina acestor date, considerăm că trebuie manifestată prudență față de afirmațiile lui S. R. P e l c și F. L a C o u r (19), conform cărora încorporarea timidinei  $-H^3$  în nucleii celulelor din zona de alungire a rădăcinilor de *Vicia faba* poate fi pusă pe seama funcțiilor metabolice ale ADN, autorii sus-menționați neținând seama de faptul că mărirea cantității de ADN în țesuturile specializate are la bază fenomenul de endopoliploidie (25). E. T s c h e r m a k - W o e s s (24) face o sinteză a tuturor datelor asupra endopoliploidiei, din care rezultă că, până în 1956, acest proces a fost observat la 140 de specii de angiosperme aparținând la 24 de familii. Din aceeași sinteză mai rezultă însă faptul că la 39 de specii endopoliploidia nu este o condiție absolută pentru diferențierea țesuturilor. C. P. P a r t a n e n (18), studiind diferențierea țesuturilor la *Helianthus annuus* a constatat aceeași cantitate de ADN în nucleii celulelor, atât *in vivo*, cât și *in vitro*, indiferent de gradul de diferențiere. Probabil că poliploidizarea țesuturilor, respectiv mărirea cantității de ADN, depinde de structura genetică a unor grupe taxonomice determinate.

## CONCLUZII

Analiza activității mitotice în meristemul radicular de la secara diploidă a arătat diferențe în ceea ce privește frecvența mitozelor în țesuturile primordiale, indicele mitotic cel mai ridicat fiind observat

<sup>1</sup> Simbolul C reprezintă cantitatea de ADN corespunzătoare nucleului haploid.



în plerom. Regiunea celulelor inițiale, ca și straturile inferioare ale calip-trei, se caracterizează printr-o activitate mitotică extrem de redusă.

Procesul de diferențiere a țesuturilor este însoțit de o creștere însem-nată a sintezei ADN. Astfel, în zona de alungire a rădăcinii intensitatea încorporării timidinei — $H^3$  este de trei ori mai mare decât în zona de divi-ziune. Aceeași legitate se constată pentru caliptră, unde încorporarea timi-dinei — $H^3$  este de două ori mai mare decât în zona de diviziune.

Regiunea celulelor inițiale se caracterizează printr-o sinteză foarte redusă a ADN, marcarea nucleilor interfaziei fiind observată numai în rădăcinile tratate cu soluția de timidină — $H^3$  timp de 24 de ore.

## BIBLIOGRAFIE

1. BRUMFIELD R. T., Amer. J. Bot., 1943, **30**, 101.
2. BUVAT R. et LIARD O., C. R. Ac. Sci. Paris, 1953, **236**, 1193.
3. CLOWES F. A. L., New Phytol., 1954, **53**, 108.
4. — J. Exp. Bot., 1956, **7**, 307.
5. — New Phytol., 1956, **55**, 29.
6. — J. Exp. Bot., 1958, **9**, 229.
7. — J. Exp. Bot., 1961, **12**, 283.
8. — *Apical Meristems*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1961.
9. D'AMATO F. e AVANZI S., Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 1948, **55**, 161.
10. DEELEY E. M., DAVIES H. G. a. CHAYEN J., Exp. Cell Res., 1957, **12**, 582.
11. GUTTENBERG H. von, Planta, 1947, **35**, 360.
12. HOLMES B. E., MEE L. K., HORNSEY S. a. GRAY L. H., Exp. Cell Res., 1955, **3**, 101.
13. JENSEN W. A. a. KAVALJIAN L. G., Amer. J. Bot., 1958, **45**, 365.
14. JENSEN W. A., Exp. Cell Res., 1958, **14**, 575.
15. JENSEN W. A., KAVALJIAN L. G. a. MARTINOT S., Exp. Cell Res., 1960, **20**, 361.
16. ЖИЛКИН Л. Н., *Применение радиоактивных индикаторов в гистологии*, Изд. АН СССР, Ленинград, 1959.
17. MIKSCHÉ J. B. a. GREENWOOD M., New Phytol., 1966, **65**, 1.
18. PARTANEN C. P., in *Developmental Cytology*, 1959, D. Rudnik Ronald, New York, ed. a 21-a.
19. PELC S. R. a. LA COUR F., Experientia, 1959, **15**, 131.
20. RABIDEAU G. S. a. MERICLE L. W., Plant Physiol., 1953, **28**, 329.
21. RIOPEL J. L. a. STEEVES T. A., Ann. Bot., n.s., 1964, **28**, 475.
22. SWIFT H., Proc. nat. Acad. Sci. Wash., 1950, **36**, 643.
23. TIȚU H., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, **10**, 6. 377.
24. TSCHERMAK-WOESS E., Protoplasma, 1956, **46**, 799.
25. — Chromosoma (Berlin), 1960, **11**, 25.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Laboratorul de citologie vegetală.

Primită la redacție la 26 octombrie 1966.

## CONTRIBUȚII LA STUDIUL SELECTIVITĂȚII ÎN PROCESUL FECUNDAȚIEI LA HIBRIDII RECIPROCI ÎNTRE FORMELE $2n$ ȘI $4n$ DE *BETA VULGARIS*

DE  
IOANA POPOVICI

581(05)

Studiul fenomenului selectivității în procesul fecundației la hibridii reciproci între formele  $2n$  și  $4n$  de sfeclă de zahăr arată că procentul hibridilor triploizi este mult mai mare în descendența plantelor tetraploide decât în cea a plantelor diploide. Rezultatele cele mai bune au fost obținute în cazul combinației la care proporția dintre genitori a fost de 1 plantă  $4n$  la 3 plante  $2n$ . Capacitatea electivă a plantelor față de polenul haploid se datorește deosebirilor în morfofiziologia polenului plantelor diploide și tetraploide, deosebiri care se referă la: dimensiune, volum, sterilitate, germinare etc.

La plante, fenomenul poliploidiei este foarte larg răspândit. Formele autotetraploide obținute se pot ușor încrucișa cu formele diploide, rezultând astfel hibridii triploizi. La sfecla de zahăr, încrucișarea dintre formele tetraploide și diploide se realizează foarte ușor în ambele sensuri ale hibridării, diferind însă proporția de hibridi triploizi obținuți (1), (4), (6), (7), (8).

Importanța hibridilor triploizi în amestecul soiurilor poliploide, precum și insuficiențele date din literatura de specialitate în ceea ce privește studiul fenomenului selectivității în procesul fecundației la această plantă ne-au determinat a lua în studiu problema respectivă.

Scopul cercetărilor de față îl reprezintă studierea capacității selective în cazul hibridării reciproce dintre formele tetraploide și diploide de sfeclă de zahăr, problemă cu deosebită importanță pentru cultura acestei plante.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările noastre au fost efectuate între anii 1964 și 1965, folosindu-se ca material experimental două linii franțuzești: VER.P.-3009, formă tetraploidă, și VER.A.P.-1682, formă diploidă. Rădăcinile pentru obținerea de seminceri au fost cultivate alături în grupe izolate în

ST. CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 10 NR. 1 P. 103-107 BUCUREȘTI 1967



spațiu, alcătuiindu-se patru combinații în care proporția de plante tetra-și diploide a fost diferită, și anume: 1 : 1, 2 : 1, 3 : 1 și 1 : 3. Semintele au fost recoitate separat de pe plantele-mamă 4n și 2n ale fiecărei combinații, apoi semănate și analizate citologic prin metoda indirectă de depistare a formelor poliploide, după numărul de cloroplaste din celulele stomatelor de pe epiderma inferioară a frunzelor. Procentul de plante hibride triploide obținute de la fiecare combinație în parte ne-a dat posibilitatea interpretării și a aprecierii capacității selective reciproce a formelor 2n și 4n în procesul fecundării.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din analiza descendenței obținute în urma hibridărilor reciproce dintre formele 4n și 2n de sfeclă de zahăr se observă că procentul plantelor hibride triploide, în majoritatea cazurilor, diferă atât în funcție de sensul încrucișării, cât și în funcție de proporția genitorilor folosiți în combinația respectivă. Astfel, în combinația unde proporția dintre genitori a fost de 1 : 1 (tabelul nr. 1), plantele hibride triploide rezultate ca descendență din semintele provenite de la forma maternă tetraploidă au reprezentat 83,3 %, iar cele de la forma maternă diploidă 52,4 %. Rezultă că atât plantele liniei VER.P.-3009 (4n), cât și ale liniei VER.A.P.-1682 (2n) la cultivarea lor împreună se polenizează cu polenul de la linia VER.A.P.-1682 (2n).

Tabelul nr. 1

Combinația: VER.P.-3009 (4n) × VER. A.P.-1682 (2n), proporția 1 : 1 (1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER.P.-3009 (4n) ♀	36	—	—	30	83,3	6	16,7
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	164	78	47,6	86	52,4	—	—

Același lucru se întâmplă și în cazul combinației în care proporția dintre plantele 4n și 2n a fost de 1 : 2 (tabelul nr. 2). În descendența liniei

Tabelul nr. 2

Combinația: VER. P. -3009 (4n) × VER. A.P. -1682 (2n), proporția 1 : 2 (1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER.P.-3009 (4n) ♀	98	—	—	86	87,7	12	12,3
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	88	54	61,4	34	38,6	—	—
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	102	59	57,8	43	42,2	—	—
Media genitorilor 2n	190	113	59,5	77	40,5	—	—

VER.P.-3009 (4n), numărul plantelor hibride triploide a fost foarte ridicat, reprezentând o proporție de 87,7 %.

Procentul foarte ridicat de plante hibride triploide obținut se explică prin existența din abundență a polenului plantelor diploide față de cel al plantelor tetraploide, în procesul polenizării și fecundării participând polenul haploid. Plantele diploide din această combinație, fiind în proporție mai mare, s-au polenizat cu polenul propriu, dând astfel descendență asemănătoare, în procent destul de ridicat. Din 190 de plante analizate, 113 au fost de tip matern (2n) și numai 77 au fost plante hibride (3n).

În cazul combinației în care proporția a fost de 1 : 3, adică 1 plantă 4n la 3 plante 2n (tabelul nr. 3), descendența liniei VER.P.-3009 (4n) a dat un procent de plante hibride foarte ridicat (83,1 %) comparativ cu descendența liniei VER.A.P.-1682 (2n), la care plantele hibride au reprezentat numai 36,8 %.

Tabelul nr. 3

Combinația: VER. P.-3009(4n) × VER.A.P.-1682 (2n) proporția 1 : 3(1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER. P.-3009 (4n) ♀	124	—	—	103	83,1	21	16,9
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	166	122	73,5	44	26,5	—	—
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	143	62	43,4	81	56,6	—	—
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	85	65	76,2	20	23,8	—	—
Media genitorilor 2n	394	249	63,2	145	36,8	—	—

Procent foarte ridicat de plante hibride triploide a fost obținut în descendența ambelor linii, în cazul combinației în care proporția a fost de 3 plante VER.P.-3009 (4n) și 1 plantă VER.A.P.-1682 (2n) (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 4

Combinația: VER. A. P. - 1682 (2n) × VER. P.-3009 (4n), proporția 1 : 3 (1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	107	32	30,0	75	70,0	—	—
VER. P.-3009 (4n) ♀	53	—	—	39	73,6	14	26,4
VER. P.-3009 (4n) ♀	52	—	—	44	84,5	8	15,5
VER. P.-3009 (4n) ♀	—	—	—	—	—	—	—
Media genitorilor 4n	105	—	—	83	79,1	22	20,9

În cadrul acestei combinații, hibridii descendenței ai liniei VER.P.-3009 (4n) au reprezentat 79,1 % față de plantele de tip matern, rezultate în proporție de numai 20,9 %.

În cazul acestei combinații, plantele au avut din abundență polen diploid de la linia VER.P.-3009 (4n), fapt care a favorizat obținerea unui procent ridicat de hibridi 3n.

Analizând în ansamblu combinațiile luate în studiu, rezultă că plantele tetraploide se polenizează selectiv cu polenul plantelor diploide chiar în cazurile când au la dispoziție polen propriu în cantități mari. Dimpotrivă, plantele diploide au tendința de a se poleniza cu polen propriu, cu toate că sfeclă de zahăr este o plantă alogamă, la care consangvinizarea are efecte negative asupra vitalității descendenței.

Fenomenul selectivității în procesul fecundației manifestat de plantele 2n și 4n față de polenul haploid poate fi explicat prin aceea că formele tetraploide formează de regulă puțin polen în comparație cu formele diploide. Polenul formelor tetraploide are dimensiuni mai mari, este mai greu, fapt pentru care transportul său de către vânt la distanțe mari este dificil. Din măsurătorile noastre biometrice asupra grăunciorilor de polen haploide și diploide de la liniile VER.P.-3009 (4n) și VER.A.P.-1682 (2n) de sfeclă de zahăr, se constată într-adevăr că polenul liniei tetraploide are diametrul mai mare, și anume 26,27  $\mu$ , și volumul de 9 476  $\mu^3$ , iar la polenul liniei diploide diametrul este de 19,85  $\mu$  și volumul de 5 086,9  $\mu^3$ .

Faptul că polenul diploid nu ia parte la fecundare decât în măsură redusă se datorește, în primul rând, dificultăților în transportul său de către vânt ca urmare a dimensiunilor și greutateilor sale mai mari decât ale polenului haploid. În al doilea rând, polenul diploid prezintă o sterilitate mai mare decât cel haploid, iar germinarea și viteza de creștere a tuburilor polinice sînt mai reduse, așa cum reiese din studiile de embriologie întreprinse de L. Magussy (3), V. A. Panin (6), N. E. Zaikovskaia (10).

#### CONCLUZII

Studiile noastre privind fenomenul selectivității în procesul fecundării la hibridii reciproci de sfeclă de zahăr între formele 2n și 4n duc la următoarele concluzii:

1. În cazul polenizării libere între formele 2n și 4n, procentul hibridilor triploizi este mult mai mare în descendența plantelor 4n decât în cea a plantelor 2n. Din cele patru combinații luate în studiu, rezultatele cele mai bune au fost obținute în cazul când proporția dintre genitori a fost de 1 plantă tetraploidă la 3 plante diploide.

2. Capacitatea selectivă a plantelor diploide și tetraploide față de polenul haploid se datorește deosebirilor în morfofiziologia polenului avînd dimensiuni mai mari, fapt care îngreuiază polenizarea anemofilă, prezintă o sterilitate mai accentuată și are capacitatea germinativă și viteza de creștere a tuburilor polinice mai reduse.

#### BIBLIOGRAFIE

1. БОРМОТОВ В. Е., МАТРОСОВ В. Ф., САВЧЕНКО В. К. и ЗАПРЕКОВА В. И., *Вопросы экспериментальной генетики*, Минск, 1965.
2. FILUTOWICZA A., *Hodowla buraka cukrowego*, Warszawa, 1962.
3. MAGUSSY L., *Acta Agron. Acad. Sci.*, 1963, 12, 1-2.
4. НЕГОВСКИ Н. А., *Сахарная свекла*, 1963, 6.
5. ПАНИНА И. В., *Укр. бот. з. х.*, 1964, 21.
6. ПАНИН В. А., *Цитология и генетика*, Киев, 1965.
7. PIOTROWICZ M., *Acta Soc., Bot. Polon.*, 1965, 24, 1.
8. STĂNESCU Z. și colab., *Probl. agr.*, 1963, 2.
9. STĂNESCU Z. și COIȘEV V., *Probl. agr.*, 1965, 7.
10. ЗАЙКОВСКАЯ Н. Е., *Изв. Акад. наук, с. биол.*, 1954, 3.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de genetică vegetală.*

Primit în redacție la 2 noiembrie 1966.

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 numelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

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

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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