

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULETIN ȘTIINȚIFIC

SECȚIA DE BIOLOGIE ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE

(SERIA BOTANICĂ)

1

TOMUL IX

IANUARIE - MARTIE 1957

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULETIN ȘTIINȚIFIC

SECȚIA DE BIOLOGIE ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)

Tomul IX, nr. 1

Ianuarie-februarie-martie 1957

S U M A R

	Pag.
/ EMIL POP, Analize de polen în regiuni de cîmpie	5
MIRCEA ZARMA, Microorganisme fixatoare de azot molecular în Marea Neagră. I. Considerații asupra speciilor și varietăților genului <i>Azotobacter</i> din Marea Neagră	33
ION T. TARNAVSCHI și NATALIA MITROIU, <i>Cyanophyceae</i> noi descrise din flora algologică turficolă de la Poiana Stampei (reg. Suceava)	51
TRAIAN I. ȘTEFUREAC, AS. POPESCU și L. LUNGU, Aspecte din asociația cu <i>Buxbaumia aphylla</i> L. în formațiunile de molid (<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link) din munții Lotru-Paring — Carpații Meridionali	61
TRAIAN I. ȘTEFUREAC, <i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr în munții Paring și răspîndirea sa în brioflora țării	75
C. C. GEORGESCU și GH. NIȚU, Contribuții la studiul circulației sevei la pinul negru sănătos și în curs de uscare	87
H. CHIRILEI și E. ȘERBĂNESCU, Studiu fiziologic asupra porumbului I.C.A.R. 54 cultivat în condiții agrotehnice diferite	105

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULLETIN SCIENTIFIQUE

SECTION DE BIOLOGIE ET DES SCIENCES AGRICOLES
(SÉRIE BOTANIQUE)

Tome IX, n° 1

Janvier-février-mars 1957

SOMMAIRE

	Page
EMIL POP, Analyses de pollen dans les régions de plaine	5
MIRCEA ZARMA, Microorganismes fixateurs d'azote moléculaire dans la mer Noire. I. Considérations sur les espèces et variétés du genre <i>Azotobacter</i> de la mer Noire	33
ION T. TARNAVSCI et NATALIA MITROIU, Nouvelles Cyanophycées de la flore algologique tourbicole de Poiana Stampei (région de Suceava)	51
TR. I. ȘTEFUREAC, AS. POPESCU et L. LUNGU, Aspects de l'association à <i>Buxbaumia aphylla</i> L. dans les formations d'épicéa (<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link) des monts Lotru-Paring des Carpates méridionales	61
TRAIAN I. ȘTEFUREAC, <i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr, dans le massif du Paring. Sa répartition dans la bryoflore du pays. . . .	75
C. C. GEORGESCU et GH. NIȚU, Contribution à l'étude de la circulation de la sève chez des exemplaires de pin noir, sains ou en voie de dessèchement . .	87
H. CHIRILEI et E. ȘERBĂNESCU, Étude physiologique du maïs I.C.A.R. 54 cultivé dans des conditions différentes d'agrotechnique	105

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И АГРОНОМИЧЕСКИХ НАУК
(БОТАНИЧЕСКАЯ СЕРИЯ)

Том IX, № 1

Январь — февраль — март 1957

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Э. ПОП, Анализ пыльцы в равнинных районах	5
М. ЗАРМА, Связывающие молекулярный азот микроорганизмы в Черном море. I. О специфическом действии видов и разновидностей рода <i>Azotobacter</i> в Черном море	33
И. Т. ТАРНОВСКИЙ и Н. МИТРОЮ, Описание новых сине-зеленых водорослей (<i>Cyanoophyceae</i>) из кустистой алгологической флоры Пояны Стампей (Сучавская область)	51
Т. И. ШТЕФУРЯК, А. ПОПЕСКУ и Л. ЛУНГУ, Различные виды сообществ с <i>Buxbaumia aphylla</i> L. в еловых формациях <i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link в горах Лотру-Парынг в южных Карпатах	61
Т. И. ШТЕФУРЯК, <i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr в горах Парынг и ее распространение в бриофлоре РНР	75
К. КДЖОРДЖЕСКУ и Г. НИЦУ, К вопросу об исследовании соков экземпляров здоровой и засышающей черной сосны	87
Х. КИРИЛЕИ и Е. ШЕРБЭНЕСКУ, Физиологическое исследование кукурузы ИКАР 54, культивируемой в различных агротехнических условиях	105

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE
BULETIN ȘTIINȚIFIC

SECȚIA DE BIOLOGIE ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)

Tomul IX

1957

Nr. 1

COMITETUL DE REDACȚIE: N. Sălăgeanu, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
redactor responsabil; Th. Bordeianu, membru corespondent al Academiei R.P.R.; Gr. Eliescu,
membru corespondent al Academiei R.P.R.; N. Teodorescu, membru corespondent al Aca-
demiei R.P.R.; V. Radu, membru corespondent al Academiei R.P.R.

ANALIZE DE POLEN ÎN REGIUNI DE CÎMPIE

DE

ACADEMICIAN EMIL POP

Comunicare prezentată în ședința din 4 Iulie 1956

Scopul original, rămas și pînă azi principal, al analizelor polinice, a fost reconstituirea realistă și amănunțită a istoriei cuaternarului, a pădurilor și deci a oscilațiilor climatice concomitente din emisfera nordică.

Faptul că aceste păduri au fost și au rămas constituite înainte de toate din specii anemogame, cu extrem de bogate producții polinice a ușurat într-o măsură neașteptată munca polenaliștilor și a conferit rezultatelor obținute o valoare documentară neatinsă de nici o altă metodă de cercetare a trecutului florei și mai ales a vegetației.

Materialul analizat a fost și este în absoluta majoritate a cazurilor turba, în special cea de tinoave, care conservă în mod cît se poate de fidel, toată masa polinică sedimentată din atmosferă în mlaștina oligotrofă an de an și veac de veac.

Mlaștina eutrofă, cu turba mai pămîntoasă și mult mai dezorganizată, fusese aproape complet neglijată sub acest raport în perioada eroică a polinologiei (aproximativ 1920—1935). Tehnica prin care se pot obține din ea preparate clare, este anevoioasă și adesea nici nu izbutește. Polenul este de regulă foarte rar și arată stadii diverse de dezorganizare, pînă la irecognoscibil.

Aceste constatări arată, că diferitele tipuri de polen din turba eutrofă, rezistă inegal dezorganizării și că deci statistica grăuncioarelor încă prezente în turbă nu mai exprimă fidel compoziția pădurilor de altădată.

S-a mai făcut apel la sedimente eutrofe diluviale, în lipsa turbei oligotrofe din acea perioadă.

Abia în ultimul timp se aplică metoda polenanalitică-statistică pe scară largă, nu numai în cazul turbei eutrofe, ci și în al diverselor sedimente acvatică și eoliene. De astă dată însă nu primează scopul reconstituirii vegetației, ci acela de a stabili vîrsta sedimentelor pentru diverse concluzii paleogeografice sau chiar geologice.

Acest fenomen general s-a petrecut aproape întocmai și la noi, unde vegetația postglaciară a fost cercetată mai ales prin analiza polinică a zăcămintelor oligotrofe. Totuși cea mai veche și mai interesantă perioadă silvestră și climatică, cea finiglaciară-preboreală, a fost pusă amănunțit în evidență aproape exclusiv prin mărturia turbei eutrofe, fie că aceasta provine din fundamentul unui bloc oligotrof, fie că alcătuiește singură un sediment în întregime eutrof.

Mai cu seamă aceste din urmă zăcămintele au fost deosebit de importante, atât pentru capitolul de istoria vegetației, pe care îl oglindesc, cât și pentru vîrsta depresiunii în care s-au depus.

Cităm înainte de toate zăcămintul de la *Bilbor*, care a servit pînă acum mai mult decît oricare altul la precizarea oscilațiilor suferite de vegetația noastră finiglaciară-preboreală (32); apoi cele de la *Stobor* și *Băgău* (30).

Încurajat de aceste rezultate, am strîns material din aproape toate mlaștinile noastre eutrofe principale și chiar din multe altele mai puțin importante ca întindere. Cercetarea lor polenanalitică-statistică este însă neașteptat de dificilă. Tehnica preparării, recunoașterea polenului și atingeria sumei minimale de grăuncioare, necesară unei statistici concludente, interpretarea în sfîrșit a rezultatelor întîmpină piedici, care te obligă uneori să renunți a mai continua. În special se ivesc asemenea greutăți în cazul mlaștinilor eutrofe din regiunile noastre de cîmpie unde turba este din ce în ce mai dezorganizată, cu cît altitudinea locului este mai coborîtă.

Am ținut să accentuez aceste greutăți pentru a justifica aplicarea critică a analizei polinice în zăcămintele de turbă studiate aici.

În lucrarea de față mă voi ocupa în special tocmai de 2 mlaștini de cîmpie, aproximativ de aceeași altitudine, dar îndepărtate una de alta: *Craiovița* și *Berveni* (Ecedea). Măsurătorile de pH al turbei au fost executate cu ionometrul „Simplex” de B. Diaconeasa.

CRAIOVIȚA

(r. Craiova, reg. Craiova)

Cu 2,5 km la vestul Craiovei, lingă satul *Craiovița* (comuna *Cerenele*) s-a înfiripat o mlaștină eutrofă, de aproximativ 20 ha, numită „*Balta Craioviței*”. Altitudinea ei este de 110 m.

În 11 septembrie 1949, am cercetat această mlaștină și am scos probele de turbă pentru analizele polinice. M-am bucurat în această relativ scurtă cercetare de concursul tovarășilor *Al. Buia*, *I. Ciobanu*, *Nicolaescu-Plopșor* și *A. Mihăilă-Popescu*.

Înfățișarea actuală a mlaștinii poartă urmele unei profunde intervenții umane, fapt firesc, de îndată ce se găsește în imediata vecinătate a unui mare oraș. S-a încercat drenarea ei, cu rezultate incomplete din lipsa unei scurgeri naturale mai accentuate. În porțiunea ei estică, ceva mai puțin umedă s-au cultivat într-un timp zarzavaturi. Astăzi această porțiune, ca și marginea vestică, se cosește.

Toate acestea ne asigură că mlaștina a avut altădată mai multă apă decît azi, iar flora și vegetația ei originare trebuie să fi fost deci atât

în conținut, cît și în aspect, destul de deosebite față de cele de acum. Într-adevăr în unele părți mai drenate, unde pătrund și vite, s-au înfiripat și fitocenoze ruderaie, de tip efemer.

Turba cea mai recentă (10 cm adîncime de la suprafața solului) conține în proporții absolut dominante urme de *Dryopteris*, *Thelypteris*, apoi în proporții descrescînde *Cyperaceae*, în special *Carex*, apoi *Gramineae*, *Caryophyllaceae*, *Nymphaeaceae*, *Stratiotes*, *Composeae*, *Labiatae* și excepțional chiar *Sphagnum*, resturi, care ne permit să reconstituim, într-o măsură oarecare, imaginea ultimei vegetații originare, în parte acvatică, dar în parte caracteristică mlaștinii turboase eutrofe.

FLORA ACTUALĂ

D. Brîndză, întîiul botanist care cercetează *Craiovița*, citează de aici *Menyanthes trifoliata*, azi dispărută (8). Grecescu notează de la *Craiova* (*Craiovița*?) *Oenanthe silaifolia* și *Oenanthe media* (19). Nyárády de asemenea publică observații floristice făcute în anul 1929 (27). Cele mai numeroase sînt însă plantele publicate de *Buia* și *Mihăilă-Popescu* (9). Utilizînd aceste publicații precum și notele mele personale, putem stabili pentru *Balta Craioviței* următoarea listă de plante vasculare cunoscute pînă acum:

Dryopteris, *Thelypteris*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Sparganium erectum* ssp. *neglectum*, *Lemna minor* și *L. trisulca*, *Alisma*, *Plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Bromus commutatus*, *B. japonicus* var. *subsquarnosus*, *B. mollis*, *B. tectorum* și *B. secalinus*, *Catabrosa aquatica*, *Glyceria plicata* și *G. aquatica*, *Phragmites communis*, *Leersia oryzoides*, *Agropyrum intermedium*, *Poa palustris*, *P. trivialis*, *P. pratensis* și *P. silvicola*, *Melica ciliata*, *Phalaris arundinacea*, *Hordeum leporinum*, *Calamagrostis villosa* var. *nutans* și *C. canescens*, *Cyperus fuscus*, *C. flavescent* și *C. longus*, *Heleocharis palustris*, *Scirpus silvaticus*, *Schoenoplectus Tabernamontani*, *Carex leporina*, *C. riparia*, *C. hirta* și *C. Pseudocyperus*, *Scirpus silvaticus*, *Juncus Gerardi*, *J. articulatus* și *J. conglomeratus*, *Iris Pseudacorus*, *Asparagus officinalis*, *Salix alba*, *S. cinerea* și *S. fragilis*, hibridul *Salix fragilis* x *alba*, *Rumex crispus*, *R. pulcher*, *R. conglomeratus*, *R. Hydrolapathum* și *R. palustris*, *Polygonum aviculare*, *P. mile* și *P. lapathifolium*, *Chenopodium album*, *Atriplex hastata*, *Lychnis Flos-cuculi*, *Gypsophila muralis*, *Cerastium glomeratum*, *Stellaria media* și *S. aquatica*, *Ranunculus sardous*, *R. sceleratus* și *R. repens*, *Sisymbrium Sophia*, *Alyssum desertorum*, *Raphanus sativus*, *Rorippa austriaca* și *R. amphibia*, *Capsella Bursa-pastoris*, *Nasturtium officinale*, *Thlaspi arvense*, *Potentilla reptans*, *Galega officinalis*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia Cyparissias*, *Lythrum Salicaria*, *Lysimachia nummularia* și *L. punctata*, *Menyanthes trifoliata* (?), *Conium maculatum*, *Oenanthe aquatica* și *O. silaifolia*, *Urtica dioica*, *Althaea officinalis*, *Malva silvestris*, *Calystegia sepium*, *Myosotis caespitosa* și *M. micrantha*, *Valeriana officinalis*, *Solanum Dulcamara*, *Mentha aquatica* și *M. longifolia*, *Lamium amplexicaule*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris*, *Teucrium scordium*, *Lycopus europaeus*, *Veronica agrestis* (= *polita*), *V. Anagallis-aquatica* și *V. Beccabunga*, *Scrophularia alata*, *Galium palustre* și *G. aparine*, *Scabiosa ucranica*, *Xanthium spinosum*, *Bidens* sp., *Achillea millefolium*, *Arctium Lappa*, *Cirsium arvense*.

Deși multe din plantele enumerate vegetează în mlaștini eutrofe, totuși nu găsim printre ele specii exclusiv turbicole. Subliniem însă prezența interesantă a speciilor *Menyanthes trifoliata* și *Calamagrostis canescens*.

Dimpotrivă flora reprezintă un amestec de specii palustre, helofitice sau chiar de uscat. Din aceste din urmă numeroase sînt ruderaie. În mijlocul mlaștinii mai este o oglindă de apă înconjurată de stuf.

Comparând flora actuală cu imaginea celei originare, sugerată de compoziția celui mai nou strat turbos, este cu totul evidentă modificarea antropogenă, înaintată, a covorului vegetal.

TURBA

Sondînd în mai multe locuri am constatat că turba împreună cu lăcoviștea avea o grosime de 2—3 m. De pe la 40 cm în jos turba este atît de plină de apă, încît pe alocuri sonda nici nu mai izbutește să mai scoată proba obișnuită.

La suprafață turba este neagră, pentru ca pe la 90—100 cm să se transforme într-o lacoviștea turboasă, iar pe la 120—130 cm să devină foarte pămîntoasă și chiar nisipoasă. De pe la 180—200 cm detritusul mineral are bobul din ce în ce mai mare, componentul turbos scade, iar proporția apei crește și mai mult. Nu am reușit să scoatem nicăieri probe mai adînci de 200 cm, deoarece sonda cu cameră utilizată nu închide material curgător.

Analiza chimică a turbei nu s-a făcut pînă acum, după cîte știm. Măsurătorile de pH arată că ea este bazică pe toată grosimea. Numai proba nr. 2 are pH-ul sub 7 (6,85), restul între 7,05—7,90. Mlaștina a fost deci tot timpul categoric eutrofă.

Din seria de 14 probe luate în jumătatea estică a mlaștinii, se poate reconstitui următoarea evoluție: prima fază a fost de baltă, poate cu oarecare aport de aluviuni la început, încarcerată apoi sub formă de apă stagnantă neaerisită, în care vegetația inițial acvatică înainta mai mult sau mai puțin concentric spre zona de maximă adîncime, unde și azi mai dăinuiește oglinda de apă.

În a doua fază, palustră, se depunea la fund lacoviștea turboasă.

În locul unde am făcut sondajele, mlaștina era formată mai ales din *Gramineae* (*Phragmites*!), *Typha*, *Juncus*, ferigi (*Thelypteris*), *Caryophyllaceae* (*Lychnis*?) etc. cu foarte puține *Cyperaceae*, aproape fără mușchi și fără resturi animale.

În a treia fază se depunea turbă pămîntoasă. Această fază coincide aproximativ cu perioada climatică subatlantică a fagului (de pe la 90—100 cm în sus). Turba aceasta este formată din ce în ce mai mult de *Cyperaceae*, mai ales *Carex*, cu multe ferigi (*Thelypteris*), apoi diverse plante superioare palustre-turbicole. Mușchii contribuie și de astădată prea puțin, în schimb se înmulțesc resturile de animale inferioare turbicole.

Turba este relativ tină; ea s-a depus în întregime în postglaciar și chiar în ultimele două perioade: ale stejarului și fagului (boreal atlantic — subboreal — subatlantic după schema climatică a lui Blytt-Sernander). Turbificarea a început în plină stăpînire a stejerișului, dar înainte de culminarea lui „boreală”, caracterizată prin simultaneitatea maximelor de alun și stejeriș amestecat. După cronologia în general acceptată, cea mai veche turbă cu lacoviște de la Craiovița, este de aproximativ 8000—9000 de ani.

Ea s-a depus relativ încet, aproximativ de 2—3 ori mai încet decît turba de *Sphagnum* în condiții climatice potrivite.

Luînd în considerare toate aceste particularități ale turbei de la Craiovița, ajungem la concluzia, că scobitura de teren care a servit drept matca mlaștinei, nu trebuie atribuită unui proces tectonic vechi, ci mai degrabă unei eroziuni de apă curgătoare care ar putea să fie chiar Jiul. Depunerea turbei a continuat pînă în prezent.

ANALIZA POLINICĂ

Rezultatul analizei este redat în tabloul nr. 1 și figura 1.

Înainte de a prezenta rezultatele trebuie să-mi exprim îndoiala cu privire la puritatea materialului luat din ultimul strat (stratul nr. 14).

Tehnica de lucru este cea utilizată în lucrările mele anterioare. Materialul a fost întotdeauna tratat în prealabil cu acid fluorhidric pentru îndepărtarea siliciului.

În evoluția silvestră, atestată de analiza polinică a turbei de la Craiovița, se disting clar 2 faze principale: a stejerișului mixt cu alun (*Quercetum mixtum* al polenanalizatorilor = stejar — tei — ulm), și a stejerișului cu fag, între care se intercalează o fază, în aparență mai scurtă, de stejeriș cu tei și carpen.

Dar în tot răstimpul pădurea a fost dominată de stejar, care în prima fază are majorități absolute (53—72), iar în ultimele 2 majorități relative foarte urcate (32—40%, excepțional chiar 59%). Procente atît de mari de *Quercus*, care este un producător mediocru de polen, relativ greu la zbor și el, însemnează într-adevăr stejerișe masive răspîndite pe mari întinderi.

Faza stejerișului mixt cu alun. Este oglindită în pătura inferioară a lacoviștei turboase, între orizonturile 210 și 120 cm. Aici găsim cele mai mari proporții de *Quercus*, după cum reiese din analizele polinice de pînă acum de la noi. Această fază corespunde cronologic cu aceea a stejerișului amestecat și a molidișului din etajul montan, atît de amplu afirmată și în cercetările de pînă acum. Dovezile sigure ale acestei sincronicități sînt: 1. lipsa fagului și a carpenului pînă către sfîrșitul fazei. Într-adevăr fagul apare la orizontul de 120 cm după maximul de stejeriș și alun, iar carpenul în timpul acestui maxim, la orizontul 135 cm; 2. culminarea simultană a stejerișului mixt cu alunul; 3. participarea relativ masivă a ulmului în stadiul ascendent al fazei și atingerea maximului de ulm (20%) înaintea celui de stejar.

Proporția mare de ulm, care produce polen puțin și relativ greu, dovedește o substanțială participare a ulmului în păduri. Au existat cu siguranță ulmete, ceea ce indică mari călduri în timpul verii.

Maximul de stejeriș mixt la orizonturile 135 și 150 cm este impresionant și nemaiîntîlnit pînă acum: 83%! Maximul concomitent de alun, cu 70—72%, este desigur foarte ridicat și el, și dovedește puternica răspîndire a alunului în stejerișe. Totuși el nu atinge în această zonă de cîmpie proporțiile pe care le găsim în stratele sincronice din etajul montan (30).

În această fază lipsește mesteacănul. Malurile apelor și probabil mlaștinile înseși adăposteau însă relativ mult arin (probabil *Alnus glutinosa*) și în proporții și mai ridicate diferite specii de *Salix*.

În jumătatea de declin a fazei (120—105 cm), după maximul de stejeriş mixt și de alun se afirmă viguros *teiul*. Procentele mari, până la 17, atinse în sediment de acest copac entomogam — deci slab poducător de polen — indică o masivă contribuție a teiului în pădurile de stejerișe mixte. Trebuie să fi existat teișe care pe alocuri depășeau cantitativ chiar stejerișul. În toate orizonturile n-am putut determina sigur decât tipul polinic de *Tilia cordata*.

Precizarea evoluției silvestre din această fază ar fi fost mult ușurată prin diagnosticarea speciilor de *Quercus*. Dar până acum nu au putut fi diferențiați, după morfologia polenului, decât cu aproximație, tipul pedunculata și tipul sesiliflora. S-a putut însă diferenția *Quercus Ilex* în zăcămintele mediterane și chiar balcanice (16). Cele 2 tipuri sînt reprezentate prin mai multe specii, iar discriminarea chiar a tipurilor nu este întotdeauna posibilă, mai ales în sedimente eutrofe. Eu am putut stabili în probele din aceste faze ambele tipuri; în probele de fund, mai ales, pare a domina tipul *pedunculata*.

Coniferele, cu polenul lor atât de abundent, sînt relativ slab reprezentate și în această fază, afară poate de proba de fund, de la 195 cm, unde găsim 9% pin și 7% molid. Știm că în etajul montan mediu și mai ales în cel superior erau foarte bogate, în această fază, molidișurile. Îndepărtate de mlaștina noastră cu aproximativ 70—80 km spre nord și nord-est, molidișurile nu au putut contribui decât cu 2—7% la sedimentul polinic.

Polenul de pin de asemenea destul de slab reprezentat, provenea din pinetele montane, care supraviețuiau la nordul regiunii — după faza dominantă de pin, fază din timpul căreia nu găsim turbă la Craiovița.

Faza de stejeriş cu teiș și carpen. Această fază este relativ puțin reprezentată în profil (între 105 și 75 cm). Se caracterizează printr-un declin ușor al stejarului și altul precipitat al alunului, însoțit însă de un neobișnuit progres al teiului și mai atenuat al carpenului.

Teiul atinge aici un maximum de 22%, ceea ce este cu totul impresionant pentru un gen entomogam. Într-o regiune mai largă în jurul mlaștinii stejerișurile alternau cu puternice teișuri, ba este sigur că acestea din urmă vegetau abundent chiar prin preajma locului, deoarece polenul greu de tei, produs în cantități mici nu poate zbura departe, mai ales în masă. Răspîndirea teișurilor trădează o climă continentală, cu veri calde, dar cu ierni mai reci decât fuseseră în faza precedentă.

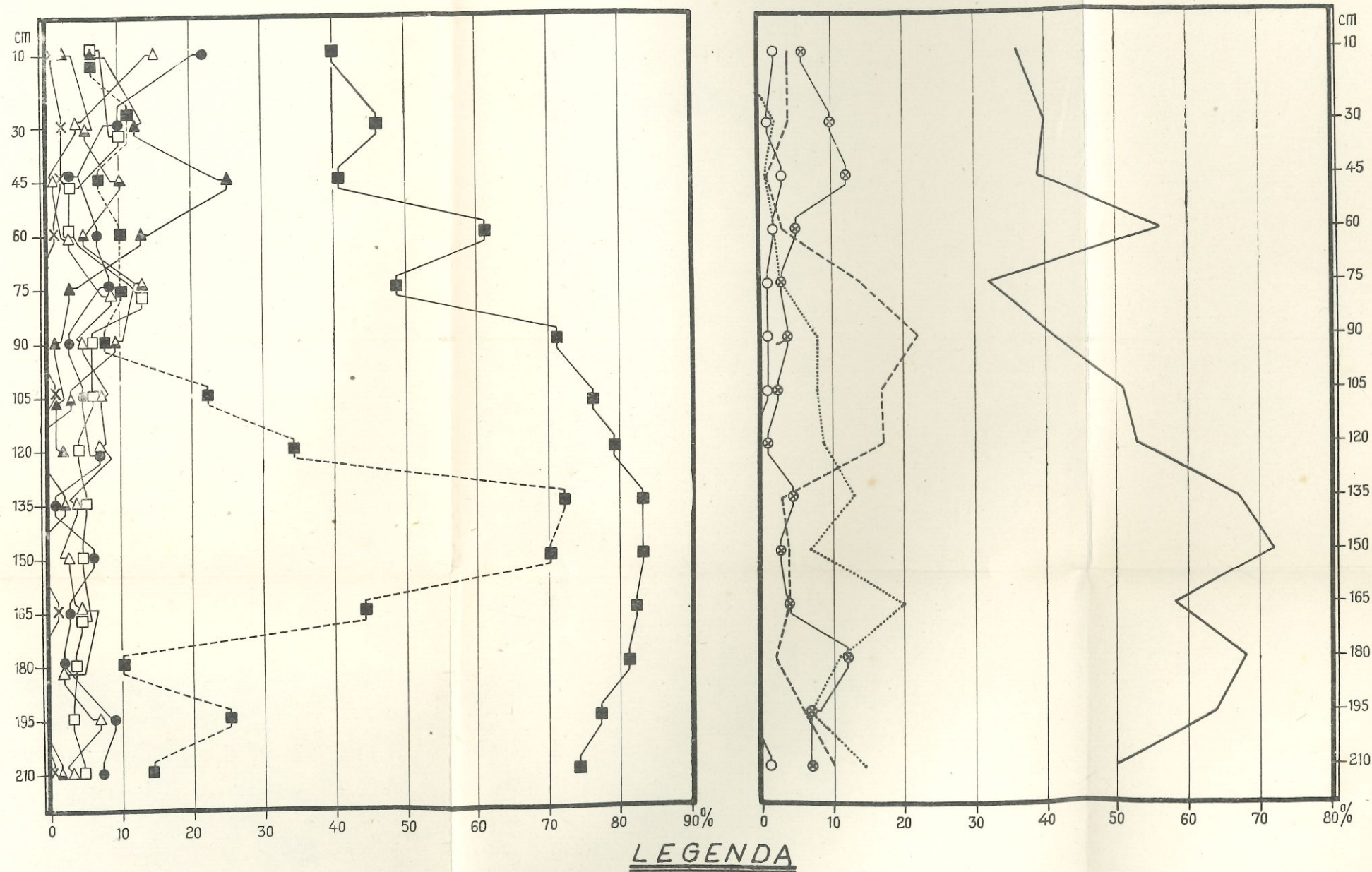
Proporțiile carpenului anemogam sînt modeste; ele ne fac să bănuim că el a progresat pe seama stejerișului la depărtări remarcabile de mlaștină și la altitudini mai ridicate. Creșterea și maximul lui (13%) înainte de ascensiunea categorică a fagului sînt însă documente indicatoare care ne permit o sigură sincronizare: faza de care ne ocupăm s-a desfășurat deodată cu faza de carpen montană, caracteristică pentru Carpații noștri, fază ale cărei urme polinice se înregistrează în mod lămurit în turba de la Craiovița. Aceasta a avut loc acum aproximativ 3000—4000 ani, în stadiul final al timpului călduros postglaciar.

Specia de carpen încă n-a putut fi diagnosticată. Momentan nu ne este posibil să ne gândim decât la *Carpinus betulus*, care alcătuia cărpenișurile carpatice din această fază.

Nr. crt.	Nr.	<i>Lycopodium</i>	<i>Thelypteris</i>	Sporangii de ferigi	<i>Sphagnum</i> frunze	<i>Sphagnum</i> spori	Mușchi	<i>Cyperaceae</i> țesut	<i>Rhabdocelis</i>	<i>Arcella</i>	<i>Nebella</i>	<i>Phryganella</i>	<i>Centropixis</i>	Fălci insecte
1	22	—	246	12	1	1	—	30	4	46	2	2	2	—
2	50	—	88	5	—	—	—	8	—	2	—	—	—	—
3	21	—	6	—	—	1	—	15	4	1	—	—	—	6
4	15	—	16	2	1	—	1	6	1	2	—	2	—	—
5	36	—	6	—	—	—	—	1	—	Diatomee ∞				
6	36	—	22	1	—	—	—	21	—	—	—	1	—	—
7	21	—	13	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
8	7	—	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	6	—	5	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
10	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	8	—	9	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
12	10	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	6	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	10	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—

Tabloul nr. 1
Craiovița

Nr. crt.	Adâncime (cm)	pH-ul	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Carpinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Quercetum mirtum	Salix	Corylus	DENSITATE	Juncus	Pirolaceae	Umbelliferae	Gramineae	Caryophyllaceae	Typha	Carex	Labiatae	Compositae	Stratiotes	Nymphaeaceae	X	N.A.P.	Lycopodium	Thelypteris	Sporangii de ferigi	Sphagnum frunze	Sphagnum spori	Muşchi	Cyperaceae tesut	Rhabdocelis	Arcella	Nebella	Phryganella	Centropixis	Fălci insecte
1	10	7,30	15	22	1	6	2	2	6	36	4	—	4	6	6	3,3	2	—	—	22	12	—	40	2	2	4	6	32	122	—	246	12	1	1	—	30	4	46	2	2	—	
2	30	6,85	4	10	2	12	5	1	10	40	4	2	46	10	11	10,0	9	—	1	6	—	2	14	—	—	—	—	50	—	—	88	5	—	—	8	—	2	—	—	—		
3	45	7,05	1	3	2	25	10	3	3	39	1	1	41	12	7	75	2	—	1	16	1	—	—	—	1	—	—	21	—	—	6	—	—	15	—	1	—	—	—	6		
4	60	7,50	3	7	1	13	5	2	3	56	3	2	61	5	10	40	1	—	—	4	3	—	7	—	—	—	—	15	—	—	16	2	1	—	6	1	2	—	—	—		
5	75	7,30	9	9	—	3	13	1	13	32	14	3	49	3	10	75	1	—	2	2	—	—	7	—	—	—	—	36	—	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—			
6	90	7,30	5	3	—	1	9	1	6	41	22	8	71	4	8	50	3	—	—	4	—	—	4	1	1	—	23	36	—	22	1	—	—	—	21	—	—	1	—	—		
7	105	7,50	7	5	1	1	3	1	4	51	17	8	76	2	22	75	11	—	1	3	1	—	—	—	—	—	5	7	—	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
8	120	7,30	7	7	—	2	—	—	4	53	17	9	79	1	34	30	1	—	—	3	2	1	—	—	—	—	—	6	—	—	5	1	—	—	—	2	—	—	—	—		
9	135	7,70	4	1	—	—	2	—	5	67	3	13	83	5	72	60	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	150	7,60	3	6	—	—	—	—	5	72	4	7	83	3	70	80	1	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	165	7,45	4,16	3,33	1,66	—	—	—	4,16	58,3	4,16	20	82,4	4,16	44,16	120	—	—	—	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	180	7,65	2	2	—	—	—	—	3	68	2	11	81,0	12	10	100	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	195	7,80	7	9	—	—	—	—	3	64	6	7	77	7	25	75	3	—	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14	210	7,70	3,30	7,30	0,67	?	1,33	1,33	4,67	50,0	10,0	14,7	74,7	7,5	14,7	75	2	2	1	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



Subliniem încă o coincidență remarcabilă. Pe versantul exterior al munților Buzăului, în timpul fazei carpenului, are loc o masivă dezvoltare a arinului, care atinge proporții aproximativ egale cu ale carpenului¹⁾. Aici asistăm la un fenomen analog, neîntîlnit pînă acum în interiorul Carpaților, fenomen a cărui interpretare ne scapă deocamdată.

Faza stejerișului cu fag. Această ultimă fază silvestră, care durează și azi, este reflectată în blocul superior al turbei (60—0 cm).

În faza stejerișurilor cu alun, fagul nu este reprezentat la Craiovița, decît către sfîrșitul ei. În faza stejeriș-teiș-carpen, fagul începe să apară regulat, dar în proporții minimale. Ca și în Carpați, proporția lui crește apoi în faza de carpen, pentru ca după apusul acesteia, să se înmulțească viguros sub formă de masive. Ca și acolo, el atinge și aici o culme, pentru a regresa apoi moderat. Maximul lui de la Craiovița (25%) este relativ mic, pe lîngă proporțiile concomitente, ridicate, de stejar (36—56%) sau mai ales de stejeriș amestecat (40—61%). Asta înseamnă că regiunea din jurul actualei Craiove continua a fi dominată de stejeriș, iar făgetul se instalase în actuala sa zonă de altitudine, care în timpul maximei sale extensiuni avea însă limita inferioară ceva mai jos, decît azi, deoarece ocupase o bună parte din fosta zonă de cîrpeniș, de unde se infiltra local și în stejerișele etajului inferior.

Un asociat, important pentru diagnoza fazei fagului este *Abies*-ul. El a apărut în sediment și mai înainte, dar cu totul intermitent. În faza de care vorbim, prezența lui este permanentă, dar în proporții atît de mici, încît este evident transportul lui de la mari depărtări.

Tot în această fază se amestecă în sediment în mod consecvent mesteacănul, care apăruse încă din faza precedentă, dar în valori minimale.

În timpul cel mai apropiat de noi analiza polinică indică o *împușinare precipitată a pădurii în jurul Craiovei*. Semnele sigure sînt :

1. Împușinarea sub formă de salturi a sedimentului polinic. Într-adevăr, de la densitatea, mai mult sau mai puțin medie a polenului din orizontul nr. 3 (75 de grăuncioare la preparat !) se ajunge la 10 grăuncioare în penultimul și la 3,3 grăuncioare în ultimul. 2. Înmulțirea simultană cu aspect de anomalie, a polenului de *Picea* și mai ales de *Pinus*, producătoare de abundant polen, care se afirmă întotdeauna exagerat în sedimentul polinic, atunci cînd acesta provine de la păduri îndepărtate. 3. Înmulțirea excesivă a polenului de specii ierboase (50—122%), ceea ce indică lipsă de păduri în preajma mlaștinii.

Această lipsă de păduri nu se datorește unui proces recent de stepizare naturală, ci defrișării stăruitoare a pădurilor și înlocuirii lor cu lanuri de cereale. În spectrul polinic al ultimului strat găsim exprimată în mod sugestiv dovada clasică a acestui fenomen antropogen : înmulțirea neobișnuită a polenului de graminee, în special al celui cu diametrul mare, deci de graminee cultivate, înmulțire concomitentă cu împușinarea generală a polenului de copaci.

Dar și în aceste ultime orizonturi stejerișul se menține la o majoritate relativă, cu toată influența deformantă asupra spectrului polinic produsă

¹⁾ E. Pop și I. Ciobanu, în curs de publicare.

de polenul de conifere. Regiunea mai largă a Craiovei a rămas deci încădrată în zona de stejerișe străvechi. În acest tip de pădure ulmul se impune remarcabilă până în ultimul timp sub formă de resturi din teșturile fazei precedente. Carpenul scade și el progresiv.

Flora și fauna mlaștinii din această ultimă fază arată și ele deosebiri față de acelea ale fazelor mai vechi. Spre sfârșitul fazei precedente și începutul acesteia din urmă găsim în turba analizată un strat bogat în diatomee, semn, că locul sondării ajunsese sub apă. În rest, până la suprafață domină *Cyperaceae*, în special rogozul însoțit de *Dryopteris Thelypteris* cu o faună turbicolă destul de bogată, compusă mai ales din protozoare. Chiar în ultimul strat analizat se înmulțește foarte mult *Arcella*, un rizopod, care trăiește în mlaștinile turboase tipice, chiar în sfagnete acide. Tot în turba de suprafață găsim sporadice resturi de *Sphagnum*.

Atât pădurea, cât și biocenozele mlaștinii și în consecință turba din această ultimă fază, arată o umezire și o răcire a climei față de aceea a fazei precedente, cu atât mai mult față de a fazei stejerișurilor cu alun.

DISCUȚII

Mlaștina de la Craiovița este până acum unica noastră sursă de documentare polenanalitică din regiunea de cîmpie situată la sudul Carpaților Meridionali. Am încercat în consecință să folosim toate caracteristicile microstratigrafice care ar putea să ne permită vreo concluzie cu privire la istoria pădurii, a vegetației și a climei din timpul cît s-a sedimentat turba.

Am constatat întâi că documentarea noastră începe abia în timpul călduros postglaciatic, în plină dominare a stejarului mixt. Nu ne este posibil să reconstituim deci precis constelația climatică și silvestră din glaciațiunea ultimă, din preboreal și de la începutul timpului călduros postglaciatic.

Această împrejurare constituie o neșansă. În schimb se poate urmări amănunțit și cu suficientă precizie evoluția de atunci încolo.

În legătură cu documentarea noastră se impune dezbaterea unor probleme de istoria vegetației, care interesează în mod special regiunea de care ne ocupăm, cum este: *problema stepei, a vârstei stejerișurilor și problema fagului*.

Problema stepei. Mlaștina noastră ocupă regiunea de frontieră între Podișul și Cîmpia Olteniei, la altitudinea de 110 m.

Din punct de vedere climatic de asemenea reprezintă un complex de limită. Media anuală de precipitații, socotită pe ciclul 1896—1910 este de 528 mm, cu următoarele medii pe anotimpuri: 102,1 iarna; 138,0 primăvara; 164,0 vara; 123,7 toamna. Umiditatea relativă în anii 1896—1905, are media anuală scăzută, de 63,9 (vara abia 49,2!). Media anuală a temperaturii este destul de ridicată de 10,7° (socotită pe ciclul 1887—1910!) (14). Dar chiar pe paralela Craiovei și în vecinătatea ei găsim localități unde precipitațiile anuale scad până la 400 mm.

Indicele de ariditate al Craiovei este însă 30—35, dar aproape că atinge limita nordică a zonei cu indicii 24—30 (22) și (37).

Complexul climatic actual este deci încă favorabil vegetației pădurii. Într-adevăr Craiova este situată în zona stejarului; a *stejerișurilor cuaternare*, deci străvechi, după Enculescu (14), a zonei *Quercion* după Săvulescu (37). Spre sud urmează fișa de antestepă (cu indicii 24—30), care pleacă din munții Mehedinți și se lărgeste mult în Romanati, la sud-est de Craiova. Astfel pe meridianul Craiovei, limita stepei dunărene dinspre sud este mai aproape, decât limita făgetelor spre nord.

Dacă astăzi, sub constelația climatică cea mai umedă din întreg postglaciaticul, ținutul Craiovei este relativ atât de aproape de antestepă și chiar de stepă, este natural să presupunem că în faza maximei călduri postglaciare stepa depășise mult spre nord latitudinea Craiovei.

Analizele de față ne înfățișează evoluția perioadei călduroase postglaciare, în care întîlnim maximum de stejeriș și de alun, acesta fiind socotit în general drept expresia căldurii și a aridității maximele din postglaciatic. Deci tocmai în acea fază ar trebui să ne așteptăm la o largă înaintare a stepei spre nord față de situația actuală.

Pe plan polenanalitic stepa din preajma unui zăcămint studiat se recunoaște prin următoarele elemente diagnostice: 1. Densitatea foarte redusă a polenului în turbă. 2. Proporția excesivă a polenului speciilor nearborescente („N.A.P.” = *non arborum pollen* = polen de necopaci, indicat în diagrame și sub „N.B.P.” = „Nichtbaumpollen”), mai ales în graminee. 3. Prevalența polenului ușor și produs în mare cantitate. Ordinea descrescîndă este în această privință următoarea: *Pinus* — *Betula* — *Picea* — *Fagus* — *Quercus* — *Ulmus* — *Tilia* (16).

Cercetînd critic aceste semnalmente ale stepei în tablourile statistice, nu putem ajunge la concluzia că în jurul mlaștinii ar fi existat stepa întinsă în timpul de paroxism al perioadei calde postglaciare, așa cum se presupunea.

Statistica arată majorități absolute tocmai din polenul de fagacee, cu amestec substanțial de polen entomogam de *Tilia*. Coniferele sînt slab reprezentate. Spectrele polinice succesive ale copacilor arată deci o relativă apropiere a pădurilor. Polenul speciilor nearborescente, în special de graminee, este prea puțin urcat. Densitatea polenului are, cu mici excepții, valori moderat subnormale. Dar în această privință trebuie să luăm un corectiv. De la începutul formării turbei și pînă la sfârșitul fazei calde care ne preocupă, au trecut aproximativ 6000—7000 ani, în timp ce grosimea turbei sedimentată în acest interval este de abia 1 m. Raportînd această realitate la pasul mediu de creștere al turbei, vom găsi că turba mai veche de la Craiovița a crescut aproximativ de 2—3 ori mai încet. În acest caz densitatea polenului trebuie să o socotim tot de 2—3 ori mai redusă, decât cum ne apare fără a ține seama de acest corectiv. Este singurul indiciu care ne face să bănuim că pădurea nu era compactă în acel timp în jurul mlaștinii noastre.

Coroborînd toate aceste constatări analitice, ajungem mai degrabă la concluzia că ținutul Craiovei se găsea în timpul călduros într-un complex larg de antestepă, populată mai ales cu specii de *Quercus*, *Ulmus* și *Tilia*, pentru ca mai spre nord, la o depărtare neprecizabilă, dar în nici un caz

nu excesivă, să urmeze *stejerișe compacte și foarte întinse*, care ocupau cu siguranță și o bună parte din actuala zonă a fagului.

Vechimea stejerișurilor. În fazele următoare și mai ales în ultima, aceste imense stejerișe au fost foarte mult știrbite la munte și la dealuri prin năvala făgetelor. În schimb ele au fost împinse, dar în proporții mult mai reduse, spre cîmpie împreună cu antestepa lor frontală. Rezultatul general a fost o îngustare masivă a zonei stejarului, ca și a antestepei.

Cu rezerva unor astfel de oscilații în conținut și în frontierele lor, stejerișurile din Subcarpați și de pe Podișul Olteniei sînt „vechi”, ca să utilizăm termenul lui *Enculescu* (14). Același autor le dă și numele de „cuaternare”. Dacă prin aceasta se înțelege o vîrstă pleistocenică („dilu-vială”), atunci termenul nu acoperă realitatea.

Tocmai la Craiovița nu am găsit o documentare glaciara preboreală, care să excludă orice echivoc. Dar analizele polinice din ținuturi mai mult sau mai puțin analoge din interiorul Carpaților, apoi din antestepa Doro-hoiului, de pe versantul buzoian al Carpaților, sau chiar din Balcani (10) și (39), ne asigură că masivele și mai ales zonele de foioase au fost desființate de ultima glaciațiune nu numai în interiorul Carpaților, ci și pe o fișie largă pericarpatică.

Ipo-teza lui *Procopianu*, acceptată de *Rusescu* (36) și *Enculescu* (14), în sensul căreia stejerișele noastre actuale sînt descendente directe ale celor terțiare, nu poate fi valabilă. Speciile noastre de stejar descind filogenetic din stejarii terțiari de diverse altitudini, zona actuală de stejerișe este însă o formațiune postglaciara veche.

Față de oscilațiile frontale din postglaciara menționate, au făcut — se pare — excepție fișiile de stejerișe din depresiunea subcarpatică, de unde făgetele năvălitoare nu le-au izgonit, dar le-au depășit totuși spre sud. Aceste stejerișe, încarcerate în făgete, sînt relict ale perioadei xeroterme postglaciare, rămînînd de atunci pe loc și în fazele următoare, în cursul cărora stejerișele din care s-au desprins, au fost împinse spre sud.

Dacă stejerișele, ca zonă închegată, fuseseră distruse și în Oltenia de ultima glaciațiune, este foarte probabil, că speciile așa-zisului *Quercetum mixtum* și-au putut găsi un refugiu glaciara, mai ferit în această regiune, unde au vegetat mai frecvent și de unde s-au putut răspîndi exploziv la îndulcirea climei în postglaciara.

Se pare că tocmai pe acest lat versant extracarpatic dintre Olt și Dunăre, au vegetat în postglaciara cele mai bogate stejerișe de pe teritoriul țării noastre. Într-un singur caz am mai găsit, în toată literatura cunoscută, un maximum postglaciara de *Quercus* mai ridicat de cît acele de la Craiovița (77% în Suabia) (după *Firbas* (16)).

Problema stepei și a stejerișelor vechi — postglaciare din Oltenia, așa cum se desprinde din analizele de față, se lămurește și mai bine dacă luăm în considerare *interesanta configurație a reliefului general*.

Cîmpia Dunării din ce în ce mai îngustă, este zăvorîtă în cele din urmă spre vest de marele semicerc Carpato-Balcanic, format din Munții Vulcanului — Cernei — Miroci — Planine. De pe toate crestele lui, relieful

coboară în amfiteatru spre Dunăre. În acest larg amfiteatru închis spre vest, cu aspect sugestiv de adăpost biocenotic, bogat în munți, dealuri și coline brăzdate de văi, trebuie să fi existat chiar în glaciațiune numeroase refugii de copaci foioși, din care la începutul postglaciara s-au răspîndit năvalnic elementele stejerișului mixt, în frunte cu genul *Quercus*, dominant de atunci și pînă în ultima fază, peste celelalte genuri.

Într-o configurație de relief atît de ocrotitoare, avantajate de factorul istoric, stejerișurile masive postglaciare, au izbutit să reziste mai bine climatului cald și uscat, favorizant al stepei. Rezultatul luptei dintre stejerișurile dominante în amfiteatru și stepa progresivă a fost înainte de toate o largă antestepă, în schimb o lărgire destul de atenuată a stepei propriu-zise, în comparație cu raporturile actuale.

Situația se schimbă la est de semicerc, aproximativ de la linia Oltului, unde deschiderea dintre munți, precum și șesul se lărgeste, iar influența climei continentale răsăritene se accentuează rapid.

Ne-am mai fi așteptat ca în timpul călduros postglaciara într-o regiune, ca aceea pe care o studiem, să găsim în sedimentul polinic documente cu privire la *arborii noștri termofili*, a căror vîrstă a fost atît de controversată. Așteptarea noastră a fost însă zadarnică.

Polenul de *Corylus colurna* încă nu se poate distinge de al alunului obișnuit; nici cel de carpen de al carpiniței. Polenul de *Castanea* se conservă în parte și este cît se poate de caracteristic, dar nu l-am găsit de loc în probele analizate; la fel nici polenul de juglandacee, care de asemenea este ușor de recunoscut. Polenul de *Acer* și de *Fraxinus* se păstrează greu și nu cunosc încă vreun diagnostic specific diferențial. În faza veche de stejerișe am notat cu totul excepțional aceste 2 genuri.

Problema fagului în Oltenia. În faza veche și caldă a stejerișurilor nu am găsit în materialul analizat polen de fag, decît în ultimă probă (nr. 14) cîteva grăuncioare, cu semn de întrebare. Dar puritatea acestei probe am contestat-o încă de la început chiar pe teren. Ea arată într-adevăr contaminarea care s-a produs de la probele superioare (frunze de *Sphagnum*, polen de *Carpinus*, *Betula*).

Fagul apare abia în ultimul orizont al stejerișurilor vechi, se înmulțește moderat în faza următoare, pentru a crește relativ mult în ultima fază silvestră, care-i este proprie.

Acest comportament ne duce la concluzia că fagii din jurul Craiovei și populațiile mai nordice nu numai că nu sînt relict terțiare, dar nici măcar vechi-postglaciare. Ele reprezintă infiltrații recente din ultimele două-trei mii de ani, cînd climatul devenit mai umed și mai rece, a instalat făgetele din toată aria alpino-carpatică.

Rămîne nerezolvată din punctul de vedere al documentării directe problema lui *Fagus orientalis*, deoarece nu cunosc pînă acum caractere distinctive între polenul de *Fagus silvatica* și *Fagus orientalis*. Faptul că în faza veche (primă) de stejerișe nu am găsit în general polen de fag ne încredințează că în acest lung interval fagul nu a existat prin apropiere.

BERVENI („AGGERDO”)

(r. Carei, reg. Baia Mare)

La nord-vest de Carei, la stînga Someşului, se întindea pînă la sfîrşitul veacului trecut cel mai mare şi mai interesant complex mlaştinos din interiorul Carpaţilor, numit în general „Mlaştina de la Ecedea” („Ecsedi-láp” în limba maghiară), după comuna Nagy Ecsed din Ungaria. Ea ocupă 2/3 din bazinul Crasnei, o depresiune scundă cu o înclinare totală de-abia 9,174 m, traversată altădată de riul Crasna. Mlaştina avea 290 km² (13 9,174 m, traversată altădată de riul Crasna. Mlaştina avea 290 km² (13 şi a fost complet asanată în anii 1895—1899, prin lucrări foarte costisitoare. De atunci a devenit teren agricol din care aproximativ 1/3 se găseşte la noi, restul în R. P. Ungară. O comisie hidraulică romîno-maghiară îngrijeşte neîntrerupt de curăţirea şi buna funcţionare a canalelor pentru a împiedica ridicarea nivelului apei de infiltraţie şi deci reînmlăştinirea.

Reconstituirea geografo-biologică a imensei mlaştini de odinioară are o deosebită importanţă pentru studiul nostru, cît şi pentru cunoaşterea în general a condiţiilor fizice şi biologice autentice dintr-o regiune de cîmpie intens cultivată.

Din nefericire, reconstituirea este grea şi nu va putea fi niciodată satisfăcătoare, nicidecum completă.

Despre mlaştina de la Ecedea, s-au scris numeroase amintiri, în special de către vînători şi pescari, care povestesc plini de admiraţie lucruri interesante, de multe ori extravagante. Notele lor privitoare la plante şi animale, enumerate cu numele lor popular, n-au suficientă precizie. Într-o măsură oarecare însă ele ne permit să reconstituim fizionomia complexului mlaştinos, desfiinţat acum 6 decenii.

A fost însă cercetată şi de oameni de ştiinţă, ale căror însemnări ne sînt deosebit de preţioase.

În special, a fost un mare noroc pentru posteritate faptul, că marele botanist P. Kitaibel a cercetat mlaştina cu cunoscuta-i competenţă şi temeinicie, într-o vreme cînd „Lacus Ecsediensis” încă nu era de loc degradat. În 11 iulie 1796 a traversat mlaştina tocmai de la Bervenii, pe care, pînă la Ecedea, notînd 95 de cormofite. Notele lui au fost publicate la 1863 de K a n i t z (23), apoi în extenso în 1945 de G o m b ó c z (18). Lista lui floristică este fundamentală.

Al doilea botanist care a cercetat mlaştina de la Ecedea, este vizitatorul neozelândez Alois Pokorny, care în vara anului 1859 străbate întreaga cîmpie maghiară în căutarea mlaştinilor de turbă. El notează despre bălţile, canalele şi mlaştinile de la Ecedea 5 specii de muşchi, 1 pteridofit şi 6 fanerogame (28) cuprinzînd complexul de la Ecedea în consideraţiunile sale generale despre „formele de vegetaţie a Cîmpiei Maghiare” (29).

A. K e r n e r de asemenea enumeră în mod critic, în 1867—1877 plantele de la Ecedea (24). Alte date răzleţe găsim la geograful C z i r b u s (25), la zoologii T i m k ó şi H e r m a n n, L o v a s s y. Subliniem lucrările zoologice ale lui L o v a s s y, care a fost însărcinat de Academia de la Budapesta să studieze păsările de la Ecedea. Notele lui din 1886—1888



Fig. 2. — Aspect din mlaştina de la Ecedea.
Desen din veacul trecut de L. P a t a k y.



Fig. 3. — Pescuit cu virşa din apa de sub plaur în mlaştina de la Ecedea.
Stampă din veacul trecut. După O. H e r m a n (21).

le-a publicat abia în 1931 (26). El enumeră, cu observații ecologice 7 de păsări și indică sumar, dar cu competență, formațiunile vegetale principale ale mlaștinii.

O. Hermann semnalează peștii din lacurile și de sub plauru mlaștinii împreună cu tehnica populară de pescuit (21).



Fig. 4. — Ariniș inundat în mlaștina de la Ecedea.
După K. Géresi (17).

O sinteză sumară faunistico-floristică, dar numai cu numiri populare, ne dă și Géresi (17).

Relevăm lucrările geografilor Czirbusz (12) (13) și Timkó (43) (44), care au arătat aspectele mlaștinii dinainte și după drenare.

Evocată din toate aceste lucrări, fosta „Mlaștină de la Ecedea” ne apare ca un grandios monument natural de o sălbatică primitivitate, cu faună și floră exuberante (fig. 2).

Lacuri, bălți, gîrle, izvoare adînci, alternau cu porțiuni tipice de plaur din care vîntul rupea insule plutitoare. În alte părți, stuful era fixat (fig. 3). O bună parte din mlaștină reprezintă o turbărie eutrofă caracteristică. Turba fiind acoperită uneori timp îndelungat de apă, se dezlipea din cînd în cînd de substrat și se ridica plutind în pături mari peste apă („láplökés”). După cîțiva ani ea se popula cu o vegetație turbicolă care

o consolida (12). Una din cele mai întinse și mai exclusiviste formațiuni, erau „popîndoacele” de rogoz alcătuite mai ales din *Carex Hudsonii*. Desființarea lor a constituit una din cele mai grele operații pregătitoare ale agriculturii de după drenare. Răchitișe, zăvoaie cu sălcii, sau dumbrăvi curate de arini, erau adesea inundate. Copacii lor formau „conuri de rădăcini” din cauza creșterii ritmice a nivelului apelor de infiltrație. Existau și insule ridicate peste apă precum și grinduri de nisip („gorond”).

S-a stabilit că în veacul al 18-lea apele au scăzut mult și mlaștina s-a micșorat. În veacul următor, dimpotrivă apele au crescut și mai mult, iar mlaștina s-a întins chiar peste unele așezări omenești (fig. 4).

FLORA ACTUALĂ

Dăm lista plantelor notate cu numele științific de botaniștii citați :

Riccia natans, *Marchantia polymorpha*, *Aulacomium palustre*, *Hypnum cuspidatum* și *H. Kneiffi*, *Salvinia natans*, *Dryopteris Thelypteris* și *D. Filix-mas*, *Holcus lanatus*, *Phragmites communis*, *Calamagrostis epigeios*, *Briza media*, *Poa palustris* și *P. trivialis*, *Glyceria aquatica* („*Poa aquatica*” citat după Kitaibel); *Agrostis „hispida”* (Kitaibel) și *A. tenuis*? (*A. capillaris* citat după Kitaibel), *Carex dioica*, *C. riparia* (*C. acuta* citat după Kitaibel), *C. flava*, *C. panicea*, *C. Hudsonii*, *Heleocharis palustris* („*Scirpus palustris*” citat după Kitaibel), *Scirpus lacustris*, *Cyperus flavescens* și *C. fuscus*, *Eriophorum angustifolium*, *Triglochin palustre*, *Juncus conglomeratus*, *J. articulatus*, *J. bulbosus* și *J. bufonius*, *Veratrum album* (?), *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Iris pseudacorns*, *Orchis maculata* (citată de Kitaibel; eroare după Kerner), *Epipactis palustris*, *Cephalanthera longifolia* (*Serapias longifolia* citat după Kitaibel); *Potamogeton natans*, *Typha latifolia* și *T. angustifolia*, *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Salix aurita*, *S. alba* și *S. incubacea* (Kitaibel), *Populus tremula*, *Urtica galeopsidifolia* (Pokorny), *Rumex conglomeratus* (*Nemolapathum* citat după Kitaibel), *R. aquaticus* și *R. crispus*, *Polygonum Hydropiper*, *Stellaria graminea*, *Dianthus superbus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Thalictrum flavum*, *Ranunculus Lingua* și *R. acer*, *Caltha palustris*, *Nymphaea alba*, *Rorippa amphibia*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Filipendula Ulmaria*, *Lathyrus pratensis* și *L. paluster*, *Vicia Cracca* și *V. sepium*, *Linum catharticum*, *Lythrum Salicaria*, *Trapa natans*, *Sium latifolium*, *Cicuta virosa*, *Angelica silvestris*, *Peucedanum palustre*, *Epilobium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Symphytum officinale* și *S. tuberosum*? (Lovassy), *Lycopus europaeus*, *Prunella vulgaris*, *Stachys palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Solanum Dulcamara*, *Pedicularis palustris*, *Euphrasia stricta*, *Rhinanthus minor*, *Veronica longifolia* f. *geniculata*, *Galium uliginosum*, *Valeriana officinalis*, *Campanula Cervicaria*, *Inula salicina*, *Achillea millefolium*, *Senecio paludosus*, *Picris hieracioides*, *Cirsium palustre* și *C. rivulare*, *Sonchus paluster* și *S. arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Scorzonera purpurea*, *Eupatorium cannabinum*.

Din această listă recunoaștem formațiunile principale de lac, baltă, plaur, zăvoiu, dar și de turbă. Subliniem speciile turbicole : *Carex dioica*, *C. flava*, *C. panicea*, *Salix aurita*, *Betula pubescens*, sau preferent turbicole, ca : *Epipactis palustris*, *Dianthus superbus*, *Linum catharticum*, *Scutellaria galericulata*.

Este natural că în perioadele de lentă, dar importantă pendulare a nivelului apei de infiltrație, înregistrate în timpuri istorice, aspectele de vegetație se modificau esențial. Remarcabile schimbări au fost observate în această privință după împingerea la suprafața apei a păturilor vechi de turbă inundată, sau după secetele, care durau mai mulți ani. În cursul acestora din urmă, anumite porțiuni de mlaștină se transformau în finate sau chiar în culturi de trifoi, porumb, secară, varză, care creștea „obraznic” după Kitaibel.

*Maile ? în spm
de pauru*

TURBA

După secarea mlaştinii, turba dezgolită a fost şi ea arată şi cultivată. Pe mii de hectare a fost însă complet distrusă de numeroasele incendii, dintre care cel mai catastrofal a fost în 1903 (42).

Cele mai vechi date asupra turbei indică o grosime de 50—100 cm în partea de sud, de 60—150 cm, sau chiar de 2 m în partea centrală. Dar nu-i exclus ca diferenţii autori să fi făcut confuzie între turba propriu-zisă şi lacoviştea pămîntoasă, care alcătuieşte de regulă fundamentul uneori remarcabil de gros, al turbei.

Sondările recente ale lui S ü m e g h y indică la Cămin (r. Carei) un strat de turbă cu lacovişte de maximum 50 cm, la Berveni de maximum 100 cm, iar la Matészalka (R. P. Ungară) de 150 cm.

După analiza mai veche a lui E m s z t ¹⁾ probele de turbă de la Ecedea, după ce au fost uscate la aer au avut: carbon 19,94—28,64%; hidrogen 2,25—3,20%; oxigen 14,16—19,91%; azot 0,96—1,37%; sulf 0,43—0,48%; apă 7,52—9,10%; cenuşe 54,74—37,37%; calorii 1667—2451. Greutatea specifică variază între 0,423 şi 0,440.

În partea românească blocul cel mai compact de turbă se găseşte în comuna Berveni, la locul numit „Aggerdö”. Pe malul unui şanţ adînc am găsit aici turbă în care nu a intrat plugul. Grosimea ei este de 55—60 cm şi zace pe un pămînt turbos (lacoviştea de altădată) de 75—90 cm, sub care urmează un strat subţire (aproximativ 10 cm) de mîl sur, cu aspect metalic. Fundamentul încă accesibil este format din lut galben de aproximativ 2 m.

În pămîntul turbos de sub turbă nu am găsit polen şi nici alte resturi de nerecunoscut. Turba propriu-zisă este foarte laxă şi uşoară. Se recunosc în ea resturi macroscopice de *Typha* şi de *Cyperaceae*. Studiul microscopic confirmă ţesuturi numeroase de *Carex* sau alte *Cyperaceae*, sporopode de mlaştină (*Arcella*, *Diffugia*, *Phryganella*, *Centropyxis*, *Nebella*), apoi rhabdocelide şi hidracarieni. În păturile superioare se înmulţesc foarte mult sporii de *Thelypteris* (pînă la 107%, raportate la polenul de copaci), polenul de tipul *Caryophyllaceae* (pînă la 123%), apoi rhizopode de preferinţă sfagnicole ca *Arcella*, *Phryganella*, *Diffugia*, împreună cu foliolele de *Sphagnum* şi chiar polen de *Drosera*. Asta înseamnă că pe alocuri, cum este cazul tocmai la „Aggerdö”, mlaştina, după o etapă mai lungă tipic eutrofă, ajunsese spre sfîrşitul procesului de turbificare la o fază de trecere, fără a atinge totuşi vreun grad apreciabil de oligotrofie.

Este interesantă variaţia pH-ului turbei (tabloul nr. 2, coloana 3). Stratul de diatomee dintre pămîntul turbos şi turba propriu-zisă (orizontul nr. 6 din tablou) este categoric acid (pH = 4,9). Turba care s-a depus peste el este relativ acidă în general (pH 6,1—6,6), pentru că ultimul strat ce s-a format, să fie din nou destul de acid (5), (8), fapt care concordă cu tipul mlaştinii de trecere care poate fi reconstituit după resturile vegetale din turba superioară.

¹⁾ A se vedea L á s z l o (25).

În totalitatea sa turba este uşor acidă, în opoziţie cu cea uşor bazică de la Craioviţa.

Avem de-a face cu turbă veche, care a încetat să se sedimenteze încă înainte de afirmarea categorică a căldurii postglaciare.

ANALIZA POLINICĂ

Rezultatul analizei este redat de tabloul nr. 2 şi figura 5.

În stratul de fund (55 cm) n-am găsit polen; întreg cîmpul microscopic era ocupat de diatomee, ceea ce indică mai mult o baltă, decît o mlaştină.

În cele 2 probe turboase de peste lacovişte (nr. 4 şi 5) diatomeele sînt încă relativ numeroase.

Sedimentul polinic este foarte dezorganizat în toată turba. În acelaşi timp densitatea lui este foarte scăzută (4—25 grăuncioare pe preparat), iar polenul de specii nearborescente atinge valori remarcabile (6—123%), dar fără vreo semnificativă proporţie a celui de graminee (0—5%).

Deducem din aceste date, că în timpul sedimentării turbei, nu existau păduri în imediata vecinătate a mlaştinii. Polenul de copaci venea din depărtare. Nici chiar arinişele, destul de frecvente în veacul trecut la Ecedea, nu existau decît în proporţii reduse şi abia în ultima etapă de sedimentare a turbei. Tot cam de atunci existau şi zăvoaiele de *Salix*, de astădată mai bogate, deoarece 6—18% *Salix* trădează un număr foarte mare de indivizi. Polenul de conifere, în special cel de *Pinus* copleşteşte pe cel al foioaselor. Dar în cele 2 straturi de fund sînt atît de ridicate valorile pinului (53—63%), încît nu pot fi explicate prin fenomenul, palinologic frecvent, de suprareprezentare a coniferelor faţă de foioase în cazul transportului de la mari depărtări. Ne găsim cu siguranţă într-o fază silvestră în general dominată de pin şi mai puţin de *Picea*. Constatarea se confirmă prin slaba participare a elementelor stejerişului amestecat, mai ales a alunului, ca şi prin absenţa, totală la început, a fagului. Dacă ar fi vorba de o fază mai tîrzie, aceste elemente, care trebuie să fi vegetat totuşi mult mai aproape de mlaştină, decît coniferele, ar fi fost desigur mai masiv reprezentate în sedimentul polinic, decît coniferele, aşa cum am văzut de altfel la Craioviţa.

Pe de altă parte dacă ar fi vorba de o perioadă caldă postglaciară, următoare preborealului, ar fi trebuit să găsim în cazul suprareprezentării coniferelor mai mult polen de *Picea*, decît de pin, ştiut fiind că în acea perioadă molidişele carpatice au luat o maximă dezvoltare, iar pinetele s-au spulberat sub formă de insule reliictare, refugiate pe stînci şi pe tinoave. Abia jepii din actuala zonă alpină, prea îndepărtată de şesul Tisei, ar fi putut furniza polen de pin pentru turba de la Berveni. Polenul provenit eventual din această sursă nu poate fi decît foarte puţin.

De asemenea nu ne putem gîndi la o suprareprezentare a pinului din cauza eventualei lui vegetaţii în masă chiar în mlaştină. Ştim că într-un tip de mlaştină şi pe o variantă de turbă ca aceea de la Ecedea, pinul nu vegetează. Turba analizată nici nu conţine resturi de pin. Abia în proba

nr. 2 am găsit un țesut lemnos de conifere, care ar putea să provină însă și de la un *Juniperus*.

În cazul unei înaintate dezorganizări a sedimentului polinic din turbă, deci tocmai cazul turbei de la Berveni, interpretarea trebuie să țină seamă și de rezistența inegală a diverselor specii de polen față de agenții destrucțivi. Din aceste cauze, polenul se conservă selectiv, iar diagrama obținută nu oglindește realitatea. Destrucția și conservarea selectivă se petrec de regulă în favoarea polenului de conifere, mai mare și mai rezistent.

Este foarte probabil că și în turba de la Berveni sînt suprareprezentate selectiv coniferele, dar nu într-un grad remarcabil. Căci într-un asemenea caz nu numai pinul, ci și molidul și mai ales molidul ar trebui să aibă valori exagerate, tocmai pentru că în faza următoare preborealului molidul era mult mai frecvent decît pinul.

Toate aceste indicii ne conving, că turba a început a se sedimenta în preboreal, deci încă în faza silvestră a pinului. Faza nu este reprezentată de la începutul ei, dovadă proporția, de la început remarcabilă, de *Picea*. Observăm însă, ca un fenomen puțin obișnuit pentru acest timp, prezența slabă, dar sigură, a *Abies*-ului.

În timpul cît turba continuă să se depună, pădurile rămîn mereu îndepărtate de mlaștină și evoluează spre o fază de conifere cu foioase, în care se afirmă relativ accentuat, însă în nici un caz dominant elementele stejerișului mixt și alunului, mai puțin carpenului și fagului. Pinul continuă să aibă majorități relative pînă la sfîrșit.

Comparînd evoluția silvestră de la Berveni cu fazele postglaciare ale pădurilor carpatice și interpretînd critic tabloul polenanalitic, precum și procesul de turbificare ajungem la următoarele concluzii:

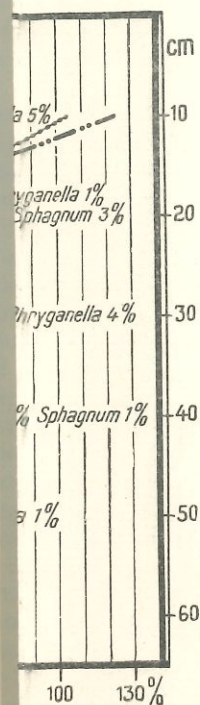
1. Cea mai veche fază silvestră de la Berveni demonstrabilă prin analiza polinică a turbei, este faza pinetelor din perioada climatică preboreală mai înaintată, cînd molidul a început să se afirme, dar elementele foioase încă prea puțin.

2. A 2-a fază este cea de trecere pin-molid, care anunță începutul postglaciului mai cald, prin creșterea proporțiilor de molid și de foioase, mai ales de stejeriș amestecat cu alun.

3. În acest răstimp relativ scurt de la începutul postglaciului, înmlăștinarea de la Ecedea se găsea într-o regiune lipsită de păduri. Stepa din jur se pare că s-a accentuat spre sfîrșitul perioadei în care s-a sedimentat turba analizată. Polenul de specii nearborescente crește într-adevăr disproporționat de mult spre sfîrșit. Dar nu atît gramineele, cît tipul polinic cariofilaceu produce această neobișnuită majoritate. În acest caz nu mai sîntem siguri dacă acest polen de plante ierboase era adus din stepa din jur, sau provine de la plante cu acest tip polinic, care vegetau în cenoze dese chiar în mlaștină.

4. La ce distanță de mlaștină și în ce complex morfologic se găseau cele mai apropiate păduri? Răspunsul nu este ușor. Dar spre sud—sud-est de Berveni la aproximativ 60 km în linie aeriană, iar spre nord-est pe la 70 km încep dealurile care se ridică treptat în masive muntoase. Este just să presupunem, că în etapa ultimă a preborealului coniferele ocupau versantele deluroase ce coborau spre cîmpia Tisei, iar la periferia lor

Nr. crt.	Agășine	Muschi frunze	Rhabdocelis	Diatomee	Radicele de Carex	Cyperaceae țesut	Lemn de conifere	Arcella	Diffugia	Phryganella	Bullinula	Centropyxis	Nebella	Hydrocarion
1	17	—	2	—	—	24	—	7	3	5	—	—	—	—
2	3	—	5	—	—	12	1	1	1	1	—	—	—	—
3	—	—	2	—	—	—	—	3	—	4	—	—	—	1
4	1	—	7	multe	multe	—	—	—	1	—	—	1	—	—
5	—	1	4	multe	17	1	—	—	—	—	—	—	1	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Nr. crt.	Adâncime (cm)	pH-ul	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Carpinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Quercetum mixtum	Salix	Corylus	DENSITATE	Compascae	Polygonum	Umbelliferae	Cyperaceae	Gramineae	Caryophyllaceae	Pirolaceae	Typha	Drosera	Veronica	N.A.P.	Thelypteris	Sporangii de ferigi	Lycopodium	Cluperci	Sphagnum frunze	Mușchi frunze	Rhabdocelis	Diatomeae	Radicele de Carex	Cyperaceae țesut	Lemn de conifere	Arcella	Diffugia	Phryganella	Bullinula	Centropyxis	Nebella	Hydrocarion
1	10	5,80	24	30	1	7	2	3	5	19	—	2	21	7	6	25,0	8	—	—	3	5	123	1	—	5	—	135	107	4	1	9	17	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	20	6,20	20	40	3	1	1	—	22	5	2	1	8	5	18	4,4	12	—	—	—	—	11	—	—	1	—	14	31	1	—	2	3	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	30	6,10	12	31	1	4	3	6	8	16	1	1	18	17	6	22,0	—	2	—	—	8	—	—	—	—	17	7	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
4	40	6,30	31	53	2	?	—	1	2	6	4	—	10	1	2	5,5	—	—	2	—	1	13	—	—	—	—	34	1	—	—	—	1	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5	50	6,60	27	63	3	—	—	—	—	5	1	?	6	1	?	5,0	1	—	—	—	—	6	—	—	—	—	16	34	1	—	35	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6	55	4,90			Diatomee		—	—	—																																				

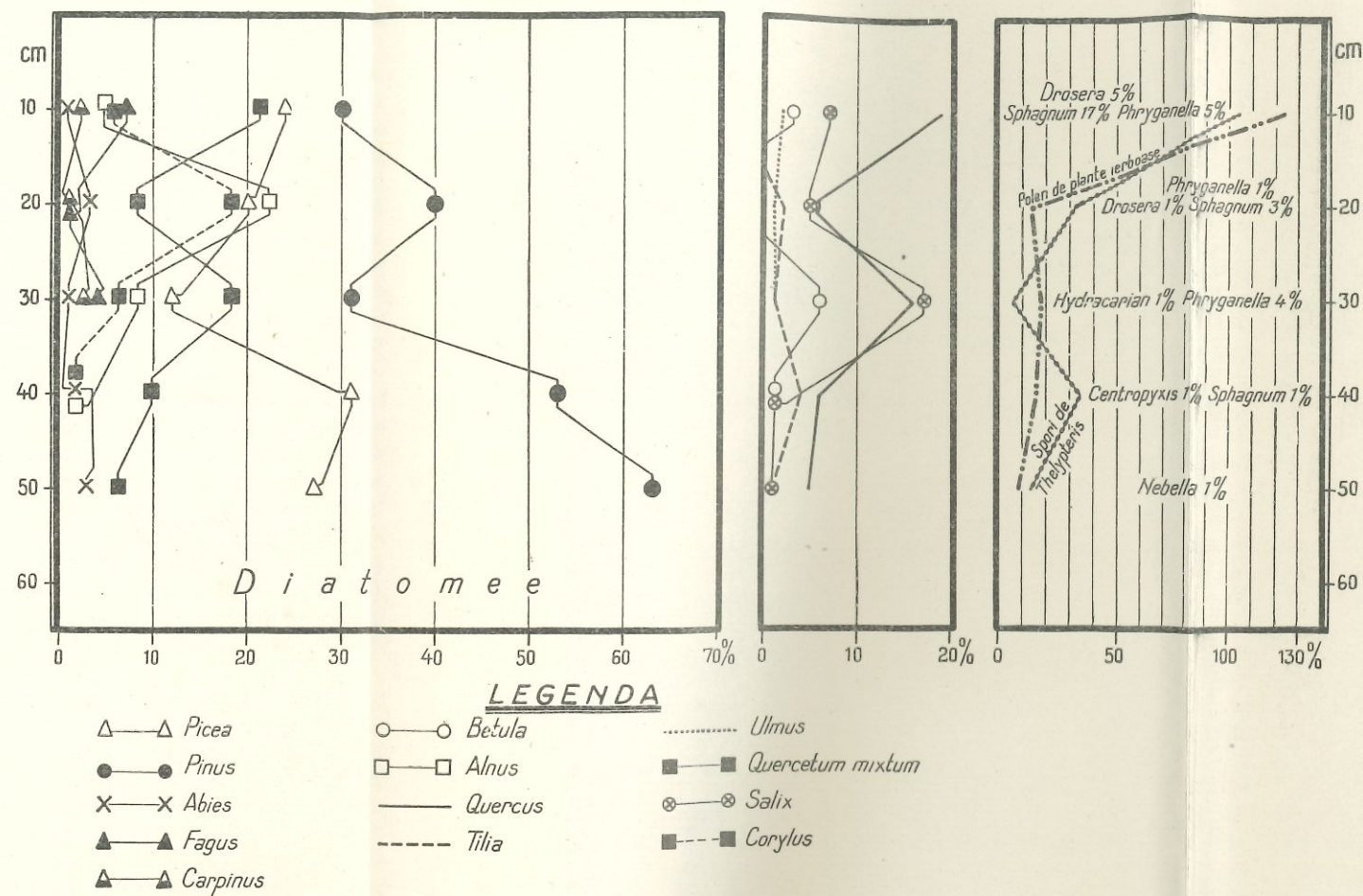


Fig. 5. — Diagrama polinică de la Berveni.

nr. 1
și d

dec
și d
tivi.
nu c
regu

sele
caz
valo
era

in p
de l
Obs
slab

inde
in c
tele
cont

ale
și p

ana
real
foio

post
mai

inm
din
mer
ade
tipu
aces
adu
veg

cele
de l
70
just
vers

vegetau rariști de foioase. Mai târziu, cînd preborealul cedează în fața căldurii postglaciare, coniferele s-au urcat spre munte, iar foioasele, în special stejerișul mixt, au ocupat dealurile.

DISCUȚII

Bervenii și depresiunea Crasnei sînt nu numai puncte de hotar între două țări, ci și puncte înaintate într-o cîmpie cu o zbuciumată istorie cuaternară, al cărei corp principal se întinde în R. P. Ungară. Această regiune a fost studiată în ultimul timp de către confracții maghiari atît palinologic, cît și mai ales geomorfologic. Cercetările de o parte și de altă a frontierei s-au făcut însă pînă acum cu totul independent și cred că, din acest motiv, rezultatele și interpretările trebuie confruntate, iar explorările vor fi de aici încolo cu atît mai fecunde cu cît vor fi mai concertate. Lucrarea și discuția de față ar putea constitui un punct de plecare în această nouă campanie de cercetări și verificări.

Analizele de polen și flora relictară a mlaștinilor. Am accentuat că marea mlaștină de la Ecedea a pierit înainte de a fi studiată aprofundat din punct de vedere floristic și biocenotic. Dar chiar și notele floristice sumare din veacurile trecute ne fac să bănuim că printre plantele ei au putut supraviețui relice glaciare. Această presupunere e confirmată și de vechimea relativ mare a turbei. Precum am văzut aceasta a început să se formeze într-o perioadă în care caracteristicile climatice ale ultimei glaciațiuni erau relativ atenuate, dar nu în măsură să distrugă plantele și animalele de tip glaciare ale înmlăștinirilor. Stratul de turbă o dată format, a continuat să constituie și de atunci încoace pînă la drenare solul specific pentru flora turbicolă. Caracterul glaciare al acesteia a pierdut mereu din autenticitate în perioada călduroasă postglaciare, dar moștenirea glaciare directă a permis totuși transmiterea prin intermediul solului turbos și rece a citorva relice. Subliniem pe *Carex dioica*, chiar pe *Betula pubescens* din cele notate, dar bănuim că ele au fost și mai numeroase și mai expresive la sfîrșitul veacului trecut, cu atît mai mult, cu cît o mlaștină atît de întinsă putea să aibă porțiuni cu turbă mai veche, decît cea de la Bervenii. O asemenea supoziție este verosimilă gîndindu-ne la turba de 1,5 m grosime indicată de unii autori și în special de S ü m e g h y în porțiunea centrală, aflată pe teritoriu maghiar, a bazinului Crasnei (40). Totuși B o r s y anunță într-o lucrare recentă că turba acestei porțiuni nu e potrivită pentru cercetări polenanalitice (4), iar verbal mi-a comunicat, că în materialul recoltat de d-sa, nu se găsește polen.

În schimb mlaștina de la Ecedea putea să absoarbă și în mod secundar relice glaciare de la alte mlaștini, la fel de vechi sau poate mai vechi, ale regiunii apropiate. Cea mai caracteristică din acestea este Bátorliget din hotarul comunei Nyirbátor, la abia 25—30 km depărtare de marginea vestică a Bazinului Crasnei. De asemenea T u z s o n a stabilit caracterul relictar al florei de la Bátorliget (45), care a fost pe urmă mult cercetată din punct de vedere floristic și biocenotic (a se vedea de exemplu lucrările de sinteză ale lui R a p a i c s (35) și S o ó (38) cu privire la Bátorliget). Cităm dintre relicele de tip glaciare ale mlaștinii: *Calama-*

grostis neglecta, *Carex appropinquata*, *Betula pubescens*, *Trollius europaeus*, *Comarum palustre*, *Angelica palustris*, *Peucedanum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Senecio paludosus*, *Ligularia sibirica*.

Analiza polinică de la Bátorliget executată de Csinyády, arată că depresiunea mlaştinii datează de la sfârşitul pleistocenului, dar sediamentele organogene, ca nămolul şi lacoviştea sînt ceva mai noi (11). În general şi sedimentul polinic de la Bátorliget este dominat, cu scurte intermitenţe, de pin. Csinyády consideră totuşi unele sedimente avînd pinul absolut majoritar şi mai mult sau mai puţin analoge cu acelea de la baza turbei noastre de la Ecedea, ca aparţinînd fazei mai tîrzii, a stejarului şi nu fazei pinului, aşa cum am socotit noi în comunicarea de faţă. În afară de argumentele înşirate în cursul lucrării, credem că flora relictară de la Bátorliget este prin ea însăşi un argument pentru vechimea turbei. O asemenea floră este explicabilă numai prin admiterea unei înmlăştiniri durabile, care să se fi instalat, aşa cum credem că este şi cazul de la Ecedea, într-o constelaţie climatică încă înrudită cu a ultimei glaciaţiuni.

PROBLEMA STEPEI ŞI A PĂDURII

Interpretînd critic rezultatul analizei polinice de la Berveni, am constatat că la sfârşitul preborealului şi începutul timpului călduros postglaciar împrejurimile depresiunii Crasnei erau lipsite de păduri pe distanţe încă greu de reconstituit. Contrar Craioviţei deci, regiunea de la marele cot al Someşului şi al Tisei reprezintă o stepă veche şi de lungă durată, de la începutul postglaciarului, în cursul căruia elementele de stepă mai aride apoi din ce în ce mai termofile, au avut posibilitatea de a se răspîndi în voie în larga cîmpie ce se întinde înspre vest.

La sfârşitul sedimentării turbei, pădurea încă nu se instalase prin împrejurimi, dimpotrivă stepa pare a se fi înăsprit. Astfel stînd lucrurile, pilcurile de stejerişe mixte din preajma graniţei noastre din vest şi în special de la linia Carei—Satu-Mare, sînt relativ tinere, înfiripate probabil abia în perioada de declin a timpului călduros postglaciar.

PROBLEMA DEPRESIUNII CRASNEI

Mlaştina de la Ecedea a luat fiinţă în larga şi scunda depresiune a Crasnei, care se întinde pe aproximativ 432 km² (13). Geneza ei a fost explicată prin 2 teorii principale.

După Czirbusz (13) bazinul a luat naştere în urma exundărilor şi a colmatărilor repetate şi unilaterale ale Someşului, din care cauză malul lui stîng s-a tot ridicat, alcătuiind în cele din urmă un prag, care împreună cu platforma „Nyírség”-ului a ajuns să formeze marginile înalte ale unei largi scobituri închisă între ele. Spre aceasta s-au îndreptat apoi, în mod secundar, apele încete ale Crasnei, care au dat naştere la bălţi şi la mlaştini. La temelia formaţiunilor noi ale bazinului se găsesc strate aluviale, iar mai jos, „lut diluvial”.

O altă teorie preconizează originea tectonică a bazinului, susţinută întîi pe cît ştiu, de zoologul Lovassý (26). Aceasta este dovedită

recent în baza unor numeroase şi amănunţite sondeaje de către Sümeghy (40). El găseşte că de la începutul panonianului superior, atît cîmpia Nyírség-ului, cît şi cea a Satului Mare se scufundă mereu şi anume tocmai Bazinul Crasnei s-a scufundat în „holocenul vechi”, atrăgînd în el atît Crasna, cît şi Someşul, care au depus după aceea strate de nisipuri fluviale, pe care Sümeghy le găseşte, la Berveni, sub actuala suprafaţă între orizonturile 5,5 şi 15 m. Depozitele superioare acestora cum sînt lutul sur-albăstrui (între 2,5 şi 5,5 m la Berveni) apoi lutul galben (între 1—2,5 m la Berveni) şi în cele din urmă lacoviştea şi turba s-au depus după Sümeghy în „holocenul mai nou”.

Această teorie este fără îndoială confirmată de cercetările geomorfologice executate asupra întregii cîmpii a Tisei atît de Sümeghy mai tîrziu, cît şi mai ales de geografii de la Debreţin (Kádár, Csinyády, Borsy), care stabilesc scufundări generale cuaternare în fundacul şesos al Tisei, Someşului şi Bodrogului. Vîrsta scufundărilor şi a depozitelor ce au urmat a fost apreciată între altele şi prin analiza polinică a unora din sedimente de către Csinyády (11) şi soţii Borsy (5). Conform acestor cercetări, Tisa superioară, Someşul şi mai ales toţi afluenţii din dreapta Tisei aveau la sfârşitul pleistocenului cursurile orientate aproximativ spre nord-sud. În urma unei rupturi, care a avut loc la periferia estică a Nyírségului, cîmpia Bereg—Satu-Mare s-a scufundat treptat la sfârşitul pleistocenului şi începutul holocenului, suferind şi o uşoară aplecare spre nord. Din această cauză cursurile apelor s-au modificat radical, ajungînd în cele din urmă la configuraţia actuală, (3) şi (4).

Aceste explorări mai noi nu ating decît indirect Bazinul Crasnei, dar concluziile trase din modificările petrecute mai la nord şi mai la est au fost extinse şi asupra acestui bazin, acceptînd în general cronologia lui Sümeghy, dar infirmînd prima lui părere după care Someşul ar fi curs vreodată peste bazinul Crasnei. Borsy e de părere că la sfârşitul perioadei *Pinus-Betula* tocmai ţinutul Ecedea s-a scufundat mai tare decît altele din vecini, creînd condiţii pentru înmlăştiniri. Dar lutul, lacoviştea şi turba trebuie să fie după Borsy mai noi, din timpul călduros postglaciar („vîrsta stejarului” sau chiar „I-a vîrstă a fagului”) (4).

Cercetările noastre de la Berveni confirmă întru toate teoria tectonică. Credem însă că bazinul Crasnei nu este „vechi holocen”, ci încă de la finele pleistocenului, iar sedimentele de sub turbă şi turba însăşi credem că de asemenea sînt mai vechi decît au fost considerate de confracţii maghiari.

Se ştie că limita palinologică între pleistocen şi holocen variază după autor. Firbas, în monumentală sa sinteză a evoluţiei silvestre din Europa centrală, limitată la nord de Alpi şi la est de bazinul Vienei (16), stabileşte limita între pleistocen şi holocen (= postglaciar), la începutul aşă-zisei „faze a IV-a”, care se caracterizează în afară de dominaţia pinului şi a mesteacănului prin prezenţa încă mediocră, dar regulată, a polenului de alun şi stejeriş mixt, ceea ce însemnează începutul timpului călduros („Vorwärmezeit” = preboreal). În timp: acum 8500—8700 ani.

Confracţii maghiari citaţi au adoptat schema lui Firbas (3 faze pleistocenice şi 7 faze holocenice) în consideraţiile lor cronologice asupra evoluţiei Cîmpiei Tisei. Credem însă că în privinţa perioadelor noastre

de pin cel puțin, paralelizarea nu poate fi perfectă. Regiunea Carpaților orientali în sensul larg al cuvintului, a conservat pădurea — sub formă de pinete — și în cursul ultimei glaciațiuni, în timp ce Europa centrală reprezenta o zonă arctică sau chiar glaciara. Pinetele noastre sînt deci mai vechi decît primele pinete analoge din Europa centrală, iar pinetele noastre infiltrate cu elementele stejerișului mixt de asemenea sînt mai vechi, decît cele analoge lor din Europa centrală. Momentan nu am putea face sincronizări mai precise, dar rezultatele de pînă acum confirmă acest punct de vedere și în consecință și situarea încă în pleistocen a depresiunii de la Berveni.

Turba de la Berveni a început a se sedimenta încă în preboreal, după cum am constatat, deci lacoviștea groasă de sub ea nu o putem considera ca depusă din „holocenul nou”, ci cel puțin din „holocenul vechi”; iar lutul de sub ele poate fi și mai vechi.

Aceste aspecte variate de interpretări indică și mai mult necesitatea unei mai strînse și mai active colaborări și schimburi de vederi între cercetătorii celor 2 țări vecine, mai ales în probleme ca cele discutate aici, care ne interesează direct și deopotrivă atît pe unii, cît și pe alții.

CONCLUZII

S-a reconstituit flora și s-a făcut analiza macrostratigrafică a 2 mlaștini eutrofe de cîmpie: *Balta Craioviței și mlaștina de la Ecedea*.

I. La *Craiovița* turba a început să se formeze în plin postglaciara și a continuat să se depună, încet, pînă în prezent.

Ea oglindește 3 faze silvestre principale :

1. *Faza stejerișului mixt cu alun*, simultană cu a molidișelor cu stejar și alun din etajul montan, mediu și superior. 2. *Faza de stejeriș cu teiș și carpen*, simultană cu faza est-carpatică a carpenului. 3. *Faza stejerișului cu fag*, contemporană cu faza fagului din etajul montan. Stejerișul mixt domină în toate 3 fazele.

Sedimentul polinic din ultimele probe atestă despăduririle masive din timpuri apropiate de noi.

Interpretarea critică a rezultatelor arată că în timpul călduros postglaciara pădurile nu erau îndepărtate de mlaștină, iar în jurul actualei Craiove stăpînea mai degrabă antestepa decît stepa propriu-zisă. Este foarte probabil, că în amfiteatrul închis spre vest de marele semicerc muntos Carpato-Balcanic, copacii foioși au avut mai numeroase refugii glaciare, decît în altă parte. Din ele s-au putut dezvolta rapid, la începutul postglaciara, puternice stejerișe care au putut rezista climatului stepic, mult mai bine, decît formațiunile vegetale de la estul Olteului. În timpul călduros postglaciara a cîștigat mai mult antestepa, decît stepa în acest amfiteatru avantajos stejerișului mixt.

Stejerișele din actuala lor zonă sînt vechi postglaciare, dar limitele lor au oscilat mult. Cele din depresiunea subcarpatică olteană reprezintă stejerișe relictice din epoca primei răspîndiri postglaciare a stejarului.

Fagul reprezintă o infiltrație mai nouă, subatlantică, în jurul Craiovei. Analiza polinică nu ne poate servi documente concrete cu privire la actuala circulație a copacilor termofili în regiunea cercetată.

Depresiunea de la Craiovița este postglaciara, provenind se pare, dintr-un braț mort al Jiului.

II. La *Berveni*, în cuprinsul fostei „mlaștini de la Ecedea” (Bazinul Crasnei), turba s-a depus în întregime în prima jumătate a postglaciara (preborealul tîrziu).

Se pot pune în evidență o fază avansată de pinete, cu relativ mult molid, urmată de o fază de trecere pin-molid, în care se înmulțesc încă moderat, foioasele, în special elementele stejerișului mixt.

Statistica microstratigrafică pledează pentru existența continuă a stepei în acel timp în împrejurimile mlaștinii.

Stepa are deci în acest colț al cîmpiei Tisei o mare vechime și un trecut îndelungat, iar pîlcurile de stejeriș din preajma liniei Carei—Satu-Mare sînt relativ tinere, probabil din perioada de declin a timpului călduros postglaciara.

Analizele de față confirmă și pot completa teoria despre originea tectonică a depresiunii Crasnei, susținută de geografi maghiari mai noi în cadrul geomorfologiei șesului maghiar nord-estic. Ele atrag însă atenția, că depresiunea Crasnei trebuie să se fi format încă în cursul pleistocenului, de îndată ce turba este vechi holocenică, iar sub ea se mai găsesc sedimente depuse după formarea depresiunii.

O turbă, deci o mlaștină, atît de veche, a putut adăposti pînă în ultimul timp interesante relictice glaciare, cu atît mai mult cu cît acestea puteau fi împospătate dintr-o altă mlaștină încă vie și azi (Bátorliget), nu prea îndepărtată de Ecedea, a cărei floră relictară este bine cunoscută.

АНАЛИЗ ПЫЛЬЦЫ В РАВНИННЫХ РАЙОНАХ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Автор применяет критически статистико-микростратиграфический метод при исследовании двух залежей эйтрофического торфа в двух равнинных районах РНР: 1) в Балта Крайовицей, расположенной на юге страны (около города Крайовы), и 2) в Млаштина де ла Эчедя, расположенной в северозападной части страны (в селе Бervени района Карей области Байя Маре).

I. В Балта Крайовицей образование торфа началось в теплый промежуток времени последникового периода, протекало медленно и продолжается до настоящего времени.

Оно отражает 3 главнейших фазы облесения: 1) фазу смешанных дубово-орешниковых лесов, современную развитию ельников с примесью дуба, и орешника в среднем и высшем горных ярусах; 2) фазу дубовых лесов с липой и грабом, современную восточно-карпатской фазе граба; 3) фазу дубняков с буком, современную фазе буковых лесов в горном ярусе. Смешанные дубняки господствуют во всех трех фазах.

Пыльцевые отложения в последних образцах указывают на массовое обезлесивание за последнее время.

В теплое время послеледникового периода леса находились недалеко от болота, причем в окрестностях современного города Крайовы господствовала скорее лесостепь, чем настоящая степь.

Дубняки в их нынешней зоне распространения старого послеледникового происхождения, причем их границы подвергались постоянным колебаниям. Дубовые леса, расположенные в прикарпатской низменности Олта, являются реликтами еще первой эпохи послеледниковой распространения дуба.

В амфитеатре, закрытом с запада огромной дугой балканокарпатских гор (горы Вулкан — Черней — Мироч — Планине), несомненно существовали в ледниковом периоде многочисленные убежища лиственных деревьев. Из них, с началом послеледникового периода, смогли быстро развиться мощные дубняки, которые гораздо лучше выдержали здешний степной климат, чем растительные образования, растущие к востоку от линии реки Олта. Результатом борьбы, происходившей в этом амфитеатре между лесом и степью в теплый послеледниковый период, явилось значительное расширение лесостепи и, в меньшей степени, степи, по сравнению с относительно недавним положением.

В окрестностях Крайовы бук является результатом более нового субатлантического проникновения.

Анализ пыльцы не позволил установить возможное передвижение теплолюбивых пород *Caprinus duynensis*, *Corylus colurna*, *Castanea vesca* в изучаемом районе.

Впадина у Крайовицы относится к послеледниковому периоду и происходит, вероятно, от одного из высохших рукавов реки Жиу.

II. В Бervени (бассейн реки Красна) отложение торфа произошло целиком в первой части послеледникового периода, в позднем пребореале. В это время вокруг болота господствовала степь.

Выделяется более прогрессивная фаза сосновых боров со сравнительно большим процентом ели, потом другая — фаза перехода от сосны к ели, в течение которой начинают размножаться лиственные породы, в частности, смешанные дубняки.

В этом месте долины Тиссы степь стала образовываться в начале послеледникового периода и существовала продолжительное время.

Зато дубовые древостои по линии Карей — Сату-Маре сравнительно более молодые и относятся, вероятно, к концу теплого времени послеледникового периода.

Представляемые анализы подтверждают и позволяют дополнить теорию относительно тектонического характера происхождения впадины реки Красны, защищаемую современными венгерскими географами в связи с изучением геоморфологии северовосточной части Венгерской равнины. Однако они обращают внимание на то, что впадина реки Красны должна была образоваться во время плейстоцена, поскольку торф относится к началу голоцена и под ним находятся еще отложения, осевшие после образования впадины.

Столь старый торф, а следовательно и столь старое болото могли бы сохранить до последнего времени интереснейшие ледниковые релик-

ты. Приходится особенно сожалеть, что флора его не подверглась основательному изучению еще до полного осушения этого болота, произведенного в 1895—1899 гг.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Диаграмма пыльцы из Крайовицы.

Рис. 2. — Вид Млаштина де ла Эчедя. Рисунок прошлого столетия Л. Патаки.

Рис. 3. — Ловля рыбы вершей из-под сплавины в Млаштина де ла Эчедя.

Рис. 4. — Ольховник, залитый наводнением на Млаштина де ла Эчедя, по гравюру прошлого столетия по О. Герману (21).

Рис. 5. — Диаграмма пыльцы из Бervени.

ANALYSES DE POLLEN DANS LES RÉGIONS DE PLAÎNE

(RÉSUMÉ)

L'auteur applique de manière critique la méthode microstratigraphique statistique pour l'analyse du sédiment pollinique de deux gisements de tourbe eutrophe situés dans deux régions de plaine de la République Populaire Roumaine :

1. La mare de Craiovița, dans le Sud du pays (près de Craiova) et 2. Le marécage d'Ecedea, dans le Nord-Ouest du pays (commune de Berveni, district de Carei, rég. de Baia Mare).

I. A la mare de Craiovița, la formation de la tourbe a commencé durant la période chaude du post-glaciaire et a continué à se déposer lentement jusqu'à nos jours.

Les dépôts de tourbe qui s'y trouvent reflètent trois phases sylvestres principales : 1. La phase de la chênaie mixte, à coudrier, contemporaine de la phase des forêts d'épicéas à chêne et coudrier des étages du hêtre moyen et supérieur. 2. La phase de la chênaie à tilleul et charme contemporaine de la phase du charme de la région Est-carpatique. 3. La phase de la chênaie à hêtres, contemporaine de la phase du hêtre de l'étage du hêtre. La chênaie mixte domine dans les trois phases.

La sédiment pollinique des dernières épreuves atteste le déboisement massif des époques plus rapprochées.

Dans la période chaude du post-glaciaire, les forêts n'étaient pas éloignées des marais et l'emplacement où se trouve aujourd'hui la ville de Craiova faisait plutôt partie de l'avant-steppe que de la steppe proprement dite.

Les chênaies actuelles ont une origine ancienne, post-glaciaire, mais leurs limites ont toujours oscillé. Celles de la dépression subcarpatique de l'Olténie sont des reliques de la première apparition post-glaciaire du chêne.

Dans l'amphithéâtre fermé vers l'Ouest par le grand demi-cercle des montagnes carpatobalkaniques (les monts Vulcani—Cernei—Miroci—Planina), il a sûrement existé, pendant l'époque glaciaire, de nombreux refuges d'essences feuillues. Celles-ci sont à l'origine des puissantes chê-

naies actuelles qui ont pu s'y développer rapidement au début de l'époque post-glaciaire et qui ont beaucoup mieux résisté au climat de steppe que les formations végétales se trouvant à l'Est de la ligne de l'Olt. La lutte entre la forêt et la steppe, durant la période post-glaciaire chaude, abouti à un avancement considérable de l'avant-steppe dans l'amphithéâtre et, dans une moindre mesure, de la steppe, par comparaison à la situation de l'époque pré-récente.

Le hêtre représente une infiltration plus récente, subatlantique dans les environs de Craiova.

L'analyse pollinique ne fournit pas de preuves d'une éventuelle circulation des arbres thermophiles (*Carpinus duinensis*, *Corylus columnata*, *Castanea vesca*) dans la région étudiée.

La dépression de Craiova est post-glaciaire et provient, à ce qu'il paraît, d'un bras mort du Jiu.

II. A Berveni (bassin de la rivière Crasna), toute la tourbe s'est déposée pendant la première partie de l'époque post-glaciaire, dans la période pré-boréale tardive. Dans ce temps-là, la steppe régnait autour du marais.

Les analyses font supposer l'existence d'une phase plus avancée de pinèdes, avec une assez grande proportion d'épicéas, ensuite une autre phase „de passage pin-épicéa” pendant laquelle les essences feuillues commencent à se multiplier, surtout dans les chênaies mixtes.

La steppe de cet endroit de la plaine de la Theiss a pris naissance au début de l'époque post-glaciaire et a eu une assez longue durée.

En échange, les chênaies situées sur la ligne Carei—Satu-Mare sont relativement jeunes, datant probablement de la période de déclin de l'époque post-glaciaire chaude.

Les analyses présentes confirment et sont à même de compléter la théorie sur l'origine tectonique de la dépression de Craiova, soutenue par les géographes hongrois modernes, dans le cadre de la géomorphologie de la plaine hongroise du Nord-Est. Elles laissent toutefois supposer que la dépression de Crasna s'était déjà formée au cours du pléistocène, car la tourbe date de l'ancien holocène et l'on trouve, au-dessous, des sédiments déposés après la formation de la dépression.

Une tourbe, donc un marécage ancien, a pu héberger jusqu'aux derniers temps d'intéressants relictés glaciaires. Il est d'autant plus regrettable que sa flore n'ait pas été étudiée plus à fond avant son complet drainage, exécuté entre 1895 et 1899.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Diagramme pollinique de Craiova.

Fig. 2. — Aspects du marécage d'Ecedea. Dessin du siècle dernier, par L. Pataky.

Fig. 3. — La pêche au filet sous la laiche, dans le marécage d'Ecedea. Estampe du XIX^e siècle. D'après O. Herman (21).

Fig. 4. — Forêt d'aulnes inondée dans le marécage d'Ecedea.

Fig. 5. — Diagramme pollinique de Berveni.

BIBLIOGRAFIE

1. * * Flora Republicii Populare Romine, București, 1952, vol. I; 1953, vol. II; 1955 vol. III.
2. Bogdan V., *Balta Eced. Carci*, 1937.
3. Borsy Z., Extras din „Földrajzi Értesítő”: *A Bodrogek felszínének kialakulása*. Budapest, 1952, vol. II, fasc. 3, p. 409—418.
4. — *Geomorfologiai vizsgálatok a bereg-szalmári síkságon*. Extras din „Földrajzi Értesítő”, Budapest, 1954, vol. III, fasc. 2, p. 270—279.
5. Borsy Z., *Pollenanalitikai vizsgálatok a Nyírség északi részében*. Debretin, 1955.
6. Borza A., *Conspectus Florae Romaniae*. 1947.
7. — *Die Vegetation und Flora Rumäniens*. Guide de la sixième Excursion Phytogéographique Internationale, Cluj, 1931.
8. Brindza D., *Prodromul Florei Romine*, 1879—1883.
9. Buia A. și Mihailă-Popescu A., *Contribuții la Flora regiunii Craiova*. Bul. Științ. Acad. R.P.R. Secțiunea de științe biol. agronom., geol. și geogr., t. IV, nr. 3, 1952, p. 519—536.
10. Cernjovski P., *Polenanalytische Untersuchungen der Sedimente des Vlasinamoors in Serbien*, Beihefte zum botanischen Centralblatt, 1937, vol. 56, secția B., p. 229—324.
11. Csinyády G., *A bátorligeti láp története a pollenanalízis tükrében*. Extras din „Földrajzi Értesítő”, Budapest, 1954, t. III, fasc. 4, p. 684—691.
12. Czirbusz G., *Láplökés az Ecsedi lápon*, Földrajzi Közlemények, 1894, t. XXII, p. 225—228.
13. — *Az Ecsedi láp lecsapolása*. Földrajzi Közlemények. 1899, t. XXVII, p. 99—122.
14. Enculescu P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România...* Mem. Inst. Geol. Rom., 1924, t. I.
15. Fekete L.-Blattny T., *Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén*. 1913, t. I.
16. Firbas F., *Waldgeschichte Mitteleuropas*. Jena, 1949, t. I; 1952, t. II.
17. Géresi K., *Az Ecsedi láp. Az Osztrák-magyar monarchia irásában és képen*. Budapest, t. II, Caietul XII, p. 372—378.
18. Gombóc E., *Diaria itinerum Pauli Kitaibalii*. Budapest, 1945, t. I.
19. Grecescu D., *Conspectul Florei României*. București, 1898.
20. Güll V., Liffa A., Timkó I., A.m.k. Földtani Intézet Évkönyvei. *Az Ecsedi láp agrogeologiai viszonyai*. 1902—1905, vol. XIV, p. 252—299.
21. Herman O., *A magyar halászat könyve*. 1887, vol. I.
22. Ioan C., *Indicele de ariditate din România*. Bul. lunar al Inst. Meteorologic central al României. 1928, vol. IX, p. 73—79.
23. Kánitz A., *Reliquiae Kitaibelianae*. Verhandlungen der K. K. Zool. bot. Ges. in Wien, 1863, vol. III și vol. IV, p. 57—118.
24. Kerner A., *Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens*. Österreichische Botanische Zeitschrift. 1867, vol. XVII; 1879, vol. XXIX.
25. László G., *Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn*. Publikationen der Kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt. 1916.
26. Lovassy S., *Az Ecsedi láp és madárvilága fennállása utolsó évtizedeiben*. Budapest, 1931.
27. Nyárády E. I., *Dare de seamă despre excursiunea botanică făcută în județul Dolju în anul 1929*. Scrisul Romînesc. Craiova, 1931.
28. Pokorny, A., *Beitrag zur Flora des ungarischen Tieflandes*, Verhandlungen der k. k. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. 1860, t. X, p. 283—290.
29. — *Die Vegetationsformen des ungarischen Tieflandes*. Bonplandia, 1860, t. VIII, p. 151—153, 182—185, 192—195.
30. Pop E., *Contribuții la istoria vegetației cvalernare din Transilvania*, Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj, 1932, vol. XII, p. 29—102.
31. — *Contribuții la istoria pădurilor din nordul Transilvaniei*. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj. 1942, vol. XXII, p. 101—177.
32. — *Faza pinului din Bazinul Bilborului, jud. Ciuc*. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. de la Univ. din Cluj. 1943, vol. XXIII, p. 97—116.

33. Pop E. *Cercetări privitoare la pădurile diluviale din Transilvania*. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. de la Univ. din Cluj. 1945, vol. XXV, p. 1—92.
34. Popescu-Voitești I., *Evoluția geografico-paleogeografică a pământului românesc*. Revista Muzeului geologico-mineralogic al Univ. din Cluj. 1932, vol. V, nr. 2.
35. Rapaics R., *A Nyírség növényföldrajza*. A debreczeni Tisza István Tudományos Társaság honismertető Bizottságának Közleményei, 1925, t. I, p. 75—115.
36. Rădulescu D. R., *Chestiunea împăduririlor artificiale în România*, București, 1907, ed. II.
37. Săvulescu Traian, *Der biogeographische Raum Rumäniens*. Annales de la Faculté d'Agronomie de Bucarest, 1939—1940, t. I, p. 283—330.
38. Soó R., *La végétation de Batorliget*. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1955, t. 1, p. 301—334.
39. Stojanoff N., Georgieff T., *Pollenanalytische Untersuchungen auf den Vilosa-gebirge*, Spis. na Blgars. Akad. na nauk. 1934, vol. 47.
40. Sümeghy J., *Földtani adatok az Erdölgyéből és környékéről*. A m. állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1941—42 évekről. 1950, t. II, p. 165—183.
41. Sümeghy J., *A Tiszántul*. Magyar tájak földtani leírása. Budapest, 1944, vol. VI. (după Borsy).
42. Száll L., *Az ecsedi láp 1903 évi őszi égése s halása a tőzegtalajra*. Kísérletügyi Közlemények. 1904, vol. VII, p. 218—225.
43. Timko I., *Az Ecsedi láp*. Földrajzi Közlemények, 1904, vol. 32, p. 369—381.
44. — *Az Ecsedi láp*. Uránia, Budapest, 1904, vol. V, p. 21—25.
45. Tuzson J., *Adatok a magyar Alföld őskori növényzetének ismeretéhez*. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1929, vol. XLVI, p. 442—457.
46. Vilsan G., *Cîmpia Română*. Contribuțiuni de geografie fizică. București, 1915.
47. Zólyomi B., *Magyarország növenytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégorszaktól*. A magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának Közleményei. Budapest, 1952, t. I, fasc. 4, p. 491—544.

MICROORGANISME FIXATOARE DE AZOT MOLECULAR ÎN MAREA NEAGRĂ

I. CONSIDERAȚII ASUPRA SPECIILOR ȘI VARIETĂȚILOR GENULUI AZOTOBACTER DIN MAREA NEAGRĂ

DE
MIRCEA ZARMA

*Comunicare prezentată de TH. BUȘNITĂ, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
în ședința din 17 februarie 1956*

Studiul microorganismelor fixatoare de azot din Marea Neagră ne dă indicații asupra posibilității de întreținere aici a echilibrului biologic prin introducerea azotului — sub o formă asimilabilă de celelalte organisme — în circuitul materiei vii.

O dată cu materiile organice ajunse în zonele sulfhidrice, de unde nu mai revin sau revin doar parțial în stratul de apă superficial, reintrînd în circuit (Nikitin, citat după Kriss (15)) se pierde și o cantitate de azot, ceea ce învederează importanța acestui organogen în circuitul biologic al Mării Negre.

Studiul apartenenței speciilor genului *Azotobacter* și al relațiilor lor ecologice ne va duce la întregirea datelor cunoscute, care se referă numai la speciile și varietățile existente în sol și apele dulci.

Beneke (citată după Salimovskaia (19)), găsește genul *Azotobacter* în golful Neapole în anul 1907. Butkevici (citată după Gorbunov (9)) îl găsește în Marea Barent. Isacenko (12) și (13), găsește genul *Azotobacter* în apa Oceanului Arctic și pe alge. Keding (citată după Salimovskaia (19)) arată largă răspîndire a lui *Azotobacter* în mări. Keutner (citată după Salimovskaia (19) și Gorbunov (9)) arată prezența acestui gen în ape dulci și mări: Marea Nordului, Oceanul Indian, apa arhipelagului malaez, Mediterana africană și Marea Baltică. În Marea Caspică a fost găsit de Lange-Pozdeva și Maliant (citați după Gorbunov (9)) și de Kovaleva.

Dintre fixatorii de azot, Isacenko (10) găsește pe alge în Marea de Azov, pe *Azotobacter pastorianum*, probabil fiind vorba de *Clostridium pastorianum* (Winogradski). Kriss (16) arată prezența în Marea Neagră a unor tulpini bacteriene neapartinînd genurilor *Azotobacter* și *Clostridium*, care ar reuși probabil — spune el — să fixeze azot molecular, crescînd bine pe mediul lui Ashby.

Schäfler, Voiculescu, Toma și Naș (20), studiază experimental variabilitatea la *Azotobacter chroococcum*¹⁾, plecînd de la constatarea labilității metabolice și morfo-

¹⁾ Comunicarea prezentată în ședința din 23 iulie 1954 a Secției st. biol. a Academiei R.P.R., de Al. Săvulescu, membru corespondent al Academiei R.P.R.

logice pronunțate ale acestei specii, datorită căreia se pretează unui astfel de studiu. În cazul nostru, legăm studiul variabilității de condițiile mediului natural, respectiv mediul marin. Pentru a evita o înșiruire inutilă de caractere cunoscute, vom da în cadrul descrierii tulpinilor studiate, pe lângă diagnoză, numai acele caractere care le deosebesc de speciile cunoscute anterior. Descrierea completă o vom face pentru 2 varietăți noi citate.¹⁾

Au fost studiate 31 de tulpini izolate¹⁾ din 10 stațiuni hidrobiologice situate între Agigea și Capul Midia, ajungându-se pînă la adîncimea de 53 m (în dreptul Capului Midia).

Însămînțările probelor s-au făcut imediat după colectarea apei fundului și planctonului pe vas, prin turnare în plăci Petri cu medii fără azot, mediul lui Ashby și mediul salin, urmărind totodată și date cantitative. S-au însămînțat cîte 1 sau 2 cm³ apă fund nisipos diluția 1/10 și ml diluția 1/100 și diluția 1/10 din conținutul rezervorului fileului planctonic. De pe alge s-au obținut culturi prin aplicarea lor pe agar.

După studiul tuturor celorlalte caractere ale tulpinilor noastre, am trecut la studiul capacității de fixare a azotului molecular.

Pentru a putea determina chimic azotul fixat de varietățile noi descrise, am însămînțat în vase spălătoare menținute la 28°. După 4 zile am determinat azotul fixat după Kjeldahl (cu un semimicro-kjeldahl). Pentru a calcula glucoza consumată am folosit metoda Bertrand. Am lucrat paralel cu un mediu modificat după Fedorov (7) și unul salin, în care am făcut aceste determinări.

Mediul modificat după Fedorov (7) glucoză 20 g, fosfat monopotasice 0,2 g, sulfat de calciu 0,1 g, sulfat de potasiu 0,2 g, sulfat de magneziu 0,2 g, clorură de sodiu 0,5 g, clorură ferică 0,05 g, carbonat de calciu 10 g, apă distilată 1 l, soluție de microelemente 1 cm³.

Mediul salin (după compoziția apei Mării Negre) (8, 23, 25): glucoză 20 g, fosfat monopotasice 0,2 g, sulfat de calciu 0,1 g, sulfat de magneziu 2 g, clorură de sodiu 13 g, clorură de magneziu 1 g, carbonat de calciu 10 g, apă distilată 1 l, soluție de microelemente 1 cm³.

Soluția de microelemente: acid boric 5 g, moliadat de sodiu 5 g, iodură de potasiu 0,4 g, bromură de potasiu 0,4 g, sulfat de zinc 0,2 g, sulfat de aluminiu 0,3 g, apă distilată 1 l.

Pentru ambele medii, fosfatul monopotasice se neutralizează în prealabil solvit în puțină apă distilată cu o soluție de hidroxid de sodiu în prezența indicatorului fenolftaleină, soluție alcoolică.

În ceea ce privește determinatoarele, amintim că am folosit sistematica lui Krasilnikov (14), cea a lui Bergey (2) și datele descriptive ale lui Pochon (18).

Trecem la descrierea tulpinilor studiate.

În privința speciei *Azotobacter agile*, trebuie să spunem de la început că o considerăm sub rezervă ca un locuitor al Mării Negre, deoarece a fost găsită o singură dată în mare, și atunci pe furtună, în fața orașului Constanța chiar lângă țărm, provenind probabil din spălarea acestuia de către valuri sau fiind adusă de vînt (am izolat-o la 10 oct. 1955).

Trei din tulpinile noastre²⁾ (fig. 1, fig. 2 și fig. 3) au fost determinate ca *Azotobacter nigricans*, prezentînd celule mari, cu incrustări granulare reduse și un pigment negru, care a difuzat în mediul de cultură.

¹⁾ Materialul s-a colectat între 15 iulie 1955 și 11 oct. 1955.

²⁾ Izolate în dreptul Capului Midia: cea mai caracteristică din mlul superficial la adîncimea de 52 m, la 22 sept. 1955, cea de-a doua din mlul superficial la adîncimea de 31 m, la 23 sept. 1955, și cea de-a treia din conținutul rezervorului fileului planctonic ridicat de la 30 m la 20 m adîncime la 21 sept. 1955 (adîncimea fundului la 40 m).

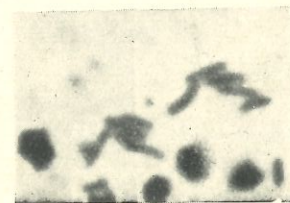


Fig. 1. — *Azotobacter nigricans* var. *marinum* (nov. var.) preparat obținut din cultură pe mediu Ashby de 24 ore la 28°. (cca. $\times 1250$).

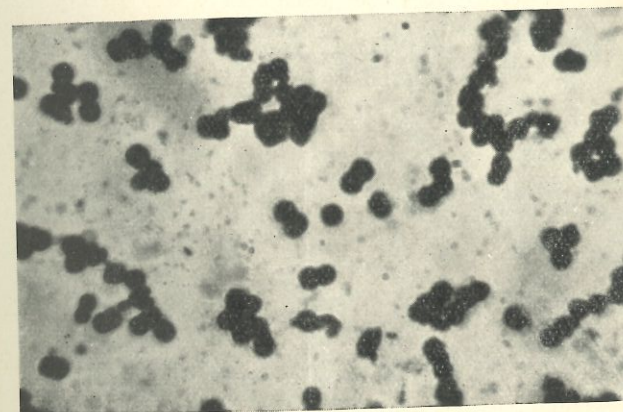


Fig. 2. — *Azotobacter nigricans* var. *marinum*, (nov. var.) preparat obținut din cultură pe mediul salin lichid de 7 zile la 28°. (cca. $\times 1250$).

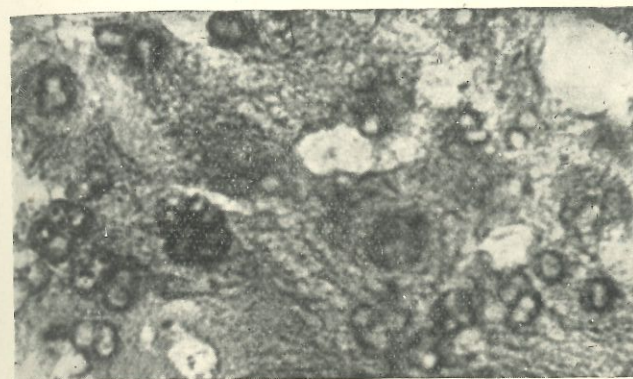


Fig. 3. — *Azotobacter nigricans* var. *marinum* (nov. var.) aceeași tulpină ca în fig. 1. Preparat obținut din cultură pe silicogel de 20 zile la 28°. (cca. $\times 2000$).

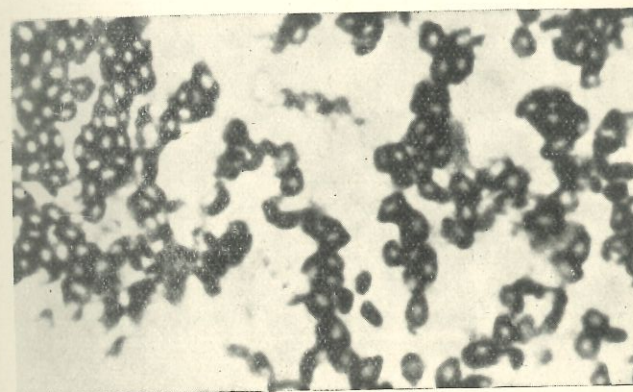


Fig. 4. — *Azotobacter vitreum* (material colectat din Marea Neagră) tulpină halofilă, preparat obținut din cultură de 24 de ore la 28° pe mediul lui Ashby). (cca. $\times 2000$).

Privind aceste tulpini din punct de vedere filogenetic trebuie să le considerăm ca aparținând la origine la *Azotobacter chroococcum* adaptat la mediul marin, după cum în soluri saline acesta a dat naștere lui *Azotobacter galophilum*¹⁾. *Azotobacter chroococcum* a ajuns în mediul marin, fiind adus în cantități mari de apele fluviale. Acest lucru este confirmat și prin faptul că l-am găsit în mil aproape de gurile Dunării, alături de *Azotobacter nigricans*. Adaptarea lui *Azotobacter chroococcum* la condițiile mediului marin s-a putut face acolo unde el a apărut în mari cantități (adus fiind de apele fluviale). Datorită contactului mai puțin intim între uscat și mare în regiunile de coastă decât în cele de vărsare a fluviilor, un număr mult mai redus de bacterii ale speciei *Azotobacter chroococcum* ajung în apă și deci condițiile de variație sînt mai puțin favorabile aici.

Darwin (5) spune de altfel:

... „Speciile cele mai comune, adică acelea care au cel mai mare număr de indivizi și cele mai răspândite în propria lor țară, oferă cel mai des varietăți atât de pronunțate, încît se ține seama de ele în lucrările de botanică”²⁾. Tulpinile prezentînd pigment negru care difuzează în mediu vor trebui deci considerate de noi din punct de vedere filogenetic ca reprezentînd un *Azotobacter chroococcum* bine adaptat la condițiile mediului marin. Nu există o identitate între *Azotobacter nigricans* (14) și cel găsit de noi, primul apărînd în soluri, cel de-al doilea în mare, ambii însă aparținînd la origine lui *Azotobacter chroococcum*. Condiții similare din punct de vedere al salinității unor soluri și ale mării au dus însă la existența unor caractere convergente între *Azotobacter nigricans*, *Azotobacter galophilum* și varietatea noastră, și anume prezența pigmentului negru care difuzează în mediul de cultură, intensitatea fixării azotului molecular relativ redusă, posibilitatea creșterii în mediul salin. Mărimea aproape identică a celor 3 bacterii trebuie să fie considerată împreună cu prezența granulațiilor cu substanțe de rezervă (pentru *Azotobacter nigricans* și varietatea noastră), cu tendința de grupare a celulelor, prezența capsulei groase, consistența coloniei mucilaginoase³⁾ etc., drept caractere comune prin filogenie comune. Caracterele diferențiate sînt evidente și determinate de condițiile de mediu diferite (sol și mare). Trebuie să arătăm că spre deosebire de *Azotobacter nigricans* descris de K r a s i l n i k o v (14) și *Azotobacter galophilum*, tulpinile noastre cresc pe medii proteice iar chisturile sînt rare și apar mai greu în culturi vechi (specia descrisă de K r a s i l n i k o v nu crește pe medii proteice). Unele caractere specifice de rezistență la variațiile condițiilor de mediu, care sînt mai mari în sol decât în mediul marin, sînt mai slab reprezentate la tulpinile noastre față de *Azotobacter nigricans* (K r a s i l n i k o v). Astfel se obțin mai greu grupări de celule, capsula este mai slab reprezentată. Motilitatea tulpinilor noastre, mai mare decât a celor izolate din sol, este determinată de viața în mediul acvatic. Interpretăm creșterea pe mediile proteice pe care am observat-o la tulpinile noastre, ca un fenomen determinat de mediul

¹⁾ Fiind în limba latină, denumirea corectă ar fi *halophilum*.

²⁾ p. 59.

³⁾ *Azotobacter galophilum* are colonia gelatinoasă-scorțoasă.

acvatic în general și cel marin în special. Această proprietate o posedă toate cele 31 de tulpini pe care le-am studiat. *Azotobacter* din sol a pierdut această proprietate, unele spre aproape în întregime în decursul evoluției filogenetice, probabil din cauză că dezvoltarea lor în prezența proteinelor a fost imposibilă, datorită antagonismului existent între *Azotobacter* și bacteriile care utilizează bine azotul proteic. Funcțiunea utilizării azotului și a carbonului proteic nefiind folosită, în cursul generațiilor a dispărut sau s-a redus mult, prezența proteinelor devenind chiar un factor direct de inhibiție a dezvoltării.

În mare, antagonismul s-a manifestat mai redus, datorită existenței unor cantități foarte mici de proteină (deci număr mai redus de bacterii care utilizează proteină (Kriss (17)).

Viteza în general redusă a fixării azotului molecular, caracter fiziologic al tulpinilor noastre, trebuie să fie explicată ca rezultat al salinității crescute ¹⁾, și ca determinată de o dezvoltare în mediul acvatic salin, unde sursa de azot molecular este mai redusă față de sol și apele dulci.

Considerațiile de mai sus trebuie luate în seamă și atunci când facem studiul comparativ între tulpinile speciei *Azotobacter chroococcum*, în număr de 4, izolate din Marea Neagră ²⁾ studiate de noi și cele din sol.

Datorită apariției posibilității utilizării azotului molecular, fixatorii de azot au rezistat concurenței interspecifice în cursul evoluției filogenetice. Acest nou proces fiziologic solicită un consum energetic crescut (21), iar acest lucru a fost posibil și datorită capacității multiple de a utiliza diferite surse de carbon de bacteriile grupului *Azotobacter*. Astfel se explică largă răspândire a acestor bacterii (S u s k i n a (22)) care au dat naștere, în diferite condiții de mediu, la specii, varietăți și tulpini diferite. Larga răspândire și capacitatea de adaptare este explicată și prin alte proprietăți ale acestui gen: posibilitatea creșterii în mediul salin, la pH și temperaturi foarte variate, închistarea etc. F e d o r o v (citad după de S c h ä f f e r (20)) reușește să obțină experimental o variantă anaerobă din *Azotobacter agilis*.

Însămânțind paralel *Azotobacter chroococcum* din sol pe medii nesaline și unele din tulpinile noastre marine pe aceleași medii și pe medii saline, am remarcat că pentru tulpinile noastre și în special pentru *Azotobacter nigricans* (varietatea noastră marină) intensitatea creșterii culturilor este mai redusă într-un timp delimitat, atât pe medii nesaline și în mod deosebit pe cele saline. Culturile obținute cu tulpinile noastre se dezvoltău într-un ritm lent și deși utilizau cantități identice de materie energetică, nu ajungeau totuși în abundență culturile obținute cu *Azotobacter* din sol. Pe medii saline tulpinile noastre se dezvoltău și mai lent, dar se ajungea la culturi mai abundente decât pe cele nesaline (la sursă energetică egală), fără a depăși însă pe *Azotobacter chroococcum* din sol. Cantitatea de azot fixat este legată de abundența culturilor. Azotul fixat

¹⁾ Factor ce a dus la o intensitate fixatoare similar scăzută la speciile halofile din sol *Azotobacter galophilum* și *Azotobacter nigricans*.

²⁾ În fața stațiunii zoologice marine Agigea la 3—4 km de țărm, la 22 iulie, o tulpină la suprafața apei și una în fund la 25 m adâncime; la est de Midia, în fund, la 23 sept., la 31 m adâncime și la 22 sept. la 52 m adâncime în ml.

reprezintă un procent din greutatea totală a masei bacteriene (+ azot eliminat în mediu) a cărei creștere este determinată de viteza de înmulțire a bacteriilor.

Aceste observații ne-au dus la concluzia insuficienței caracterizării unei tulpini din genul *Azotobacter* prin capacitatea sa de fixare a azotului molecular, atunci când vrem să facem o comparație între modalitățile procesului de fixare în sol și în apa marină.

Intensitatea fixării azotului molecular reprezintă modalitatea unei tulpini bacteriene de a fixa cât mai rapid o cantitate de azot atmosferic cu un randament maximal în privința materiei energetice consumate.

Viteza de fixare este proporțională cu viteza de înmulțire a microorganismelor noastre în condiții diferite de temperatură, agitație, oxigenare, pH și în ceea ce privește experiențele noastre, compoziția chimică a mediului. Aceasta imită pe cea a mării, în special în privința salinității, a cărei influență vrem să o studiem. Pentru obținerea celor două componente care determină intensitatea procesului de fixare în funcție de salinitate, am încercat să obținem culturi abundente cu 6 tulpini de *Azotobacter nigricans*, varietatea noastră recent izolată, dar nu am reușit să obținem astfel de culturi decât pentru una singură, în vase spălătoare în care se barbota aer steril. Astfel viteza de înmulțire a bacteriilor, deci și viteza de fixare, era accelerată în mod artificial.

Am lucrat paralel pe medii saline și nesaline cu glucoză ca sursă energetică cu aceeași tulpină, obținând peste 4 zile următoarele rezultate:

	Mediu nesalin	Mediu salin
T	345 600	345 600
N	117,009	39,256
S	12,963	3,144
$R = \frac{N}{S}$	9,09	12,48
$V = \frac{N}{T}$	0,00033	0,00011

T = timpul în secunde în care a fost fixată cantitatea N de azot.
N = mg azot fixat la 1 litru mediu în timpul T.
S = g material energetic consumat în cursul fixării cantității N de azot.
R = capacitatea de fixare a azotului (randament).
V = viteza de fixare.

Datele obținute ne arată următoarele:

1. În condiții de salinitate crescută (circa 16 g la litru), celelalte condiții rămânând identice, se ajunge la o cantitate fixată de azot scăzută pentru unitate de timp.

2. Tot în condiții de salinitate, crescând randamentul, se pot obține, prin utilizarea unor cantități identice de materie energetică de aceleași tulpini bacteriene, valori în azot fixat care depășesc valorile din medii nesaline însă într-un interval de timp mai mare (cu o viteză mai mică).

l o s o n și L. B a c h e r (1948) (citați după S c h ä f l e r (21)) au obținut variante care nu mai fixează de loc azot molecular, solicitând medii proteice sau cu azot mineral. Pierderea acestui caracter este ușor explicată deoarece se trece de la un efort energetic crescut la unul mai ușor. S. S c h ä f l e r, R. V o i c u l e s c u, E. T o m a și L. N a ș (21) au obținut de asemenea pierderea capacității de fixare a azotului molecular la *Azotobacter chroococcum*, dobândind în schimb capacitatea de a utiliza amino-acizi inaccessibili tulpinii de origine. La varianta 124 apare chiar o exoprotează (lichefiază gelatina), coagulează și peptonizează în 5—6 zile laptele turnesolat, acidulându-l slab. Pornind de la o tulpină de *Azotobacter chroococcum* izolată din sol (care oferea culturi deosebit de abundente pe medii fără azot) am obținut numai după 11 repicări, la interval de 24 de ore (28°C), pe bulion peptonat agarizat, o variantă care crește foarte bine pe acest mediu și foarte slab pe mediul lui Ashby (fără azot). Mergând mai departe cu repicările am obținut o variantă care și-a pierdut în totalitate capacitatea fixării azotului molecular.

I l u d i a k o v (citât după (6)) arată existența chiar în sol a unor tulpini de *Azotobacter* cu proprietăți proteolitice, unele coagulând laptele. K r a s i l n i k o v (14) arată de asemenea că înseși unele tulpini din soluri posedă proprietatea de a peptoniza laptele și de a lichefia gelatina. Acestea sînt tocmai acele forme care posedă în schimb o capacitate mai redusă de utilizare a azotului molecular. Tulpinile halofile, deși posedă o intensitate redusă de fixare a azotului molecular, aceasta este suficientă pentru a asigura rezistența față de concurența amonifcătorilor care acționează mai slab în condiții de salinitate. K r a s i l n i k o v (14) observă o scădere a capacității de fixare a azotului molecular la *Azotobacter jakutiae* după 10 ani de menținere în condiții de laborator, de la 10 mg azot fixat pentru 1 g zahăr consumat la 2—3 mg. F e d o r o v arată o creștere a acestei capacități pentru *Azotobacter agile* menținut în condiții de laborator.

Instabilitatea filogenetică a funcțiunii fixării azotului molecular reiese și din faptul existenței la varietățile din soluri a unei diversități mari în privința intensității sale. Chiar în cadrul aceleiași specii, diferite sușe au capacități variabile de la 0—18 mg azot fixat la un g glucoză consumată. Menționăm că am observat și la tulpinile noastre o creștere din ce în ce mai redusă pe mediile de laborator fără azot, fapt care arată o scădere a capacității de a fixa azot molecular pe lângă o scădere a ritmului de fixare (unele tulpini au fost trecute pe medii proteice pentru a nu fi pierdute). K o r i n e k (citât după Isacenko (11)) găsește în marea Karsk un microorganism asemănător lui *Azotobacter*, fără a avea capacitatea de a fixa azot molecular. I s a c e n k o (11) vorbește despre capacitatea redusă de fixare a azotului molecular la *Azotobacter* izolat din mările arctice. La 1 litru mediu obține o îmbogățire de 82 mg azot. Noi considerăm că nu capacitatea, ci viteza de fixare este redusă. I s a c e n k o a lucrat probabil pe mediile clasice de cultură nesaline, fapt pentru care a ajuns la o scădere a capacității de fixare a azotului molecular.

Unele variante obținute de diferiți cercetători și de noi, deși nu mai fixează de loc azot molecular, reprezintă totuși un *Azotobacter*. De aici necesitatea folosirii ansamblului de caractere (care însă și ele sînt destul de variabile) atunci cînd efectuăm determinări sistematice asupra

acestui gen și în special aspectul microscopic deosebit de caracteristic îndeosebi pentru grupul de specii prezentînd celule mari din cadrul genului *Azotobacter*. Procedînd astfel vom evita confuziile cu bacteriile oligolitrofile sau alți fixatori aerobi.

Capacitatea și intensitatea fixării azotului molecular nu poate fi în nici un caz folosită ca un caracter sistematic de diferențiere între speciile genului *Azotobacter*; ea poate caracteriza diferite varietăți sau tulpini, destul de relativ. Acestea sînt numai cîteva date sumare de fiziologie și de fiziologie comparată în funcție de condițiile mediului natural care ar putea constitui un studiu deosebit de complex și interesant.

Tulpinile varietății *Azotobacter beijerinckii* (Lipmann 1901), izolate de noi în număr de două¹⁾ pot fi considerate ca reprezentînd un *Azotobacter chroococcum* care și-a pierdut pigmentul, sau un *Azotobacter beijerinckii* din sol adaptat la mediul marin. Spre deosebire de tulpinile din sol, tulpinile izolate de noi nu se grupează în lanțuri, cresc bine pe medii proteice și se găsesc rar. Motilitatea mare, capsula subțire, raritatea chisturilor și intensitatea redusă de fixare a azotului molecular se păstrează și în mediul marin. Acestea sînt de altfel caractere care apropie însăși varietatea din sol de tulpinile și speciile genului *Azotobacter*, prezentînd adaptări la mediul acvatic.

Caracterele determinate de condițiile mediului marin nu sînt atît de diferite pentru tulpinile de *Azotobacter chroococcum* și *Azotobacter beijerinckii*, izolate de noi din mare, spre a le considera ca noi varietăți ci doar ca tulpini marine ale speciilor respective prezentînd un grad de adaptare la condițiile mării.

Marea Neagră, prin salinitatea mai scăzută față de cea oceanică, oferă condiții mai bune de adaptare a speciilor bacteriene din sol. La aceasta contribuie și existența platformei continentale, care în special în regiunile de vărsare ale Dunării este acoperită de apă cu proveniență continentală, ce creează o trecere lentă către condițiile mediului marin și reprezintă în același timp o cale de vehiculare în cantități considerabile a bacteriilor din soluri.

Una din tulpinile izolate²⁾ reprezintă varietatea *Azotobacter vitreum* (Löhniss et Westermann) (fig. 4), în cadrul speciei *Azotobacter vinelandii* (Lipmann 1904), suprapunîndu-se întru totul în privința caracterelor acestei varietăți, în afara faptului că celulele apar izolate sau grupate în lanțuri scurte, nu lungi, așa cum este descrisă tulpina în sol. Tulpina noastră crește bine pe medii cu salinitate 16 g la litru.

Nouă din tulpinile studiate³⁾ reprezintă specia *Azotobacter vinelandii* față de care diferă prin faptul că pigmentul fluorescent net evident este totuși, slab reprezentat și printr-o intensitate redusă de creștere. Menți-

¹⁾ La 7 octombrie în fund nisipos la est de Midia la 12 m adîncime.

²⁾ La 7 octombrie din fund nisipos la 12 m adîncime la est de Midia.

³⁾ Izolate după cum urmează:

a) în fața Stațiunii zoologice marine Agigea lîngă țarm la 15 iulie o tulpină: alta la 6 septembrie; la 3—4 km în larg o tulpină la suprafața apei, la 22 iulie (fundul la 25 m adîncime).

b) est de Capul Midia: o tulpină în fund nisipos la 12 m adîncime la 7 octombrie, una la suprafață la 8 oct. (fundul la 20 m) una din apă la 25 m adîncime, la 11 august (fundul la 25 m adîncime).

onăm că 3 dintre tulpinile determinate *Azotobacter vinelandii* au caractere care le apropie foarte mult de varietatea acestei specii *Azotobacter smyrnii* (Lipmann 1913).

Bacteriile cele mai răspândite în apa Mării Negre din cadrul genului *Azotobacter* sînt reprezentate prin celule mici (fig. 5 și 6) cu colonii lipsite complet de pigmentul fluorescent, fapt pentru care, folosind cheia dată de Krasilnikov, le-am determinat ca reprezentînd specia *Azotobacter indicum*. Comparînd însă caracterele morfologice culturale și biochimice ale tulpinilor noastre ¹⁾ și cele ale speciei *Azotobacter indicum* descrisă de Starkey și De în 1939, observăm următoarele deosebiri de importanță sistematică: tulpinile noastre nu prezintă picături mari de grăsime în celule așezate bipolar, cresc bine pe medii proteice, se dezvoltă bine la pH alcalin ²⁾ și pe medii cu manită, au fost izolate din mediul marin (pe cînd Starkey a izolat specia sa din orezări și soluri acide), intensitatea creșterii, deci a fixării azotului molecular este redusă.

Avînd aceste nete deosebiri și privind tulpinile noastre ecologic față de specia descrisă de Starkey, considerăm pe aceasta din urmă ca o specie apărută prin adaptarea lui *Azotobacter vinelandii* din solurile normale la condițiile de sol acid și avînd comun cu primele (tulpini descrise de noi), izolate din mare, lipsa pigmentului fluorescent. Am reușit să obținem în bune condiții culturi într-un mediu sintetic ³⁾ pentru prepararea căreia am pornit de la formula apei marine (8.23.25) considerînd solinitatea de circa 16 g la litru. Astfel de culturi am obținut și pentru celelalte tulpini studiate inclusiv: o drojdie, două actinomicete, și *Clostridium* izolate de asemenea din Marea Neagră.

Considerăm tulpinile noastre caracterizate prin celule mici cu colonii lipsite de pigmentul fluorescent drept o nouă varietate, cea mai larg răspîdită în apa Mării Negre: *Azotobacter indicum* var. *marinum* (nov. var.) cu evoluție filogenetică din *Azotobacter vinelandii*. Deosebirile față de *Azotobacter indicum* sușa A, descrisă de Krasilnikov, constau în

¹⁾ 11 tulpini izolate după cum urmează:

a) în fața Stațiunii zoologice marine Agigea lîngă tîrm din apă 2 tulpini la 15 iulie; la 3-4 km distanță de tîrm o tulpină din apă la 25 m adîncime (fundul la 25 m) la 22 iulie; la 9 sept. lîngă tîrm de pe alga *Ceramium* sp. 2 tulpini.

b) în fața orașului Constanța lîngă tîrm o tulpină la 11 octombrie în apă. c) est de Capul Midia la 7 oct. din apa de suprafață și din fund (12 m adîncime) cite o tulpină; din apa de suprafață și fund milos la 53 m adîncime cite o tulpină; din apă la 5 m adîncime (fundul la 25 m) la 11 august o tulpină asemănătoare lui *Azotobacter indicum* sușa B, descrisă de Krasilnikov.

²⁾ Am reușit să obținem culturi și la pH 5; sub pH 5 am obținut pentru 2 tulpini. *Azotobacter indicum* descris de Starkey se dezvoltă la pH 4,9-5,2, în soluri (de unde l-a izolat Starkey). Grupul de bacterii caracterizat de celule mici în cadrul genului *Azotobacter* au o mare capacitate de creștere în condiții destul de variate de mediu și aceasta explică de ce am reușit să obținem culturi și la pH coborît pentru tulpinile noastre.

³⁾ Dextroză 10 g, fosfat monopotasic 0,2 g, bromură de potasiu, acid boric, clorură de aluminiu, molidat de amoniu și iodură de potasiu, urme, sulfat de magneziu 2 g, carbonat de calciu 5 g, clorură de magneziu 1 g, clorură de sodiu 13 g, sulfat de calciu 0,1 g, agar 15 g, apă distilată 1000 cm³. Fosfatul monopotasic se dizolvă în cîtiva cm³ apă distilată și se neutralizează cu o soluție de hidroxid de sodiu în prezența indicatorului soluția alcoolică de fenolftaleină.

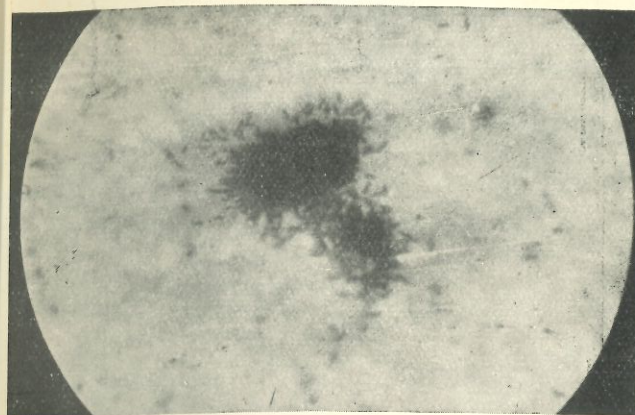


Fig. 5. — *Azotobacter indicum* var. *marinum* (nov. var.) preparat obținut din cultură pe mediul lui Ashby de 24 ore la 28°. (cca. × 1000).

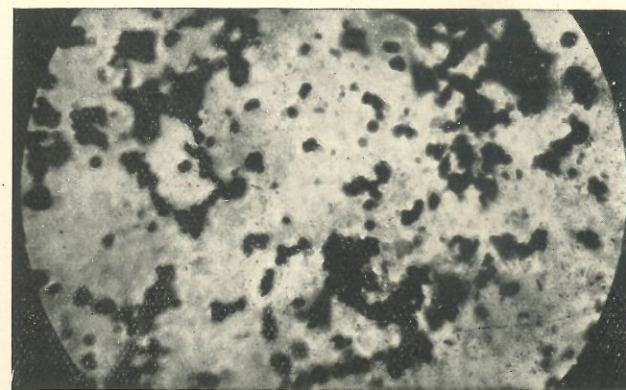


Fig. 6. — *Azotobacter indicum* var. *marinum*, (nov. var.) preparat obținut din cultură pe mediul Ashby de 30 zile; (10 zile la 28°; 20 zile la 18°. (cca. × 1000).



Fig. 7. — *Azotobacter indicum* sușa B. (?) (Krasilnikov) tulpină izolată din Marea Neagră. Preparat obținut din cultură de 24 ore la 28° pe mediul lui Ashby. (cca. × 1500).

faptul că bacteriile noastre sînt mai mici, sînt izolate din mare și cresc bine pe medii salin. O tulpină prezintă caractere asemănătoare lui *Azotobacter indicum* sușa B (fig. 7) descrisă de K r a s i l n i k o v, cu aspectul filamentos, găsindu-se rar în mare ca și în sol. Nu am reușit să punem în evidență mobilitatea bacteriilor acestei tulpini. Are caractere morfologice asemănătoare și cu genul *Mycobacterium*.

Dăm mai jos cheia de determinare a speciilor și varietăților genului *Azotobacter*, modificată după K r a s i l n i k o v (14), în care am introdus și varietățile noi descrise. Am avut în vedere următoarele în modificările și completările aduse :

1. Eliminarea criteriului de halofil. Acest caracter nu poate avea o valoare sistematică, fiind comun mai multor varietăți și specii ale genului *Azotobacter* (adaptate la astfel de condiții). Nu este numai un caracter al lui *Azotobacter galophilum*, iar unele bacterii pot fi facultativ halofile, în funcție de diferite grade de salinitate.

2. Cheia a fost completată, mergîndu-se pînă la varietăți față de cea a lui K r a s i l n i k o v, care se oprește la specii, dînd pentru varietăți numai descrierea lor. Acolo unde cheia noastră se oprește la un grup de 2 varietăți, descrierea acestora fie că nu este suficient de completă spre a putea găsi un criteriu sigur de diferențiere, fie că asemănarea fiind foarte mare, diferențierea se va putea face numai pe ansamblul de caractere, pentru care urmează să se cerceteze descrierile varietăților din determinatoarele și lucrările existente sau cercetarea în laborator a unor noi caractere de diferențiere.

3. Introducerea varietăților noi descrise în cheie.

4. În privința locului pe care urmează să-l ocupe în cheie unele specii și varietăți, am avut în vedere următoarele :

a) Trecerea lui *Azotobacter galophilum* (fiind lipsit de granulații mari cu substanță de rezervă în celule) din grupul de bacterii prezentînd încrustări granulare în grupul celor care nu le prezintă.

b) Introducerea lui *Azotobacter vitreum* (pentru ușurința în determinare) avînd în vedere dimensiunile sale, în cadrul grupului de bacterii cu celule mici, deși este considerat ca varietate a lui *Azotobacter agile* (cu celule mari).

c) Pentru a se putea ajunge la *Azotobacter chroococcum* sușa C (K r a s i l n i k o v) mergînd pe cheie, am introdus această sușă din cauza dimensiunilor celulelor în grupul bacteriilor mici și de mărime mijlocie, păstrînd-o totodată și în celălalt grup, datorită faptului că este vorba de un *Azotobacter chroococcum*, care se poate ușor recunoaște după pigmentul brun.

- | | | |
|----------|---|---|
| 1. | a. Celule mari sferice sau rotunjite de forma unei monede cu $\varnothing$ 1,8—8 microni. | 2 |
| | b. Celule mici și de mărime mijlocie de 1,0—1,2 microni de formă bacterioidă. | 9 |
| 2. (1a) | a. Celule cu încrustări granulare caracteristice, formate din substanță nutritivă de rezervă. | 3 |
| | b. celule ce nu conțin încrustări granulare. | 8 |
| 3. (2a) | a. Coloniile difuzează în mediu de cultură un pigment brun sau negru. | 4 |
| | b. coloniile nu difuzează în mediu acest pigment. | 5 |
| 4. (3a) | a. crește pe medii albuminoase... <i>Azotobacter nigricans</i> var. <i>marinum</i> (nov. var.). | |
| | b. Nu crește pe medii albuminoase. <i>Azotobacter nigricans</i> (Krasilnikov). | |

5. (3b) a. Bacterii cu $\varnothing$ 2—5 microni.
b. Bacterii cu $\varnothing$ 1,2—1,5 microni, colonii negre bacterii grupate în mase. *Azotobacter chroococcum* suşa C (Krasilnikov).
6. (5a) a. Colonia prezintă un pigment brun sau negru care nu difuzează în mediul de cultură.
b. Colonia nu prezintă acest pigment. *Azotobacter chroococcum* suşa A (Krasilnikov) şi var. *Azotobacter beijerinckii* (Lipmann 1901).
7. (6a) a. Intensitate mare de fixare a azotului molecular. *Azotobacter chroococcum*. (Beijerinck 1901).
b. Intensitate mică de fixare a azotului molecular *Azotobacter chroococcum* suşa B (Krasilnikov) var. *Azotobacter woodstownii* (Lipmann 1905) şi *Azotobacter chroococcum* tulpini halofile marine viteză redusă de fixare a azotului molecular).
8. (2b) a. Coloniile prezintă un pigment brun închis sau negru care difuzează în mediul de cultură, celule de 1,8—2,5 microni, izolat numai din soluri saline, nu creşte pe medii proteice. *Azotobacter galophilum*. (Suskina 1945).
b. Colonii nepigmentate sau prezintă pe medii cu acizi organici un pigment galben roşcat verde, roz sau violet-albăstrui. *Azotobacter agile* (Beijerinck 1901) şi var. *Azotobacter jakutiae* (Krasilnikov).
9. (1b) a. Colonii negre bacterii grupate în mase.
b. Coloniile nu devin negre, bacterii negrupate în masă.
10. (9b) a. Coloniile prezintă un pigment fluorescent galben-verzui sau verde-albăstrui.
b. Coloniile sînt nepigmentate.
11. (10a) a. Citoplasma omogenă lipsită de vacuole.
b. Prezintă vacuole în citoplasmă. *Azotobacter vinelandii* var. *Azotobacter smyrnii* (Lipmann 1913).
12. (11a) a. Creşte pe medii albuminoase. *Azotobacter vinelandii*. (Lipmann 1904).
b. Nu creşte pe medii albuminoase. *Azotobacter vinelandii* var. *Azotobacter hylgardii* (Lipmann 1909).
13. (10b) a. Izolat numai din soluri acide (pH 4,9—5,2) celulele prezintă bipolar picături mari lucitoare de grăsime, nu creşte pe medii proteice. *Azotobacter indicum* (Starkey et De. 1939).
b. Izolat din soluri normale sau din mare, lipsa picăturilor de grăsime în citoplasma omogenă, creşte pe medii proteice.
14. (13b) a. Celule foarte alungite, peste 4 microni, în formă de bastonaşe.
b. Celule mici pînă la 2,5 microni.

- 6 15. (14a) a. Formează şi filamente care pot ajunge pînă la 25 microni. *Azotobacter indicum* suşa B. (Krasilnikov).
b. Nu formează filamente. *Azotobacter indicum* suşa A (Krasilnikov).
 - 7 16. (14b) a. Lanţuri de coci prezentînd cîte o vacuolă, *Azotobacter agile* var. *Azotobacter vitreum* (Löhniss et Westermann).
b. Bastonaşe izolate, rar în diplo lipsite de vacuole, *Azotobacter indicum* var. *marinum* (nov. var.).
- Dăm descrierea completă a celor două varietăţi noi citate.

Azotobacter nigricans var *marinum* (nov. var.)

În culturi pe mediul lui Ashby vechi de 24 ore la 28°, bastonaşe foarte mobile cu capete rotunjite cu sau fără granulaţii mari cu substanţe de rezervă (aceste granulaţii apar mai bine în culturi vechi). Dimensiunea celulelor este de 4,68—1,2 $\times$ 1,2—0,6 microni. După cîtva timp, celulele capătă aspectul de coci, devenind mai mici, de circa 2—3 microni diametru şi se grupează adesea cîte două sau cîteva formînd pachete mici cu capsulă comună mucilaginoasă groasă. În stadiile tinere capsula este mai subţire şi nu există decît capsule individuale. Chisturile se obţin greu, în culturi foarte vechi şi sînt rare. Se găseşte izolate sau grupate şi cu dimensiuni puţin mai mari decît cei descrişi de Krasilnikov pentru *Azotobacter nigricans*. În culturile obţinute în vasele spălătoare în care se barbota aer, celulele se grupau mai greu, aveau capsule mai subţiri, iar mucilagiul intercelular fiind mai redus dădea posibilitatea obţinerii unor imagini microscopice mai contrastate (fig. 2) granulaţiile cu substanţă de rezervă erau mai evidente. Pe bulion peptonat agarizat, celulele sînt ceva mai mici. Pe mediul lui Ashby creşte la primele repicări bine, cu o consistenţă mucilaginoasă (la învechire cultura se usucă, şi devine sfărîmicioasă) nu aderă la substrat, coloniile sînt rotunde, convexe, netede, hialine, homogene cu marginea dreaptă (întreagă). Ele sînt lucioase, la început translucide şi incolore, apoi apare un pigment negru care difuzează în mediul de cultură. Acest pigment apare în 4—5 zile pe mediul lui Ashby în care manita s-a înlocuit cu benzoat de sodiu 10 g la litru şi pe mediul salin în care glucoza s-a înlocuit cu 6 g la litru benzoat de sodiu.

Este probabil vorba de o capacitate mai mare de producere a corpiilor negri (constituenţi ai humusului) de către tulpinile halofile acţionînd asupra unor surse energetice diferite, însă în special prin utilizarea acidului benzoic.

Pe mediile cu benzoat de sodiu se observă mai întîi difuziunea pigmentului, iar ulterior pigmentarea însăşi a culturii. Detaşînd de pe agar, prin spălare cu apă, mucilagiul, rămîne o zonă mai puţin pigmentată a agarului, reprezentînd forma culturii cu o amprentă.

Se dezvoltă bine pe silicogel, avînd aceleaşi caractere ca pe mediul lui Ashby, inclusiv cel al difuziunii pigmentului negru. Creşte bine pe cartof, colonii lucioase cărămizii, avînd consistenţa păstoasă. Cartoful devine brun. Creşte pe mediul lui Czapek. Unele tulpini lichefiază gela-

tina, peptonizează, coagulează și decolorează laptele turnesolat; crește bine pe apă peptonată și agar peptonat și pe bulion de carne, pe care tulbură, formând o peliculă, care căzind la fund generează un depozit membranos-floconos mediocru. După câteva repicări succesive pe bulion peptonat agarizat s-a păstrat caracterul difuziunii pigmentului negru la repicare pe mediul salin cu benzoat de sodiu. Crește și se păstrează pe mediul nutritiv amintit cu salinitatea circa 16 g la litru. Se pierde repede pe mediul lui Ashby ca și *Azotobacter ghalophilum*. Caracterul difuziunii pigmentului negru se atenuează mult și poate dispărea chiar înainte de pierderea tulpinii pe mediul lui Ashby.

Această varietate s-a păstrat foarte bine în mîl marin, de unde am reușit să izolăm 6 tulpini, după 5 luni de la colectarea mîlului, care cresc pe medii proteice, nu modifică laptele, nu lichefiază gelatina, cresc în întepătură, ca *Azotobacter chroococcum* din sol. Am văzut datele asupra intensității fixării azotului molecular. Această varietate a fost izolată din mîlul Mării Negre și înșămîntînd apă din paharul fileului planctonic.

Azotobacter indicum var. *marinum* (nov. var.)

În culturile pe mediul lui Ashby, vechi de 24 ore, la 28°, aspecte de bastonașe sau coci alungiți cu mare motilitate, capetele ușor rotunjite, lipsesc granulațiile mari cu substanțe nutritive de rezervă și nu se observă nici picături mari de grăsime așezate bipolar¹⁾. Celulele au dimensiunile 2,35—1,20 × 1—0,5 microni. Forma celulei și aceste dimensiuni nu se modifică decît foarte puțin cu vîrsta, nu se grupează, se observă chisturi cu diametrul 1 micron în culturi foarte vechi (fig. 6) și după mai multe repicări în condiții de laborator, iar capsula celulară este subțire.

Pe mediul lui Ashby se dezvoltă bine coloniile avînd o consistență mucilaginoasă, neaderente la substrat (unele tulpini au colonii care la învechire devin gelatinoase și aderă la substrat).

Coloniile sînt la început punctiforme, apoi rotunde convexe, netede, hialine, sau foarte fin granulate, cu marginea dreaptă, lucioase, ușor opalescente, incolore. Unele tulpini capătă la învechire o foarte slabă nuanță de crem, în special pe medii cu zaharoză sau pe agar peptonat. Pe silicogel crește puțin abundent și cu întîrziere, coloniile avînd aspectul unor picături de apă. Crește bine pe cartof. Colonia la început alb-gălbuie, apoi galben-portocalie la unele tulpini capătă o culoare cărămizie, iar cartoful devine ușor brun. Pe gelatină crește punctiform sau peliculă fină și nu o lichefiază, sau o lichefiază slab în culturi vechi de circa 14 zile. Nu modifică laptele turnesolat sau îl decolorează și îl peptonizează între a 10-a și a 14-a zi. Nu-l acidulează. Crește în apa peptonată și pe agar peptonat. Tulbură bulionul, obținîndu-se un depozit filamentos floconos. Utilizează dextrina²⁾ crește bine pe medii de cultură cu salinitatea 16 g la litru.

¹⁾ *Azotobacter indicum* (Starkey et De) prezintă aceste picături.

²⁾ Specia lui Starkey nu o utilizează.

se obțin culturi și la pH 5 (pentru două tulpini am obținut culturi și la pH 4,7), fixarea azotului molecular este redusă. Culturile obținute au fost reduse în așa fel încît datele de analize chimice sînt în limita erorilor. A fost izolat din apă, fund plancton și de pe algele Mării Negre.

CONCLUZII

Înșămîntînd probe de apă, fund, alge și plancton din Marea Neagră pe medii lipsite de azot, am pus în evidență existența unor microorganisme larg răspîndite din genul *Azotobacter*.

Cercetînd caracterele acestor microorganisme am ajuns la concluzia că ele aparțin unor specii și varietăți diferite.

Faptul că aceste bacterii au fost găsite de noi în mare, deci în condiții de salinitate, ne face să considerăm de mai mică importanță criteriul de halofil în determinările sistematice care se efectuează în cadrul genului *Azotobacter*. În consecință am eliminat acest criteriu din cheia de determinare pe care o dăm cu modificări după Krasilnikov.

În această cheie introducem două varietăți noi citate: *Azotobacter nigricans* (Krasilnikov) var. *marinum* (nov. var.) și *Azotobacter indicum* (Starkey et De) var. *marinum* (nov. var.), pe care le descriem arătînd totodată că aceste varietăți fixează lent azot molecular.

Pentru *Azotobacter nigricans* var. *marinum* am obținut la salinitate crescută o capacitate mai mare de fixare a azotului molecular decît la o salinitate scăzută. Acest fapt arată că bacteria este bine adaptată condițiilor de salinitate ale Mării Negre.

Prezența în Marea Neagră a diferitelor specii și varietăți bacteriene aparținînd genului *Azotobacter*, adaptate condițiilor de aici, prezența unor condiții de mediu, caracterizînd platforma continentală, favorabile alături de marea maleabilitate fiziologică a acestor bacterii ne duce la concluzia că această mare constituie un mediu favorabil pentru adaptarea și răspîndirea bacteriilor fixatoare de azot.

СВЯЗЫВАЮЩИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АЗОТ МИКРООРГАНИЗМЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ

I. О СПЕЦИФИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ ВИДОВ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ РОДА *AZOTOBACTER* В ЧЕРНОМ МОРЕ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Связывающие молекулярный азот бактерии представляют собой организм, обогащающий морскую воду азотом в усвояемой морскими организмами форме; следовательно, они имеют большое значение для сохранения биологического равновесия и для биологической производительности моря.

Здесь производится исследование 31 выделенного штамма рода *Azotobacter* из 10 станций между 15 июля и 11 октября 1955 года из воды, со дна, из планктона и с водорослей Черного моря между Мысом Мидия и Аджиджей до места, где в открытом море глубина достигает 53 м (против Мыса Мидия).

Свойства исследуемых штаммов отличаются от свойств известных почвенных и пресноводных штаммов в частности тем, что они менее интенсивно связывают азот. Там, где морфологические и физиологические отличия, обусловленные различными экологическими соотношениями в течение филогенетического развития, представляют собой серьезное систематическое значение, автор описывает две новые разновидности *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* и *Azotobacter indicum* var. *marinum*, имеющие наибольшее количественное и пространственное распространение в Черном море. Особенно характерной для исследуемой области является вторая разновидность.

В статье дан определитель, в который включены описанные штаммы.

Условия, существующие в Черном море, благоприятствуют приспособляемости почвенных бактерий и, следовательно, видов рода *Azotobacter*, населяющих это море, которые способствуют установлению равновесия в биологическом круговороте азота.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* (nov. var.), препарат, полученный из культуры в среде Эшби в течение 24 часов при 28° (приблизительно $\times 1250$).

Рис. 2. — *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* (nov. var.), препарат, полученный из культуры в жидкой соляной среде в течение 7 дней при 28° (приблизительно $\times 1250$).

Рис. 3. — *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* (nov. var.), тот же штамм, что и рис. 1. Препарат, полученный из культуры на силикогеле в течение 20 дней при 28° (приблизительно $\times 2000$).

Рис. 4. — *Azotobacter vitreum* (материал, собранный в Черном море) галофильного штамма, препарат, полученный из культуры в течение 24 часов при 28° в среде Эшби (приблизительно $\times 2000$).

Рис. 5. — *Azotobacter indicum* var. *marinum* (nov. var.), препарат, полученный из культуры в среде Эшби в течение 24 часов при 28° (приблизительно $\times 1000$).

Рис. 6. — *Azotobacter indicum* var. *marinum* (nov. var.), препарат, полученный из культуры в среде Эшби в течение 30 дней (10 дней при 28°, 20 дней при 18°) (приблизительно $\times 1000$).

Рис. 7. — *Azotobacter indicum* штамм В (?) (Красильников), выделенный из Черного моря. Препарат, полученный из культуры в течение 24 часов при 28° в среде Эшби (приблизительно $\times 1500$).

MICROORGANISMES FIXATEURS D'AZOTE MOLÉCULAIRE DANS LA MER NOIRE

I. CONSIDÉRATIONS SUR LES ESPÈCES ET VARIÉTÉS DU GENRE AZOTOBACTER DE LA MER NOIRE

(RÉSUMÉ)

Les bactéries qui fixent l'azote moléculaire sont des organogènes qui enrichissent l'eau des mers en azote assimilable; elles ont donc une grande importance pour le maintien de l'équilibre biologique et pour la productivité biologique des mers.

On a étudié 31 souches du genre *Azotobacter*, isolées, entre le 15 juillet et le 11 octobre 1955, dans 10 stations; les bactéries furent récoltées de l'eau, du fond, du plancton et des algues de la mer Noire, entre le cap Midia et Agigea, jusqu'à une distance où l'on comptait au large 53 m de profondeur.

Les souches étudiées se distinguent de celles des sols et des eaux douces, surtout par leur capacité réduite de fixer l'azote. Là où les différences morphologiques et physiologiques des souches, dues à la diversité des relations écologiques au cours du développement phylogénique, présentaient une grande importance systématique, l'auteur a décrit deux variétés nouvelles: *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* et *Azotobacter indicum* var. *marinum*, particulièrement répandues au point de vue nombre et habitat dans la mer Noire. La seconde variété est la plus représentative pour la région étudiée.

Le travail présente aussi la clef de détermination, où l'auteur a introduit les souches décrites.

La mer Noire offre des conditions propices à l'adaptation des bactéries du sol et, partant, à celle des espèces du genre *Azotobacter*, qui peuplent cette mer, en contribuant à l'établissement de l'équilibre dans le circuit biologique de l'azote.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* n. var. Préparation obtenue d'une culture de 24 heures à 28° sur milieu d'Ashby (gross.: environ 1250 $\times$).

Fig. 2. — *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* n. var. Préparation obtenue d'une culture de 7 jours à 28° sur milieu salin liquide (gross.: environ 1250 $\times$).

Fig. 3. — *Azotobacter nigrificans* var. *marinum* n. var. Même souche que sur la figure 1. Préparation obtenue d'une culture de 20 jours à 28° sur silicogel (gross.: environ 2000 $\times$).

Fig. 4. — *Azotobacter vitreum* (matériel récolté de la mer Noire). Souche halophile. Préparation obtenue d'une culture de 24 heures à 28° sur milieu d'Ashby (gross.: environ 2000 $\times$).

Fig. 5. — *Azotobacter indicum* var. *marinum* n. var. Préparation obtenue d'une culture de 24 heures à 28° sur milieu d'Ashby (gross.: environ 1000 $\times$).

Fig. 6. — *Azotobacter indicum* var. *marinum* n. var. Préparation obtenue d'une culture de 30 jours (10 jours à 28° et 20 jours à 18°) sur milieu d'Ashby (gross.: environ 1000 $\times$).

Fig. 7. — *Azotobacter indicum* souche B (?) (Krassilnikov). Souche isolée de l'eau de la mer Noire. Préparation obtenue d'une culture de 24 heures à 28° sur milieu d'Ashby (gross.: environ 1500 $\times$).

BIBLIOGRAFIE

1. Blinkov G. N., O vliianii zasoleniia na *Azotobacter chroococcum* i *Azotobacter galophilum*. Microbiologhiia 1955, nr. 1, p. 43—48.
2. Bergey H. D., Breed S. R., Murray D. G. F. a. Hitchens P. A., Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Londra, 1938, p. 235—236, 1032 pag.
3. Bertel, Les bactéries marines et leur influence sur la circulation de la matière dans la mer. Bul. de l'Inst. Océan. Monaco, nr. 6729/1935.
4. Butkevici I. V. i Butkevici B. I., Razmnojenie morskikh bakterii v zavisimosti ot sostava sredy i temperatury. Mikrob. v. V., 1936 f. 3, p. 322—343.

5. Darwin Ch. *L'origine des espèces*. Traduit par Ed. Barbier sur l'édition anglaise définitive, Paris 604. p. 59.
6. Fedorov M. V., *Biologhiceskaia fiksaia azota atmosferi* Moscova, 1948, p. 53—63.
7. — *Rukovodstvo k prakticeskim zaniatiim po mikrobiologii*, Moscova, 1951 p. 155.
8. Gavrilescu N., Popovici Z., *Ergebnisse der Untersuchungsfahrten mit dem S. M. Schiff*, Constantza, der Kgl. Rum. Marine in Schwartzten Meer in den Jahren 1934, und 1935. Acad. Rom. Mem. sect. științ. Seria a III-a, vol. XII, mem. 5, p. 1—13.
9. Gorbunov K. V., *Rasprostranenie Azotobacter chroococcum, v vodoemah i pocivakh delti Volgi i ego znacenie kak faktora produktivnosti* Mikrob. vol. XX, p. 3 și p. 231—244, Moscova, 1951.
10. Isacenko B. L., *Harakteristika bakteriologhiceskih professov v Cernom i Azovskom moria* Isac. Izbr. Trud. Moscova—Leningrad, 1951, vol. I, p. 306—312.
11. — *Mikrobiologhiceskaia harakteristika gruntov i vod Karskogo moria*. Izbr. Trud. Moscova—Leningrad, 1951, vol. I, p. 334—364.
12. — *Bakteriologhiceskie issledovania pociv arktiki* Izbr. Trud., Moscova—Leningrad, 1951, vol. I, p. 313—323, 409 pag.
13. — *O professah i mikroorganizmah, znacenie i rol kotorih eșcio neiasnt Isac*. Izbr. Trud. Moscova—Leningrad, 1951, vol. I, p. 274—289.
14. Krasilnikov N. A., *Opreditel bakterii i aktinomicetov*, Moscova—Leningrad, 1949, p. 502—510.
15. Kriss A. E., *Rol mikroorganizmov v biologiceskoi produktivnosti Cernogo moria*. Uspehi sovremennoi biol. Moscova, 1954, p. 86—110.
16. Kriss A. E., Markianovici E. M. i Rukina E. A., *Novti material o vidovom sostave mikroorganizmov Cernogo moria*. Trud. Sevast. Biol. St. Moscova—Leningrad, 1954, vol. 8, p. 220—288.
17. Kriss A. E. i Rukina E. A., *Mikrobiologhia Cernogo moria, Rasprostranenie mikroorganizmov v vodnoi tolșce Cernogo moria*. Mikrobiologhiia, 1949, vol. XVIII, f. 2, p. 141—153.
18. Pochon J. et Tchan Y., *Précis de Microbiologie du sol*, Paris, 1938, p. 32—75, 222 pag.
19. Salmovskaia—Rodina, *Location of the Azotobacter in Fresh Water Basins*. Dokl. Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1939, vol. XXV, nr. 5, p. 447—449.
20. Schäfler S., *Microorganismele și mediul*, București, 1955, p. 65.
21. Schäfler S., Voiculescu R., Toma E., și Naș L., *Variabilitatea experimentală la Azotobacter chroococcum*. Bul. științ. Acad. R.P.R. Secțiunea de științe biol., agr., geol. și geogr., t. VI, nr. 2, aprilie-iunie 1954, p. 571—619.
22. Sușkina N. N., *O soleuistoicivosti Azotobaktera*. Mikrobiologhiia, 1956, vol. XXV, nr. 1, p. 35—40.
23. Sverdrup H. U., Johnson N. W., a Fleming R. H., *The Oceans. Their Physics, Chemistry and General Biology*. New York, 1946, p. 188, 191, 196.
24. Waksman S. A. a Carey C. L., *Decomposition of Organic Matter in Sea Water by Bacteria. I. Bacterial Multiplication in Stored Sea Water*. J. Bacteriol., 1935, vol. 29, fasc. 3, p. 531—543, New York.
25. Zenkevici, *Marea Neagră*, Bul. Inst. de cercet. piscicole, nr. 1950 nr. 2, p. 81; nr. 3, p. 83;
26. Zobel C. E., a Oppenheimer C. H., *Some Effects of Hydrostatic Pressure on the Multiplication and Morphology of Marine Bacteria*. J. Bact. 1950, vol. 60, 6, p. 771—781. New York. Referat în Mikrobiologhiia 1951, nr. 22, fasc. 3, p. 288.

CYANOPHYCEAE NOI DESCRISE DIN FLORA ALGOLOGICĂ TURFICOLĂ DE LA POIANA STAMPEI (REG. SUCEAVA)

DE

ION T. TARNAVSCHI și NATALIA MITROIU

*Comunicare prezentată de ȘT. PETERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
în ședința din 4 ianuarie 1956*

Bazinul Dornelor (reg. Suceava, r. Vatra-Dornei), ocupat de întinse turbării și tinoave de *Sphagnum*, care adăpostesc un număr însemnat de relice terțiare, arctice și nordice diluviale, atât faunistice cât și floristice, s-a dovedit în urma cercetărilor care s-au făcut în deosebi în tinovul de la Poiana Stampei, declarat „monument al naturii”, a fi un mediu în care s-a diferențiat în condițiile de viață schimbate față de cele din trecutul îndepărtat, un număr destul de însemnat de reprezentanți dintre *Thallophyta* și în deosebi din grupa algelor (I. T. Tarnavski și D. Rădulescu, 1954; I. T. Tarnavski și G. Jitariu, 1955), care au fost studiate mai mult față de alte grupe de plante inferioare. Aceasta se confirmă și prin cele cunoscute din literatură și pentru animalele microscopice din același mediu de viață (Lepszy, 1922, Rodewald, 1935).

În cursul studiului florei algologice a celui mai întins și tipic tinov din regiunea menționată și totodată din țara noastră, a fost identificat un număr de 5 unități sistematice noi (2 specii, 2 varietăți și o formă) de alge albastre (*Cyanophyceae*) și descrise ca atare.

Plantele noi descrise mai jos au fost întâlnite într-un număr mai mare de probe luate din diferite locuri și stațiuni, care sînt menționate la fiecare unitate nouă descrisă în parte, însoțită de o scurtă caracterizare ecologică.

***Calothrix gypsophila* (Kütz.) Thur. emend. V. Poljanski**
(= *Dichothrix Orsiniana* (Kütz.) Born. et Flah.)
f. ***turfosa*** nov. forma

Filamente mucilaginoase în asociații peniliforme, variat curbate, endo- și epifitice în galerta altor alge, la bază 12 μ la mijloc 9,6 μ groase, $\pm$ bulbiform îngroșate la bază și se termină într-un păr foarte lung. Tecile

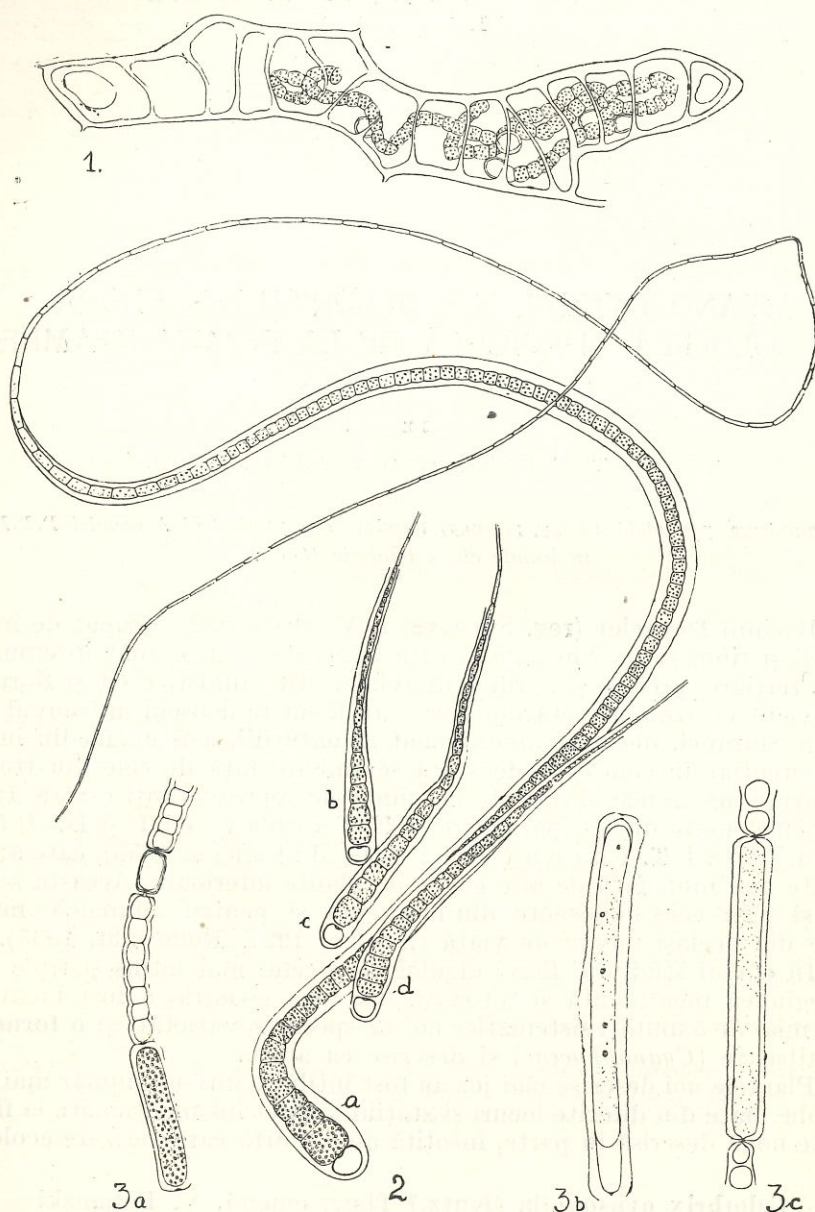


Fig. 1. — *Anabaena sphagnicola* nov. spec. în celulele acvifere (hyalocyte) din frunzele de *Sphagnum* (original). 1150/2 ×.

Fig. 2. — *Calothrix gypsophila* f. *turfosa* nov. forma.

a) filament matur terminat într-un păr foarte lung; b), c) și d), filamente tinere (original). 1150/2 ×.

Fig. 3. — *Anabaena augstumalis* var. *longispora* nov. var.

a) porțiune de filament cu heterocist și celulă durabilă; b) și c) celule durabile mature (original). 1150/2 ×.

galertoase alipite de trichome relativ groase, gălbui, galbene până la cafenii spre interior, iar la exterior hialine, nestratificate sau slab stratificate. Tecile la filamentele mai bătrâne cu suprafața ± neregulată, uneori pe alocuri ușor sfirtecate (desfăcute). Celulele trichomului la bază 8,4 μ, la mijloc 4 μ groase, la bază până la de 2 1/2 ori mai late decât lungi, spre vîrf tot atît de late ca și lungi sau mai lungi decât late. Heterocistii hemisferici sau ± sferici, solitari sau cîte 2 la baza filamentului, 5—8 μ lați, 4—5 μ lungi.

Trăiește în masa gelatinoasă de *Schizochlamys gelatinosa* A. Br. în apa turbidă (pH = 6,2) în sfagnetul de la Poiana Stampei într-un ochiu mare de circa 50 m² de apă, în fața cantonului silvic „Tataru”, legat de șanțul de drenaj a liniei ferate. Tinov cu *Pinus silvestris* f. *turfosa*, *Vaccinium Oxycoccus*, *Vacc. Vitis-idaea*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum* etc., pH = 6,2—6,4 (fig. 2).

Filamentis mucilaginosis penilliformiter pseudoramose associatis, diverse curvatis, endo-vel epiphyticis in massa gelatinosa algarum sitis, basi 12 μ et medio 9,6 μ latis, bulbiformiter in parti basali inflatis, in pilum valde longum excurrentibus. Vaginis gelatinosis adpressis ± crassis, interne flavescens, flavis usque fulvo-brunneis, externe hyalinis homogenis aut leviter stratis. Filamenta aetate proecta vaginis externe ± irregularibus, interdum laceris, Cellulis trichomatium basi 8,4 μ, medio 4 μ latis 2 1/2-plo latis quam longis ad basin, versus apicem aequilongis aut paulo longioribus. Heterocystis hemisphaericis vel ± sphaericis, solitariis vel 2 seriatis ad basin filamentorum, 5—8 μ latis et 4—5 μ longis.

Crescit în masa gelatinosa *Schizochlamydis gelatinosae* A. Br. în bauris turfosis sphagnetii Poiana Stampei (fig. 2).

Ținînd seamă de caracterele distinctive care nu permit încadrarea formei noastre la nici una din formele genului *Calothrix* după criteriile lui Elenkin (1936—1949), cuprinzînd și genul *Dichothrix*, considerat de Geitler (1932, p. 581) ca unitate sistematică separată, sîntem de părere că este indicat de a considera alga aflată de noi ca epi- și endofit al speciei *Schizochlamys gelatinosa* A. Braun, care crește în apă de tinov, ca o formă nouă a lui *Calothrix gypsophila*. Menționăm că forma aflată de noi nu a putut fi încadrată fără rezervă la niciuna din speciile genului *Calothrix* (Ag.) V. Poljanski sensu lat. Ea prezintă afinități pentru *Calothrix Braunii* Born. et Flah., precum și pentru *Dichothrix Zanardini*, dar nu corespunde cu nici una. De specia *C. Braunii* se apropie prin filamentele curbate și pseudoramificate, precum și prin tecile necolorate, iar de *Dichothrix Orsini* (Kütz.) Born. et Flah., prin pseudoramificația filamentelor și prin culoarea tecilor. În general, forma noastră prezintă caractere care sînt comune ambelor specii, ea avînd totodată și caractere noi care nu le caracterizează pe acestea.

Tolypothrix Teodorescui nov. spec.

Filamente solitare sau în mici asociații, cu ramificații false simple sau duble, 9,6—24 μ late. Trichome negîtuite sau numai foarte slab gîtuite în dreptul pereților despărțitori. Celule 5—7,2 μ late, tot așa de

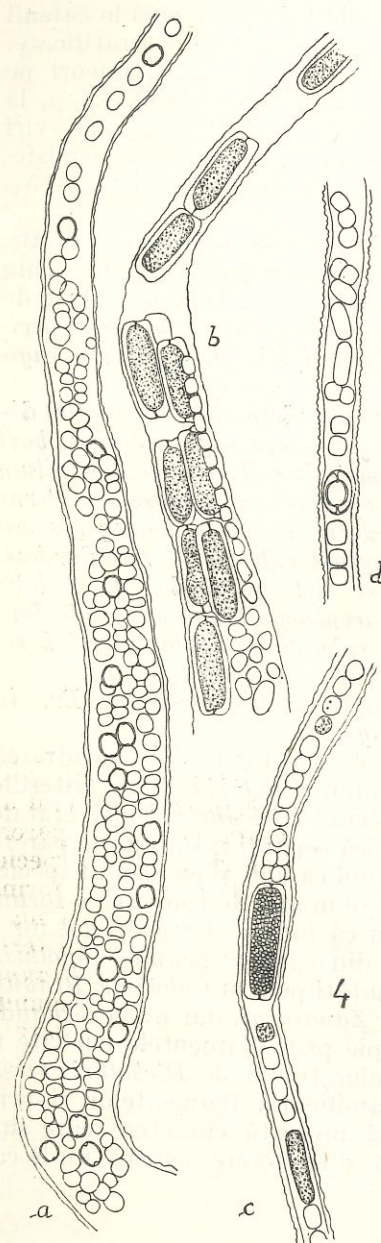


Fig. 4. — *Anabaena verrucosa* var. *polyspora* nov. var.

a) porțiune de filament conținând mai multe trichome; b) porțiune de filament poliserial cu două rânduri de celule durabile; c) și d) porțiuni de filament cu celule durabile și heterochiști (original) 1150/2 x

lungi sau $1\frac{1}{2}$ mai lungi decât late, albastre-verzui sau olivacee. Teaca filamentelor tinere necolorată, la cele bătrâne, cu suprafața neregulată și stratificată, straturile mai interne galben-aurii până la slab cafenii, iar cele externe necolorate și ușor gelificate. Tecile umflate largite în dreptul pseudoramificațiilor. Heterochiștii 1—5 în serie, cilindrici sau turtiți, 6—9,6 μ lați 7,2—10 μ lungi.

Crește în apă de sfagnet împreună cu alte alge.

Filamentis solitariis sive paucibus aggregatis, repetite pseudoramosis, ramulis simplicibus, raro duplis, 9,6—24 μ latis. Trichomatibus non vel indistincte articulatis. Cellulis 5—7,2 μ latis, diametro aequalibus vel dimidio longioribus coerulescentibus vel viridulis vel olivaceis. In statu juvenili vaginis hyalinis, $\pm$ tenuibus indistincte lamellosis, aetate proecta crassioribus distincte lamellosis, internis luteo-aurescentibus vel leviter fulvo-brunneis cum lamellis externis incoloribus et $\pm$ dissolutis. Vagina filamentorum locis ramulorum inflato-dilatata. Heterocystis 1—5 seriatis, cylindricis, elongatis vel curtis, 6—9,6 μ latis, 7,2—10 μ longis.

Crescit in aquis turfosis sphagnetorum una cum aliis algis.

Prezintă afinități cu:

1) *Tolypothrix tenuis* Kütz., prin capetele trichomilor formate din celule gătuite în dreptul pereților despărțitori transversali și celula terminală mărită și rotunjită, precum și prin aspectul exteriorului tecilor galertoase undulate sau ușor desfăcute.

2) *Tolypothrix lanata* Wartm., prin forma aproape dreptunghiulară a heterochiștilor și ramificația filamentelor, precum și prin lățimea apropiată de cea a formei noastre.

3) *Tolypothrix Saviczii* Wartm., prin lățimea aproape identică a celulelor, prin tecile galertoase foarte mult îngroșate, stratificate și neregulate la supra-

față, precum și prin culoarea tecilor. Se deosebește însă de *Tolypothrix Saviczii* Wartm. prin forma heterochiștilor și prin numărul lor mai mare la baza ramificațiilor (fig. 5).

Faptul că forma noastră nu se poate încadra fără rezervă la nici una din speciile cunoscute ale genului *Tolypothrix*, precum și la nici una din cele 3 specii menționate mai sus cu care arată oarecare asemănări, ne determină de a o considera ca o specie nouă, formată în anumite condiții de trai oferite de mediul acvatic acid cu un pH = 6,2 de sfagnet. Această specie o dedicăm primului și bine cunoscutului algolog român E m a n o i l C. Te o d o r e s c u. Această algă albastră a fost găsită la Poiana Stampei, într-un ochi mare de circa 50 m² de apă, în tinovul de *Sphagnum* din fața cantonului silvic „Tataru”, ochi de apă care comunică cu șanțul de drenaj a liniei ferate. Fitocenoza tinovului menționat este caracterizată și prin prezența plantelor ca *Pinus silvestris* f. *turfosa*, *Vaccinium Oxycoccus*, *Vacc. Vitis-idaea*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum* etc. Biotopul în care a fost găsită alga albastră *Tolypothrix Teodorescui* n. sp. are un pH de 6,2—6,4. Ea crește în același biotop cu *Calothrix gypsophila* (Kütz.) Thur. emend. V. Poljanski f. *turfosa* nov. forma, descrisă mai sus.

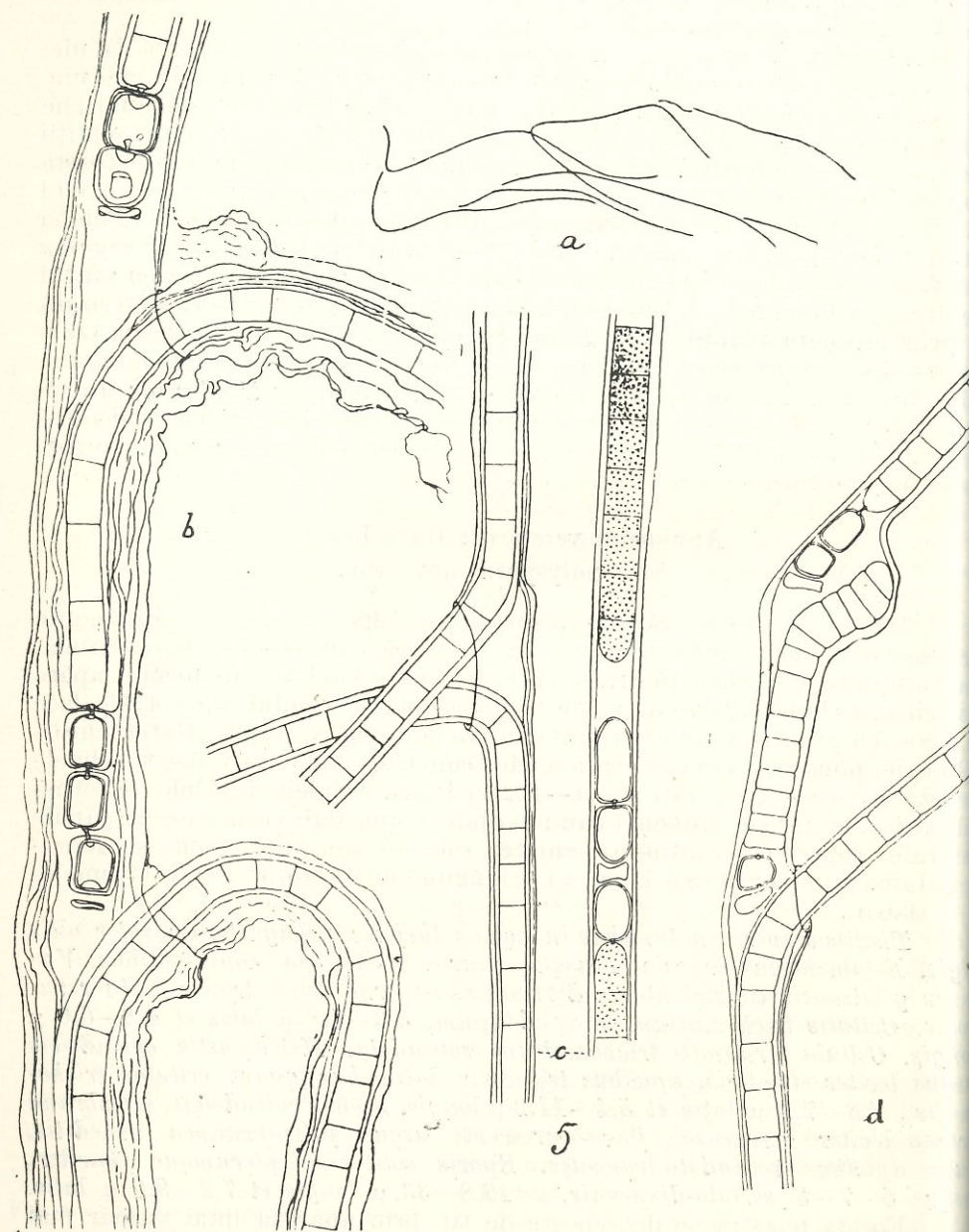
Anabaena verrucosa Boye-Peters.

var. *polyspora* nov. var.

Taluri plutitoare răzlete printre alte alge în sfagnet. Filamente groase cu 1—mai multe trichome într-o teacă consistentă, bine vizibilă, cu suprafața dens cutată transversal (la material fixat în formol apare zbircită). Celulele trichomului de forma celor ale tipului, 3,6—4,8 μ late și 4,8—6,6 μ lungi. Celula terminală a trichomului rotunjită. Heterochiștii cilindrici până ușor eliptici cu capetele trunchiate, mai lați decât celulele vegetative 4,8—7,2 μ lați și 5,4—11,2 μ lungi. Celulele durabile de formă cilindrică, cu înveliș galben-auriu până la cafeniu, slab verucoase pe părțile laterale, capetele rotunjit-trunchiate, solitare sau în perechi și serial-orînduite până la cîte 5—7—8, au o lungime de 16,8—33 μ și o lățime de 7,2—9,6 μ .

Thallis disperse natantibus in aquis turfosis sphagnetorum inter aliis algis. Filamentibus crassis 1 usque pluria trichomata continentibus. Vaginis gelatinosis consistentibus distinctis, superne dense transversaliter rugosis. Cellulis trichomatium ut apud typum, 3,6—4,8 μ latis et 4,8—6,6 μ longis. Cellula terminali trichomatium rotundata. Heterocystis cylindricis usque leviter ellipticis, apicibus truncatis, latioribus quam cellulae trichomatis, 4,8—7,2 μ latis et 5,4—11,2 μ longis. Sporibus cylindricis, membrana crassa leviter verrucosa, flava-aurescenti usque fulvo-brunnea praeditis, cum apicibus rotundato-truncatis. Sporibus solitariis, plerumque pariter, usque 5—7—8 seriato-dispositis, 16,8—33 μ longis et 7,2—9,6 μ latis.

Forma noastră se deosebește de tip prin apariția unui număr mai mare de trichome în același filament. Heterochiștii sînt mai lați decât celulele vegetative, întrecînd dimensiunile heterochiștilor chiar și a celor de la forma *major* Kossinsk. De asemenea, numărul mai mare de spori

Fig. 5. — *Tolypothrix Teodorescui* nov. spec.

a) aspectul unui filament ramificat; b) porțiune de filament mai vechi, ramificat cu teacă stratificată; c) și d) porțiuni de filamente mai tinere (original), a = $75\frac{1}{2}\times$; b, c, d = $1150\frac{1}{2}\times$.

în catene și învelișul galertos consistent al filamentului, o deosebește de tip și de forma major cunoscută.

Anabaena verrucosa Boye-Peters. var. *polyspora* nov. var., este interesantă prin răspîndirea ei în sfagnete, găsindu-se în același biotop ca și tipul (*A. verrucosa* Boye-Peters.) care se cunoaște din sfagnetele din Islanda și din regiunile polare ale Uralului crescînd aici în mușchi umedi din tundră.

Tot așa și forma major Kossinsk. are o răspîndire nordică, ea fiind descrisă din Estonia.

Prezența acestei varietăți noi în sfagnetul de la Poiana Stampei, poate fi considerat ca un relict al tipului, care în latitudinile noastre a suferit modificările arătate mai sus. Aceste caractere distinctive credem că sînt suficiente pentru a o considera ca o varietate nouă, ținînd seamă de criteriile de clasificare a *Cyanophyceelor* și în deosebi a speciilor de *Anabaena*.

Această varietate nouă a fost găsită la Poiana Stampei, la intrarea în tinovul mare dinspre riul Dorna pe drumul de birne care traversează tinovul, în apa stătătoare a pîrăiașului colector marginal al tinovului sau în băltoace de ambele părți ale pîrăiașului (pH = 4,6–5,4–6,2), la limita dintre piceet și pinet (fig. 4).

Anabaena angustumalis Schmidle

var. *longispora* nov. var.

Trichome solitare drepte sau curbate, cu înveliș de galertă vizibil. Celule cilindric-eliptice fără vacuole gazoase, 3,6–4,8 (–5,4) μ late, 4,8–6,5 μ lungi. Heterochiști cilindrici, 5–6 μ groși și 10–11 μ lungi. Celulele durabile cilindrice, distanțate de heterochiști; au membrana la maturitate ușor stratificată și mărunț verucos punctată, la capete puțin dilatate, 36–113 μ lungi și 7,2–10,8 μ late.

Apropiată de var. *marchica* Lemm., se deosebește însă de aceasta prin celulele durabile mai mari și prin membrana acestora verucos punctată. De asemenea, are afinități cu *Anabaena lapponica* Borge; se deosebește însă de aceasta prin forma heterochiștilor, iar prin verucitatea celulelor durabile și forma heterochiștilor se aseamănă cu *Anab. verrucosa* Boye-Peters, fiind însă mai slab verucoasă.

Trichomatibus solitariis, rectisvel ± curvatis, tegumentibus mucosis conspicuis circumfussis. Cellulis cylindrico-ellipticis, sine vacuolis, 3,6–4,8 (–5,4) μ latis, 4,8–6,5 μ longis. Heterocystis cylindricis 5–6 μ latis et 10–11 μ longis. Sporis cylindricis, apice late rotundatis leviter imflatiss episorio maturitate ± conspicue verrucosis, 36–113 μ longis et 7,2–10,8 μ latis.

Varietati *marchica* Lemm. propinqua, sed ab ea sporis majoribus et episorio verrucoso differt. Item cum *Anabaena lapponica* Borge affinis, ab eadem sed episorio leviter verrucoso.

Verrucitate sporarum enim similis cum *Anabaena verrucosa* Boye-Peters., verruculi autem breves inconspicui.

Poiana Stampei, tinovul de *Sphagnum*, în ochiuri mici de apă de lungul punții longitudinale care trece prin mijlocul tinovului, în porțiune dintre prima punte transversală și confluența râului Dorna și Dornișoara cu un pH = 4,4—4,8 (fig. 3).

Anabaena sphagnicola nov. spec.

Trichome albastre-verzui, întortocheat răsucite, nude și endofitice. Celule cilindrice rotunjite până aproape sferice 3,6—4 μ late și 3,6—4,5 ($-5,5$) μ lungi. Celula terminală a trichomului ușor alungită, rotunjită la capăt. Heterochiști sferici până scurt eliptici, 4,8 — 5 μ lați și 5,5—6 μ lungi.

Se apropie de *Anabaena Azollae* Strasb. prin forma celulelor și de *Anabaena Cycadaearum* Reinke, prin mărimea celulelor vegetative precum și cea a heterochiștilor. Se deosebește de acestea atît prin caracterele morfologice cît și mai ales prin cele ecologice.

Trăiește în celulele acvifere (hyalocyte) din frunzele diferitelor specii de *Sphagnum*, în apa turboasă.

Trichomatibus coeruleo-viridulis nudis in glomerulos intricatos aggregatis. Cellulis rotundato-cylindricis usque subsphaericis, 3,6—4,8 ($-5,5$) μ longis et 3,6 — 4 μ latis; heterocystis intercalariis sphaericis vel brevicylindratis, 4,8—5 μ latis et 5,5 — 6 μ longis. Cellula terminali trichomatium leviter elongata et apice rotundata.

Forma cellularum Anabaenae Azollae Strasb., magnitudine cellularum et heterocystorum Anabaenae Cycadaearum Reinke affinis. Ab his sed characteribus morphologicis et oecologicis difert.

Crescit endophytice in cellulis hyalinis (hyalocytis) foliorum specierum Sphagni in aquis turfosis immersarum.

Poiana Stampei, piraiașul marginal de colectare a apei tinovului de *Sphagnum* de la Poiana Stampei, la limita dintre zona de molidiș și tinovul propriu-zis, la intrare în tinov pe prima punte transversală din dreptul casei silvice. Apă aproape stătătoare, fundul din nămol de turbă cu *Batrachospermum dornense*, *Draparnaldia glomerata*, *Desmidiaceae* specii de *Microsporaceae*, *Tetraspora* etc., pH = 4 și 4,4, temperatura apei de 12°C, măsurată la 10 cm adîncime (22 august, 1952) (fig. 1).

ОПИСАНИЕ НОВЫХ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ
(CYANOPHYCEAE) ИЗ КУСТИСТОЙ АЛГОЛОГИЧЕСКОЙ ФЛОРЫ
ПОЯНЫ СТАМПЕЙ

(СУЧАВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

При изучении водорослей флоры верхового болота Пояны Стампей и Колачела наряду с определением значительного количества различных групп водорослей, уже знакомых по другим подобным же станциям вне пре-

делов РНР, было отмечено и существование вообще новых для науки, систематических единиц, описанных под нижеследующими названиями, перечисленными здесь в систематизированном порядке, данном Еленкиным (1936, 1939, 1949): *Calothrix gypsophila* (Kütz.) Thur. emend. V. Poljansk. f. *turfosa* nov. forma; *Tolypothrix Teodorescui* nov. spec.; *Anabaena verrucosa* Boye-Peters var. *polysporanov.* var.; *Anabaena angustumalis* Schmidle var. *longispora* nov. var. и *Anabaena sphagnicola* nov. spec.

Благодаря описанию этих новых систематических единиц пополняются перечень флоры РНР и вообще сведения об изменчивости форм, растущих в сфагновых болотах с pH 4—6,4.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — *Anabaena sphagnicola* nov. spec. в водоносных клетках (hyalocyte) зеленой части сфагнома. Ориг.

Рис. 2. — *Calothrix gypsophila* f. *turfosa* nov. forma.

а — зрелая нить, заканчивающаяся очень длинным волоском; b, c, d — молодые нити.

Рис. 3. — *Anabaena angustumalis* var. *longispora* nov. var.

а — часть нити с гетероцистом и стойкой клеткой; b, c — зрелые стойкие клетки. Ориг.

Рис. 4. — *Anabaena verrucosa* var. *polyspora* nov. var.

а — части нити, содержащие несколько трихом; b — части многорядной нити с двумя рядами стойких клеток; c, d — части нити со стойкими клетками и гетероцистами. Ориг.

Рис. 5. — *Tolypothrix Teodorescui* nov. spec.

а — наружный вид разветвленной нити; b — часть более старой разветвленной нити со слоистым флагиеллом; c, d — части более молодой нити.

NOUVELLES CYANOPHYCÉES DE LA FLORE ALGOLOGIQUE
TOURBICOLE DE POIANA STAMPEI

(RÉGION DE SUCEAVA)

(RÉSUMÉ)

L'étude de la flore algologique du grand marais de Poiana Stampei et de Colăcel a permis aux chercheurs d'identifier un grand nombre de représentants, appartenant à différents groupes d'algues, signalées dans des stations similaires, au delà des frontières de notre pays et, par ailleurs, de signaler quelques unités systématiques, nouvelles pour la science en général, que les auteurs ont décrites sous les dénominations suivantes, énumérées dans l'ordre systématique d'Elenkine (1936, 1938, 1949): *Calothrix gypsophila* (Kütz.) Thur. emend. V. Poljansk. f. *turfosa* n. forma; *Tolypothrix Teodorescui* n. sp.; *Anabaena verrucosa* Boye-Peters. var. *polyspora* n. var.; *Anabaena angustumalis* Schmidle var. *longispora* n. var. et *Anabaena sphagnicola* n. sp.

La description de ces unités systématiques nouvelles contribue à enrichir l'inventaire floristique de ce pays et à élargir la sphère de nos connaissances en ce qui concerne la variabilité des formes croissant dans les terrains marécageux de *Sphagnum* avec un pH = 4 à 6,4.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — *Anabaena sphagnicola* n. sp., dans les cellules aquifères (hyalocytes) des feuillets de *Sphagnum* (original).

Fig. 2. — *Calothrix gypsophila* f. *turfosa* n. forma.

a) Filament mûr terminé par un très long poil; b) c) et d) filaments jeunes (orig.).

Fig. 3. — *Anabaena angustumalis* var. *longispora* n. var.

a) Portion de filament à hétérokyste et cellule durable; b) et c) cellules durables mûres (orig.).

Fig. 4. — *Anabaena verrucosa* var. *polyspora* n. var.

a) Portion de filament contenant plusieurs trychomes; b) portion de filament polysérial à deux rangées de cellules durables; c et d) portions de filament à cellules durables et hétérokystes (orig.).

Fig. 5. — *Tolypothrix Teodorescui* n. sp.

a) Aspect d'un filament ramifié; b) portion de filament plus ancien ramifié, à gaine stratifiée et ions de filaments plus jeunes (orig.).

BIBLIOGRAFIE

1. Bornet E. et Flahault Ch., *Révision des Nostocacées hétérocystées*. Ann. nat. Paris, 1886—1888, ser. 7, Bot., t. 3—7.
2. Elenkin A. A., *Monographia Algarum Cyanophycearum qui dulcium et terrestrium finibus U.R.S.S. inventarum* (Sinezeliote vodorosli S.S.S.R.). Sumptibus Acad. Scient. U.R.S.S., Pars generalis, pars specialis I et II, Moscova-Leningrad, 1936—1949.
3. Forti A., *Sylloge Myxophycearum omnium hucusque cognitarum*. In De Toni Sylloge Algarum, vol. V, Patavii, 1907.
4. Geitler L., *Cyanophyceae*, in Rabenhorst, *Kryptogamen Flora* Leipzig, 1932, vol. XI.
5. Gollerbach M. M., Kosinskaia E. K. i Poljanskii V. I. *Sinezeliote vodorosli*, in *Opredeleteli presnovodnih vodoroslei S.S.S.R.*, Sovetskaia Nauka Moscova, 1953, vipusk 2.
6. Lepszy I., *Über die Mikrofauna eines Karpatenmooses*. Mikrokosmos, XV Stuttgart, 192.
7. Rodewald L., *Fauna Rotiferelor din Bucovina. Sistematica biologia și răspândirea lor geografică*. Bul. Fac., Șt. Cernăuți, VIII, 1934/35.
8. Tarnavski I. T., *Contribuțiuni la cunoașterea algelor din Bucovina I și II*. Bul. Fac. Șt. Cern. 1930, vol. IV, fasc. 2, p. 255; 1931 vol. V, fasc. 1, p. 135.
9. Tarnavski I. și Rădulescu D., *O nouă specie de Batrachospermum în flora algologică a R.P.R.* Comunicările Acad. R.P.R., t. IV, nr. 5—6, 1954, p. 20.
10. Tarnavski I. T. și Jitariu G., *Contribuțiuni la studiul Diatomeelor (Bacillariophyta) turbăriilor de Sphagnum din Sudul Bucovinei*, Bul. științ. al Acad. R.P.R., t. VII, nr. 1955, p. 769.
11. Teodorescu E. C., *Matériaux pour la flore Algologique de la Roumanie*. Beih. Bot. Centralbl., 1907., vol. XXI, Abt. II. p. 103.

BULETIN ȘTIINȚIFIC

SECȚIA DE BIOLOGIE ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE

(SERIA BOTANICĂ)

Tomul IX, nr. 1, 1957

ASPECTE DIN ASOCIAȚIA CU *BUXBAUMIA APHYLLA* L. ÎN FORMAȚIUNILE DE MOLID (*PICEA EXCELSA* (LAM.) LINK) DIN MUNTII LOTRŪ-PĂRÎNG-CARPAȚII MERIDIONALI

DE

TR. I. ȘTEFUREAC, AS. POPESCU și L. LUNGU

Comunicare prezentată de academician TR. ȘTEFURESCU în ședința din 15 mai 1956

Genul *Buxbaumia* Hall. din familia *Buxbaumiaceae* este reprezentat în flora briologică actuală numai prin câteva specii (6) de mușchi protone-matici cu organizare primitivă, de o vechime considerabilă și care în de-cursul evoluției lor nu au suferit schimbări esențiale.

Datorită acestor particularități și considerații, ca și a lipsei inter-mediare în vegetația actuală, poziția sistematică a ordinului *Buxbau-miinales* este greu de lămurit și continuă să rămână nesigură și provizorie și în sistemele actuale ale filumului *Bryophyta*, clasa *Musci*.

Deosebirea esențială dintre cele două specii europene ale genului *Buxbaumia* Hall. reiese atât din particularitățile în ce privește organizarea sporofitului, cât și din considerațiile asupra ecologiei și sociologiei lor. Astfel *Buxbaumia indusiata* Brid. este adaptată la umezeală continuă și luminozitate redusă, crescând pe lemn putred de conifere, care este în-deosebi considerat ca un element mezofit schiofil și reprezintă un însoțitor obligator al formațiunilor păduroase de conifere (*Abies*, *Picea*).

Buxbaumia aphylla L. crește solitar și sporadic aproape exclusiv pe sol argilos-humos, acid, ca un element calcifug, preferind locurile cu multă lumină, considerat deci ca un element xerofil silicicol heliofil. Din punct de vedere fitosociologic, unii autori consideră *Buxbaumia aphylla* L. ca un element însoțitor al pădurilor uscate de conifere, în-deosebi de pin (Anders, Bally, Kummer, Ladyzhenskaja, Schim-per, Ștefureac, Tarnavski, Warnstorff, ș. a.) sau uneori numai de foioase (Holdheide, Herzog).

În brioflora țării noastre, *Buxbaumia aphylla* L. ca element prebo-real vechi, tipic ținutului rece și uscat al întregului său areal, care nu depășește limita sudică a glaciațiunilor europene, este considerat de Tr. I. Ștefureac relict glaciatic (1937) și a fost semnalat până acum din cteva stațiuni răzlețe din Carpați și Apuseni (18), (19), (20), (21) și (22).

Altitudinea la care a fost aflată *Buxbaumia aphylla* L. până acum flora țării noastre, variază între 200 și 2040 m s.m. În alte țări europene ajunge numai până la 1600 m s.m., iar în ultima vreme A. I. Abramova și I. I. Abramov au recoltat această specie în munții Caucaz la altitudinea cea mai mare cunoscută până în prezent în general în literatură și anume, 2200—2800 m s.m., locuri care reprezintă totodată primele stațiuni cu *Buxbaumia aphylla* L. în acești munți. Atât în stațiunile noastre, cât și în întregul său areal, considerăm *Buxbaumia aphylla* L. ca un element tipic polizonal, spre deosebire de *Buxbaumia indusoides* Brid., care se limitează numai la zona pădurilor de conifere — *Abies* și *Picea*.

În majoritatea stațiunilor din țara noastră, *Buxbaumia aphylla* L. a fost găsită în formațiunile sau pîlcurile pădurilor de *Pinus*, ca de exemplu *Pinus montana* Mill., *P. silvestris* L., *P. nigra* Arn. var. *banatica* End. și uneori acestea în amestec cu *Juniperus communis* L., *J. sibirica* Lod. și *J. Sabina* L. (18) (19) (20) și (21).

Numai în două stațiuni și anume, în munții Rodnei: Valea Lăzii 1200 m s.m. și Pietrosu Borșei (Piciorul Moșului) versantul nord-vestic 1350 m s.m. *Buxbaumia aphylla* L. a fost recoltată la noi din păduri sau pîlcurile de la limita superioară a molidului (*Picea excelsa* (Lam.) Link), de către Tr. I. Ștefureac (21).

În cercetările noastre de teren întreprinse în vara anului 1955 (iulie—august) în regiunea munților Lotrului, au fost descoperite în stațiuni tipice de *Buxbaumia aphylla* L. în formațiunile masive de molid (*Picea excelsa* (Lam.) Link) din Carpații Meridionali la altitudinea dintre 1350 și 1600 m s.m.

Semnălarea acestora, considerate din punct de vedere ecologic și fitocenologic constituie subiectul contribuției noastre de față.

În pădurile curate de molid din bazinul superior al munților Lotrului *Buxbaumia aphylla* L. a fost aflată și analizată în următoarele 3 stațiuni (r. Loviștea, reg. Pitești):

I. Curmătura Vidruței, pădure compactă de molid (*Picea excelsa* (Lam.) Link), versantul sudic dinspre Puru (canton silvic), mic luminat, rezultat în drumul spre Voineasa, în care *Buxbaumia aphylla* L. a fost recoltată cu numeroase sporogoane din 7 microstațiuni (tabloul nr. 1, relevu nr. 1—7, analizate pe 0,20—1 m²), crescînd pe mici praguri cu expoziție sudică și sud-estică, pe muchii, mici versanți de praguri cu înclinare de 15—40° sau rareori în locuri ± plane, pe sol humos-cetinos argilos-turbos, acid, cu pH = 4,5—5,5; acoperirea generală a vegetației de 80—100%, în care predomină *Bryophyta* cu 65—85%, iar *Lichenes* 2—15% și stratul ierbos de *Anthophyta* cu 5—10%. Tipul general al vegetației împreună cu care se dezvoltă în această stațiune *Buxbaumia aphylla* L. este reprezentat de următoarele elemente predominante: *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Vaccinium Myrtillus* L., *Luzula albidula* (Hoffm.) DC., *Poa nemoralis* L., *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Polytrichum juniperinum* Willd., *Pohlia nutans* (Schreber) Lindb., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Cladonia furcata* Schrad. var. *pinnata* (Flk.) Wain f. *foliolosa* Del. ș. a. (tabloul nr. 1, relevu 1—7). Altitudinea 1350

m s.m. Leg. 26.VII.1955, Tr. I. Ștefureac, As. Popescu, L. Lungu.

II. Obîrșia Lotrului, pe coasta pădurii masive de molid (*Picea excelsa* (Lam.) Link) din marginea drumului, cu expoziție estică, la circa 4 km depărtare de cabana Obîrșia. Aflată într-un loc (relevu 8,0, 5 m², înclinare 45°), cu sporogoane foarte mari, pe sol humos cu pH = 5,0; acoperire generală a vegetației 85%, dintre care *Bryophyta* 65%, *Lichenes* 15% și *Anthophyta* 5%. Tipul general al vegetației e reprezentat în această stațiune prin: *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Vaccinium Myrtillus* L., *Gnaphalium silvaticum* L., *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Pohlia nutans* (Schreber) Lindb. var. *strangulata* Schpr., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Polytrichum commune* L., *Cetraria islandica* L., *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. var. *pinnata* (Flk.) Wain f. *foliolosa* Del. ș. a. (tabloul nr. 1, stațiunea a II-a, relevu 8). Leg. 14.VIII.1955, Tr. I. Ștefureac.

III. La cumpăna dintre valea Lotrului și valea Jiului, drumul de la Obîrșia spre Lonea, înainte de Poiana Muierii, în pîlcurile de molid ce alternează cu plaiul de la limita superioară forestieră în locul unde e însemnat marcajul spre cabana Tartarău. În acest loc, *Buxbaumia aphylla* L. a fost aflată într-o singură stațiune (tabloul nr. 1, III, relevu 9, analizat pe 0,25 m²) pe mici praguri, cu înclinare de 70°, din marginea drumului, expoziție sud-estică, pe sol podzol acid, pH = 4,5; acoperire generală a vegetației 100%, din care *Bryophyta* 85%, *Lichenes* 5%, *Anthophyta* (strat ierbos) 10%. În această stațiune tipul general al vegetației în care crește *Buxbaumia aphylla* L. este reprezentat prin: *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Vaccinium Myrtillus* L., *Vitis-idaea* L., *Nardus stricta* L., *Festuca rubra* L., *Avenastrum versicolor* (Vill.) Fritsch., *Festuca supina* Schur., *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb., *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb., *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum., *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Polytrichum commune* L., *Cetraria islandica* L. ș. a. (tabloul nr. 1, relevu 9). Altitudinea 1600 m s.m. Leg. 16.VIII.1955, Tr. I. Ștefureac.

NOTĂRI ECOLOGICE

Din punct de vedere ecologic, *Buxbaumia aphylla* L. își are asigurată dezvoltarea în formațiunile păduroase de molid din partea superioară a bazinului văii Lotrului, în următoarele condiții:

1) Sol humos-turbos-silicios, acid, pH = 4,5—5,5, uscat, din locuri cu mici luminșuri, caracterizate printr-o foarte slabă dezvoltare a elementelor stratului ierbos.

2) *Buxbaumia aphylla* L. ca mușchi anual cu protonema perenă se dezvoltă îndeosebi în acele locuri, în care stratul mușcinal formează o masă continuă, acoperind ± complet suprafața solului cu anumite specii de *Bryophyta* cum sînt cele din clasa *Musci-Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb., iar din clasa

Hepaticae specii ca: *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum. Protonemele unor specii de mușchi cum sînt *Pogonatum*, *Oligotrichum*, formează o crustă sau altele determină o vegetație muscinală continuă, alcătuită din anumite specii de *Bryophyta* cu un înalt grad de sociabilitate, ca de exemplu: *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum. ș. a. În ambele cazuri prin acest tip de creștere a organelor gametofitice, se izolează și se fixează solul argilos în amestec cu nisip, humus sau turbă de pe mici versanți ai pragurilor, în complexul căror condiții este asigurată dezvoltarea protonemelor perene ale speciei *Buxbaumia aphylla* L., din care numai în anumite condiții ecologice speciale prielnice anumitor stadii de dezvoltare și în anumiți ani, se diferențiază din loc în loc, sporogoele mari de *Buxbaumia aphylla* L., singurele care ne permit identificarea acestui interesant mușchi.

3) Majoritatea elementelor muscinale care cresc în asociație cu *Buxbaumia aphylla* L., sînt forme xerofile și numai puține mezofile. Astfel, în luminișuri, pe soluri uscate și însoțite o bună parte din zi notăm: *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Pohlia nutans* (Schreber) Lindb., *Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur., *Plagiothecium laetum* Br. eur. f. *vulgaris* Moenk., *Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb., *Polytrichum juniperinum* Willd., *Pol. piliferum* Schreb.

În locurile cu solul argilos-nisipos mai reavăn, *Buxbaumia aphylla* L. crește împreună cu: *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb., *Pohlia longicollis* (Sw.) Lindb., *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Polytrichum juniperinum* Willd., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Lophozia confertifolia* Schiffn., *Calypogeia suecica* (Arn. e Perss.) K. M., *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum.

Ca elemente muscinale caracteristice solurilor nisipos-argiloase din asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. sînt: *Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb., *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Lophozia confertifolia* Schiffn., *L. bicrenata* (Schmid.) Dum., *Scapania curta* (Mart.) Dum. emend. Buch., *S. nemorosa* Dum.; iar specifice humusului crud: *Pohlia nutans* (Schreber) Lindb., *P. nutans* (Schreber) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr., *Plagiothecium laetum* Br. eur. f. *vulgaris* Moenk. și *Lepidozia reptans* Dum. legate de humusul în ultimul stadiu de dezorganizare din litiera pădurilor de molid.

Majoritatea elementelor sînt astfel forme silicicole, cu excepția unor slab suportant calcicole ca *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Pohlia elongata* Hedw., ce cresc pe soluri lipsite sau sărace în calcar.

4) În ceea ce privește altitudinea, majoritatea elementelor din asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. sînt specii care se dezvoltă între 400 și peste 2 000 m s.m. Unele ca *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe au limita altitudinală la circa 1 800 m s.m., iar *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum. la 1 600 m s.m. Altele ca *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb. caracterizează asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. din locurile cu altitudine mai mare de 1 500 m s.m. ca un element dominant și foarte caracteristic

(Ștefureac, Bucegi, 1949); de asemenea în bună parte și *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum. la altitudini de-abia de peste 1 000 m s.m.

5) Deși *Buxbaumia aphylla* L. și în stațiunile din munții Lotrului se dezvoltă îndeosebi pe mici versanți cu înclinare de 45—90°, crește și pe loc plan cu înclinare de 15° și mai puțin chiar pe locuri plane, cu orientare sudică și sud-estică ca tip heliofil, totuși menționăm că atât *Buxbaumia aphylla* L., cît și multe dintre elementele sale de asociație cele mai caracteristice reclamă un climat rece; astfel *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb. se dezvoltă pe soluri minerale puternic acide, acoperite mult timp de zăpadă, *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. și *P. nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr. sînt elemente boreale de tundră uscată și rece arctică, *Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur. ca element nordic și central european ș. a.

INSEMNĂRI FITOCENOLOGICE

Din numărul total de elemente ale aspectelor de vegetație cu *Buxbaumia aphylla* L. al formațiunilor pădurilor de molid (*Picea excelsa* (Lam.) Link) din bazinul superior al văii și munților Lotrului, au fost înregistrate din 3 stațiuni, cu un număr total de 9 ridicări (relevouri), 53 de specii, repartizate astfel: 35 de specii *Bryophyta* și anume, 20 de specii din clasa *Musci*, cu predominarea familiilor: *Polytrichaceae*, *Bryaceae*, *Ditrichaceae*, *Dicranaceae*, cu speciile: *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Polytrichum piliferum* Schreb. și *P. juniperinum* Willd., *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb., *P. nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr., *P. elongata* Hedw. și 15 specii din clasa *Hepaticae*, reprezentate mai ales prin familiile: *Scapaniaceae*, *Epigonanthaceae*, *Lophozia-ceae*, *Lepidoziaceae*, cu speciile: *Scapania curta* (Mart.) Dum., *S. curta* (Mart.) Dum. var. *rosacea* (Corda) Carring., *S. nemorosa* Dum., *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *H. sphaerocarpa* (Hook.) Dum. var. *nana* (Nees) K. M., *Lophozia confertifolia* Schiffn., *L. bicrenata* (Schmid.) Dum., *Lepidozia reptans* Dum.; 8 specii de *Lichenes* predominînd genul *Cladonia* și 10 specii *Spermatophyta*: *Pinaceae*, *Vacciniaceae*, *Compositae*, *Juncaceae*, *Gramineae*.

Elementele caracteristice și dominante prezintă un mare grad de prezență, acoperire și sociabilitate. În tabloul fitocenologic au fost trecute și acele specii care, deși cu prezență mică, totuși au un rol deosebit în caracterizarea aspectelor de asociație cu *Buxbaumia aphylla* L., cum sînt de exemplu din clasa *Musci* *Polytrichum piliferum* Schreb. prezența 3, *Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur. prezența 2, *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb., *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees.) Schpr., *Plagiothecium laetum* Br. eur. f. *vulgaris* Moenk., toate cu prezența 1; iar din clasa *Hepaticae* *Lepidozia reptans* Dum., *Scapania curta* (Mart.) Dum., *Scapania nemorosa* Dum., *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum. toate cu prezența 2, *S. curta* (Mart.) Dum. var. *rosacea* (Corda) Carring. prezența 1.

În caracterizarea aspectelor fitocenologice din asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. din formațiunile de molid din munții Lotrului, au fost

luate în considerare următoarele 3 grupe de plante: *Bryophyta* cu clasa *Musci* și clasa *Hepaticae*, *Lichenes* și *Anthophyta*.

Între elementele caracteristice și dominante dintre *Bryophyta* au fost considerate în asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. (tabloul nr. 1), acele specii care, prin organizarea lor morfologică determinată ecologic, atît de condițiile factorilor climatici, cît și de cei edafici, caracterizează îndeaproape tipul aspectelor de asociație cu *Buxbaumia aphylla* L., în complexul factorilor ecologici staționali ai masivelor păduroase de molid.

Majoritatea elementelor din această fitocenoză se caracterizează ca forme xerofile, unele chiar heliofile, slab mezofile, legate de humusul crud în diferite stadii de descompunere, pînă la solul podzol de pădure, acid și uneori turbos cu un pH între 4,5 și 5,5, pe sol argilos, rezultat din dezagregarea rocilor cristalinelor getice.

Între elementele caracteristice tericole din aspectele de vegetație cu *Buxbaumia aphylla* L., deosebim după valoarea lor fitocenotică unele caracteristici de gradul I, care atît prin dominanța, cît și prin prezența lor determină asociația în primul rînd, cum sînt: *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb., *P. nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr., ca și *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum. și *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum. Aceste elemente din clasa *Musci* și clasa *Hepaticae* caracterizează în primul rînd ecologia, structura și geneza asociației cu *Buxbaumia aphylla* L. din stațiunile din munții Lotrului.

O altă categorie de elemente sînt considerate caracteristici de gradul al II-lea: *Polytrichum juniperinum* Willd. *P. piliferum* Schreb. și a. care deși nu sînt întru totul caracteristice numai asociației cu *Buxbaumia aphylla* L., dar prin organizarea și prin prezența lor chiar într-o măsură mai mică, aduc totuși o notă esențială în caracterizarea acestei fitocenoze muscinale.

Dintre elementele caracteristice în general din clasa *Musci*, toate au fost aflate cu numeroase sporogoane, deci cu un înalt grad de vitalitate, cu excepția speciei *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., care prezintă doar cîteva sporogoane tinere. De asemenea, dintre *Hepaticae*, elementele cele mai importante din asociație prezentau sporogoane tinere, astfel: *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum., *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum. ș. a.

Semnalam totodată, pe de altă parte, că dintre elementele însoțitoare majoritatea sînt lipsite de sporogoane, cu excepția unor forme ubicviste, ca de exemplu *Ceratodon purpureus* (L.) Brid., *Cephalozia bicuspidata* Dum. Cu propagule au fost notate în asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. unele specii de *Hepaticae*, cum sînt: *Scapania curta* (Mart.) Dum., *S. curta* (Mart.) Dum. var. *rosacea* (Corda) Carring., *S. nemorosa* Dum. p.p.ș.a.

Dintre speciile notate numai într-un singur relevu, menționăm: *Bryophyta*: clasa *Musci*: *Pohlia longicollis* 8 (+.1), *P. elongata* 9 (+), *Sphagnum robustum* 9 (+); clasa *Hepaticae*: *Radula complanata* 3 (+), *Scapania confertifolia* 9 (+), *Calypogeia suecica* 9 (+), *Haplozia sphaerocarpa* var. *nana* 9 (+).

Lichenes: *Baeomyces* sp. 3 (+), *Peltigera canina* 6 (+).

Anthophyta: *Juniperus communis* 3 (+), *Gnaphalium silvaticum* 8 (+), *Festuca rubra* 9 (+), *Avenastrum versicolor* 9 (+.1), *Festuca supina* 9 (+.1), *Vaccinium Vitisidaea* 9 (+). N-au fost trecute între elementele caracteristice și acele specii care cresc în mod primar pe alte suporturi, cum sînt formele epixilice, ca de exemplu *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum., *Blepharostoma trichophyllum* Dum.

Între elementele de asociație caracteristice și însoțitoare comune în trei sau în două stațiuni (I + III; I + II; II + III, tabloul nr. 1) sînt notate următoarele: *Buxbaumia aphylla* L., *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Polytrichum juniperinum* Willd., *Polytrichum piliferum* Schreb., *Dicranum scoparium* (L.) Hedw., *Polytrichum commune* L., *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur., *Ceratodon purpureus* (L.) Brid., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum., *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum., *Cladonia* sp. div., *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Vaccinium Myrtillus* L.

Deși în toate trei stațiunile, asociația cu *Buxbaumia aphylla* L., se găsește în formațiunile păduroase curate de molid, la variații mici de altitudine între 1 350 și 1 600 m s.m., deci cu o diferență de numai 250 m s.m., totuși datorită condițiilor ecologice, climatice și edafice locale și anume, gradul de evoluție a solului, luminozitatea $\pm$ variată, componența asociației cu *Buxbaumia aphylla* L., din cele trei stațiuni variază prin prezența sau înlocuirea unor anumite specii de *Bryophyta*, *Lichenes* și *Anthophyta*.

Speciile notate numai în prima stațiune cu 7 microstațiuni (tabloul nr. 1, relevu 1—7) la 1 350 m s.m. cu *Buxbaumia aphylla* L., sînt: *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb., *Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur., *Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt., *Cephalozia bicuspidata* Dum., *Cephalozia* sp., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum., *Blepharostoma trichophyllum* Dum., *Radula complanata* L., *Cladonia digitata* Schaer., *Cl. squamosa* (Scop.) Hffn., *Baeomyces* sp., *Peltigera canina* (L.) Willd., *Juniperus communis* L., *Poa nemoralis* L., *Luzula albida* (Hoffm.) DC.

Specii notate numai din a II-a stațiune la altitudinea de 1 420 m s.m. sînt: *Pohlia longicollis* (Sw.) Lindb., *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr., multă *Cetraria islandica* L., *Gnaphalium silvaticum* L.

Numai în stațiunea a III-a altitudine 1 600 m s.m., au fost înregistrate următoarele: *Sphagnum robustum* (Russ.) Röhl, *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb., *Pohlia elongata* Hedw., *Plagiothecium laetum* Br. eur. f. *vulgaris* Moenk., *Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb., *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum. var. *nana* (Nees) K. M., *Lophozia confertifolia* Schiffn., *Calypogeia suecica* (Arn. et. Perss.) K. M., *Scapania curta* (Mart.) Dum., *Scapania curta* (Mart.) Dum. var. *rosacea* (Corda) Carring., *Nardus stricta* L., *Avenastrum versicolor* (Vill.) Fritsch, *Festuca rubra* L., f. *supina* Schur.

Din numărul total al speciilor înregistrate în asociația cu *Buxbaumia aphylla* L., din cele trei stațiuni din munții Lotrului, deosebim în stațiunea I 32 de specii, în stațiunea a II-a 20 de specii și în a III-a stațiune 27 de specii.

În prima stațiune *Buxbaumia aphylla* L., apare într-un facies cu *Polytrichum juniperinum* Willd., *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. și *Cladonia* cu diferite specii; în stațiunea a II-a în facies cu *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr. cu multă *Cetraria islandica* L.; în stațiunea a III-a *Buxbaumia aphylla* L. formează un facies caracteristic cu *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., *Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb., *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb.

Frecvența în notarea pe teren și la determinarea materialului în laborator rezultă la unele specii ca *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, *Pohlia nutans* (Schreb.), *Polytrichum juniperinum* Willd. din 10—13 determinări, la *Dicranum scoparium* (L.) Hedw., *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum. ș. a. din 5—10 determinări, iar la *Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt., *Cephalozia bicuspidata* Dum. ș. a. din 1—5 determinări.

CONSIDERAȚII GENERALE

1. În contribuția de față se semnalează, se analizează și se descriu ecologic și fitocenologic trei stațiuni cu aspecte din asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. din formațiunile de molid din bazinul superior al văii și munților Lotrului din Carpații Meridionali.

2. Unele elemente muscinale notate în stațiunile cu *Buxbaumia aphylla* L., din munții Lotrului, au fost semnalate și în asociația acestei specii din pădurea seculară de molid din Valea Lălii, munții Rodnei, Carpații Orientali, cum sînt: *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr., *Plagiothecium laetum* Br. eur. f. *vulgaris* Moenk., *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv., *Polytrichum juniperinum* Willd., *P. piliferum* Schreb., *Dicranum scoparium* (L.) Hedw., *Cephalozia bicuspidata* Dum., *Lepidozia reptans* Dum., *Blepharostoma trichophyllum* Dum. ș.a. (19).

În munții Caucaz, versantul sudic, la altitudinea 2 200—2 800 m s.m. și în vegetația cu *Rhododendron caucasicum* Pall., A. L. Abramova și I. I. Abramov, notează *Buxbaumia aphylla* L. însoțită de următoarele specii de Bryophyta comune și stațiunilor noastre cu molid, cum sînt: *Polytrichum piliferum* Schreb., *Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb., *Polytrichum juniperinum* Willd., *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb., *Dicranum scoparium* (L.) Hedw., *Ceratodon purpureum* (L.) Bird., *Hylacomium splendens* (Hedw.) Br. eur., *Lepidozia reptans* Dum., *Blepharostoma trichophyllum* Dum. ș.a. (1).

3. Remarcăm că în structura asociației cu *Buxbaumia aphylla* L. din pădurile de molid din munții Lotrului nu întâlnim între elementele de asociație specii de valoare fitocenotică, astfel cum sînt cunoscute de exemplu din pilcurile cu *Pinus nigra* Arn. var. *banatica* Endl. din sud-vestul țării (Banat), ca: *Dicranum spurium* Hedw., *Leucobryum glaucum* (L.) Schpr., *Cephalozia Starkei* (Funk) Schiffn. ș.a. caracteristice în asociația cu *Buxbaumia aphylla* L. (20).

Dintre elementele proprii molidului semnalăm în această stațiune cu *Buxbaumia aphylla* L. doar prezența speciei *Plagiothecium laetum* Br.

eur. f. *vulgaris* Moenk. găsită împreună cu *Buxbaumia aphylla* L. și în molidetele de pe Valea Lălii, din munții Rodnei.

Din aceasta, ca și din alte documentări, se pare că tipul inițial al asociației cu *Buxbaumia aphylla* L. în R.P.R. îl reprezintă fitocenozele diferitelor specii de pin și secundar pădurile de molid și apoi cele de foioase (*Fagus*, *Quercus*).

4. *Buxbaumia aphylla* L. considerată ca relict arctic glacial în brioflora R.P.R. (18), (19), (20) și (21), este însoțită și în stațiunile formațiunilor de molid (*Picea excelsa* (Lam.) Link) de o serie de elemente boreale și nordice, cum sînt: *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb., *P. nutans* (Schreb.) Lindb. var. *strangulata* (Nees) Schpr., arctic boreale, *Calypogeia suecica* (Arn. et Perss.) K.M. ± arctic alpină, *Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb., pe locuri acoperite mult timp de zăpadă, *Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur. și *Scapania curta* (Mart.) Dum. var. *rosacea* (Corda) Carrington, frecvente mai ales în Europa nordică, *Haplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum. var. *nana* (Nees) K.M., localizată mai ales în munții înalți, împreună cu unele elemente central europene, cum sînt: *Lepidozia reptans* Dum., *Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur. nordic și central european, *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe, element european ș.a.

5. Se confirmă și cu această ocazie faptul că *Buxbaumia aphylla* L., considerată la început (Ladzhenskaja ș.a.) ca un element al pădurilor de șes, a fost recoltată în Carpații noștri la altitudini între 200 și 2 040 m s.m. și considerată de Tr. I. Ștefureac (19) ca un element polizonal în stațiunile primare, la altitudini cu climat rece și uscat, ceea ce a fost confirmat de curînd (1949) și de A. L. Abramova și I. I. Abramov în urma aflării stațiunilor de mare altitudine (2 200—2 800 m s.m.) din munții Caucaz (1).

6. Prin aflarea stațiunilor cu *Buxbaumia aphylla* L. în grupul de munți Lotru-Parîng, se completează totodată arealul acestei specii din Carpații Meridionali și anume, dintre masivul munților Bucegi și stațiunile cunoscute din sud-vestul țării (Banat).

РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ СООБЩЕСТВ С *BUXBAUMIA APHYLLA* L. В ЕЛОВЫХ ФОРМАЦИЯХ *PICEA EXCELSA* (LAM.) LINK В ГОРАХ ЛОТРУ-ПАРЫНГ В ЮЖНЫХ КАРПАТАХ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Buxbaumia aphylla L. известная до сих пор в бриофлоре РНР в различных фитоценозах сосны, была найдена в последнее время на некоторых станциях в лесных формациях ели, а именно в горах Лотру-Парынг (высота 1350—1600 м над уровнем моря).

В различных видах растительности в сообществе с *Buxbaumia aphylla* L. в лесах этого типа оказалось возможным, учитывая экологические условия, оценить фитоценотическое значение элементов мохового покрова, а также выявить некоторые виды *Lichenes* и *Anthophyta* (табл. 1, детали 1—9).

Это исследование указывает на наличие вида *Buxbaumia aphylla* L. и в некоторых чисто еловых лесах в Карпатах РНР, а также частично пополняет его ареал.

ASPECTS DE L'ASSOCIATION À *BUXBAUMIA APHYLLA* L.
DANS LES FORMATIONS D'ÉPICÉA (*PICEA EXCELSA*
(LAM.) LINK) DES MONTS LOTRU-PĂRÎNG DES
CARPATES MÉRIDIONALES

(RÉSUMÉ)

Buxbaumia aphylla L., connue jusqu'à présent dans la bryoflore du pays comme faisant partie des différentes phytocénoses du pin, a été signalée ces derniers temps dans quelques stations des forêts d'épicéa, notamment dans les monts Lotru-Parîng (1 350 à 1 600 m d'alt. s.m.).

L'étude des différents aspects des associations végétales à *Buxbaumia aphylla* L., de ces types de forêt, a permis d'apprécier — en tenant compte des conditions écologiques — la valeur phytocénotique des éléments de la couche muscinale et certaines espèces de *Lichenes* et d'*Anthophyta*, (tableau 1, relevés 1 à 9).

Cette étude a permis d'établir la présence de l'espèce *Buxbaumia aphylla* L. dans quelques forêts pures d'épicéa des Carpates de la R.P.R. et de compléter, en partie, son aire d'expansion.

BIBLIOGRAFIE

1. Abramova A. L. i Abramov I. I., *Buxbaumia aphylla* Hedw. na Kavkaze. Bot. niceski Jurnal, 1949, vol. XXXIV, nr. 3.
2. Anders H., *Beobachtungen an Buxbaumia aphylla* L. Hedwigia, 1925, vol. 65.
3. — *Flora R.P.R.*, București, 1952, vol. I; 1953, vol. II; 1955, vol. III.
4. Gams H., *Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. Die Moos. u. Farnpflanzen.* Jena, 1950, ed. a III-a.
5. Ghica-Budești St., *Les Carpathes méridionales centrales. Recherches pétrographique et géologiques entre le Parîng et Negoii.* An. Inst. Geol., 1940, vol. XX.
6. Grebe C., *Studien zur Biologie und Geographie der Laubmoose.* Hedwigia, 1918, vol. LIX.
7. Gușuleac M., *Considerațiuni geobotanice asupra pinului silvestru din Bucovina.* Bul. Fac. șt. Cernăuți, vol. IV, 1930.
8. Herzog Th., *Geographie der Moose.* Jena, 1926.
9. Holdheide W., *Zur Physiologie und Soziologie von Buxbaumia aphylla* Flora, 1938, vol. 32. (N. Folge).
10. Husnot T., *Muscologia Gallica.* Orne, Paris, 1884—1890.
11. Ladyzhenskaja C. J., *Die Fam. Buxbaumiaceae in der U.R.S.S.* Acta Inst. Bot. Acad. Scient. U.R.S.S., 1934, ser. II, fasc. 2.
12. Limpricht K. G., *Die Laubmoose Deutschl. Oester. u. d. Schweiz. Rabenh. Kryptogamenfl.* Leipzig, 1890—1904.
13. Mönkemeyer W., *Die Laubmoose, in Rabenh. Kryptogamenflora.* Leipzig, 1927, t. IV.
14. Müller K., *Die Lebermoose Deutschl., Oest. u. d. Schweiz Rabenh. Kryptogamenflora,* 1906—1916, partea I-II.
15. Prodan I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România.* Cluj, 1939, ed. a II-a.
16. Roth G., *Die Europ. Laubmoose.* Leipzig, 1904—1905, t. 1 și 2.
17. Săvulescu Tr., *Graminaceae.* București, 1933.

18. Ștefureac Tr., *Einige phytogeographische Betrachtungen über Buxbaumia aphylla* L., aus der alpinen Region bucoviner Karpathen. Bul. Fac. șt. Cernăuți, 1936, t. X.
19. — *Ökologische und phytosoziologische Bemerkungen über Buxbaumia aphylla* L. aus den Pinus-Assoziationen in Rumänien. Bul. Fac. șt., Cernăuți, t. XI, 1937.
20. — *Contribuțiuni la cunoașterea florei bryologice din sud-vestul țării cu unele considerațiuni fitogeografice asupra asociației muscinale cu Buxbaumia aphylla* L. din vegetația pîicurilor de pin. Bul. Grăd. Bot. și la Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1947, vol. XXVII.
21. — *Stațiuni noi de altitudine cu Buxbaumia aphylla* L. din zona alpină și subalpină a Carpaților. Bul. științ. Acad. R.P.R., t. I, nr. 6, 1949.
22. Tarnavski I. T., *Über das Vorkommen der Buxbaumia aphylla* L. in der Bukovina. Bul. Fac. șt., Cernăuți, 1932, t. VI.
23. — *Beitrag zur Oekologie und Phytosoziologie der Buxbaumia iudusiata* Bridel, sowie zur Verbreitung von *B. aphylla* L. und *B. iudusiata* Brid. in Rumänien. Bul. Fac. șt., Cernăuți, 1936, vol. X.
24. Warnstorff C., *Laubmoose Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenburg,* 1906.

M, H - prin analogie.

SCHISTOSTEGA OSMUNDACEA (DICKSON) WEBER ET
MOHR ÎN MUNȚII PARÎNG ȘI RĂSPÎNDIREA SA
ÎN BRIOFLORA ȚĂRII

DE

TRAIAN I. ȘTEFUREAC

Comunicare prezentată de academician TR. SĂVULESCU în ședința din 15 mai 1956

Între familiile izolate și fără legături de înrudire filogenetică de la începutul sistemului ordinului *Bryales* din clasa *Musci* filum *Bryophyta*, se află și familia monotipică *Schistostegaceae*, considerată de unii sistematicieni drept o unitate taxonomică superioară și anume, ordinul *Schistostegiales* (Brotherus 1924, Engler 1936, Mönkemeyer 1927, Wettstein 1933, Lazarenko 1950 ș.a.) sau *Schistostegales* (Dixon 1932, Engler-Diels 1936 ș.a.).

Singurul reprezentant al familiei *Schistostegaceae* Mohr, Obsv. Bot. (1905) 26 este *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr (= *Mnium osmundaceum* Dickson, Crypt. (1785) fasc. I, p. 3, t. 1, f. 4; *Schistostega pennata* (Hedw.) Hook. et Tayl., Musc. Brit. 14 (1818) 8; *Gymnostomum pennatum* Hedw., Sp. Musc. (1801) 31 ș.a. sinonime).

Acest mușchi, datorită organizării sale morfologice, atât a gametofitului (protonema, tulpinița și frunzișoarele), cât și a sporofitului (seta și capsula) (fig. 1—10) și îndeosebi a particularităților sale biologice-fiziologice manifestate de protonema luminiscentă (fosforescentă), ca și prin considerațiile ecologice, fitocenologice și arealografice, a atras de mult atenția cercetătorilor briologi și biologi în general.

Briologii au dat o atenție cu totul deosebită stațiunilor cu acest valoros element muscinal oceanic, relict terțiar disjunct, care prezintă, fără îndoială, unul dintre cei mai interesanți mușchi frunzoși (cormoid) și aceasta datorită mai ales organizării specifice a protonemei celulare (fig. 2), care în anumite condiții produce luminiscenta cu reflexe verzui, caracteristică mușchiului.

Din întregul său areal disjunct, majoritatea stațiunilor cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, au fost aflate în Europa nord-vestică și centrală.

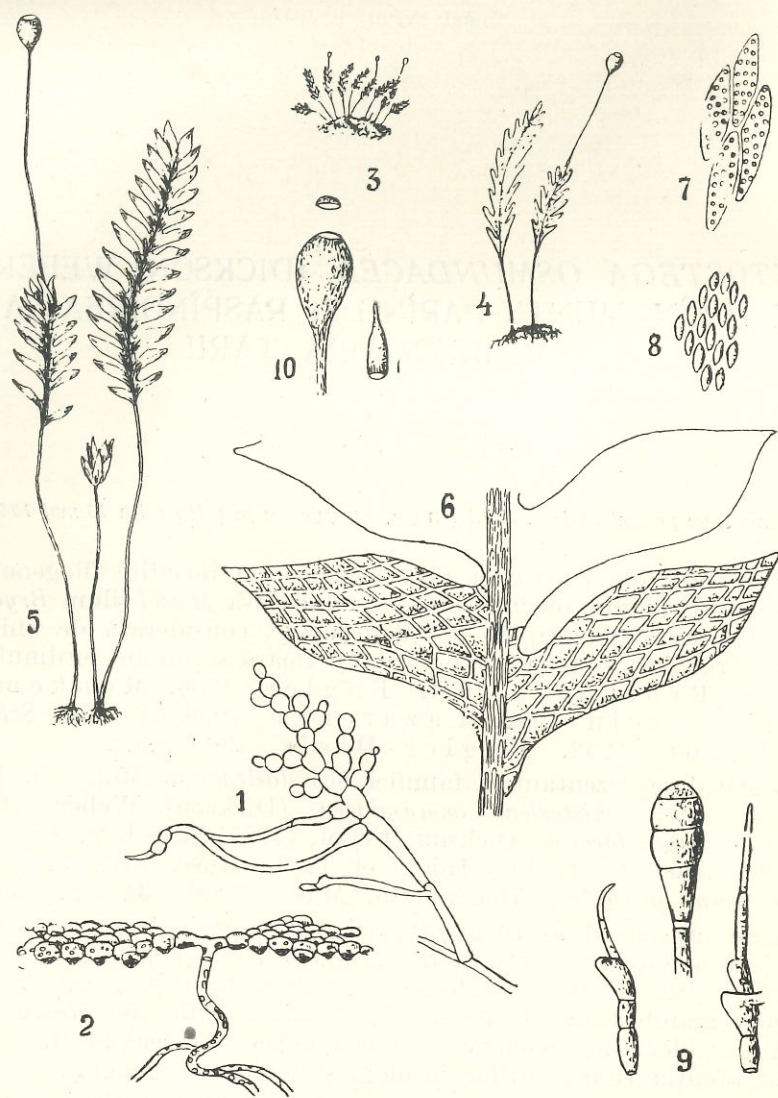


Fig. 1—10. — *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr :

1, protonemă celulară cu celule piriforme care se transformă în protonemă filamentoasă cu celule alungite (după E. Gaisberg et E. Finckh, *Flora*, 1926, t. 20, fig. 1, II, p. 146); 2, protonemă celulară (în partea bazală filamentoasă), (K. Goebel după Noll, *Organographie der Pflanzen* 1930, t. II, p. 921, fig. 981, x. 90); 3—4, gametofiti cu sporogone (fig. 3 în mărime naturală) după W. Mönkemeyer, *Die Laubm. Europ.*, 1927, p. 409, fig. 92); 5, tulpinițe sterile (dreapta) și cu sporogon (stînga) mult mărite (Brotherus (după Braithwaite) în A. Engler *Nat. Pflanzenf.*, t. 10, p. 344, fig. 297); 6, fragment de tulpiniță cu inserția biserială a frunzelitelor (Brotherus (după Braithwaite) în A. Engler, *Nat. Pflanzenf.*, t. 10, p. 344, fig. 297 C); 7—10, detalii ale gametofitului și ale sporofitului (fig. 9 forme de propagule) (după W. Mönkemeyer, *Die Laubm. Europ.*, 1927, p. 409, fig. 92).

Asupra stațiunilor cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr din țara noastră, nu sînt date încă unele considerații cu privire la condițiile de creștere și răspîndire specifice climatului nostru, deși pînă acum s-au semnalat de către diferiți briologi, unele stațiuni cu acest mușchi, trecute în liste briofloristice, fără a se menționa însă oarecare date asupra ecologiei și geografiei acestui important element muscinal. A fost aflat sporadic și în flora țării noastre în următoarele masive :

Munții Făgăraș, ca prima stațiune din țară, aflată de Lerchenfeld, iar mușchiul recoltat și inserat în ierbarul său. Această stațiune este citată de F. Schur în Enumerația sa (*Schistostega osmundacea* W. et M. = *Mnium osmundacea* Dicks.) (25) sub nr. 4504 : „pe stînci în munții Făgăraș”¹ trecută de asemenea în lucrarea lui M. Fuss (5) sub nr. 1241 (*Schistostega osmundacea* (Dicks.) W. et M., luată după F. Schur cu mențiunea „eu nu am aflat planta în ierbarul Lerchenfeld”², precum și la F. Hazzslinszky (13)³).

În Transilvania, aflată de Barth la Valea Lungă (Langenthal), fost Husășău (r. Mediaș, reg. Stalin). Date asupra acestei stațiuni le întîlnim trecute și la Juratzka în „Transilvania, munții din jurul Văii Lungi”⁴, precum și la K. G. Limplricht (19)⁵.

Munții Cibinului, aflată de J. Röhl (24) în anul 1903, la Beșineu într-o grotă cu stîncării de micașturi, la 1900 m s.m.

Munții Călimani, menționată de K. Demeter (după J. Igmandy), vîrfurile Pietrecica, pe trahit în Valea Izvorului (r. Năsăud, reg. Cluj) det. Hagen (2).

Pîraul Ilva, Lunca Bradului (Palotailva) spre Răstolnița (Rastosnya) înainte de vărsarea în Mureș (2)⁶.

Munții Rodnei, Valea Vinului (Borberek) aflată de K. Demeter (după Igmandy (16)), (2) și (A. Nyárády⁷).

Munții Apuseni : munții Bihorului, în următoarele localități :

a) Valea Surducului lîngă Ciucea, pe stînci umbroase, înierbate, la marginea pădurilor, altitudine 400 m s.m., leg. M. Péterfi (22), (21), L. Györffy și M. Péterfi (12).

b) Valea Bulzului lîngă Pietrosu, în grote de stînci, cu sporogone, 500 m s.m., leg. M. Péterfi (21).

c) Sub Găina, 900 m s.m., leg. M. Péterfi (21).

d) Valea Drăganului, grote cu stînci silicioase, aflată de A. Boros în 1941 și publicată în 1942 (2) și (3).

¹ p. 865 ; „An Felsen bei Fogaras” (Lerchenfeld Herb.).

² Enumerația, nr. 4504 : „Ich habe die Pflanze in Lerchenfeldische Herbar nicht gefunden”.

³ p. 162.

⁴ Die Laubmoosflora Oesterreich-Ungarn, 1882 : „Siebenb. : Geb. um Langenthal. (Barth), p. 223.

⁵ „...um Langenthal (Barth)”, p. 135.

⁶ 1943, nr. 4—7, p. 51.

⁷ A. Nyárády, *Caracterizarea fitogeografică și literatura criplogamelor din munții Rodnei*. 1948 (în manuscris)

Moldova de nord, Tinovul de la Poiana Stampei, bazinul Dornelor (r. Vatra Dornei, reg. Suceava), între apele Dorna și Dornișoara, marginea nord-vestică a tinovului, în spre pădurea de *Picea excelsa* (Lam.) Link, crescând pe o rădăcină întoarsă (dezrădăcinată) de molid, cu expoziția nord-vestică, la altitudinea de 950 m s.m.

Această stațiune este cunoscută de A. Mühldorf (care după toate informațiile a descoperit-o), M. Gușuleac, I. Tarnavski, Tr. Ștefureac (1925–1955).

În țară sînt cunoscute pînă acum în total 10 stațiuni cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr.

În ultima vreme (14. VII. 1955) o nouă stațiune cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr a fost aflată de noi în masivul munților Parîng, prima în acest masiv și anume, în munții Cilcescu Iezeru (fig. 11), la limita superioară a pădurii de molid de la izvoarele unui pîrâu, altitudine circa 1750 m s.m. (leg. Tr. I. Ștefureac).

În această stațiune *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr crește pe solul mineral și umed al unei rădăcini răsturnate de molid (dezrădăcinată de furtună înainte cu circa 2–3 ani), orientată spre sud-vest, într-un loc cu luminozitate redusă, în pădurea dintre potecă și mlaștina cu sfagnet din firul văii (fig. 11–14).

Pe partea verticală a rădăcinii, în porțiunile mai mult sau mai puțin netede de sol dintre rădăcinile groase ale copacului și pietrele prinse între acestea, *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr se dezvoltă pe solul negru, fin și umed lipsit de calcar, cu un pH de 4,5 (în literatură e dat un pH de 4,78 (6)), în mare abundență și vitalitate, acoperind din loc în loc suprafețe mari de pînă la 0,25 și 0,5 m²; este frecvent cu numeroase sporogoeane și în unele neregularități și colțuri mai puțin luminate, cu stadii rare protonematice.

În locurile sale de creștere, mușchiul este scutit de acțiunea directă (mecanică) a ploilor. Diseminarea sporilor, a propagulelor și a fragmentelor de protoneme se face prin răspîndirea în jos pe această rădăcină și mai ales în locurile mai mult sau mai puțin netede, cu ajutorul șiroirilor ușoare ale apei, ca și prin rostogolirea particulelor de pămînt, iar în colțurile și neregularitățile dintre rădăcini din partea superioară, prin intervenția insectelor (coleoptere), melcilor și rîmelor.

În aceste condiții ecologice, *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, are o dezvoltare optimă în asociații curate, ca un element exclusivist, acoperind suprafețe mari de sol, asociat numai în foarte mică măsură cu unele specii dintre *Bryophyta* și *Antophyta*, neîntîlnite pînă acum, împreună cu acest element muscinal, după cum rezultă din următoarele 3 notări:

A. În partea dreaptă a rădăcinii răsturnate, pe porțiunile netede de pe o suprafață de circa 0,5 m²:

<i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr	4.5
<i>Pogonatum urnigerum</i> Pal. de Beauv.	+ .1
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	+
<i>Pohlia cruda</i> (L.) Lindb.	+



Fig. 12



Fig. 14



Fig. 11



Fig. 13

Fig. 11–14. — Stațiunea cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr din masivul munților Parîng (Cilcescu) din Carpații Meridionali (foto Tr. I. Ștefureac):

11, limita superioară forestieră a pădurii de molid (*Picea excelsa*) (Lam.) Link, 1750 m s.m., cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr (leg. 14.VIII.1955); 12–14, rădăcina răsturnată (copac dezrădăcinat) de molid pe solul căreia crește *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr (leg. 14.VIII.1955). Tr. I. Ștefureac).

B. În partea stîngă a rădăcinii răsturnate, în porțiunile cu neregularități, pe o suprafață de circa 0,25 m² :

<i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr	2.3
<i>Leptotrichum pallidum</i> (Schreb.) Hampe ¹⁾	1—2.3
<i>Pogonatum urnigerum</i> Pal. de Beauv.	+1
<i>Pohlia cruda</i> (L.) Lindb.	+1
<i>Polytrichum piliferum</i> Schreb.	+

C. Pe muchia rădăcinii, în partea sa superioară, pe o suprafață de circa 0,5 m² :

<i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr	+
<i>Pogonatum urnigerum</i> Pal. de Beauv.	1.2
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	1.1
<i>Pohlia cruda</i> (L.) Lindb.	+1
<i>Polytrichum piliferum</i> Schreb.	+
Împreună cu următoarele specii dintre <i>Anthophyta</i> :	
<i>Carex canescens</i> L.	2.3
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	1.2
<i>Festuca rubra</i> L.	1.1
<i>Carex capillaris</i> L ²⁾ .	+1

Datorită acestor elemente de asociație împreună cu care se dezvoltă *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr în stațiunea din munții Paring, este dată asemănarea din punct de vedere ecologic și fitosociologic cu stațiunea din marginea tinovului de la Poiana Stampei (Moldova de nord). În ambele stațiuni lipsesc cu totul elementele muscinale caracteristice ale asociației cu *Schistostega* din locurile clasice, grote și crăpături de stînci, ca de exemplu *Isopterigium elegans* (Hooker) Lindb., *Calypogeia Neesiana* (Massal. et Carestia) K. Müller, *Pellia epiphylla* (L.) Lindb., *Phegopteris Dryopteris* Fée (notate de G a m s, G a i s b e r g și F i n c k h ș.a.) înlocuite fiind cu alte specii dintre care majoritatea comune ultimelor două stațiuni, deși la o oarecare distanță geografică și o diferență de altitudine de circa 850 m s.m.

În stațiunea de la Poiana Stampei, *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr crește de asemenea ca și în stațiunea din munții Paring, pe o rădăcină răsturnată de molid (de circa 1—2 ani) pe sol, podzol umed cu un pH de 5,0 în facies cu *Pohlia cruda* (L.) Lindb., asociată pe o suprafață de circa 0,25 m² cu următoarele elemente muscinale (15. VIII. 1950) :

<i>Schistostega osmundacea</i> (Dickson) Weber et Mohr	2.3
<i>Pohlia cruda</i> (L.) Lindb.	3.4
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	1.2
<i>Polytrichum commune</i> L.	+
<i>Georgia pellucida</i> (L.) Rabenh.	+1
<i>Dicranum scoparium</i> (L.) Hedwig	+
<i>Pleurozium Schreberi</i> (Willd.) Mitten	+

¹⁾ Diferă prin unele particularități de specia tipică.

²⁾ Det. Șt. Csűrös, rev. E Nyárády.

Prin aceste elemente diferențiale, considerăm asociația cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr din munții Paring și Poiana Stampei, drept o asociație vicariantă, cu unele variații fitocenotice determinate stațional, deosebite de acelea din stațiunile clasice cunoscute pînă acum în general.

Datorită atît poziției izolate în sistemul filumului *Bryophyta*, cît și răspîndirii sale disjuncte, *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, trădează caracterul pronunțat al unui element muscinal de o vechime considerabilă.

Schistostega osmundacea (Dickson) Weber et Mohr este un element oceanic nord-atlantic, tericol, cripticol, calcifug, ombrofil, crescînd pe soluri permanent moderat umede, mai ales feruginoase¹⁾, suportînd înghețuri și uscăciune temporară, evitînd chiar regiunile lipsite de îngheț, ca de exemplu cele mediteraneene, în care se întâlnește foarte rar.

În arealul general al acestei specii H. Gams (7) deosebește un număr de 20 de areale parțiale (Teilareal), dintre care majoritatea sînt în Europa nord-vestică și centrală în număr de 15, urmează apoi 3 în America de Nord și 2 în Amur, Japonia.

Schistostega osmundacea (Dickson) Weber et Mohr reprezintă un vestigiu al brioflorei terțiare (1), (7), și (14) și este considerat ca un element disjunct arctic-terțiar, la fel ca și *Plagiothecium undulatum* (L.) Br. eur., *Hookeria lucens* (L.) Smith ș.a., fiind legat îndeosebi de climatul atlantic.

Din punct de vedere arealografic, stațiunile cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, aflate pînă acum în țara noastră, formează un important areal parțial în marginea sud-estică a arealului său general.

Pe teritoriul geografic al R.P.R., stațiunile cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr se pot grupa în următoarele 3 centre, fiecare cu cîte 4 stațiuni și anume: a) Carpații Meridionali, b) Carpații Orientali și c) Munții Apuseni (fig. 15).

Prezența speciei *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr în stațiunile din R.P.R. este determinată de următoarele considerații generale:

1. Din punct de vedere ecologic edafic, geologic, și pedologic toate stațiunile se află numai în masivele munților cristalini, pe soluri silicioase, puternic acide.

2. Din punct de vedere ecologic climatic, *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, crește pe locuri bine adăpostite, ferite de vânturi și de ploi, dar caracterizate printr-o umiditate atmosferică mare și continuă, determinată de precipitații anuale cuprinse între (900) 1000 și 1200 mm.

Prezența acestei specii la noi trebuie pusă în legătură și cu alte elemente oceanice din brioflora țării, cum sînt: *Hookeria lucens* (L.) Smith,

¹⁾ Conținutul în fier determinat volumetric cu $K Mn O_4$ prin reducere cu $Sn Cl_2$ sdin solul cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, este dat procentual (Fe_2O_3) și comparativ cu valoarea de pH din următoarele 2 stațiuni din țară studiate de noi:

Munții Paring (Cîlcescu): pH = 4,5; Fe_2O_3 = 5,83 g % Poiana Stampei (Moldova de nord): pH = 5,0; Fe_2O_3 = 4,08 g %.

Determinările procentuale în fier (Fe_2O_3) au fost făcute în Laboratorul pe soluri al Institutului de cercetări silvice, sub conducerea prof. C. Chiriță.

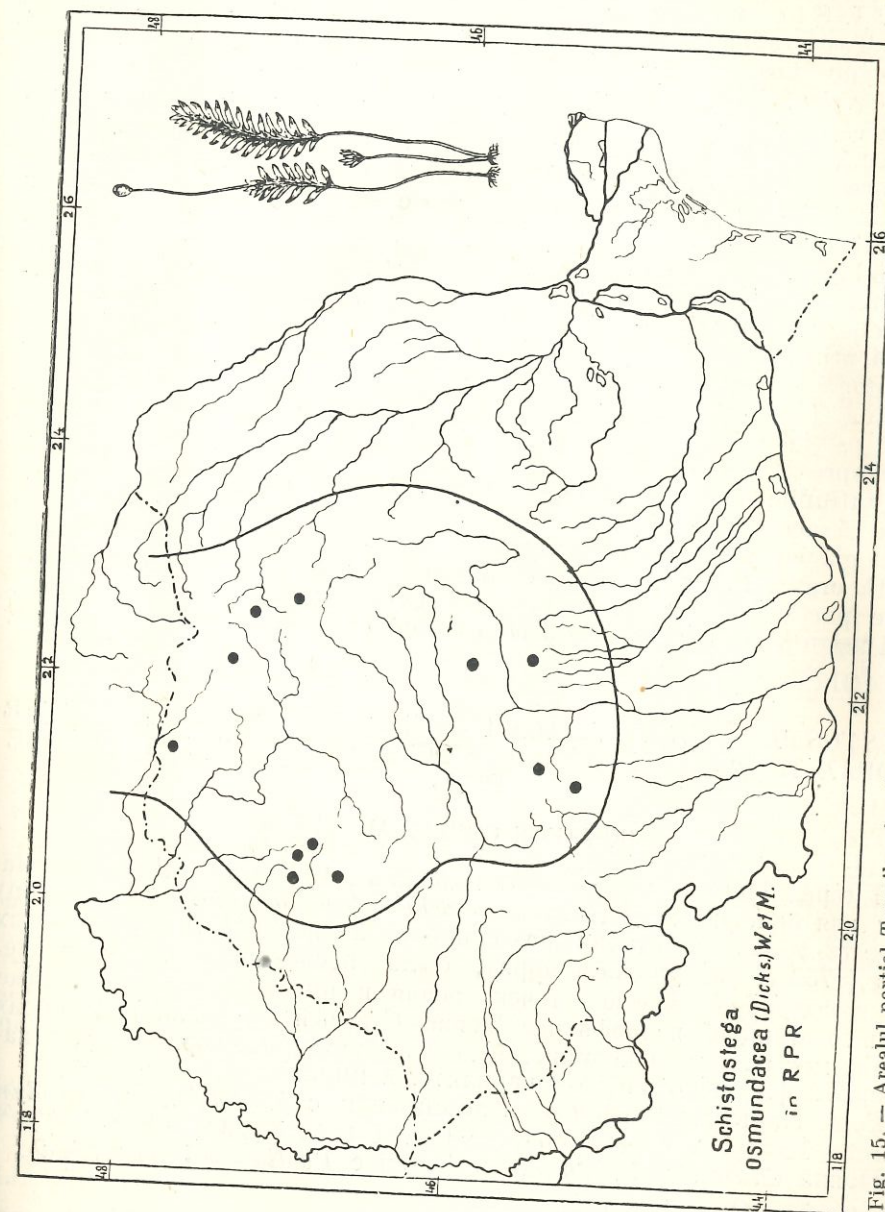


Fig. 15. — Arealul parțial Transilvanian-Carpatic cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr din marginea sud-estică a arealului general (după H. Gams 1928 și Tr. I. Ștefureac, 1955).

Plagiothecium undulatum (L.) Br. eur., *Rhytidiadelphus loreus* (L.) Warnst. ș.a. (Tr. I. Ștefureac, 1949).

3. Toate stațiunile cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr din țară se găsesc în zona formațiunilor păduroase de molid (*Picea excelsa*) (Lam.) Link.

În ceea ce privește răspîndirea altitudinală, majoritatea stațiunilor se găsesc între (435) 600 și 900 m s.m., cea mai nordică aflîndu-se în Maramureș la 1200 m s.m. (A. Boros), iar cea mai sudică în munții Parîng la 1750 m s.m. (Tr. I. Ștefureac). Stațiunea de cea mai mare altitudine se află în munții Cîbinului (Beșineu) la 1900 m s.m. (J. Röll).

Arealul parțial sud-estic european cu *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr din R.P.R., pe care îl numim Transilvanian-Carpatic, se leagă prin stațiunea publicată înainte de A. Zavadzki (28) (sub *Gymnostomum osmundaceum*) — și acea aflată de curînd de către K. O. Hicina (15) din Carpații dintre Putila și Ceremuș (U.R.S.S.) cu arealul parțial al sistemului hercinic, prin stațiuni frecvente spre nord-vest și spre Europa centrală.

Stațiunile cu *Schistostega* din Carpații de la noi ne face să presupunem că acest mușchi vechi, relict arctic terțiar cu areal disjunct, a rezistat glaciațiunilor nu prea puternice de la sfîrșitul perioadei terțiare, datorită organizării sale specifice, păstrîndu-și și în condițiile ecologice actuale particularitatea de a forma frecvent sporogoeane și propagule, care îi asigură și azi răspîndirea completîndu-i în parte arealul disjunct.

SCHISTOSTEGA OSMUNDACEA (DICKSON) WEBER ET MOHR В ГОРАХ ПАРЫНГ И ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В БРИОФЛОРЕ РНР

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

В горах Парынг (Кылческу), в Южных Карпатах, была найдена новая для бриофлоры РНР станция с *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr. Эта станция, находящаяся на верхней границе еловых лесов (1750 м над уровнем моря), была исследована с экологической и фитоценологической точек зрения и имеет некоторые сходные черты со станцией в торфянике Пояны Стампей (Буковина). В обоих случаях мох растет на кремнистой почве обнаженных корней ели, в характерном фитоценоотическом варианте, а именно:

Горы Парынг: *Schistostega* в ассоциации с *Leptotrichum pallidum* (Schreb.) Hampe и *Carex canescens* L. рН 4,5; $Fe_2O_3 = 5,83 \text{ г\%}$.

Пояна Стампей: *Schistostega* в фации с *Pohlia cruda* (L.) Lindb. рН 5,0; $Fe_2O_3 = 4,08 \text{ г\%}$.

Известные до настоящего времени в РНР станции с *Schistostega*, расположенные на высоте 600 — 1900 м над уровнем моря, образуют 3 центра, составляя все вместе частичный трансильванско-карпатский ареал (15).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1 — 10 — *Schistostega osmundacea* Dickson Weber et Mohr. 1. Клеточная протонема с грушевидными клетками, переходящая в нитчатую протонему с удлинёнными клетками (по E. Gaisberg et F. Finckh, *Flora*, 1926, том. 20, рис. I, II, стр. 146). 2. Клеточная протонема (основная нитчатая часть) (K. Goebel по Noll, *Organographie der Pflanzen*, 1930, том. II, стр. 921 рис. $\times 90$). 3-4. Гаметофиты с спорогониями (на рис. 3 в натуральную величину) (по W. Mönkemeyer *Die Laubm. Europ.* 1927, стр. 409, рис. 92). 5. Стерильные стебель и (справа) и стебельки с спорогониями (слева), сильно увеличенные (Brotherus) по Braithwaite (in A. Engler *Nat. Pflanzenf.*, том 10, стр. 344, рис. 297). 6. Отрезок стебелька с двустороннерасположенными листиками Brotherus (по Braithwaite in A. Engler *Nat. Pflanzenf.*, том 10, стр. 344, рис. 297 С). 7 — 10. Детали гаметофита и спорофита. 9. Формы выводковых корзин (по W. Mönkemeyer *Die Laubm. Europ.* 1927, стр. 409, рис. 92).

Рис. 12 — 14. — Станция с *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr в массиве гор Парынг (Кылческу) в Южных Карпатах. 11. Верхняя лесная граница ели (*Picea excelsa*) Lam. (Link), 1750 м над уровнем моря с *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr. 12 — 14. Вывернутый корень (дерево с обнаженным корнем) ели, на почве которого растет *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr (leg. 14. VIII. 1955, Т. И. Штефуряк).

Рис. 15. — Частичный трансильванско-карпатский ареал *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr на юго-восточной окраине общего ареала (H. Gams, 1928, Т. И. Штефуряк, 1955).

SCHISTOSTEGA OSMUNDACEA (DICKSON) WEBER ET MOHR, DANS LE MASSIF DU PARÎNG. SA RÉPARTITION DANS LA BRYOFLORE DU PAYS

(RÉSUMÉ)

Une nouvelle station de *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, située à la limite supérieure des forêts d'épicéa (1750 m alt.s.m.), a été signalée dans le massif du Parîng des Carpates méridionales (Cîlcescu). Elle a été étudiée au point de vue œcologique et phytocénologique et présente certaines ressemblances avec la station de la tourbière de Poiana Stampei (Bukovine). Dans les deux cas, la mousse croît sur le sol siliceux des racines d'épicéa déracinées, dans une variante phytocénologique caractéristique, notamment:

Dans le massif du Parîng: *Schistostega* en association avec *Leptotrichum pallidum* (Schreb.) Hampe et *Carex canescens* L., рН = 4,5; $Fe_2O_3 = 5,83 \text{ г\%}$.

A Poiana Stampei: *Schistostega* en facies avec *Pohlia cruda* (L.) Lindb., рН = 5,0; $Fe_2O_3 = 4,08 \text{ г\%}$.

Les stations à *Schistostega* connues jusqu'à présent dans la R.P.R., situées à des altitudes de 600 à 1900 m, forment 3 centres qui constituent l'aire d'expansion partielle transylvano-carpatique (fig. 15).

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1—10. — *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr :

1. Protonema cellulaire à cellules piriformes, qui se transforme en Protonema filamenteux, aux cellules allongées (d'après E. Gaisberg et E. Finckh, *Flora*, 1926, t. 20, fig. 1, II, p. 146). 2. Protonema cellulaire (filamenteux à la partie basale) (K. Goebel, d'après Noll, *Organographie der Pflanzen*, 1930, t. II, p. 921, fig. 981; × 90). 3—4. Gamétophytes à sporogones (fig. 3, grandeur nature) (d'après W. Mönkemeyer, *Die Laubm. Europ.*, 1927, p. 409, fig. 92). 5. Pédoncules stériles (à droite) et portant un sporogone (à gauche), à un fort grossissement (Brotherus — d'après Braithwaite — dans A. Engler, *Nat. Pflanzenf.*, t. 10, p. 344, fig. 297). 6. Fragment de pédicule avec insertion bisériale des feuilles (Brotherus — d'après Braithwaite — dans A. Engler *Nat. Pflanzenf.*, t. 10, p. 344, fig. 297 C). 7—10. Détails du gamétophyte et du sporophyte. En 9, différentes formes de propagules (d'après W. Mönkemeyer, *Die Laubm. Europ.*, 1927, p. 409, fig. 92).

Fig. 11—14. — La station à *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, du massif du Paring (Cilcescu) des Carpates méridionales (photographies : Tr. I. Ștefureac) :

Fig. 11. — Limite supérieure des forêts d'épicéa — *Picea excelsa* (Lam.) Link, 1750 m alt. s. m. — à *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr.

Fig. 12—14. — Epicéa déraciné, avec *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr croissant sur le sol des racines (leg. 14.VIII.1955, Tr. I. Ștefureac).

Fig. 15. — L'aire d'expansion partielle transilvano-carpatique à *Schistostega osmundacea* (Dickson) Weber et Mohr, à la limite Sud-Est de l'aire générale (H. Gams, 1928, Tr. I. Ștefureac, 1955).

BIBLIOGRAFIE

1. Amann J., *Bryogéographie de la Suisse*. Zürich, 1928.
2. Boros A., *Bryologiai tanulmányok a Biharhegység Szélén*. *Bryologische Studien am Rande des Bihargebirges*. Scr. Bot. Muz. Transs., 1942, t. I, nr. 1—4, p. 35.
3. — *Bryologische Beiträge zur Kenntnis der Flora von Ungarn und der Karpathen*. Acta Biologica Acad. Scient. Hungaricae, 1951, t. II, fasc. 4, p. 390.
4. Brotherus V. F., *Eubryinales*, in A. Engler u. K. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, 1924, t. 10, partie I, p. 344.
5. Fuss M., *Systematische Aufzählung der in Siebenbürgen angegebenen Cryptogamen*. Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde, 1877, t. 14.
6. Gaisberg E. u. Finckh E., *Zur Biologie von Schistostega osmundacea*. *Flora*, Jena, 1925, t. 120.
7. Gams H., *Schistostega osmundacea* (Dicks.) Mohr. *Pflanzenareale*, 1928, seria a 2-a, caiet 1, harta 9 și 10.
8. — *Schisma Sendtneri*, *Breutelia arcuata* und das *Racomitretum lanuginosi* als ozeanische Elemente in den Nordalpen. *Beiträge zur analytischen Behandlung von Moosarealen*. (partea a III-a). *Revue Bryologique*, 1930, t. III, fasc. 1—2.
9. Gams H., *Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa*. *Die Moos- u. Farnpflanzen*. Jena, 1950, ed. a III-a.
10. Goebel K., *Organographie der Pflanzen*. Jena, 1930, ed. a III-a partea a II-a.
11. Grout A. J., *Moss-Flora of North America*. Newfane, Vermont, 1935, t. II, fasc. 2, p. 103.
12. Györfy L., A „*Bryophyta regni Hungariae exsiccata*”. *Verzeichnis der für „Bryophyta regni hungariae exsiccata” eingesammelten, jedoch in Kolozsvár gebliebenen Arten*. *Folia Cryptogamica*, 1924, t. I, nr. 1.
13. Hazslinszky F., A. *Magyar birodalom Moh-Flórája*. *Die Moosflora von Ungarn*, Budapest, 1885.
14. Herzog Th., *Geographie der Moose*. Jena, 1926.
15. Hicina K. O., *Kvetiacinsia moh v Karpatah*. *Priroda*, 1954, nr. 6, p. 118.
16. Igmándy J., *Demeter Károly emlékezte*. *Az Eedélyi Nemzeti Múzeum herbáriumában levő Demeter Károly által gyűjtött mohák*. Scr. Bot. Musei Transs., 1943, t. II, nr. 4—7, p. 51 și 55.
17. Kerner A. v. M., *Pflanzenleben*. Leipzig, 1913, t. I, p. 101.
18. Lazarenko A. S., *Opredeliteli listianih mohiu Ukrainii*. Akademia Nauk Ukrainskoi SSSR, Kiev, 1955.
19. Limpricht K. G., *Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs. u. d. Schweiz*. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. Leipzig, 1904, t. III, p. 135.
20. Mönkemeyer W., *Die Laubmoose in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. Leipzig, 1927, t. IV. (Ergsb.).

21. Péterfi M., *Adatok a Biharhegység mohflórájának ismeretéhez*. *Beiträge zur Kenntnis der Mossflora des Bihar-Gebirges*. Mathemés. Természett. Közlemények, 1908, t. 30, p. 45.
22. — *Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Ungarns*. *Magy Bot. Lapok*, Budapest, 1910, nr. 10—12.
23. Röhl J., *Beiträge zur Moosflora der Transsylvanischen Alpen*. *Hedwigia*, 1903, t. 42, nr. 6.
24. Roth G., *Die europäischen Laubmoose*. Leipzig, 1904—1905 t. și II.
25. Schur F., *Enumeratio Florae Transsilvanicae*. Budapest, 1886.
26. Ștefureac Tr. I., *Matériaux bryofloristiques du Banat. Considérations sur l'aire de dispersion des espèces : Hooekeria lucens (L.) Smith, Fontinalis antipyretica L. var. gracilis (Lindb.) Schimp., Meesea longiseta Hedw. et Meesea triquetra (L.) Aongstr. dans la végétation des Carpathes de Roumanie*. *Bul. grăd. bot. și al muz. bot. de la Univ. din Cluj*, 1948, t. 28, nr. 3—4.
27. Verdoorn Fr., *Manual of Bryology*. Haga, 1932.
28. Zawadzki A., *Enumeratio Plantarum Galiciae et Bucovinae*. Breslau, 1835.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL CIRCULAȚIEI SEVEI
LA PINUL NEGRU SĂNĂTOS ȘI ÎN CURS DE USCARE

DE

C. C. GEORGESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R. P. R.
și GH. NIȚU

Comunicare prezentată în ședința din 15 mai 1956

În vederea urmăririi mersului circulației sevei la pinul negru în curs de uscare s-au întreprins o serie de experiențe de injectare a arborilor sănătoși și bolnavi în diferite grade de uscare cu soluții colorate. Aceste experiențe s-au executat în vara anului 1955, într-o plantație de pin negru în vîrstă de 55—60 ani, situată în raza comunei Șeica Mare, raionul Mediaș, pe un versant cu expoziție generală în parte sudică și în parte sud-estică, cu pante de 30—45°, cu un sol format pe o gresie nisipoasă cu vine de argilă, profund, iar pe alocuri superficial, pe blocuri de gresii mai compacte.

Injectarea arborilor s-a făcut cu ajutorul unui injector construit după modelul elaborat de Sevircef și Mohrzeki (1). După o serie de încercări preliminare s-a ales pentru injectare fuxina în concentrație de 0,3 %. Injectarea arborilor a durat 3 sau 6 ore, timp după care arborii experimentați au fost tăiați spre a se face analizele necesare. Modul de pătrundere al lichidului în lemnul tulpinii s-a examinat atît pe rîndele scoase la distanțe de 0,5 m cît și prin despicarea porțiunilor de trunchi rezultate cu ocazia scoaterii rîndelelor. Pini aleși pentru experimentare au fost perforați cu un burghiu Pressler adaptat la tubul injectorului umplut în prealabil cu soluția colorată. Găurile cu burghiul s-au făcut pînă la centrul tulpinilor, la o înălțime de 0,5 m de la nivelul solului. Rezervorul cu lichidul colorant al injectorului a fost fixat la 0,5 m deasupra nivelului injectării. Injectorul a fost astfel construit încît găurirea să se practice sub lichid, în condiții cît mai perfecte de etanșare.

Din cauza timpului ploios, din anul 1955, experiențele nu s-au putut efectua decît în a doua perioadă a verii cînd ploile s-au rărit și s-au executat în intervalele de la 27 iulie la 3 august și de la 20 la 27 septembrie

la un număr de 31 arbori. Nu s-au luat în considerare decât injectările din zilele senine și s-au exclus acelea în timpul cărora au survenit ploi. Rezultatele măsurătorilor făcute sînt trecute în tabloul nr. 1.

A. ASPECTE ALE CIRCULAȚIEI SEVEI LA EXEMPLARELE SĂNĂTOASE DE PIN NEGRU

1. Porțiunea din lemn prin care circulă seva

Se observă că lichidul colorat injectat se infiltrează pe toată adîncimea perforației atît în sus cît și în jos față de locul injectării. Infil-

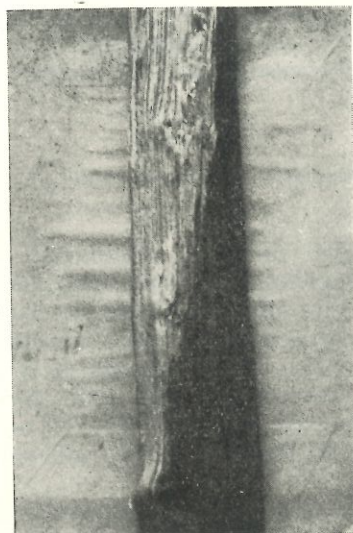


Fig. 1. — Secțiune longitudinală printr-o porțiune de trunchi injectată cu colorant.

trarea în jos a colorantului s-a observat și la mesteacăn de A. Mathiesen, dar numai în ramuri, iar la arborii vătămați, din ramuri înspre tulpină (2). Circulația descendentă a colorantului se explică prin aceea că, seva se poate mișca în orice direcție de la porțiunile mai bine aprovizionate cu apă către cele mai puțin aprovizionate. Viteza de infiltrare este însă diferită. Astfel la pinii experimentați, în timp ce în jos lichidul înaintază cu 5—7 cm/oră, în sus viteza de infiltrare este de 0,50—1,36 m/oră. Această constatare ne îndreptățește să presupunem că în cilindrul lemnos au loc două curenți de circulație și anume unul de difuziune a colorantului prin membrane și apa liberă din interiorul lemnului și altul de antrenare a colorantului de către curentul ascendent de sevă.

Infiltrarea colorantului în duramen se face mai ales prin procesul de difuziune, iar în cele 15—27 inele ale alburnului prin procesul de circulație în masă al apei (fig. 1). Viteza difuziunii fiind mult mai mică decât aceea a curentului de masă, viteza de circulație a sevei se poate măsura prin nivelul atins de colorant în unitatea de timp în inelele alburnului.

După cum s-a arătat de diferiți autori (3) și în cazul nostru, circulația sevei are loc prin toată masa inelului anual, atît prin lemnul de primăvară cît și prin cel de toamnă. Circulația cea mai intensă se face prin inelele alburnului. Nivelul cel mai înalt al ridicării colorantului

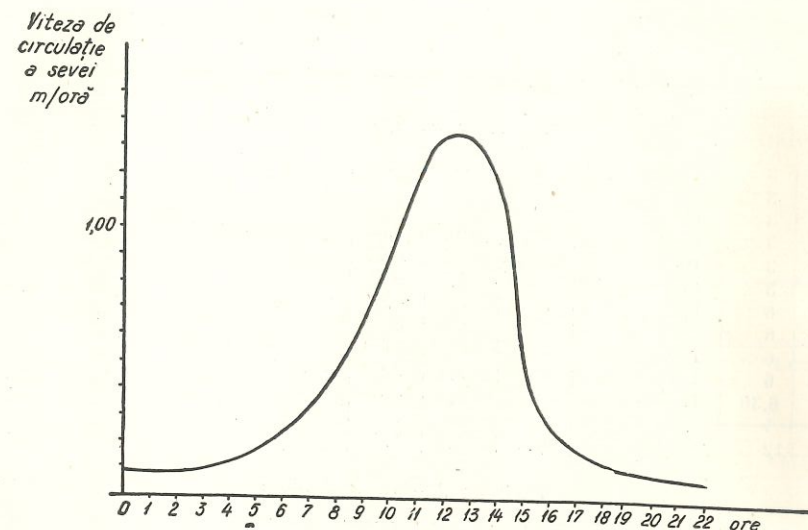


Fig. 2. — Variația vitezei de circulație a sevei la pinul negru în decursul unei zile senine de august.

este atins în ultimul inel anual. Aceasta ne explică rezistența mai mică a pinului față de factorii externi care stînjenesc circulația sevei; la alte specii, cum e cazul la mesteacăn, circulația sevei cea mai activă se face în inelele mai profunde din alburn, de aceea la aceasta, rănilile scoarței stînjenesc mersul circulației într-o măsură mai restrînsă.

2. Viteza de circulație (fig. 2)

Din totalul măsurătorilor făcute se constată că, la pinii sănătoși, viteza are o mare variație în funcție de o serie de factori. Variația zilnică a curentului de sevă, la multe specii are un mers asemănător cu variația respectivă a transpirației (2).

S-a măsurat la pin că în decursul unei zile această viteză are valorile cele mai mari între orele 8 și 11 cuprinse între 0,50 și 0,80 (1,36) m/oră și valori mai mici între orele 14 și 20 de (0,13) 0,23—0,53 m/oră și foarte reduse în timpul nopții între orele 20 și 8, de 0,08 m/oră.

Curba zilnică a vitezei de circulație a curentului de sevă ne arată valori treptat crescute între orele 8 și 11, valori maxime între orele 11 și 15, după care descrește rapid între 15 și 16 și lent între 16 și 20; valoarea culminantă este atinsă între orele 12 și 13. Din aceasta rezultă că în cazul pinului viteza circulației sevei are o variație paralelă cu variația zilnică a intensității transpirației.

Tabloul nr. 1

Nr. exp.	Ora de încercare a exp.	Durata exp. în ore	Înălțimea arb. m	Loc. inserției coroanei m	Diam. arb. la 1,30 m	Lăț. med. a in. anual mm	Înălțimea de ridicare a color. m m	Vit. med. de usc. pe oră m m	Nr. inele în-jectate	Nr. inele pătrunse de color. spre virf	Colorantul con-sumat	Aspectul arborelui	Data experi-mentării
----------	-------------------------	--------------------	------------------	---------------------------	----------------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------	----------------------	--	----------------------	--------------------	----------------------

Perioada 27 iulie -- 3 august

1	8	3	10,5	4,5	12,5	0,9	2,25	0,75	36	4	25	Sănătos	3.VIII.
2	11	3	10,5	4,5	15,0	0,7	4,10	1,36	36		30	"	3.VIII.
3	12	3	11,5	4,0	19,0		0,80	0,27	38		40	"	28.VII.
4	14	3	10,5	4,5	11,5	0,8	1,00	0,33	36	6	20	"	3.VIII.
5	16	3	10,5	4,0	20		0,70	0,23	40		30	"	28.VII.
6	17	3	11	4,5	15	1,4	0,40	0,13	28		25	"	3.VIII.
7	7,30	6	12	6	14	0,4	4,50	0,75	45	14	60	"	1.VIII.
8	7,30	6	11,5	5,5	15,5	0,7	3,00	0,50	43	6	80	"	2.VIII.
9	13,30	6	11	6	16,5	0,4	2,30	0,38	49		70	"	1.VIII.
10	13,30	6	10,5	5	15	1,4	2,00	0,33	43	3	35	"	2.VIII.
11	13	6,30	11,5	5,5	16	1,2	3,50	0,53	48	4	45	"	29.VIII.
12	8	7	12	4,5	19		5,40	0,80	45		90	"	28.VII.
13	20	12	10,5	4,5	13	1,0	1,00	0,08	35			"	28.VII.

Perioada 20--27 septembrie

14	11	3	12	7	17	0,8	0,57	0,19	38	7	40	"	20.IX.
15	14,30	3	13	6	18	0,8	0,88	0,29	39	4	30	"	20.IX.
16	10	3,15	11,5	4	16	1,0	0,84	0,27	40	5	25	"	22.IX.
17	14	3	11,5	4,5	13	0,6	1,96	0,65	39	4		"	22.IX.
18	10	3	10,7	6	14,5	0,3	2,30	0,77	38	5	30	"	27.IX.
19	10	3	12,8	5	15	0,9	1,73	0,58	35	7	20	"	27.IX.
20	10	4	11,4	4,7	16	1,0	1,62	0,40	36	4	65	uscat	21.IX.
21	10	4	13	5,1	16	0,7	1,74	0,43	40	3	40	1/4	21.IX.
22	14	3	14,5	6	25	1,5	1,20	0,40	38	4		din	21.IX.
23	14	3	10,5	5,3	15	0,6	2,28	0,76	40	5		coroană	21.IX.
24	11	3,20	13,5	6	22	0,8	0,85	0,25	44	7	35	uscat	20.IX.
25	9	3	6	2	9	0,5	0,82	0,27	35	6	45	2/4	23.IX.
26	9	3	13,3	6	16	0,8	0,32	0,11	41			din	23.IX.
27	13	3	11,5	7,5	15	0,5	0,60	0,20	43	5	35	coroană	23.IX.
28	13	3	15	6	18	1,3	0,64	0,21	30	3	30		23.IX.
29	15	3,15	13	6	25	0,9	0,47	0,15	39	1	25	3	20-IX.
30	10	3,30	12	6	17	1,4	0,32	0,09	36		70	uscat 3/4	22.IX.
31	14	3	10,5	4,5	13	0,3	0,19	0,06	41		25	coroană	22.IX.

Se mai observă o diferență în decursul diferitelor luni. Experiențele făcute ne arată că în luna septembrie viteza de circulație scade și are valori cuprinse între 0,19 și 0,77 m/oră, față de cea din luna august care are valori cuprinse între 0,23 și 1,36 m/oră.

În comparație cu viteza, medie de 1,50—1,81 m/oră calculată de Mathiesen (2¹) pentru mesteacăn, se vede că la pin viteza de circulație a sevei este mai mică, ceea ce se explică prin faptul că aici, lemnul este constituit din traheide, prin care circulația apei este încetinită de prezența pereților transversali ai acestora.

3. Viteza de circulație în funcție de diferitele caracteristici individuale ale arborilor

Măsurătorile făcute, dat fiind că arborii experimentați sînt de aceeași vîrstă, cu diametre și înălțimi aproape egale, nu ne-au arătat în cazul nostru nici o relație între viteza de circulație și înălțimea, grosimea sau lungimea porțiunii de tulpină elagată. Se constată o legătură numai între această viteză și lățimea inelelor anuale din alburn, și anume la o lățime mai mare viteza de circulație este mai redusă (tab. nr. 2). Această relație nu se evidențiază întotdeauna, mai ales cînd însușirile individuale condiționează variații neregulate de la un arbore la altul.

Tabloul nr. 2

Variația vitezei de circulație a sevei în funcție de lățimea inelului anual

Nr. crt. al arborelui de experiență	Ora de încercare a experienței	Durata experienței ore	Lățimea medie inel anual din alburn mm	Viteza de circulație a sevei m/oră	Data experiențării
9	13,30	6	0,4	0,38	1.VIII.1955
4	14	3	0,8	0,33	3 " "
10	13,30	6	1,4	0,33	2 " "
7	7,30	6	0,4	0,75	1 " "
8	7,30	6	0,7	0,50	2 " "
18	10	3	0,3	0,77	27. IX. "
19	10	3	0,9	0,58	27 " "
16	10	3	1,0	0,27	22 " "
17	14	3	0,6	0,65	22 " "
15	14,30	3	0,8	0,29	20 " "

Această relație se pune în evidență la arborii experimentați în același interval de timp. De exemplu ea se evidențiază bine la arborii 7 și 8, 17 și 15, 18, 19, 16.

4. Cantitatea de lichid absorbită

Măsurarea cantității de soluție absorbită de tulpină în unitatea de timp este supusă unor erori din cauză că ori cîte precauții s-ar lua, se scurg din aparat în mod inevitabil, cantități mai mari sau mai mici de

¹) p. 12.

lichid. Considerînd că pierderile de colorant constituie erori constante, se poate face o apreciere relativă asupra cantității de lichid absorbit în unitatea de timp. S-a constatat în cazul injectării timp de 3 ore, că se absoarbe 6—11 ml/oră, iar în timp de 6 ore 6—13 ml/oră, deci în ultimul caz se înregistrează un spor de lichid absorbit.

A. Mathiesen la mesteacăn a constatat că tulpina absoarbe în unitatea de timp, în cazul injectărilor cu durată de 3 ore, mai mult lichid decît la 6 ore. Acest fapt este desigur în legătură cu structura lemnului foioaselor în comparație cu al rășinoaselor. În adevăr, la foioase cu cît se prelungește mai mult experimentarea cu atît se mărește posibilitatea pătrunderii aerului în trahei, ceea ce contribuie la micșorarea treptată a absorbției soluției injectate. La pin traheidele avînd pereți transversali opun o mare rezistență la pătrunderea aerului. Dacă în timpul experiențelor are loc la început o eventuală pătrundere de aer în traheide, atunci datorită celulelor vii din lemn ele sînt eliminate și ca urmare după cum s-a văzut, cantitatea de lichid absorbită în decursul a 6 ore este ceva mai mare decît în decurs de 3 ore.

În timpul nopții absorbția soluției se continuă la nivelul celor mai scoborîte valori din timpul zilei. Aceasta ne dovedește că pătrunderea lichidului în lemn se face nu numai prin acțiunea transpirației acelor, ci și datorită puterii de sugere a celulelor vii din țesutul lemnos. În felul acesta arborele este în măsură să-și constituiască o rezervă de apă pe timpul nopții pentru ca să facă față unei transpirații sporite din timpul zilei, sau să-și acopere deficitul de apă cauzat printr-o transpirație puternică din același timp.

B. ASPECTE ALE CIRCULAȚIEI SEVEI LA EXEMPLARELE DE PIN NEGRU ÎN CURS DE USCARE (fig. 3)

S-au făcut măsurători asupra vitezei de circulație a sevei și cantității de lichid absorbit la arbori avînd coroana uscată în proporție de 1/4, 2/4, 3/4, în cursul lunii septembrie.

1. Viteza de circulație a sevei

La arborii cu 1/4 din coroana uscată, viteza de circulație a sevei are valori cuprinse între 0,40 și 0,43 (0,76) m/oră.

La arborii cu 2/4 din coroana uscată, viteza de circulație a sevei are valori între 0,11 și 0,27 m/oră.

La arborii cu 3/4 din coroana uscată viteza de circulație este foarte scoborîtă și are valori între 0,06 și 0,09 m/oră.

Reiese deci că cu cît arborele se află într-o fază mai înaintată de uscare, circulația se face mai încet, datorită aparatului foliar redus care aspiră curentul de sevă.

O interesantă experiență aflăm în lucrarea citată a lui Mathiesen. Aceasta a retezat coroana unui mesteacăn de la nivelul inserției sale la începutul injectării și constată că timp de 6 ore, colorantul continuă să

se ridice cu o viteză de 0,38 m/oră față de arborele martor la care se înregistrează o viteză de 1,45 m/oră. Din această experiență se deduce că deși aparatul foliar care exercită o forță de suțiu în circulația apei nu mai există totuși în tulpină se acumulează apă, mai ales în duramen, fenomen cunoscut sub numele de duramen umed. În acest caz forța de

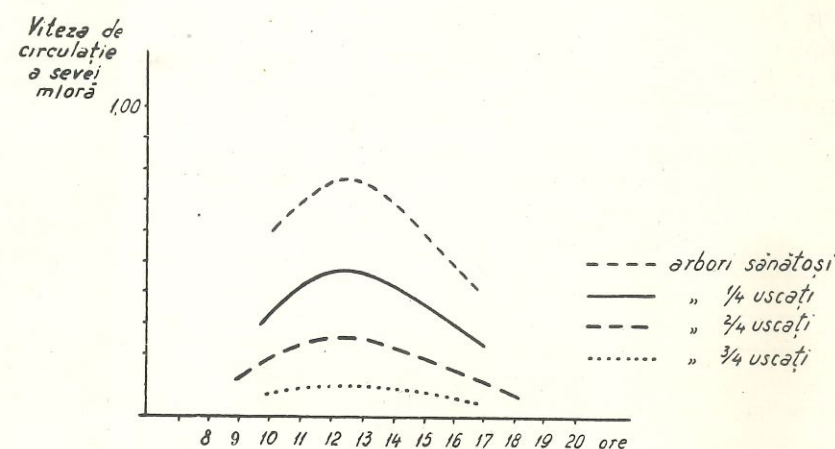


Fig. 3. — Circulația sevei la arbori în diferite faze de uscare în timpul unei zile.

sucțiune este exercitată fie de celulele vii din masa lemnului fie datorită presiunii radiculare.

2. Cantitatea de lichid absorbită

Măsurătorile făcute în același timp la arborii sănătoși și cu coroana în diferite grade de uscare, ne arată că în decursul zilei cantitatea de lichid absorbită de lemn, sporește cu cît arborii sînt într-un proces mai înaintat de uscare. Astfel în septembrie se obțin următoarele valori:

la arborii sănătoși	6,6—13,3 ml/oră
la arborii cu 1/4 din coroană uscată	10—16 ml/oră
la arborii cu 2/4 din coroană uscată	8,3—15 ml/oră
la arborii cu 3/4 din coroană uscată	8,3—23,3 ml/oră

Aceste rezultate ne apar în contradicție cu cele arătate în măsurătorile făcute la aceleași categorii de arbori, asupra vitezei de circulație a sevei. Aceasta ne arată că cilindrul lemnos al tulpinii arborilor cu coroană în diferite grade de uscare este în deficit de apă și ca atare el se îmbibă cu soluție, cu atît mai puternic cu cît acest deficit este mai mare. Apa îmbibată este reținută în cea mai mare parte în lemn și numai o cantitate redusă intră în circulație, pe măsura saturării lemnului; de aceea viteza de circulație a soluției colorate la aceștia este scăzută. Mai rezultă că arborii în curs de uscare au capacitatea de a-și reface deficitul de apă din lemn și deci prin ameliorarea condițiilor de absorbție a apei, procesul lor de uscare poate fi stăvilit. În adevăr, se constată că după

treccrea perioadei de secetă în anii 1954—1955 cu suficiente precipitații, pinii negri cu coroana parțial uscată, în cea mai mare parte continuă să vegeteze și tind să-și refacă coroana.

C. VITEZA DE CIRCULAȚIE A SEVEI ÎN RAMURI

Baumgartner (cit. după Mathiesen) a stabilit că la mesteacăn viteza de circulație a sevei este mai mare în ramurile subțiri decât în tulpină. Noi am urmărit acest fenomen numai la pinii negri sănătoși. În acest scop s-au folosit rămurele de aproape aceleași dimensiuni

Tabloul nr. 3

Viteza de circulație a sevei în ramuri și durata experienței

Nr. crt.	Expoziția	Poziția ramurii în coroană	Viteza de circulație a sevei în ramuri minute m/oră				Ora de începere a experienței
			4'	8'	15'	20'	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	sudică	bază	1,12	0,83		0,56	10,37
2			1,35	0,82	0,64		9,45
3			2,92	1,83		0,82	18,00
4			1,42	0,93	0,66		9,21
5	S.W.		0,57	0,75	0,52		10,00
6	nordică		1,05	1,00	0,64		13,52
7		mijloc	0,82	0,98		0,75	10,37
8			1,87	0,75	0,28		9,00
9			1,95	2,06		0,90	18,10
10			1,20	0,82	0,68		8,45
11	S.W.		1,20	0,41	0,56		17,35
12			1,27	0,97	0,48		17,35
13			0,62	0,52	0,46		9,42
14			1,05	0,67	0,58		9,10
15	vestică		1,35	0,82	0,54		9,10
16	nordică		0,97	0,60	0,64		14,13
17	sudică	vîrf	0,75	0,68		0,30	10,37
18			1,05	0,56	0,40		8,15
19			2,32	1,61		0,88	18,43
20			0,90	0,75	0,58		8,00
21	S.W.		0,90	0,90	0,56	0,50	10,00
22	nordică		0,67	0,67	0,36		14,35

și cu o masă foliară mai mult sau mai puțin egală. Rămurelele au fost tăiate sub apă și ținute tot timpul experimentării cu capătul retezat în lichidul colorant. Viteza de circulație a colorantului s-a calculat pe secțiuni longitudinale ale ramurilor în raport cu cel mai înalt nivel atins de colorant.

1. Durata experimentării și viteza de circulație

Ramurile tăiate au fost ținute în soluție colorată timp de 4, 8, 15 sau 20 de minute. Din tabloul nr. 4 se poate vedea că viteza de ridicare a sevei prin ramuri are cele mai mari valori la 4 minute după care scade destul de rapid atingând la 20 minute valori micșorate cu aproximativ 50 %. De la această regulă generală se înregistrează numai unele mici excepții în minutul al 8-lea cînd în unele cazuri viteza se mărește 7.

Tabloul nr. 4

Viteza de circulație și poziția ramurilor în coroană

Nr. crt. al arborilor	Poziția ramurii în coroană	Viteza de urcare a colorantului m/oră	Nr. crt. al arborilor	Poziția ramurii în coroană	Viteza de urcare a colorantului m/oră
1	bază	1,12	4	bază	1,42
7	mijloc	0,87	10	mijloc	1,20
17	vîrf	0,75	20	vîrf	0,90
2	bază	1,35	5	bază	0,57
8	mijloc	1,87	11	mijloc	0,62
18	vîrf	1,05	21	vîrf	0,90
3	bază	2,92	6	bază	1,05
9	mijloc	1,95	16	mijloc	0,97
19	vîrf	2,32	22	vîrf	0,67

Ivanov a arătat că ramurile tăiate de la plantele lemnoase în primele 4 minute au o transpirație aproape egală cu aceea a ramurilor nedetașate. Măsurătorile făcute de noi în primele 4 minute asupra circulației sevei, pot fi considerate deci ca valori foarte apropiate de cele ale circulației sevei din ramurile netăiate. Paralel cu micșorarea transpirației în următoarele 8 pînă la 20 de minute, are loc și micșorarea vitezei de circulație a sevei.

2. Viteza de circulație și poziția ramurilor în coroană

Din tabloul nr. 2 se observă că în multe cazuri viteza de circulație a sevei are valorile cele mai mari în ramurile tăiate de la baza coroanei și descrește treptat în ramurile de la mijlocul și vîrfurile coroanei.

Măsurătorile noastre sînt în concordanță cu cele obținute de B. H u b e r (4) care a constatat că viteza curentului de transpirație scade la o serie de specii de arbori, de la bază către vîrf.

3. Viteza de circulație și alți factori

În experiențele noastre nu s-a putut stabili nici un raport între lungimea ramurilor, lungimea porțiunii de ramură cu ace și fără ace, grosimea ramurii și viteza de circulație a sevei. De asemenea nu s-a studiat variația

ridicării sevei în ramuri în decursul diferitelor luni și în decursul aceleași zile. Deși avem măsurători puține la dispoziție, se poate totuși observa o circulație mai intensă la ramurile de la același nivel al coroanei situate în partea de sud, față de ramurile din partea de nord și vest.

La ramurile cu diametru la bază de 11–15 mm, în lungime de 40–74 cm având ramificații, viteza de circulație este mai mare decât la ramurile de aceleași dimensiuni dar neramificate, căpătînd valori cuprinse între 2,32 și 3,00 m/oră. În schimb, la ramurile mai groase de 2–2,2 cm diametru și 1,5–1,9 m lungime, cu un număr mare de ramificații (17–23), viteza de circulație a sevei calculată pentru ramura purtătoare este foarte scoborîtă, căpătînd valori de 0,26–0,33 m/oră după cum se poate vedea și din tabloul nr. 5.

Aceasta se explică prin faptul că din ramura principală pornesc curenți derivați în ramurile laterale care sînt o cauză a încetînirii vitezei de circulație a apei.

Tabloul nr. 5

Viteza de circulație a sevei în ramuri groase

Ora experienței	Dura- ta ex- perien- ței ore	Lun- gimea ramu- rii m	Diam. ra- murii cm	Locul de începere al rami- ficațiilor cm	Nr. ra- mifica- țiilor	Diam. mediu al ramifica- țiilor cm	Lung. ramifica- țiilor cm	Poziția ramurii în coroană	Viteza de ridicare a colorant. m/oră
16,48	1	1,5	2,0	17,5	23	0,7	20–50	bază	0,28
16,48	1	1,9	2,2	7	17	0,7–0,8	20–70	„	0,33
16,48	1	1,8	2,1	21				„	0,26

D. MODUL DE URCARE A SEVEI LA PIN

Pe rondelele arborilor injectați, se observă că ridicarea colorantului nu se face în sens vertical ci se deplasează după o spirală neregulată, cu un mers mai adesea de la stînga spre dreapta și mai rar cu un mers contrar (fig. 4 și 5). Aceasta se evidențiază bine dacă se urmărește mersul colorării lemnului pe suprafața descojită a cilindrului lemnos. Se cunoaște că acest mod de ascensiune a colorantului, respectiv al sevei, se datorește torsiunii fibrelor lemnului. Unghiul de torsiune al fibrelor se poate măsura pe suprafața cilindrului lemnos după crăpăturile fine care se ivesc aici în timpul uscării lemnului. În tabloul nr. 6 se dă pentru un număr de arbori experimentați tangenta unghiului de înclinare a fibrelor și a unghiului de deplasare a colorantului față de verticală, calculate după măsurătorile făcute pe suprafața descojită a cilindrului lemnos. Totodată s-a calculat înălțimea corespunzătoare unei învîrtiri complete a spiralei, după care are loc torsiunea fibrelor și ascensiunea colorantului, respectiv a sevei. S-a presupus pentru aceasta că spirala are un mers regulat.

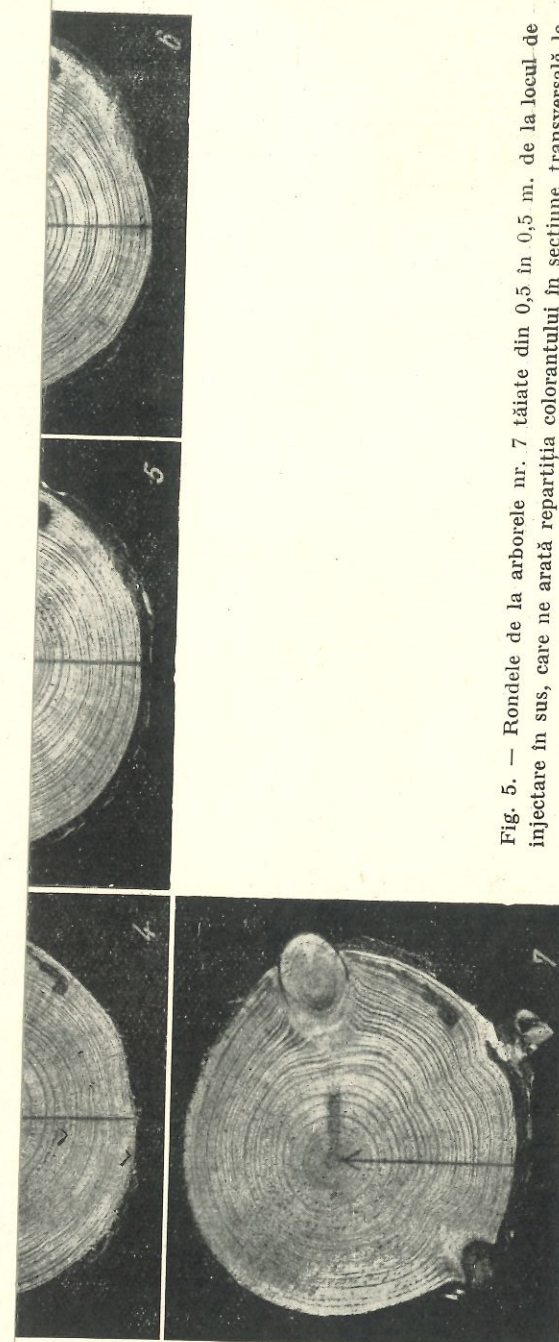


Fig. 5. — Rondele de la arborele nr. 7 tăiate din 0,5 în 0,5 m. de la locul de injectare în sus, care ne arată repartitia colorantului în secțiune transversală la diferite nivele ale tulpinii.

ursul aceleași
otuși observa
roanei situate
vest.

lungime de
i mare decât
pătind valori
e mai groase
măr mare de
entru ramura
3—0,33 m/oră

ipală pornesc
etinirii vitezei

poziția urii în roană	Viteza de ridicare a colorant. m/oră
bază	0,28
"	0,33
"	0,26

colorantului nu
gulață, cu un
mers contrar
ersul colorării
cunoaște că
se datorește
elor se poate
fine care se
lă pentru un
iare a fibrelor
alculat după
nos. Totodată
ete a spiralei,
lui, respectiv
egulat.

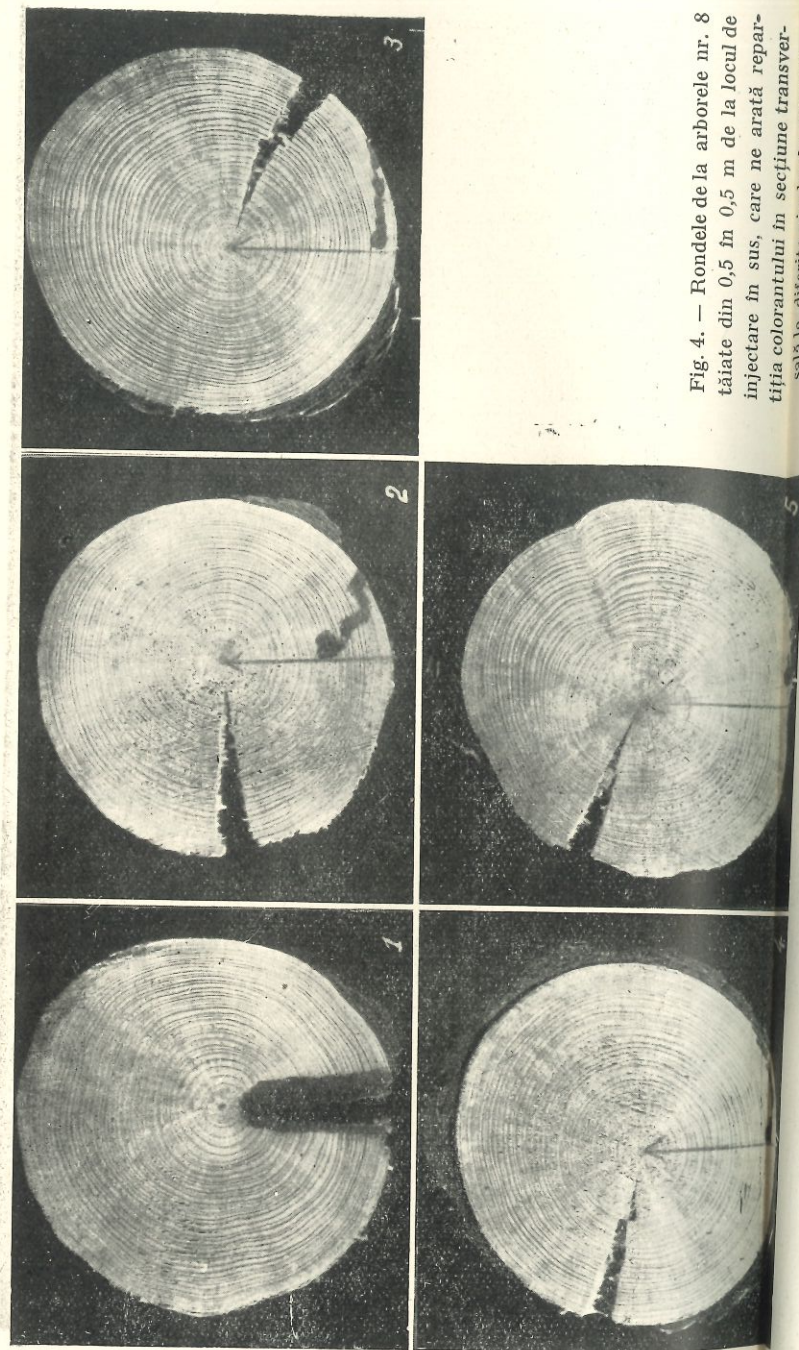


Fig. 4. — Rondele de la arborele nr. 8
tăiate din 0,5 în 0,5 m de la locul de
injectare în sus, care ne arată repar-
tiția colorantului în secțiune transver-
sală la diferite nivele ale tulpinii.

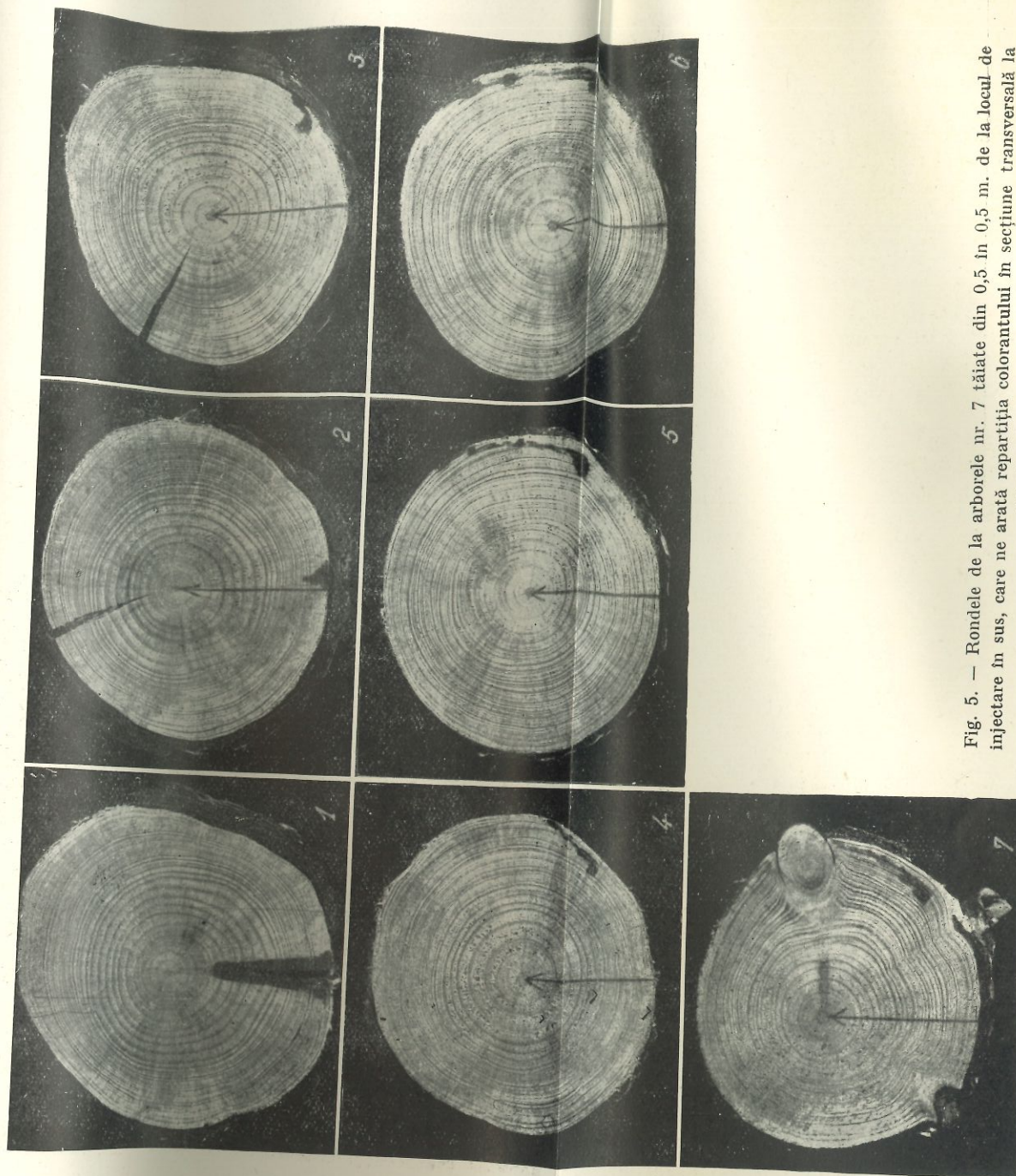


Fig. 5. — Rondele de la arborele nr. 7 tăiate din 0,5 în 0,5 m. de la locul de
injectare în sus, care ne arată repartitia colorantului în secțiune transversală la
diferite nivele ale tulpinii.

Din datele cuprinse în tabloul nr. 5 se constată că deplasarea colorantului în sens transversal în timpul ascensiunii sale este proporțională cu unghiul de torsiune al fibrelor și că unghiul de deplasare al colorantului este mai mare decât cel al înclinării fibrelor.

Tabloul nr. 6

Unghiul de torsiune a fibrelor și unghiul urcării colorantului calculat la înălțimea de 1,50 m de la nivelul injectării

Nr. crt. al experiențelor	Raza tulpinii cm.	Circonferința cm	Tangența unghi. înclin. a fibrelor	Înălț. unei învrt. compl. a fibrelor	Deplasarea color. în secț. transv. la înălț. 1,5 m	Înălț. unei învrtiri compl. a color. m	Tangența unghiului corespunzător
23	7,5	47,10	0,06969	6,75	115 grade	4,69	0,07133
20	8	50,24	0,06008	8,35	81 "	6,60	0,06333
18	7,2	45,21	0,03860	11,71	69 "	7,82	0,05000
21	8	50,24	0,03466	14,49	39 "	13,84	0,05600

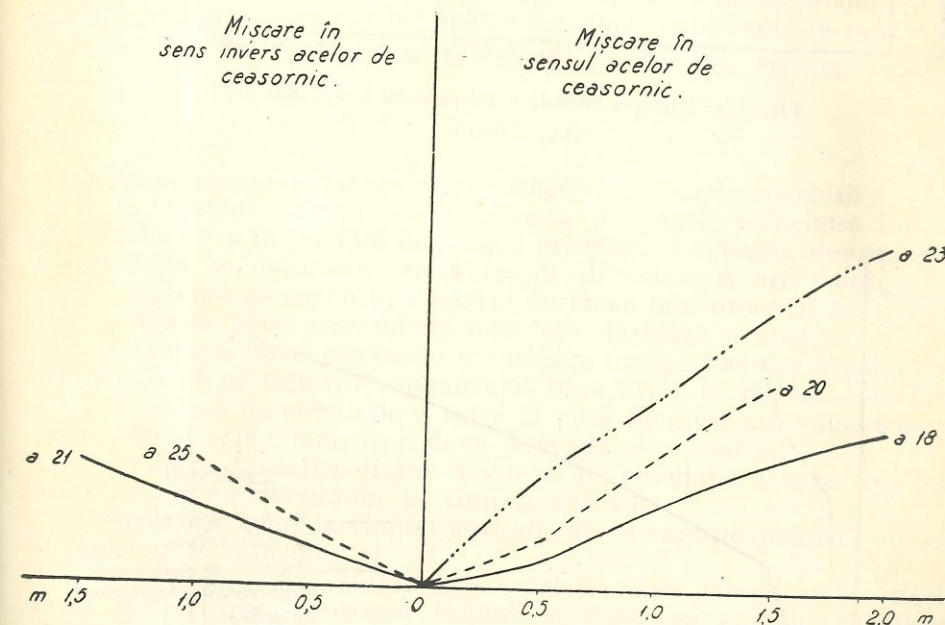


Fig. 6. — Unghiul de torsiune al fibrelor la diferite exemplare de pin, măsurat pe suprafața tangențială a cilindrului lemnos și proiectat pe un plan vertical.
a. 21 = arborele 21, a 25 = arborele 25 ... etc.

În figura 6 se reprezintă spirala după care are loc torsiunea fibrelor proiectată pe un plan vertical. Din aceasta se vede că torsiunea fibrelor se poate face în sensuri deosebite și ea este neregulată.

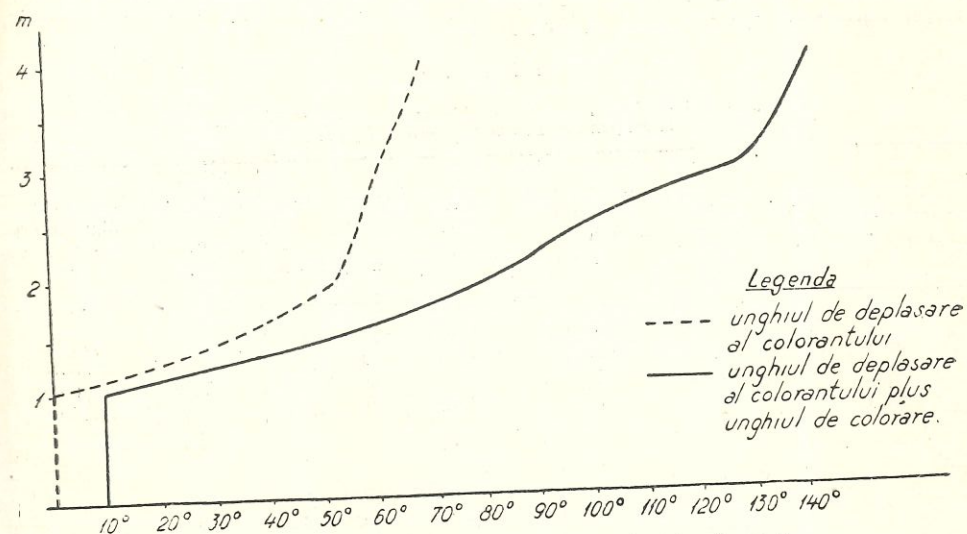


Fig. 7. — Mișcarea laterală a colorantului la arborele nr. 7.

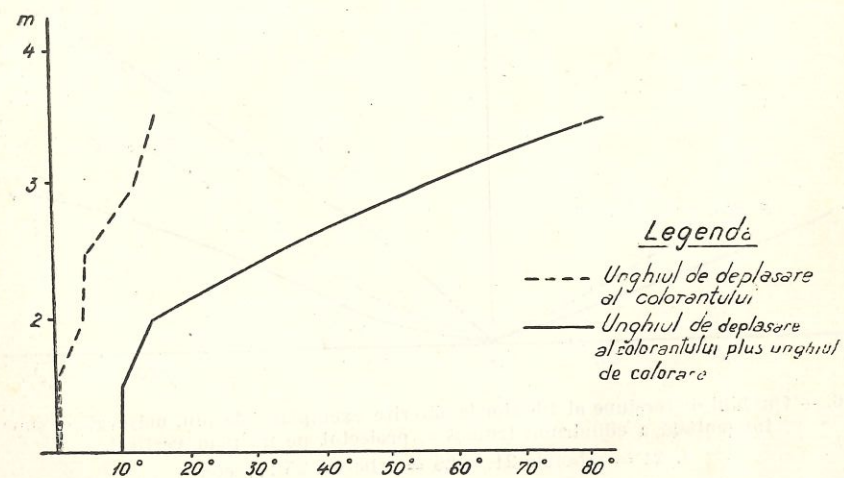


Fig. 8. — Mișcarea laterală a colorantului la arborele nr. 13.

În diagramele din figurile 7 și 8 se dă o reprezentare asupra deplasării colorantului, prin proiecția sa pe un plan. Liniile din diagrame reprezintă cele două limite ale sectorului de cerc colorat la diferite nivele ale tulpinii, de la punctul de injectare în sus. Se observă că pe o porțiune de tulpină de 0,5—1,0 m colorantul are un mers vertical, după care se deplasează rapid lateral, tot după o spirală neregulată. Totodată se mai vede că de la un anumit nivel sectorul colorat se lățește. Din aceste constatări deducem următoarele:

Pe o porțiune redusă a tulpinii de la locul injectării în sus, colorantul nu urmează sensul de torsiune a fibrelor, datorită faptului că aici este împins prin presiunea hidrostatică creată din aparatul de injectare. Înălțimea aceasta corespunde cu nivelul rezervorului aparatului. Mai sus, colorantul este antrenat numai de forța de ascensiune a sevei și ia sensul fibrelor.

Deplasarea laterală a sevei în timpul ascensiunii sale este de o deosebită importanță pentru aprovizionarea cu apă a coroanei arborelui cât mai uniformă. Aceasta ne explică, cauza pentru care la o rănire a tulpinii arborelui pe un sector longitudinal nu are loc o uscare a porțiunii de coroană corespunzătoare acestui sector. În acest fel se produce o echilibrare în aprovizionarea cu apă a coroanei, indiferent de modul cum funcționează fiecare sector al tulpinii în parte.

CONCLUZII

Din experiențele făcute se pot trage următoarele concluzii:

1. Lichidul colorat se infiltrează pe toată adâncimea injectării atât în sus cât și în jos față de nivelul injectării. Circulația descendentă a colorantului se datorește procesului de difuziune și are valori reduse.

Circulația ascendentă se face în duramen prin procesul de difuziune, iar în alburn prin procesul de circulație în masă a apei.

Circulația sevei are loc prin întreaga masă a inelului anual, nivelul cel mai înalt al ridicării colorantului fiind atins în ultimul inel anual.

2. Viteza de circulație a sevei la pinii sănătoși are valori cuprinse între 0,50 și 1,36 m/oră, în a doua perioadă a vegetației.

3. Curba variației diurne a vitezei de circulație a sevei are forma unui clopot cu maximum în timpul amiezii.

Circulația sevei în timpul unei zile are o variație paralelă cu aceea a intensității transpirației.

4. Nu s-a putut stabili nici o relație între viteza de circulație a sevei și înălțimea, grosimea tulpinii și lungimea porțiunii de tulpină elagată. Se constată că circulația sevei este influențată de lățimea inelului anual și e cu atât mai mare cu cât inelul anual e mai îngust.

Viteza de circulație a sevei în primul rând este înrăuită de însușirile individuale ale arborilor, care dau diferențe apreciable în raport cu vitalitatea lor.

5. Cantitatea de lichid colorat absorbită de arborii sănătoși în unitatea de timp în cazul experiențelor cu durată de 3 ore, este ceva mai

mică decât cantitatea de lichid absorbită în unitatea de timp pentru cazul experiențelor cu durată de 6 ore.

În timpul nopții absorbția soluției se continuă la nivelul celor mai scăzute valori din timpul zilei.

6. Viteza de circulație a sevei la arborii în curs de uscare, scade cu cât arborii sînt într-o fază mai înaintată de uscare:

(0,19)	0,58—0,77 m/oră	pentru arborii sănătoși.
0,40—0,43 (0,76)	m/oră	pentru arborii cu 1/4 din coroana uscată
0,11—0,27	m/oră	" " " 2/4 " " uscată
0,06—0,09	m/oră	" " " 3/4 " " uscată.

7. Cantitatea de lichid absorbită de arborii este cu atît mai mare cu cît arborele este într-o fază mai înaintată de uscare.

Deosebirea dintre viteza de circulație la pinii cu coroană uscată arătată la punctul 5 și mersul absorbției apei se explică prin faptul că o parte din apa absorbită este reținută de lemn spre a-și acoperi deficitul de apă.

8. Prin ameliorarea condițiilor de absorbție a apei, procesul de uscare poate fi stabilit, arborii avînd capacitatea să-și refacă deficitul de apă din lemn.

9. În ramuri viteza de circulație a apei este de 3 pînă la 5 ori mai mare decât în tulpină.

10. Experiențele făcute cu ramuri ținute în soluție colorată timp de 4, 8, 15 și 20 minute, arată că numai măsurătorile făcute la 4 minute au valorile cele mai apropiate de circulația sevei din ramurile nedetașate.

11. Nu s-a putut stabili nici un raport între lungimea ramurilor, lungimea porțiunii de ramură cu ace și fără ace, grosimea ramurii și viteza de circulație a sevei.

12. Viteza cea mai mare de circulație a sevei se înregistrează la ramurile tăiate de la baza coroanei. Ea descrește treptat în ramurile de la mijlocul și vârful coroanei.

13. Pentru ramurile situate la același nivel se constată o circulație mai intensă a sevei în cele din partea sudică față de cele din partea nordică a coroanei.

14. La ramurile cu diametru de bază pînă la 15 mm prezentînd ramificații, viteza de circulație a sevei este mai mare decât la ramurile de aceleași dimensiuni, dar fără ramificații.

La ramurile de dimensiuni mai mari cu ramificații, viteza de circulație a sevei este mult mai mică.

15. În arborii, colorantul, deci și seva, nu se urcă în sens vertical ci se deplasează după o spirală neregulată către dreapta sau stînga, datorită torsiunii fibrelor.

Calculîndu-se înălțimea corespunzătoare unei învîrtiri complete a spiralei produsă de torsiunea fibrelor, s-a constatat că aceasta este mai mare decât înălțimea la care se produce o rotire completă a colorantului. Deplasarea colorantului, în sens transversal, în timpul ascensiunii sale este proporțională cu unghiul de torsiune al fibrelor; unghiul de deplasare al colorantului e mai mare decât acel al inclinării fibrelor.

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СОКОВ ЭКЗЕМПЛЯРОВ ЗДОРОВОЙ И ЗАСЫХАЮЩЕЙ ЧЕРНОЙ СОСНЫ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Авторы проследили способ и ход циркуляции соков у экземпляров здоровой и засыхающей черной сосны на 55—60-летней плантации, с явлениями засыхания, вызванными периодом засухи 1945—1950 годов.

Инъекция деревьев производилась водным раствором фуксина 3% концентрации шприцем Севирцева-Морзецкого в течение 3 и 6 часов.

Циркуляция окрашенной жидкости происходит по заболони и в небольшой мере по ядру (ядровой древесине), по всему древесному кольцу.

Красящее вещество перемещается по восходящей неправильной спирали, направленной вправо или влево вследствие скручивания волокон.

Дневная кривая изменений скорости циркуляции схожа с дневной кривой изменений интенсивности выделения влаги.

На скорость циркуляции влияет ширина годичного кольца: скорость возрастает в узких кольцах.

Особенное значение имеют индивидуальные свойства деревьев.

Скорость циркуляции соков в деревьях падает в зависимости от степени засыхания кроны; в деревьях с кроной, засохшей на 3/4, циркуляция почти прервана, будучи равна 0,06—0,09 м/час по сравнению 0,5—1,36 м/час в здоровых деревьях.

Количество поглощенной жидкости увеличивается в зависимости от степени засыхания кроны.

В ветках скорость циркуляции в 3—5 раз больше, чем в стволе; она постепенно уменьшается от веток, расположенных у основания кроны, к веткам, расположенным на вершине кроны. В ветках той части кроны, которая обращена к солнцу, циркуляция соков более интенсивна, чем в северной ее части.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Продольный разрез через часть ствола. Инъекция красящим веществом.

Рис. 2. — Изменения скорости циркуляции соков в черной сосне в течение ясного августовского дня.

Рис. 3. — Циркуляция соков в течение одного дня в деревьях, находящихся в различных фазах засыхания.

Рис. 4. — Круглые срезы дерева № 8 на расстоянии 0,5 м друг от друга, от места инъекции вверх, указывающие распределение красящего вещества в поперечных сечениях, на различных уровнях ствола.

Рис. 5. — Круглые срезы дерева № 7 на расстоянии 0,5 м друг от друга, от места инъекции вверх, указывающие распределение красящего вещества в поперечных сечениях на различных уровнях ствола.

Рис. 6. — Угол скрученности волокон у различных экземпляров сосны, измеренный на тангенциальной поверхности древесного цилиндра и спроектированный на вертикальной плоскости.

Рис. 7. — Боковое движение красящего вещества в дереве № 7.

Рис. 8. — Боковое движение красящего вещества в дереве № 13.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA CIRCULATION DE LA SÈVE CHEZ DES EXEMPLAIRES DE PIN NOIR, SAINS OU EN VOIE DE DESSÈCHEMENT

(RÉSUMÉ)

Des observations portant sur le mode et la marche de la circulation de la sève chez des exemplaires de pin noir, sains ou en voie de dessèchement, ont été poursuivies dans une plantation âgée de 55 à 60 ans. Le dessèchement était dû à la sécheresse des années 1945—1950.

Les arbres ont été injectés avec une solution aqueuse de fuchsine à 3 %, à l'aide de l'injecteur Sévrtchef-Mohrzecki, 3 et 6 heures durant.

Les expériences ont prouvé que :

La circulation du liquide coloré s'effectue par l'aubier et dans une moindre mesure par le duramen, à travers tout le cercle ligneux.

Le colorant se déplace en sens vertical, selon une spirale irrégulière, orientée vers la droite ou vers la gauche, à cause de la torsion des fibres.

La courbe de la variation diurne de la vitesse de circulation est similaire à celle de la variation diurne de l'intensité de la transpiration.

La vitesse de circulation est influencée par l'épaisseur de la couche annuelle ; elle augmente dans les couches minces.

Les caractéristiques individuelles des arbres jouent un rôle important.

La vitesse de circulation de la sève décroît en raison du degré de dessèchement de la couronne ; lorsque les 3/4 de la couronne des arbres sont desséchés, la circulation est presque interrompue : elle est de 0,06—0,9 m/heure, par rapport à 0,5—1,36 m/heure pour les arbres sains.

La quantité de liquide absorbée par l'arbre croît en raison du degré de dessèchement de la couronne.

Dans les branches, la vitesse de circulation de l'eau est de 3 à 5 fois plus grande que dans le tronc ; elle décroît graduellement, en allant des branches situées à la base de la couronne vers les branches du sommet. La circulation de la sève est plus intense dans les branches exposées au Sud, que dans la partie de la couronne exposée au Nord.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Coupe longitudinale à travers une portion de tronc injectée avec du colorant.

Fig. 2. — Variation de la vitesse de circulation de la sève d'un pin noir par une journée ensoleillée d'août.

Fig. 3. — La circulation de la sève, au cours d'une journée, pour des arbres à différentes phases de dessèchement.

Fig. 4. — Rondelles de l'arbre n° 8, coupées à des intervalles réguliers de 0,5 m, de bas en haut, à partir de l'endroit où l'on avait pratiqué l'injection et montrant la répartition du colorant, en sections transversales, à différents niveaux du tronc.

Fig. 5. — Rondelles de l'arbre n° 7, coupées à des intervalles réguliers de 0,5 m, de bas en haut, à partir de l'endroit où l'on avait pratiqué l'injection, et montrant la répartition du colorant, en sections transversales, à différents niveaux du tronc.

Fig. 6. — Angle de torsion des fibres de différents exemplaires de pin, mesuré sur la surface tangentielle du cylindre ligneux et projeté sur un plan vertical.

Fig. 7. — Le mouvement latéral du colorant chez l'arbre n° 7.

Fig. 8. — Le mouvement latéral du colorant chez l'arbre n° 13.

BIBLIOGRAFIE

1. I. A. Müller, *Die innere Therapie der Pflanzen*, Berlin, 1926, p. 5.
2. A. Mathiesen, *Die Geschwindigkeit und der Verlauf des Transpirationsstromes bei der Birke*. Bull. of the Royal School of Forestry., Stockholm, 1951, nr. 5—6, p. 10.
3. B. Huber u. E. Schmitt, *Weitere thermoelektrische Untersuchungen über den Transpirationsstrom der Bäume*. Tharandter Forst. Jahrbuch., 1936, p. 369.

STUDIU FIZIOLOGIC ASUPRA PORUMBULUI I. C. A. R. 54
CULTIVAT ÎN CONDIȚII AGROTEHNICE DIFERITE

DE

H. CHIRILEI și E. ȘERBĂNESCU

*Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R. P. R.,
în ședința din 20 octombrie 1956*

O plantă de cultură cu o mare greutate specifică în economia țării noastre este porumbul. Această plantă ocupă un loc important în alimentație prin calitățile ei nutritive și ca materie primă în industria alimentară.

Asupra porumbului, în țara noastră, s-au făcut numeroase cercetări, dar numai privitoare la cantitatea și calitatea recoltei în funcție de diferite condiții agrotehnice create, însă un studiu fiziologic nu s-a făcut. Ținem să atragem atenția că recolta de porumb, ca și a oricărei plante de cultură depinde nu numai de potențialele morfologice și condițiile agrotehnice create, ci și de potențialele fiziologice, de manifestarea proceselor interne, care stau sub dependența directă a factorilor externi.

În alte țări cercetări fiziologice asupra porumbului s-au făcut, dar foarte puține. Au fost studiate doar unele aspecte, care nu ne pot da o imagine completă asupra desfășurării proceselor fiziologice.

În lucrarea de față noi ne ocupăm de numeroase procese fiziologice, însă precizăm că rezultatele noastre nu pot fi valabile pentru toate soiurile de porumb ce se cultivă în țara noastră decât într-o anumită măsură, întrucât cercetările s-au făcut numai pe un singur soi de porumb și anume I.C.A.R. 54, cultivat pe un singur tip de sol, brun-roșcat de pădure.

Cercetările asupra porumbului I.C.A.R. 54 au început în vara anului 1954 și au continuat și în vara anului 1955, la Stațiunea experimentală agricolă Moara Domnească a Institutului de cercetări agronomice.

Procedeele agrotehnice aplicate au constat din administrarea de îngrășăminte organice și minerale, distanțe de semănat, număr de plante în cuib și epoci de semănat.

În vara anului 1954, cercetările s-au făcut numai la plante de porumb I.C.A.R. 54 semănate în epoca întâia (21.IV) la două variante și anume: cu distanța între cuiburi de 70/50 cm și 80/80 cm. Prima variantă avea numai o plantă, iar a doua, două plante în cuib.

Plantele s-au cultivat pe două agrofonduri diferite (agrofondul A și agrofondul B). Agrofondul A nu a primit nici un fel de îngrășămint. Agrofondului B i s-au administrat toamna, sub brazdă, 20 t de bălegar la hectar, primăvara sub cultivator 30 kg de azot activ sub formă de azotat de amoniu, 10 kg de fosfor activ sub formă organo-granulată, la hectar.

Cînd porumbul avea 6—8 frunze s-a mai administrat 20 kg de azot activ tot sub forma de azotat de amoniu, iar cînd au început să înspice plantele, 20 kg de azot activ + 20 kg de fosfor activ, la hectar.

În vara anului 1955 cercetările s-au făcut la plante de porumb I.C.A.R. 54 semănate în două epoci: 28. IV și 29. IV (epoca întâi) și la 9.V. (epoca a doua).

S-au semănat trei variante cu distanța între cuiburi de 70/50 cm, 75/75 cm și 80/80 cm.

Primele două variante au avut cîte o plantă în cuib, iar varianta a treia cîte două plante în cuib.

Plantele s-au cultivat tot pe două agrofonduri diferite (agrofondul A și agrofondul B). Agrofondul B a primit aceleași îngrășăminte organice și minerale, în aceeași cantitate și cu aceeași repartizare fazială. Menționăm însă că bălegarul nu s-a administrat toamna, sub brazdă, deoarece nu s-a putut ara.

În vara anului 1954 am urmărit mersul transpirației în cursul zilei, forța de sucțiune a frunzelor, creșterea în înălțime a plantelor, lățimea frunzelor și dezvoltarea sistemului radicular.

În vara anului 1955 s-a urmărit în plus gradul de deschidere al stomatelor, viscozitatea protoplasmei, conținutul în apă al frunzelor, intensitatea fotosintezei și dinamica zaharurilor.

S-a mai urmărit și creșterea în înălțime a plantelor și în lățime a frunzelor. Deosebit de acestea s-au făcut înregistrări de luminozitate (cu luxmetrul), s-a înregistrat temperatura aerului și starea timpului (nebulozitate, vînt), s-a determinat umiditatea solului la fiecare variantă în parte.

Intensitatea transpirației s-a determinat prin metoda colorimetrică (hîrtiei de cobalt), gradul de deschidere al stomatelor prin metoda infiltrației cu benzol, presiunea osmotică prin metoda plasmolizei, forța de sucțiune prin metoda Șardakov (5), viscozitatea protoplasmei prin metoda Ghenkel-Margolina (2), intensitatea fotosintezei prin metoda jumătăților de frunză, conținutul în zaharuri prin metoda volumetrică Bertrand-Soxhlet, iar umiditatea solului prin uscarea probelor la temperatura de 105°C, în etuvă.

REZULTATELE EXPERIENȚELOR DIN ANII 1954 ȘI 1955

Crearea de condiții agrotehnice diferite pentru cultura porumbului I.C.A.R. 54, pe sol brun-roșcat de pădure, are o influență mare asupra proceselor fiziologice, stării protoplasmei celulelor și asupra chimismului plantei.

Tabloul nr. 1

Intensitatea transpirației la porumbul I.C.A.R. 54 semănat în epoca întâi

Variante	Agrofond	Orele	Data cînd s-au făcut determinările intensității transpirației									
			5 VII	19 VII	27 VII	8 VIII	16 VIII	12 VII	27 VII	8 VIII	16 VIII	29 VIII
			Epoca întâi					Epoca a doua				
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	neîngrășat	8	27'' 25'' 21''	32'' 26'' 35''	42'' 41'' 44''	1,12'' 1,02'' 1,14''	1,32'' 1,16'' 1,23''	47'' 47'' 40''	45'' 46'' 42''	1,26'' 1,07'' 1,17''	1,16'' 1,11'' 1,18''	47'' 55'' 55''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	îngrășat	8	32'' 24'' 29''	39'' 29'' 29''	40'' 43'' 40''	55'' 55'' 57''	1,00'' 1,06'' 1,17''	32'' 23'' 23''	43'' 41'' 43''	1,15'' 1,05'' 1,10''	1,30'' 1,14'' 1,22''	50'' 33'' 42''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	neîngrășat	11	25'' 23'' 27''	24'' 23'' 29''	48'' 53'' 50''	41'' 39'' 44''	1,00'' 1,02'' 1,14''	22'' 21'' 21''	1,00'' 55'' 50''	42'' 40'' 43''	52'' 1,05'' 1,04''	52'' 55'' 52''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	îngrășat	11	27'' 22'' 21''	24'' 27'' 26''	50'' 52'' 45''	53'' 30'' 33''	42'' 41'' 47''	17'' 21'' 17''	56'' 56'' 47''	29'' 27'' 32''	39'' 41'' 44''	34'' 29'' 32''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	neîngrășat	14	24'' 30'' 30''	33'' 24'' 25''	33'' 37'' 38''	45'' 46'' 45''	1,06'' 1,01'' 1,01''	22'' 22'' 20''	36'' 40'' 37''	45'' 45'' 44''	53'' 1,01'' 1,11''	53'' 50'' 51''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	îngrășat	14	29'' 27'' 23''	35'' 34'' 30''	36'' 36'' 42''	33'' 31'' 32''	42'' 45'' 44''	18'' 21'' 16''	33'' 35'' 41''	40'' 42'' 42''	41'' 40'' 48''	55'' 51'' 48''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	neîngrășat	18	31'' 30'' 30''	38'' 48'' 40''	— — —	1,02'' 50'' 58''	1,28'' 1,09'' 1,27''	— — —	— — —	1,02'' 1,00'' 57''	1,20'' 1,15'' 1,16''	1,05'' 58'' 1,00''
70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	îngrășat	18	27'' 28'' 29''	39'' 43'' 42''	— — —	52'' 47'' 53''	45'' 44'' 42''	— — —	— — —	58'' 50'' 57''	44'' 40'' 41''	1,03'' 57'' 58''
Intensitatea luminii		orele										
		8	60	70	56	16	50	67	56	16	50	65
		11	92	98	19	86	80	95	19	86	80	85
		14	89	25	28	89	85	70	28	89	85	92
		18	24	28	27	20	5	—	—	20	5	15
Temperatura aerului		8	25°	26°	24°	20°,5	21°,5	24°	24°	20°,5	21°,5	23°
		11	30°	30°	22°,5	20°,5	26°	27°	22°,5	26°,5	26°	27°
		14	30°	29°	25°,5	28°	28°	30°	22°,5	28°	28°	28°
		18	28°	27°	24°	26°	24°	—	—	—	24°	27°

Schimbările care se produc la plantele îngrășate față de martor nu sînt prea puternice, însă influența lor asupra recoltei este foarte importantă.

1. Mersul transpirației în timpul zilei și în decursul perioadei de vegetație

Din determinările efectuate asupra intensității transpirației în vara anului 1954, la variantele neîngrășate și îngrășate, semănate în epoca întâi am constatat că în faza de apariție a paniculului (10. VII), de apariție a știuleților și mătasei (22. VII), la începutul coacerii în lapte a bobului și în timpul coacerii în lapte a bobului, intensitatea transpirației este, în genere, mai mare la variantele îngrășate, decît neîngrășate. Variantele neîngrășate și îngrășate cu o plantă în cuib au avut o transpirație ceva mai intensă decît variantele neîngrășate și îngrășate cu două plante în cuib. La variantele neîngrășate și cele îngrășate intensitatea transpirației a fost în cele mai multe cazuri mai mare dimineața, maximum constatîndu-se la prînz. S-a mai constatat că spre seară intensitatea transpirației scade mult, însă ea se menține mai ridicată la variantele îngrășate, cu excepția cîtorva cazuri. Nu s-a constatat o relație prea evidentă între intensitatea transpirației, temperatura aerului, intensitatea luminii și umiditatea solului. Aceasta probabil pentru că vara anului 1954 a fost relativ ploioasă, răcoroasă.

Cam la aceleași constatări am ajuns și în cercetările efectuate în vara anului 1955, care a fost foarte ploioasă și răcoroasă, atît la plantele semănate în epoca întâi cît și la cele semănate în epoca a doua. La plantele din epoca întâi s-a determinat intensitatea transpirației cînd plantele erau în faza de îmburdușire (5. VII), de apariție a paniculului (19.VII), de apariție a știuleților și mătasei (27. VII), începutul coacerii în lapte a bobului (8. VIII) și în faza coacerii în lapte a bobului (16. VIII).

La plantele semănate în epoca a doua, determinarea transpirației s-a făcut în aceleași faze (12. VII, 27. VII, 8. VIII, 16. VIII și 29.VIII). Rezultatele obținute sînt trecute în tabloul nr. 1.

Comparînd rezultatele între ele, la plantele semănate în epoca întâi și epoca a doua se constată că deosebiriile nu sînt prea mari. Se observă o deplasare a maximumului intensității transpirației spre orele dimineții, ca și în experiențele din anul 1954. Această deplasare nu poate fi explicată, deși intensitatea luminii și temperatura aerului a fost mai mică dimineața decît la prînz, cu excepția zilei de 27.VII, cînd și temperatura aerului și intensitatea luminii au fost mai ridicate.

Urmărind mersul transpirației în decursul perioadei de vegetație, am constatat în multe cazuri că intensitatea transpirației este influențată atît de lumină cît și de temperatură.

În cîteva cazuri nu s-a observat nici o influență a acestor doi factori. S-a mai constatat că în unele cazuri intensitatea transpirației depinde mai mult de lumină, în altele mai mult de temperatură. De exemplu la plantele neîngrășate, din epoca întâi, s-a constatat în zilele de 5.VII,

19.VII și 27.VII, că intensitatea transpirației depinde mai mult de lumină.

În zilele de 8.VIII și 16.VIII s-a constatat că intensitatea transpirației depinde de ambii factori, dar numai pînă la ora 11 sau 14 (fig. 1 și 2).

La plantele îngrășate din epoca întâi, intensitatea transpirației a mers paralel cu intensitatea luminii și temperatura aerului numai pînă la

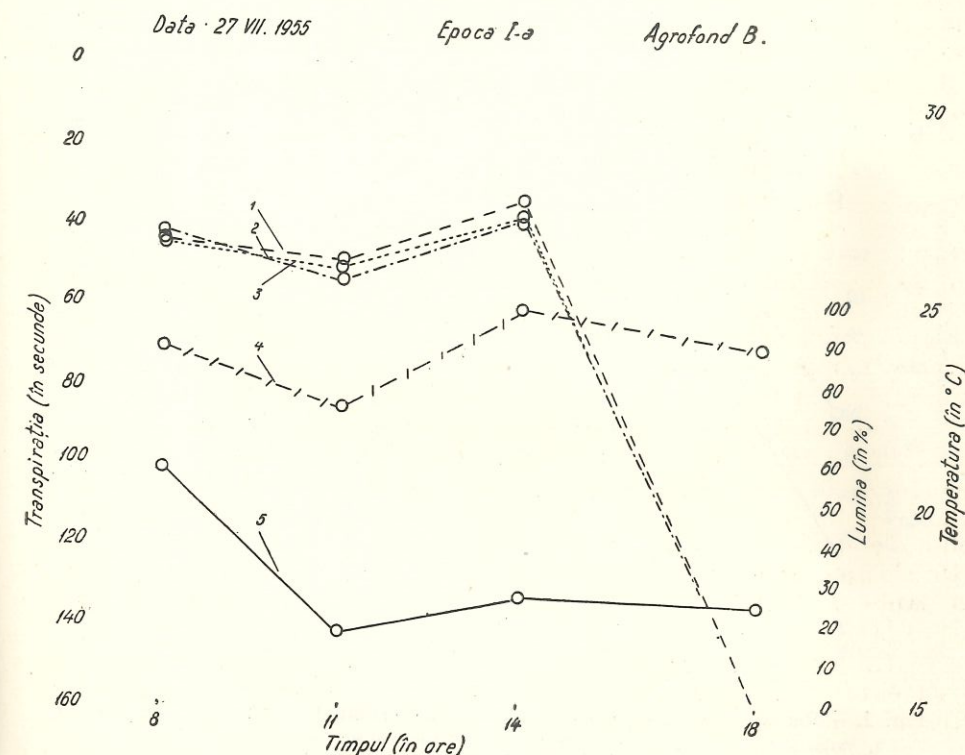


Fig. 1. — Mersul transpirației în timpul zilei la porumbul I.C.A.R. 54 (neîngrășat).

1. varianta 70/50 cm; 2. varianta 75/75 cm; 3. varianta 80/80 cm; 4. intensitatea luminii; 5. temperatura aerului.

ora 14 în ziua de 27.VII și numai pînă la ora 11, în ziua de 8.VII și 16.VIII (fig. 3).

La plantele neîngrășate din epoca a doua, intensitatea transpirației a mers paralel cu variația temperaturii aerului în ziua de 12.VII, paralel cu intensitatea luminii și temperatura aerului în ziua de 27, dar numai pînă la ora 14, iar în ziua de 8.VIII, 16.VIII și 29.VIII, numai pînă la ora 11.

La plantele îngrășate, din epoca a doua, intensitatea transpirației a mers regulat cu variația intensității luminii și a temperaturii aerului, în

zilele de 12.VII, 27.VII și 16.VIII, numai pînă la ora 11 sau 14. În ziua de 8.VIII, intensitatea transpirației a mers paralel cu variația celor doi factori, în tot cursul zilei (fig. 4), însă în ziua de 29.VIII, a avut un mers foarte neregulat.

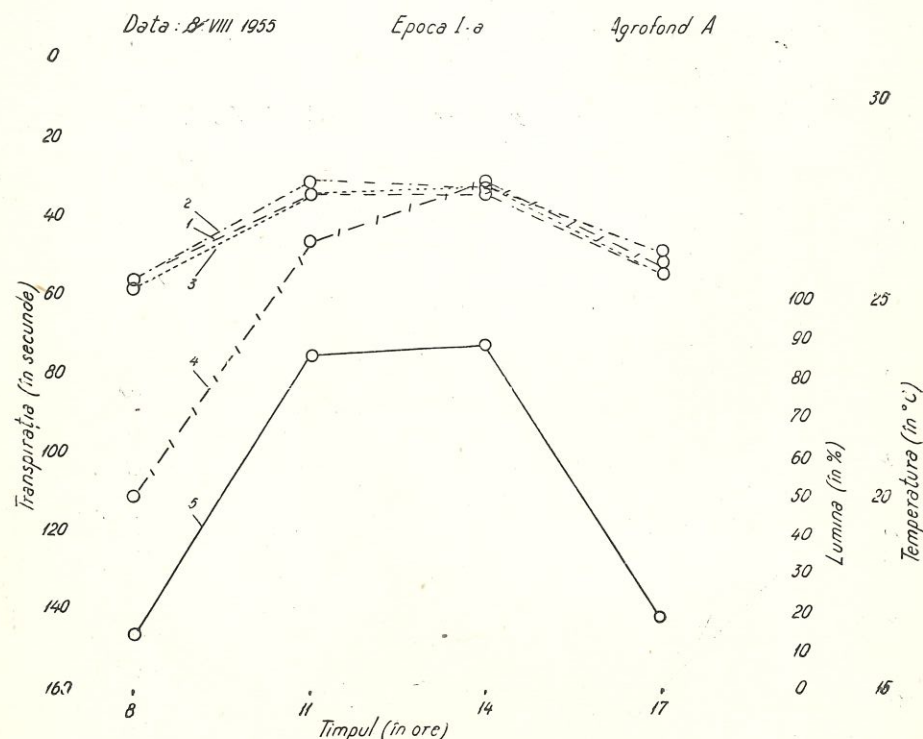


Fig. 2. — Mersul transpirației în timpul zilei la porumbul I.C.A.R. 54 (neîngrășat).
1, varianta 70/50 cm; 2, varianta 75/75 cm; 3, varianta 80/80 cm; 4, intensitatea luminii;
5, temperatura aerului.

2. Dinamica deschiderii stomatelor.

În legătură cu mersul transpirației s-a determinat și gradul de deschidere al stomatelor, atât la plantele semănate în epoca întâi cît și la cele semănate în epoca a doua.

Se știe că intensitatea transpirației este în strînsă legătură cu gradul de deschidere al stomatelor, intensitatea luminii, temperatura aerului, starea timpului (nebulozitate, vînt) și umiditatea solului. Gradul de deschidere al stomatelor este și un bun indiceu al aprovizionării plantelor cu apă.

Gradul de deschidere al stomatelor s-a urmărit în aceleași zile în care s-a urmărit mersul transpirației.

În fiecare din aceste zile s-a determinat gradul de deschidere al stomatelor la 4 ore diferite, începînd cu ora 8 dimineața și terminînd cu ora 6 seara.

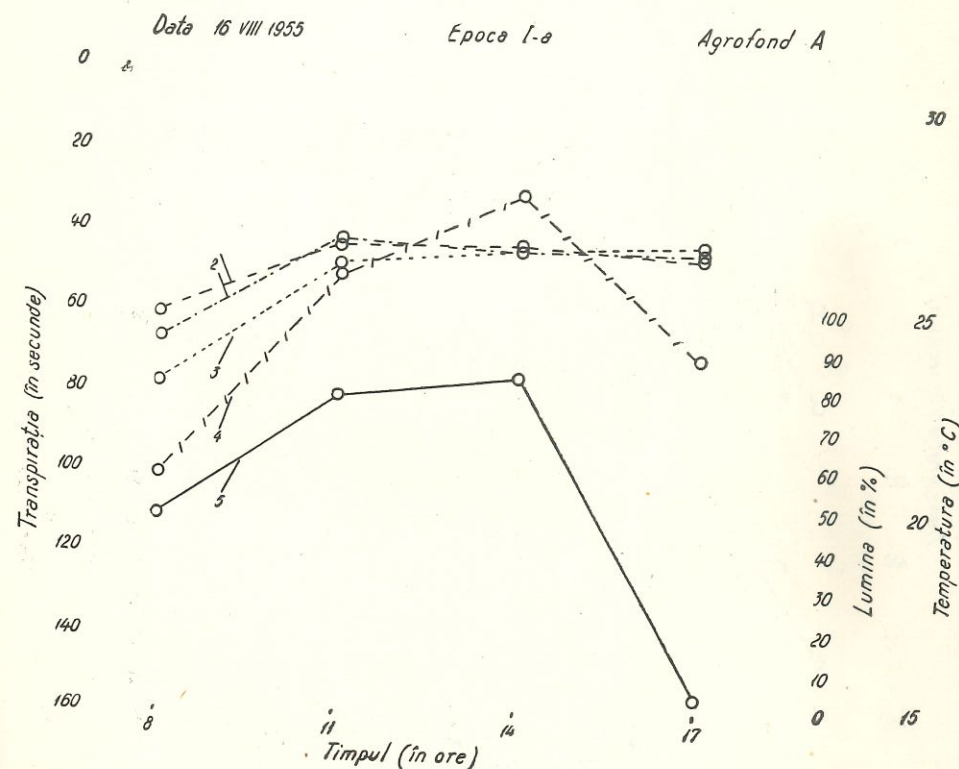


Fig. 3. — Mersul transpirației în timpul zilei la porumbul I.C.A.R. 54 (îngrășat).
1, Varianta 70/50 cm; 2, varianta 75/75 cm; 3, varianta 80/80 cm; 4, intensitatea luminii;
5, temperatura aerului.

Gradul de deschidere al stomatelor noi îl indicăm prin semnul + și semnul - (++++ = stomate larg deschise, +++ = stomate mai puțin deschise, ++ = stomate slab deschise, + = stomate foarte slab deschise și - = stomate închise).

Rezultatul determinărilor, obținut la variantele semănate în epoca întâi și în epoca a doua, este trecut în tabloul nr. 2.

În tabloul nr. 2 mai este trecută și starea timpului (nebulozitate, vînt) precum și umiditatea solului în % din capacitatea pentru apă, la adîncimea de 15-25 cm.

Din datele cuprinse în tabloul nr. 2 se constată că deosebirile între variantele neîngrășate și cele îngrășate, sînt mici. La variantele îngrășate în cele mai multe cazuri, stomatele au fost larg sau bine deschise între orele 8 și 14, iar spre seară s-au menținut bine deschise mai mult timp decît la variantele neîngrășate. Comparînd variantele neîngrășate și

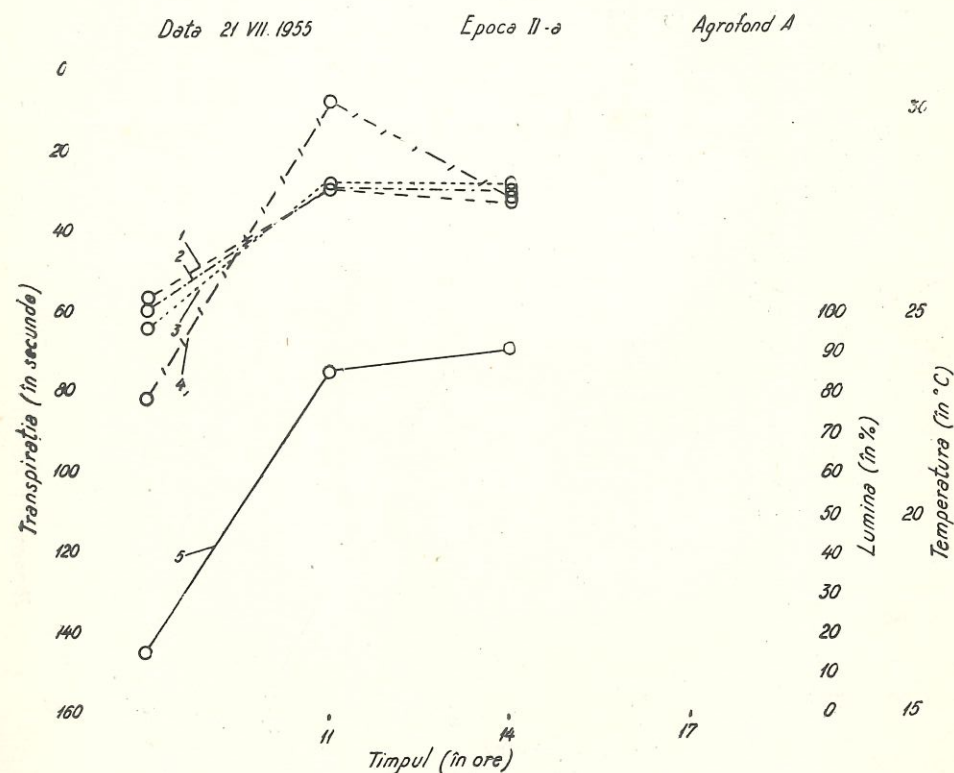


Fig. 4. — Mersul transpirației în timpul zilei la porumbul I.C.A.R. 54 (neîngrășat).

1, varianta 70/50 cm; 2, varianta 75/75 cm; 3, varianta 80/80 cm; 4, intensitatea luminii;
5, temperatura aerului.

îngrășate semănate în epoca întâi și în epoca a doua, nu am observat deosebiri prea evidente. Menținerea stomatelor larg deschise sau bine deschise timp mai îndelungat, în cursul zilei, la variantele îngrășate, este un indiciu că asigurarea cu apă a acestora este mai bună decît a variantelor neîngrășate.

De aici se deduce că și fotosinteza la aceste plante trebuie să se producă mai intens. De altfel, cercetările lui Ilin V. C. (3), Jemciujnikov E. A. (4) și ale lui Skazkin D. F. (6) făcute la cereale,

arată că fotosinteza se găsește în dependență directă de gradul de deschidere al stomatelor.

Ținem să subliniem că în cercetările noastre nu am constatat o relație strînsă între gradul de deschidere al stomatelor, intensitatea luminii și temperatura aerului. Am constatat însă o relație strînsă între gradul

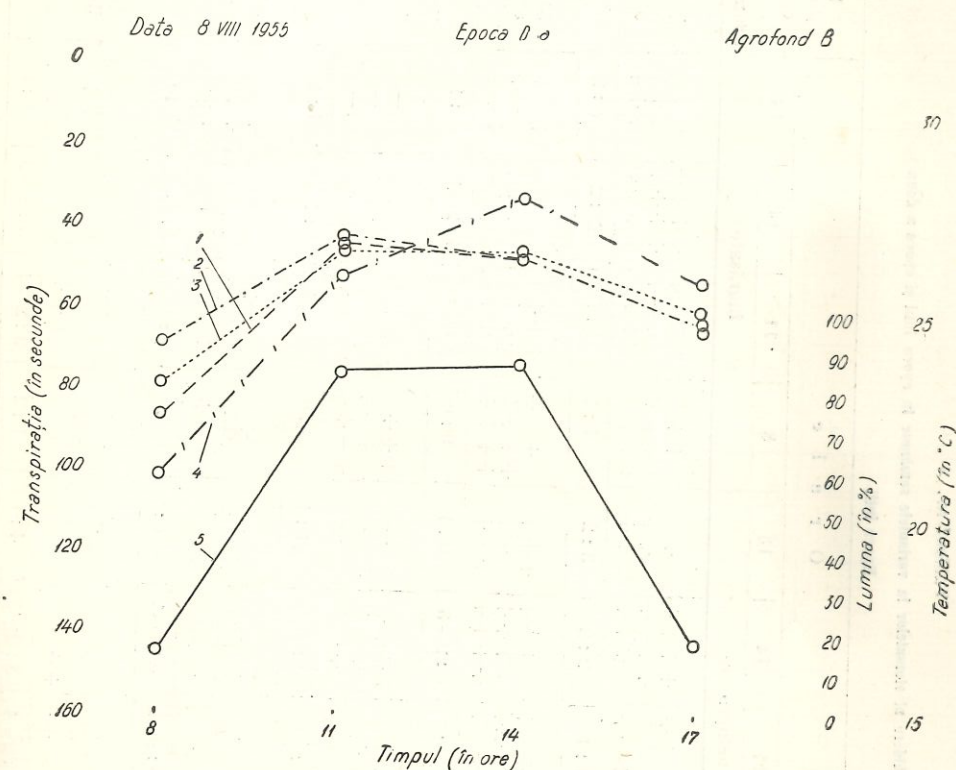


Fig. 5. — Mersul transpirației în timpul zilei la porumbul I.C.A.R. 54 (îngrășat).

1, varianta 70/50 cm; 2, varianta 75/75 cm; 3, varianta 80/80 cm; 4, intensitatea luminii;
5, temperatura aerului.

de deschidere al stomatelor și conținutul în apă al solului. Datele obținute de noi în această privință confirmă pe acelea obținute de Darbinyan G. A. (1), care arată că stomatele pot fi deschise larg la o umiditate mare a solului, chiar dacă umiditatea relativă a aerului este joasă și temperatura ridicată. De asemenea ținem să precizăm că nu am constatat o relație prea strînsă între intensitatea transpirației, nebulozitate și viteza vîntului. În multe cazuri la nebulozitate mare și viteza vîntului nulă s-a constatat o transpirație foarte slabă și invers.

Tabloul nr. 2
Gradul de deschidere al stomatelor la variantele semănate în epoca întâi și epoca a doua

Data determinării	Variantele	O r e l e										Umiditatea solului în % din capacit. totală	
		neîngrășate					îngrășate					neîngrășate	îngrășate
		8	11	14	18	8	11	14	18	8	11		
5.VII.55	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	47,25 47,25 35,60	40,80 54,08 54,80
Nebulozitate, vînt		1:1	1:1	2:2	3:2	1:1	1:1	2:2	3:2	1:1	1:1	3:2	
19.VII.55	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	51,30 51,80 52,50	52,10 51,10 53,00
Nebulozitate, vînt		0:0	0:1	4:2-3	0:1	0:0	0:1	4:2-3	0:1	0:0	0:1	0:1	
27.VII.	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	— — —
Nebulozitate, vînt		3:0	5:1	4:1-2	1:1	3:0	5:1	4:1-2	1:1	3:0	5:1	1:1	
8.VIII.	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	++ ++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	44,98 52,40 55,00	— 53,90 —
Nebulozitate, vînt		5:0	3:1-2	3:1-2	1:2	5:0	3:1-2	3:1-2	4:2	5:0	3:1-2	4:2	
16.VIII	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	++ ++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	49,00 56,65 —	35,70 49,65 —
Nebulozitate vînt		1:2	3:2-4	3:2-3	4:1	1:2	3:2-4	3:2-3	4:1	1:2	3:2-3	4:1	

Epoca a doua

Data determinării	Variantele	O r e l e										Uniditatea solului în % din capacit. totală	
		neîngrășate					îngrășate					neîngrășate	îngrășate
		8	11	14	18	8	11	18	16	8	11		
12.VII.	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	++ ++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	+++ +++ +++	+++ +++ +++	60,90 62,08 59,80	60,01 56,46 49,90
Nebulozitate, vînt		2:0-1	3:1	3:1-2	—	2:0-1	3:1	3:1-2	—	2:0-1	3:1	—	
27.VII.	70/50 cm 75/75 cm 80/80 cm	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	+++ +++ +++	+++ +++ +++	— — —	— — —
8.VIII.		+	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+	+++ +++ +++	— 53,90 —	— — —
16.VIII.		++ ++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+	+++ +++ +++	— — —	— — —
29.VIII.		++ ++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+	+++ +++ +++	— — —	— — —
Nebulozitate, vînt		0:1	0:1	1:1	2:0	0:1	1:0	1:0	2:0	0:1	1:0	2:0	

3. Presiunea osmotică în celule epidermice ale frunzelor

În activitatea vitală a plantei presiunea osmotică are o mare importanță. De valoarea ei depinde până la o anumită limită ritmul de creștere al plantei. În cercetările noastre am putut constata că diferitele condiții agrotehnice create porumbului I.C.A.R. 54, modifică presiunea osmotică. Rezultatul determinărilor este trecut în tabloul nr. 3.

Tabloul nr. 3

Presiunea osmotică în celulele epidermice ale frunzelor de porumb I. C. A. R. 54

Epoca întâi

Variantele	Agrofond	Presiunea osmotică în atmosfere			
		5.VII.1955	19.VII.1955	8.VIII.1955	16.VIII.1955
70/50 cm	neîngrășat	4,15	7,49	8,84	9,26
75/75 cm		4,37	7,34	8,02	10,86
80/80 cm		5,09	6,84	8,50	10,08
70/50 cm	îngrășat	5,82	7,16	7,84	12,04
75/75 cm		6,02	7,84	8,23	11,32
80/80 cm		6,64	7,84	8,62	11,20

Epoca a doua

12.VII.1955 | 27.VII.1955 | 8.VIII.1955 | 16.VIII.1955

70/50 cm	neîngrășat	5,82	7,16	7,84	12,04
75/75 cm		6,03	7,35	8,32	12,15
80/80 cm		5,27	8,36	8,01	11,02
70/50 cm	îngrășat	6,27	8,29	8,06	12,59
75/75 cm		7,29	8,36	9,08	12,14
80/80 cm		7,16	7,61	8,96	11,23

Datele cuprinse în tabloul nr. 3 scot în evidență faptul că presiunea osmotică este mai mare la variantele îngrășate decât la cele neîngrășate. Între variante sînt deosebiri, însă nu prea mari. La variantele neîngrășate (epoca întâi) presiunea osmotică, în genere, a fost mai mare la cele cu distanța între rînduri de 70/50 cm și 80/80 cm, cu excepția zilelor de 5.VII și 16.VIII, cînd la varianta 75/75 cm presiunea osmotică a fost mai mică. La plantele îngrășate presiunea osmotică, în majoritatea cazurilor, a fost mai mare decât la variantele neîngrășate.

La plantele neîngrășate, semănate în epoca a doua, se constată, în cele mai multe cazuri, o presiune osmotică mai mare la variantele cu distanța între rînduri de 70/50 cm și 80/80 cm și mai mică la varianta 75/75 cm. La variantele îngrășate s-a constatat o presiune osmotică mai mare la cele cu distanța între rînduri de 75/75 cm și 80/80 cm, cu excepția zilei de 16.VIII cînd presiunea osmotică a fost mai mare la varianta 70/50 cm.

Presiunea osmotică variază în cursul vegetației. În faza îmburdușirii (5.VII pentru plantele semănate în epoca întâi și 12.VII pentru plantele semănate în epoca a doua), presiunea osmotică era relativ mică, apoi a crescut atîngînd o valoare maximă în faza coacerii în lapte a bobului sau începutul coacerii în lapte a bobului (16.VIII).

Între valoarea presiunii osmotice și umiditatea solului nu s-a putut constata, în toate cazurile, o relație strînsă. În unele cazuri variantele îngrășate au avut o presiune osmotică mare, deși solul avea o umiditate mai mare decât cel pe care erau cultivate variantele neîngrășate. Nici intensitatea luminii și temperatura aerului nu influențează în mod vizibil presiunea osmotică.

De aici noi am dedus că mărirea presiunii osmotice trebuie să depindă în cea mai mare măsură de conținutul în zaharuri solubile din celulele frunzelor. Această presupunere se confirmă prin datele obținute privitoare la dinamica zaharurilor.

4. Forța de sucțiune a frunzelor de porumb

În legătură cu presiunea osmotică am considerat ca foarte importantă cunoașterea mării forței de sucțiune a celulelor frunzelor, întrucît ea servește ca indicator a capacității plantei de a absorbi apa din sol. Forța de sucțiune reprezintă o parte a presiunii osmotice totale, de aceea de regulă mărirea ei nu întrece pe aceea a presiunii osmotice. Primele determinări privitoare la forța de sucțiune s-au făcut în vara anului 1954. În determinările făcute la cele două variante cu distanța între rînduri de 70/50 cm și 80/80 cm, am constatat o forță de sucțiune mai mare la variantele îngrășate decât la cele neîngrășate. S-a constatat, în unele cazuri, o forță de sucțiune mai mare dimineată decât la prînz. După prînz are loc o scădere simțitoare a forței de sucțiune. Am mai constatat că forța de sucțiune crește pe măsură ce plantele înaintează în vegetație. Nu am constatat o relație prea evidentă între mărirea forței de sucțiune a frunzelor și umiditatea solului.

La constatările de mai sus am ajuns și în urma determinării forței de sucțiune a frunzelor în anul 1955, la plantele semănate în epoca întâi și epoca a doua. Rezultatul cercetărilor este trecut în tabloul nr. 4.

Din tabloul nr. 4 se constată că în majoritatea cazurilor forța de sucțiune a frunzelor a fost mai mare la variantele îngrășate decât la cele neîngrășate. Se remarcă o forță de sucțiune mai mare la variantele cu distanța între rînduri 75/75 cm și 80/80 cm, atît la cele îngrășate cît și la cele neîngrășate.

Se mai constată că forța de sucțiune crește în cursul perioadei de vegetație, atîngînd o valoare maximă în faza coacerii în lapte a bobului (16.VIII, pentru plantele semănate în epoca întâi și 29.VIII, pentru plantele semănate în epoca a doua). Între mărirea forței de sucțiune și intensitatea luminii, temperatura aerului și umiditatea solului nu am constatat nici în anul 1955 o relație prea strînsă, însă am constatat o astfel de relație cu gradul de hidratare al frunzelor.

Tabloul nr. 4
Forța de sucțiune a frunzelor de porumb I.C.A.R. 54

Variantele	Agrofond	Forța de sucțiune în atmosfere				
		5.VII	19.VII	27.VII	8.VIII	16.VIII
70/50 cm	neîngrășat	3,11	6,77	4,28	7,97	9,85
75/75 cm		3,11	6,77	4,28	7,97	10,46
80/80 cm		4,28	6,77	4,28	7,33	9,23
70/50 cm	îngrășat	3,73	6,78	5,50	7,33	9,85
75/75 cm		4,97	7,46	5,50	5,50	10,46
80/80 cm		4,28	7,46	5,50	5,50	10,46

Epoca a doua						
		12.VII	19.VII	8.VIII	16.VIII	29.VIII
70/50 cm	neîngrășat	3,73	4,28	6,22	11,08	12,35
75/75 cm		4,28	4,89	7,33	11,46	12,91
80/80 cm		3,11	4,28	7,33	11,08	12,14
70/50 cm	îngrășat	3,78	4,28	6,12	9,85	13,59
75/75 cm		4,28	5,50	7,33	11,08	14,14
80/80 cm		3,79	5,50	6,72	10,46	12,97

5. Viscositatea protoplasmei celulelor epidermice a frunzelor

Viscositatea protoplasmei celulelor poate caracteriza multe aspecte fiziologice ale plantei: schimbările de creștere, condițiile de nutriție, rezistența la temperaturi înalte, nivelul metabolismului etc. Determinarea viscosității protoplasmei s-a făcut atât la plantele semănate în epoca întâi cât și la cele semănate în epoca a doua, când ele se aflau în faza

Tabloul nr. 5
Viscositatea protoplasmei din epiderma frunzelor de porumb I.C.A.R. 54

Variantele	Agrofond	Data determinărilor		
		5.VII.1955	19.VII.1955	8.VIII.1955
70/50 cm	neîngrășat	23.VII.1955	28.VII.1955	45.VIII.1955
75/75 cm		25.VII.1955	29.VII.1955	48.VIII.1955
80/80 cm		25.VII.1955	27.VII.1955	46.VIII.1955
70/50 cm	îngrășat	22.VII.1955	26.VII.1955	43.VIII.1955
75/75 cm		24.VII.1955	28.VII.1955	45.VIII.1955
80/80 cm		24.VII.1955	26.VII.1955	44.VIII.1955

Epoca a doua				
		12.VII.1955	19.VII.1955	8.VIII.1955
70/50 cm	neîngrășat	25.VII.1955	28.VII.1955	46.VIII.1955
75/75 cm		25.VII.1955	29.VII.1955	47.VIII.1955
80/80 cm		22.VII.1955	27.VII.1955	46.VIII.1955
70/50 cm	îngrășat	23.VII.1955	26.VII.1955	44.VIII.1955
75/75 cm		24.VII.1955	28.VII.1955	45.VIII.1955
80/80 cm		22.VII.1955	26.VII.1955	45.VIII.1955

îmburdușirii, apariției paniculului, începutul coacerii în lapte a bobului (plantele semănate în epoca întâi), în faza îmburdușirii, înainte de apariția paniculului și în momentul apariției știuleților și mătasei (plantele semănate în epoca a doua). Rezultatul determinărilor este trecut în tabloul nr. 5.

Din tabloul nr. 5 se constată că variantele îngrășate, atât cele semănate în epoca întâi, cât și cele semănate în epoca a doua, au protoplasma mai puțin viscoasă (cu excepția unui singur caz) decât cele neîngrășate. Comparând variantele între ele se constată că cea mai mare viscozitate o are protoplasma celulelor epidermei frunzelor variantei 75/75 cm neîngrășată și îngrășată.

Se mai constată că viscozitatea protoplasmei crește în decursul perioadei de vegetație atât la variantele neîngrășate cât și la cele îngrășate.

Ținem să subliniem că existența unei viscozități mai mici a protoplasmei celulelor epidermice a frunzelor variantelor îngrășate este un indiciu sigur că acestea au un metabolism mai ridicat decât variantele neîngrășate.

6. Intensitatea fotosintezei la plantele de porumb I.C.A.R. 1954

Fotosinteza este indiciul de bază al activității plantei. În acest proces se oglindește starea altor procese fiziologice.

Intensitatea fotosintezei s-a determinat după cantitatea de substanță organică acumulată în decursul zilei (8 și 9 ore), însă numai la plantele semănate în epoca întâi. Metoda folosită a fost aceea a jumătăților de frunză (I. S a c h s) modificată-rondelilor. Rezultatul determinărilor privitoare la intensitatea fotosintezei este trecut în tabloul nr. 6.

Tabloul nr. 6
Intensitatea fotosintezei la plantele de porumb I.C.A.R. 54 semănate în epoca întâi

Data determinării	Variante	Agrofond cu plante	Timpul de expunere (ore)	Substanța asimilată în g/m ² oră	Substanța transportată în g/m ² oră
27.VII.1955	70/50 cm	neîngrășat	8	0,827	0,721
	75/75 cm		8	0,864	0,563
	70/50 cm	îngrășat	8	1,050	0,748
	75/75 cm		8	1,070	0,708
8.VIII.1955	70/50 cm	neîngrășat	8	0,827	0,440
	75/75 cm		8	0,829	0,708
	70/50 cm	îngrășat	8	1,702	0,701
	75/75 cm		8	1,630	0,837
16.VIII.1955	75/75 cm	neîngrășat	9	0,716	0,527
	75/75 cm	îngrășat	9	0,644	0,453

Datele cuprinse în tabloul nr. 6 arată că variantele îngrășate, în faza de apariție a știuleților și mătasei și începutul coacerii în lapte a bobului acumulează o cantitate mai mare de substanță organică decât variantele neîngrășate. În faza coacerii în lapte a bobului s-a constatat la

variantea 75/75 cm îngrășată o acumulare mai mică de substanță organică decât la aceeași variantă neîngrășată. Cantitatea cea mai mare de substanță organică s-a constatat la variantele 70/50 cm și 75/75 cm îngrășate la 8.VIII, la începutul coacerii în lapte a bobului. În faza cocacerii în lapte a bobului s-a constatat o scădere simțitoare a asimilatelor din frunze.

Scăderea asimilatelor din frunze, în faza coacerii în lapte a bobului trebuie pusă pe seama intensificării circulației acestora de la frunze spre boabele în curs de coacere. Această presupunere de altfel se confirmă prin datele obținute privitoare la conținutul în zaharuri solubile reducătoare și nereducătoare.

7. Conținutul în zaharuri reducătoare și nereducătoare în frunzele de porumb I.C.A.R. 54

Conținutul în zaharuri a frunzelor este un indiciu sigur al desfășurării fotosintezei. S-a determinat conținutul în zaharuri atât la plantele semănate în epoca întâi cât și la cele semănate în epoca a doua. Rezultatul determinărilor este trecut în tabloul nr. 7.

Tabloul nr. 7

Conținutul în zaharuri în frunzele de porumb I.C.A.R. 54

Variantele	Agrofond	Conținutul în mono și dizaharide în g la 100 g substanță uscată					
		Monozah.	Dizah.	Monozah.	Dizah.	Monozah.	Dizah.
Epoca întâi							
		5.VII.1955		8.VIII.1955		16.VIII.1955	
70/50 cm	neîngrășat	5,525	7,112	6,521	9,024	6,332	8,154
75/75 cm		5,432	7,043	6,487	9,001	6,215	8,113
80/80 cm		5,683	7,110	6,501	9,017	6,297	8,142
70/50 cm	îngrășat	6,394	7,848	7,003	9,921	6,768	9,244
75/75 cm		6,125	7,675	7,000	9,589	6,677	9,145
80/80 cm		6,310	7,765	7,005	9,798	6,712	9,211
Epoca a doua							
		12.VII.1955		8.VIII.1955		16.VIII.1955	
70/50 cm	neîngrășat	6,267	8,038	7,221	9,419	7,051	9,014
75/75 cm		6,232	8,001	7,168	9,314	7,002	9,001
80/80 cm		6,254	8,076	7,238	9,417	7,073	9,042
70/50 cm	îngrășat	7,081	9,138	8,125	10,068	7,525	9,769
75/75 cm		7,004	9,110	8,118	9,996	7,476	9,689
80/80 cm		7,043	9,127	8,123	10,042	7,498	9,704

Cifrele cuprinse în tabloul nr. 7 arată prezența unei cantități mai mari de mono- și dizaharide în frunzele variantelor îngrășate.

Variantele îngrășate semănate în epoca a doua conțin față de aceleași variante semănate în epoca întâi o cantitate mai mare de zaharuri. La fel se constată și pentru variantele neîngrășate, semănate în epoca a doua. Ele conțin o cantitate mai mare de zaharuri decât variantele semănate în epoca întâi.

Între variante se constată deosebiri în ce privește conținutul în zaharuri. Se constată un conținut mai ridicat în zaharuri la variantele cu distanța între rânduri 70/50 cm și 80/80 cm atât îngrășate cât și neîngrășate. Conținutul în zaharuri crește în cursul perioadei de vegetație, până la 8.VIII, ce corespunde pentru plantele semănate în epoca întâi cu începutul coacerii în lapte a bobului, iar pentru plantele semănate în epoca a doua cu faza apariției știuleților și mătasei.

Raportul $\frac{\text{monozaharide}}{\text{dizaharide}}$ s-a menținut tot timpul în favoarea dizaharidelor.

8. Înălțimea plantelor și lățimea frunzelor și dezvoltarea sistemului radicular

În anul 1954, s-a determinat înălțimea plantelor, lățimea frunzelor și dezvoltarea sistemului radicular. În anul 1955 s-a determinat numai lungimea și lățimea frunzelor, atât la plantele semănate în epoca întâi cât și la cele semănate în epoca a doua. S-a folosit pentru măsurarea în înălțime a plantelor, pentru lungimea și lățimea frunzelor, rigla gradată. Determinarea masei rădăcinilor s-a făcut în felul următor: s-a introdus fiecare rădăcină de plantă, într-un vas de sticlă gradat, care conținea o cantitate suficientă de apă pentru a acoperi rădăcinile și s-a notat nivelul la care se urca apa. Operația s-a făcut cu rădăcinile bine spălate lipsite de particule aderente de sol.

Mărimea masei rădăcinilor este exprimată în volume. Rezultatul determinărilor obținut în anul 1954 și 1955 este trecut în tabloul nr. 8.

Se constată din tabloul nr. 8 că înălțimea medie a tulpinii plantelor, lățimea medie a frunzelor și volumul rădăcinilor variantelor îngrășate este mai mare de cât a variantelor neîngrășate (măsurătorile din anul 1954). Comparând între ele cele două variante se constată că varianta 70—50 cm cu o plantă în cuib are o creștere mai bună. La aceasta înălțimea tulpinii, lățimea frunzelor este mai mare, iar sistemul radicular mai bine dezvoltat decât la varianta 80/80 cm cu două plante în cuib. Deci semănatul în pătrat cu două plante în cuib este mai puțin favorabil creșterii părții aeriene a plantei și dezvoltării sistemului radicular. La constatări similare s-a ajuns și în anul 1955.

Variantele îngrășate atât cu o plantă cât și cu două plante în cuib au avut o suprafață de asimilare mai mare decât variantele neîngrășate. Deosebit de mare a fost suprafața de asimilare la plantele îngrășate semănate în epoca a doua.

Menționăm că dintre variantele neîngrășate cea cu distanța între rânduri 70/50 cm a dat o recoltă mai mare, iar dintre cele îngrășate cele cu distanța între cuiburi de 70/50 cm și 80/80 cm.

Această deosebire între variante trebuie pusă pe seama intensității fotosintezei, mărimii intensității transpirației, mărimii forței de secțiune a frunzelor, a viscozității protoplasmei etc.

Tabloul nr. 8

Înălțimea plantelor, lungimea și lățimea frunzelor, volumul rădăcinilor de porumb I. C. A. R. 54

Variantele	Agrofond	Anul 1954			
		Data cind s-au făcut măsurătorile			
		6.VIII	—	6.VIII	20.VIII
		Înălțimea plantelor în m (media la 10 plante)	Lungimea frunzelor în cm (media la 10 plante)	Lățimea frunzelor în cm (media la 10 plante)	Volumul rădăcinilor în cm (media la 4 plante)
70/50 cm	neîngrășat	2,50	—	11	160
70/50 cm	îngrășat	2,70	—	13	210
80/80 cm	neîngrășat	2,15	—	10,82	119
80/80 cm	îngrășat	2,60	—	12,50	135
anul 1955					
		—	3.IX.	3.IX.	—
Epoca întâi					
70/50 cm	neîngrășat	—	60,8	8,3	—
75/75 cm		—	63,2	9,3	—
80/80 cm		—	63,1	8,8	—
70/50 cm	îngrășat	—	69,7	8,5	—
75/75 cm		—	68,0	9,8	—
80/80 cm		—	67,3	8,2	—
Epoca a doua					
70/50 cm	neîngrășat	—	67,4	10,1	—
75/75 cm		—	70,8	10,1	—
80/80 cm		—	65,0	8,8	—
70/50 cm	îngrășat	—	73,8	9,3	—
75/75 cm		—	87,4	9,9	—
80/80 cm		—	74,2	9,9	—

CONCLUZII

Din datele obținute privitoare la influența diferitelor condiții agro-tehnice (îngrășare, distanță de semănat, număr de plante în cuib, epoci de semănat) asupra porumbului I.C.A.R. 54 cultivat pe sol brun-roșcat de pădure se desprind următoarele concluzii:

1. Transpirația, în cele mai multe cazuri, în condițiile anului 1954 relativ bogat în precipitații și a anului 1955 foarte bogat în precipitații

și cu o temperatură nu prea ridicată, a fost mai intensă la variantele îngrășate, decât cele neîngrășate. În unele cazuri valorile maxime ale transpirației au fost la prînz, în altele dimineața. Cu înaintarea în vîrstă a plantelor intensitatea transpirației scade, însă această scădere nu a fost prea evidentă în toate cazurile datorită faptului că anii 1954 și 1955 au fost bogați în precipitații. S-a constatat, în unele cazuri, dependența intensității transpirației de intensitatea luminii, în alte cazuri de temperatură sau de ambii factori. Într-un singur caz s-a observat că intensitatea transpirației nu depinde de nici unul din cei doi factori. Nu s-a constatat o relație prea evidentă între intensitatea transpirației și umiditatea solului.

2. Între intensitatea transpirației și gradul de deschidere al stomatelor nu s-a constatat o relație prea evidentă. S-a constatat însă deosebiri între variante în ce privește gradul de deschidere al stomatelor. În genere la variantele îngrășate stomatele au fost mai larg deschise decât la cele neîngrășate și s-au menținut mai mult timp deschise în cursul zilei. Deci, la variantele îngrășate aprovizionarea cu bioxid de carbon și oxigen a fost mai bună. Între gradul de deschidere al stomatelor, intensitatea luminii, temperatura aerului și starea timpului (nebulozitate, vînt) nu s-a constatat întotdeauna o relație evidentă. Nu s-a constatat o relație prea evidentă între gradul de deschidere al stomatelor și umiditatea solului.

3. Presiunea osmotică și forța de sucțiune a variantelor îngrășate a fost mai mare decât a variantelor neîngrășate, în special la cea cu distanța între rînduri 75/75 cm, cu o plantă în cuib. Presiunea osmotică și forța de sucțiune crește în cursul perioadei de vegetație. Între presiunea osmotică, forța de sucțiune a frunzelor și umiditatea solului s-a constatat o relație strînsă, însă nu evidentă în toate cazurile. În toate cazurile forța de sucțiune a frunzelor a fost mai mare decât presiunea osmotică. Existența unei forțe de sucțiune mai mari la variantele îngrășate indică capacitatea mai mare a acestora de a se aproviziona cu apă din sol.

4. Vîscozitatea protoplasmei celulelor epidermice a frunzelor variantelor îngrășate a fost mai mică decât la cele neîngrășate.

Vîscozitatea mai mică a protoplasmei la variantele îngrășate indică că activitatea vitală la aceste variante este mai intensă decât la variantele neîngrășate.

5. Intensitatea fotosintezei la variantele îngrășate a fost mai mare la variantele îngrășate decât la cele neîngrășate.

6. Variantele îngrășate au acumulat o cantitate mai mare de zaharuri (mono- și dizaharide) decât variantele neîngrășate. Acumulează în special mai multe zaharuri variantele îngrășate cu distanța între rînduri de 70/50 cm și 80/80 cm.

Variantele îngrășate semămate în epoca a doua au acumulat cantitatea cea mai mare de zaharuri, ceea ce indică că ele au avut o fotosinteză mai intensă. În cursul vegetației conținutul în zaharuri crește, dar numai pînă în faza coacerii în lapte a bobului, apoi scade. Raportul dintre

monozaharide
dizaharide s-a menținut tot timpul în favoarea dizaharidelor.

7. La variantele îngrășate s-a constatat o creștere mai bună a plantelor în înălțime, frunze mai lungi și mai late, rădăcini mai bine dezvoltate. Se constată o dezvoltare mai bună a părții aeriene și subterane la variantele cu o plantă în cuib.

Dintre variantele îngrășate cele cu distanța între cuiburi de 70/50 cm și 80/80 cm, în special cele semănate în epoca a doua, au dat o recoltă mai mare. Dintre variantele neîngrășate a dat o recoltă mai mare varianta 75/75 cm.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КУКУРУЗЫ ИКАР 54, КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Исследования, произведенные в 1954 и 1955 годах над кукурузой ИКАР 54, культивированной на красно-бурой лесной почве, указывают на то, что в различных агротехнических условиях, создаваемых растению (удобрение, расстояние при посеве, число растений и время посева), вызывает значительные изменения в состоянии физиологических процессов и в морфологическом облике растения. В большинстве случаев у удобренных вариантов увеличивается интенсивность транспирации по сравнению с неудобренными. В некоторых случаях максимумы транспирации были констатированы в полдень, а в других — в 8 часов утра (табл. 1). По мере того как растение стареет, интенсивность транспирации падает; это падение, однако, было очевидно не во всех случаях, вероятно, вследствие того, что в 1954 и 1955 годах летом выпали обильные осадки и температура была сравнительно невысока. В некоторых случаях была констатирована зависимость интенсивности транспирации от света, в других же — от температуры или от обоих факторов (рис. 1, 2, 3 и 4). Только в одном случае было отмечено, что транспирация не зависит ни от одного из факторов. Не было констатировано также особенно явной связи между влажностью почвы, степенью открытия устьиц и интенсивностью транспирации. Однако, было установлено, что у удобренных вариантов устьица были более открыты и что в течение дня они удерживались в этом состоянии более продолжительное время (табл. 2). У удобренных вариантов констатировано увеличение осмотического давления и интенсивности всасывания, что указывает на их способность лучше снабжаться почвенной водой (табл. 3 и 4). У удобренных вариантов установлено снижение вязкости протоплазмы в клетках эпидермиса листьев по сравнению с неудобренными вариантами, что является верным признаком того, что у первых обмен веществ происходит более интенсивно (табл. 5). Фотосинтез был более высоким у удобренных вариантов (табл. 6). У удобренных вариантов содержание растворимых сахаров было более высоким, чем у неудобренных, в особенности, у вариантов с междурядьями в 70/50 см. и 80/80 см. (табл. 7).

У удобренных вариантов, особенно вариантов с одним растением в гнезде, процесс роста протекал лучше, листья были длиннее и шире,

корни более развиты. У вариантов, посеянных в течение второго периода, развитие воздушной части было хорошим, лучшим, чем у вариантов, посеянных в течение первого периода. Согласно данным фитотехнической лаборатории ИКАР, этот сорт дал более богатый урожай, особенно варианты 70/50 и 80/80 см, у которых содержание сахара было вообще больше.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Процесс транспирации в течение дня у кукурузы ИКАР 54 (неудобренные варианты). 1 — вариант 70/50 см; 2 — вариант 75/75 см; 3 — вариант 80/80 см; 4 — интенсивность света; 5 — температура воздуха.

Рис. 2. — Процесс транспирации в течение дня у кукурузы ИКАР 54 (неудобренные варианты). 1 — вариант 70/50 см; 2 — вариант 75/75 см; 3 — вариант 80/80 см; 4 — интенсивность света; 5 — температура воздуха.

Рис. 3. — Процесс транспирации в течение дня у кукурузы ИКАР 54 (удобренные варианты). 1 — вариант 70/50 см; 2 — вариант 75/75 см; 3 — вариант 80/80 см; 4 — интенсивность света; 5 — температура воздуха.

Рис. 4. — Процесс транспирации в течение дня у кукурузы ИКАР 54 (неудобренные варианты). 1 — вариант 70/50 см; 2 — вариант 75/75 см; 3 — вариант 80/80 см; 4 — интенсивность света; 5 — температура воздуха.

Рис. 5. — Процесс транспирации в течение дня у кукурузы ИКАР 54 (удобренные варианты). 1 — вариант 70/50 см; 2 — вариант 75/75 см; 3 — вариант 80/80 см; 4 — интенсивность света; 5 — температура воздуха.

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DU MAÏS I.C.A.R. 54 CULTIVÉ DANS DES CONDITIONS DIFFÉRENTES D'AGROTECHNIQUE

(RÉSUMÉ)

Les recherches effectuées en 1954 et 1955, — portant sur la variété de maïs I.C.A.R.-54 cultivé sur sol brun-rougeâtre de forêt, — montrent que la variation des conditions de culture (engrais, écart entre les lignes, nombre de plantes par poquet et époque des semailles), entraînent d'importants changements dans les processus physiologiques et l'aspect morphologique des plantes. Dans la plupart des cas, on a constaté que la transpiration est plus intense pour les plantes de la variante ayant reçu des engrais, par rapport aux plantes des variantes sans engrais. Dans certains cas, l'intensité de la transpiration atteignait son maximum à midi — dans d'autres cas, à 8 h du matin, (tableau 1). A mesure que les plantes avancent en âge, l'intensité de la transpiration diminue; cette diminution n'a toutefois pas été évidente dans tous les cas; ceci est probablement imputable au fait que les étés 1954 et 1955 ont été riches en précipitations et relativement frais. On a également constaté que la transpiration est dépendante de l'intensité de la lumière, dans certains cas, de la température ou de ces deux facteurs à la fois, dans d'autres (fig. 1, 2, 3 et 4). Dans un seul cas seulement, l'intensité de la transpiration n'était subordonnée à aucun de ces facteurs. On n'a pu établir une relation trop évidente entre l'humidité du sol, le degré d'ouverture des stomates et

l'intensité de la transpiration. On a constaté, par contre, que les plantes des variantes ayant reçu des engrais avaient les stomates plus largement ouvertes et ceci pendant une certaine partie de la journée (tableau 2). Pour les variantes ayant reçu des engrais la pression osmotique et la force de succion étaient également plus fortes, ce qui indique une capacité plus grande de puiser l'eau du sol (tableaux 3 et 4). Les plantes des variantes ayant reçu des engrais ont accusé une diminution de la viscosité protoplasmique des cellules épidermiques des feuilles, par rapport aux plantes des variantes sans engrais, indice certain du fait que le métabolisme s'y effectue avec plus d'intensité (tableau 5). La photosynthèse des plantes des variantes ayant reçu des engrais a également été plus intense (tableau 6). La teneur en sucres solubles a été plus riche chez les plantes des variantes ayant reçu des engrais, que chez les plantes des variantes sans engrais — surtout quand l'écart entre les lignes était de 70/50 et de 80/80 cm (tableau 7).

Les plantes des variantes ayant reçu des engrais — surtout celles avec une seule plante par poquet — ont eu une meilleure croissance, des feuilles plus longues et plus larges, des racines mieux développées. La partie aérienne des plantes semées au cours de la deuxième époque était beaucoup mieux développée que celle des plantes semées au cours de la première époque. Selon des données du laboratoire de Phytotechnie de l'Institut de Recherches agronomiques, ces plantes ont fourni une récolte plus riche; le fait est surtout notoire pour les plantes des variantes semées à 70/50 et à 80/80 cm, qui avaient aussi la plus riche teneur en sucre.

EXPLICATIONS DES FIGURES

Fig. 1. — La marche de la transpiration pendant le jour, pour le maïs I.C.A.R.-54 (variantes sans engrais).

1. Variante à écart de 70/50 cm entre les lignes; variante à écart de 75/75 cm; 3. variante à écart de 80/80 cm; 4. intensité de la lumière; 5. température de l'air.

Fig. 2. — La marche de la transpiration pendant le jour, pour le maïs I.C.A.R.-54 (variantes sans engrais).

1. Variante à écart de 70/50 cm entre les lignes; 2. variante à écart de 75/75 cm; 3. variante à écart de 80/80 cm; 4. intensité de la lumière; 5. température de l'air.

Fig. 3. — La marche de la transpiration pendant le jour, pour le maïs I.C.A.R.-54 (variantes ayant reçu des engrais).

1. Variante à écart de 70/50 cm entre les lignes; 2. variante à écart de 75/75 cm; 3. variante à écart de 80/80 cm; 4. intensité de la lumière; 5. température de l'air.

Fig. 4. — La marche de la transpiration pendant le jour, pour le maïs I.C.A.R.-54 (variantes sans engrais).

1. Variante à écart de 70/50 cm entre les lignes; 2. variante à écart de 75/75 cm; 2. variante à écart de 80/80 cm; 4. intensité de la lumière; 4. température de l'air.

Fig. 5. — La marche de la transpiration pendant le jour, pour le maïs I.C.A.R.-54 (variantes ayant reçu des engrais).

1. Variante à écart de 70/50 cm entre les lignes; 2. variante à écart de 75/75 cm; 3. variante à écart de 80/80 cm; 4. intensité de la lumière; 5. température de l'air.

BIBLIOGRAFIE

1. Darbinian G. A., *Roli i deiatelnosti ustij v razvitii odnoletnih rastenii*. IAN SSSR, 1953, t. 6, nr. 5, p. 33.
2. Ghenkel A. P. i Margolina O. K., *Opredelenie sposobnostii rastenii peronositi obezvoivanie*. D.A.N. SSSR, 1952, t. LXXX, nr. 4, p. 587.
3. Ilin V. C., *Über den Einfluss des Welkens der Pflanzen auf die Regulierung der Spaltöffnungen*. Wiss. Bot., 1922, t. 61, p. 570.
4. Jemciujnikov E. A., *K voprosu ob usticinom regulirovanii isparenia rastenii*. Sloobsci. Rostov Nahici n/d opit, Stanția, 1923, nr. 148.
5. Sardakov V. S., Citat de Skazkin D. F. în „*Practikum po fiziologii rastenii*”, 1953, Sovetskaia Nauka, p. 56—58.
6. Skazkin D. F. i Upenskaia M. V., *Fiziologiceskaia otenka vltania oroşenia na razlicnie sorta arahihisa*. Trudi po prikl. bot. gen. i sel, 1953, nr. 1, seria a III-a.

BULETIN ȘTIINȚIFIC

SECȚIA DE BIOLOGIE ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE

Tomul VIII

1956

INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
BOTNARIUC N., <i>Tendipedidae</i> (larve) din munții Sebeșului.	2	483
BOTNARIUC N. și ALBU P., <i>Prosilocerus danubialis</i> n. sp. (<i>Diptera, Tendipedidae</i>)	2	497
BUȘNITĂ TH., COSTEA ELENA și POJOGA I., Comportarea metişilor și hibrizilor de crap la hidropizia infecțioasă	4	881
CEAPOIU N. și ITOAFĂ E., Contribuții la stabilirea tehnicii de educare a hibrizilor sexuați de cnepe	2	419
CHIRIȚĂ D., CONST., AVRAM CHR., COMAN N., DECEI P., GRAPINI V., MĂLUREANU G., NICOLAE V., PĂTRĂSCOIU N. și STĂNCIUC GR., Contribuții la studiul și cartarea stațiunilor forestiere	4	847
CODREANU MARGARETA și CODREANU RADU, Un epicard abdominal nou pentru Marea Neagră <i>Anisarthrus pelseneri</i> Giard 1907, parazit pe crevetă <i>Athanas nitescens</i> Leach. Revizuirea și răspîndirea genului <i>Anisarthrus</i>	3	567
CONSTANTINESCU GHERASIM, VĂLEANU LEON și POENARU ILIE, Portaltoii folosiți în viticultura din R.P.R. și influența lor asupra prinderii la altoire, producției și longevității plantărilor	2	329
CONSTANTINESCU GHERASIM și NEGREANU ELENA, Apariția de caractere noi la vița de vie sub influența mentorului-portaltoi	3	657
CONSTANTINESCU GHERASIM, LĂZĂRESCU VICTOR și POENARU ILIE, Criterii biologice pentru stabilirea momentului de înflorire la vița de vie (<i>Vitis vinifera sativa</i>)	4	827
COSTIN E., CATRINA I., TRACI C., MUȘAT I. și IONESCU M., Studiul sistemului de înrădăcinare și al părții aeriene la câteva specii forestiere, în raport cu eroziunea solului	2	339
DINU M. și COLABORATORI, Cercetări privind influența fierului asupra creșterii și dezvoltării purceilor sugari	3	667
DOUCET M., SOOS L., DOUCET V., ȘTEFAN I. și TĂTARU V., Contribuții la ameliorarea inului pentru fibre	3	643
DUȚU-LĂCĂTUȘU MATILDA, Contribuții la studiul braconidelor (insecte himenoptere) în R.P.R. Nota III	3	585
FUHN E. ION, Contribuții la sistematica și ecologia gușterilor din R.P.R. I. Gușterul vărgat - <i>Lacerta trilineata media</i> Lantz & Cyrén.	2	469
GEORGESCU C. C. și ORENSCHI ST., Contribuții la studiul sistematic și fiziologic al ciupercii <i>Verticillium albo-atrum</i> R. et B.	1	117
GEORGESCU C. C., MOCANU VICTORIA și ORENSKI ST., Tracheomicoza la <i>Elaeagnus angustifolia</i> produsă de <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. var. <i>orthoceras</i> (App. et Wr.) Bilai comb. nova	3	697
GEORGESCU C. C., MOCANU G. V. și CATRINA I., Contribuții la studiul mersului normal și patologiei al transpirației, ofilirii și umidității lujerilor, tăiați la pinul negru sănătos și vătămat.	4	739
IONESCU A. MIHAIL, Contribuții noi la studiul Cynipidelor și Zooecidiilor din R.P.R.	4	775
IONESCU-SISEȘTI G., MIHALCA V. și BOLDEA EL, Caracterele morfologice și însușirile fiziologice ale liniilor de grâu, numărul 31 și numărul 185 extrase din soiul A 15	4	799
KNECHTEL K. WILHELM, Contribuții la studiul formicidelor din valea Prahovei.	4	769
LUPEL., CATRINA I. și MARCU GH., Influența perdelelor de protecție asupra recoltelor de grâu și ovăz în Bărăgan și Dobrogea în anii 1952-1953	1	190

	Nr.	Pag.
MANOLACHE FL. și TUȘA C., Cercetări asupra combaterii omizii capsulelor de bumbac <i>Heliothis armigera</i> Hb. (<i>Chloridea obsoleta</i> F.) Notă preliminară	3	631
MARCHEȘ G., Șobolanul de apă (<i>Arvicola terestris</i> L.) și rasele sale geografice în R.P.R.	2	457
MORARIU IULIU și CIUCĂ MARIA, <i>Fraxinus ornus</i> L. Sistematica, răspindirea în R.P.R. și întrebuințările lui	1	209
NICHIȚA G., DAN I. R. și POPESCU-BĂRAN M., Prepararea și folosirea drojdiilor nutritive	3	685
NICULESCU EUGEN, KÖNIG FR., AUSLÄNDER DORA și REGENSTREIF MEDEEA, <i>Chamae-sphacia palustris</i> Kautz (<i>Lepidoptera</i> , <i>Aegeriidae</i>), Studiu morfologic și ecologic al larvei, crisalidei și adultului	3	599
NILCA V., Contribuții la studiul producerii semintelor de conopidă	2	407
OBREJANU GR., STÎNGĂ N. și BLĂNARU V., Caracterizarea agrochimică a citorva zăcămintelor de turbă din R.P.R.	4	809
PAȘCOVSCHI S., LEANDRU V. și RĂDULESCU A., Tipurile de pădure din silvostepa dintre Ialomița și Dunăre	1	179
PETRESCU MIRCEA, Antracnoza puieților de <i>Ligustrum vulgare</i> L., produsă de ciuperca <i>Glomerella cingulata</i> (Stone) Spauld et Schrenk	4	755
POP EMIL, Noi contribuții cu privire la mlaștinile și plantele turbicole din R.P.R.	1	47
POPESCU-ZELEȚIN I. și PETRESCU L., Contribuții la cunoașterea creșterii arboretelor virginice	4	865
PÓR FRANCISC, Considerații asupra faunei de odonate din Republica Populară Română	1	155
PREDA VICTOR și ANASTASIU G., Cercetări asupra acțiunii unor condiții de temperatură și lumină în creșterea și dezvoltarea viermelui de mătase	1	131
PRIADENCU AL., MELACRINOS A., ENESCU S. și BOLDEA EL., Primele rezultate obținute la introducerea în cultură a grîului „Arnăut de toamnă”	4	817
PRODAN IULIU, Aspecte din vegetația zonei de vest a Republicii Populare Române. Terenuri nisipoase, de loess, mocirloase, alcaline și păduri, sub aspect floristic, ecologic și agricol.	1	5
RADU AVRAM, Efectul heteroauxinei asupra mișcării protoplasmice la plantele de graminee	3	543
RADU GH. VASILE, RADU V. VARVARA și CĂDĂRU I. MARIA, Specii de <i>Haplophthalmus</i> (Izopode terestre) în fauna Republicii Populare Române	2	431
RADU GH. VASILE și RADU V. VARVARA, Contribuții la studiul hibridării vegetative la păsări	4	789
RUBȚOV ȘTEFAN, Contribuții la cultura laricelui în pepiniere	1	221
RUBȚOV ȘTEFAN și BÎNDIU CONSTANTIN, Noi perspective în înmulțirea vegetativă a ploșilor negri hibridi în pepinieră	2	381
SĂLĂGEANU N. și TAȘCĂ C., Despre mersul transpirației în decursul zilei și al perioadei de vegetație și despre coeficientul economic al transpirației la unele cereale. Nota 2	3	519
SĂLĂGEANU N. și GALAN G., Relațiile dintre presiunea radicală și valorile osmotice la frunzele de bumbac	4	713
SĂVULESCU AL. și POP I., Contribuții la studiul stolburului în România	4	723
ȘTEFUREAC I. TRAIAN, Cercetări asupra speciei <i>Helodinium lanatum</i> (Stroem.) Broth. în R.P.R.	2	237
ȘTEFUREAC I. TR., POPESCU AS. și LUNGU L., <i>Cololejeunea Rossettiana</i> (C. Mass.) Schiffn. în Carpații din R.P.R.	3	509
TARNAVSCHI T. ION și JITARU GABRIELA, Contribuții la studiul diatomeelor turbăriilor de <i>Sphaerium</i> din nordul Moldovei	1	69
TARNAVSCHI T. ION, JITARU GABRIELA, RĂDULESCU DIDONA și MITROIU NATALIA, Contribuții la studiul florei și vegetației algologice turficole din bazinul Dornelor (reg. Suceava)	2	273
TEODORESCU C. I., Contribuții la cunoașterea evoluției spațiilor viticole din zona estică și sudică a Carpaților	4	895
TEODORESCU C. ȘT. și NEGREANU V. E., Îmbunătățirea metodicii pentru urmărirea procesului de maturare la struguri	1	167

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И АГРОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Том VIII

1956

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

	№	Стр.
БОТНАРЮК Н., Тендинпиды (личинки) из гор Себеша	2	483
БОТНАРЮК Н. и АЛБУ П., <i>Propillocerus danubialis</i> sp. n. (<i>Diptera</i> , <i>Tendipedidae</i>)	2	497
БУШНИЦЭ Т., КОСТЯ Е. и ПОЖОГА С., Поведение метисов и гибридов карпа при инфекционной краснухе	4	881
ДЖОРДЖЕСКУ К. К. и ОРЕНСКИ Ш., К вопросу о систематическом и физиологическом изучении гриба	1	117
ДЖОРДЖЕСКУ К. К., МОКАНУ В. и ОРЕНСКИ Ш., Трахеомикоз у <i>Elaeagnus angustifolia</i> , вызванный <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. var. <i>orthoceras</i> (App. et Wr.) Bilai comb. nova	3	697
ДЖОРДЖЕСКУ К. К., МОКАНУ В. Г. и КАТРИНА И., К вопросу изучения нормальной и патологической транспирации, увядания и влажности у побегов, срезанных от здоровой и от поврежденной черной сосны	4	739
ДИНУ М., СЕРГИЕ А., КРИЖИНКУ С. и МИХЕЛЬТЦ Р., Исследования влияния железа на поросль соснов	3	667
ДУСЭ М., ШООШ Л., ДУСЭ В., ШТЕФАН И. и ТЭТАРУ В., К вопросу о селекции льна-долгунца	3	643
ДУЦУ-ЛЭКЭТУШУ М., К вопросу о наездниках браконид (перепончатокрылые насекомые) в Румынской Народной Республике. Сообщение III	3	585
ИОНЕСКУ М. А., Новые данные об орехотворках (<i>Cynipidae</i>) и галлах в РНР	4	775
ИОНЕСКУ-СИСЕШТИ Г., МИХАЛКА В. и БОЛДЯ Е., Морфологические признаки и физиологические свойства линий пшеницы 31 и 185, происходящих из сорта А 15	4	799
КИРИЦЭ К. Д., АВРАМ К., КОМАН Н., ДЕЧЕЙ П., ГРАПИНИ В., МЭЛУРЯНУ Г., НИКОЛАЕ В., ПЭТРЕШКОЮ Н. и СЭНЧУК Г., К вопросу об исследовании и картировании лесных стадий	4	847
КНЕХТЕЛЬ В. К., К изучению муравьев (<i>Formicidae</i>) долины реки Прахова	4	769
КОДРЯНУ М. и КОДРЯНУ Р., Новый для Черного моря брюшной эпикарид <i>Anisarthrus pelsenceri</i> Giard 1907, паразит креветки <i>Athanas nitescens</i> Leach. Пересмотр и распространение рода <i>Anisarthrus</i>	3	567
КОНСТАНТИНЕСКУ Г., ВЭЛЯНУ Л. и ПОЕНАРУ И., Подвон, при-меняемые в виноградарстве РНР, и их влияние на приживаемость при прививке, урожайность и долговечность посадок	2	329

	№	Стр.
КОНСТАНТИНЕСКУ Г. и НЕГРЯНУ Е., Появление новых признаков у виноградной лозы под влиянием ментора подвоя	3	657
КОНСТАНТИНЕСКУ Г., ЛЭЗЭРЕСКУ В. и ПОЕНАРУ И., Биологические критерии для определения момента начала цветения виноградной лозы (<i>Vitis vinifera saliva</i>)	4	827
КОСТИН Е., КАТРИНА И., ТРАЧ К., МУШАТ И. и ИОНЕСКУ М., Исследование корневой системы и надземной части у некоторых лесных пород в связи с эрозией почвы	2	339
ЛУПЕ И., КАТРИНА И. и МАРКУ Г., Влияние лесозащитных полос на урожай пшеницы и овса в Бэрэгане и Добрудже в 1952—1953 годах	1	199
МАНОЛАКЕ Ф. и ТУША К., Исследование в связи с борьбой против гусениц хлопковых коробочек <i>Heliothis armigera</i> Hb. (<i>Chloridea obsoleta</i> F.) Предварительное сообщение	3	631
МАРКЕШ Г., Водяная крыса (<i>Arvicola terrestris</i> L.) и ее географические расы в РНР	2	457
МОРАРИУ Ю. и ЧУКЭ М., Белый ясень (<i>Fraxinus ornus</i> L.), его систематика, распространение в РНР и использование	1	209
НИКИТА Г., ДАН И. Р. и ПОПЕСКУ-БЭРАН М., Изготовление и использование пищевых дрожжей	3	685
НИКУЛЕСКУ Е., КЕНИГ Ф., АУСЛЕНДЕР Д. и РЕГЕНСТРЕЙФ М., <i>Chamaesphacia palustris</i> Kautz (чешуекрылые стеклянницы). Морфологическое и экологическое изучение личинки, куколки и имаго	3	599
НИЛКА В., К вопросу изучения семеноводства цветной капусты	2	407
ОБРЕЖАНУ Г., СТЫНГЭ Н. и БЛЭНАРУ В., Агрохимическая характеристика некоторых залежей торфа в РНР	4	809
ПАШКОВСКИ С., ЛЕАНДРУ В. и РЭДУЛЕСКУ А., Типы леса в лесостепи между Яломицей и Дунаем	1	179
ПЕТРЕСКУ М., Антракноз сеянцев <i>Ligustrum vulgare</i> L., (бирючины), вызываемый грибом <i>Glomerella cingulata</i> (Stone), Spauld et Schrenk	4	755
ПОП Э., Новое о торфяных болотах и растениях в РНР	1	47
ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН И. и ПЕТРЕСКУ Л., К вопросу изучения роста лесных заповедников	4	865
ПОР Ф., О видовом составе стрекоз (<i>Odonata</i>) в Румынской Народной Республике	1	155
ПРЕДА В. и АТАНАСИУ Г., О влиянии температурных и световых условий на рост и развитие шелкокрылых червей	1	131
ПРОДАН Ю., Аспекты растительности западной зоны РНР. Песчаные, лесовые, болотистые и щелочные почвы и леса с флористической, экологической и сельскохозяйственной точки зрения	1	5
ПРЯДЧЕНКО А., МЕЛАКРИНОС М., ЭНЕСКУ С. и БОЛДЯ Е., Предварительные результаты внедрения в культуру озимой арнаутки	4	817
РАДУ А., Влияние гетероаускина на движение протоплазмы в ростках злаков	3	543
РАДУ В. Г., РАДУ В. В. и КЭДАРУ М. И., Виды <i>Haptophthalmus</i> (наземные равноногие) фауны РНР	2	431
РАДУ В. Г. и РАДУ В. В., К вопросу о вегетативной гибридизации у птиц	4	789
РУБЦОВ Ш., Культура лиственницы в питомнике	1	221

	№	Стр.
РУБЦОВ Ш. и БЫНДИУ К., Новые перспективы вегетативного размножения гибридов осокоря в питомнике	2	381
СЭВУЛЕСКУ А. и ПОП И., К вопросу изучения столбура в Румынии	4	723
СЭЛЭДЖАНУ Н. и ТАШКЭ К., О ходе транспирации в течение дня и в течение вегетативного периода и об экономическом коэффициенте транспирации у некоторых зерновых. Сообщение II	3	519
СЭЛЭДЖАНУ Н. и ГАЛАН Г., Соотношение между корневым давлением и величиной осмотического давления в листьях хлопчатника	4	713
ТАРНАВСКИ И. Т. и ЖИТАРУ Г., К вопросу изучения диатомовых (<i>Bacillariophyta</i>) некоторых сфагновых торфяных болот северной Молдовы	1	69
ТАРНАВСКИ И. Т., ЖИТАРУ Г., РЭДУЛЕСКУ Д. и МИТРОЮ Н., К изучению флоры и водорослевой торфяниковой растительности в бассейне Дорны (область Сучавы)	2	273
ТЕОДОРЕСКУ Ш. К. и НЕГРЯНУ Е. В., Усовершенствование способов наблюдения за созреванием винограда	1	167
ТЕОДОРЕСКУ И. К., К вопросу об эволюции площадей, занятых под виноградники в восточной и южно-карпатской зонах	4	895
ФУН И. Е., К систематике и экологии ящериц в РНР. I. Зеленая полосатая ящерица <i>Lacerta trilineata media</i> Lantz Cyren	2	469
ЧАПОЮ Н. и ИТОАФЭ Е., К технике воспитания половых гибридов конопль	2	419
ШТЕФУРЯК Т. И., К изучению вида <i>Helodium lanatum</i> (Stroem.) Broth. в РНР	2	237
ШТЕФУРЯК Т. И., ПОПЕСКУ А. и ЛУНГУ Л., <i>Cololejeunea Rossettiana</i> (C. Massal.) Schiffn. в Карпатах, Румынской Народной Республики	3	509

BULLETIN SCIENTIFIQUE

SECTION DE BIOLOGIE ET DES SCIENCES AGRICOLES

Tome VIII

1956

INDEX ALPHABÉTIQUE

	N°	Page
BOTNARIUC N., <i>Tendipedidae</i> (larves des monts Sebeş)	2	483
BOTNARIUC N. et ALBU P., <i>Prosilocerus danubialis</i> n. sp. (<i>Diptera</i> , <i>Tendipedidae</i>)	2	497
BUSNITĂ TH., COSTEA ELENA et POJOCA I., Le comportement des méfis et des hybrides de carpe à l'égard de l'hydropisie infectieuse	4	881
CEAPOIU N. et ITOAFĂ E., Contribution à la technique d'éducation des hybrides sexuels du chanvre	2	419
CHIRITĂ D. CONST., AVRAM CHR., COMAN N., DECEI P., GRAPINI V., MĂLUREANU G., NICOLAE V., PĂTRĂSCOIU N. et STANCIUC GR., Contribution à l'étude et à la représentation cartographique des stations forestières	4	847
CODREANU MARGARETA et CODREANU RADU, Un Epicaride abdominal nouveau pour la Mer Noire, <i>Anisarthrus pelseneeri</i> Giard 1907, parasite de la crevette <i>Athanas nitescens</i> Leach. Révision et dispersion du genre <i>Anisarthrus</i>	3	567
CONSTANTINESCU GHERASIM, VĂLEANU LEON et POENARU ILIE, Les porte-greffes employés en viticulture dans la République Populaire Roumaine et leur influence sur la reprise lors du greffage, le rendement et la longévité des plantations de vigne	2	329
CONSTANTINESCU GHERASIM et NEGREANU ELENA, Nouveaux caractères de la vigne dus à l'influence du mentor porte-greffe	3	657
CONSTANTINESCU GHERASIM, LĂZĂRESCU VICTOR et POENARU ILIE, Critériums biologiques pour obtenir le moment optimum de la floraison de la vigne (<i>Vitis vinifera sativa</i>)	4	827
COSTIN E., CATRINA I., TRACI C., MUŞAT I. et IONESCU M., Etude du système de radication et de la partie aérienne de quelques espèces forestières, en rapport avec l'érosion du sol	2	339
DINU M., et collaborateurs, Recherches sur l'influence du fer sur la croissance et le développement des gorgets	3	667
DOUCET M., SOOS L., DOUCET V., STEFAN I. et TĂTARU V., Contribution à l'amélioration du lin pour fibres.	3	643
DUTU-LĂCĂTUŞU MATILDA, Contribution à l'étude des Braconides (insectes hyménoptères) de la République Populaire Roumaine. Note III	3	585
FUHN E. ION, Contribution à la systématique et à l'écologie des Lézards de la République Populaire Roumaine. I. Le Lézard vert rayé — <i>Lacerta trilineata media</i> Lantz et Cyrén	2	469
GEORGESCU C. C., et ORENSCHI ŞT., Contribution à l'étude systématique et physiologique du champignon <i>Verticillium albo-atrum</i> R. et B.	1	117
GEORGESCU C. C. MOCANU VICTORIA et ORENSCHI ŞT., La trachéomycose de <i>Eleagnus angustifolia</i> causée par <i>Fusarium oxysporium</i> Schlecht. var. <i>orthoceras</i> (App. et Wr.) Bilai comb. nova	3	697
GEORGESCU C. C., MOCANU G. V. et CATRINA I., Contribution à l'étude de la physiologie normale et pathologique de la transpiration, du flétrissement et de l'humidité des pousses coupées, chez les sujets sains et traumatisés de <i>Pinus nigra</i>	4	739
IONESCU A. MIHAIL, Nouvelle contribution à l'étude des Cynipidés et des Zoocécidies de la République Populaire Roumaine	4	775
IONESCU-SISEŞTI G., MIHALCA V. et BOLDEA EL., Les caractères morphologiques et les propriétés physiologiques des lignées de blé n° 31 et n° 185, issues de la variété A-15	4	789
KNECHTEL K., WILHELM, Contribution à l'étude des Formicidés de la Valea Prahovei	4	769

	N°	Page
LUPE I., CATRINA I. et MARCU GH., Influence des écrans forestiers sur les récoltes de blé et d'avoine dans le Bărăgan et la Dobrogea en 1952 et 1953	1	199
MANOLACHE FL. et TUŞA C., Recherches sur la lutte contre la Chenille du cotonnier <i>Heliothis armigera</i> Hb. (<i>Chloridea obsoleta</i> F.) Note préliminaire	3	631
MARCHEŞ G., Le Rat d'eau (<i>Arvicola terrestris</i> L.) et ses races géographiques dans la République Populaire Roumaine	2	457
MORARIU IULIU et CIUCĂ MARIA, <i>Frazinus ornus</i> L. Sa systématique, sa répartition dans la République Populaire Roumaine et son emploi	1	209
NICHITA G., DAN I. R. et POPESCU-BĂRAN M., Préparation et utilisation des levures nutritives	3	685
NICULESCU EUGEN, KÖNIG FR., AUSLÄNDER DORA et REGENSTREIF MEDÉEA, <i>Chamae-sphacia palustris</i> Kautz (<i>Lepidoptera-Aegeriidae</i>). Etude morphologique et oecologique de la larve, de la chrysalide et de l'adulte	3	599
NILCA V., Contribution à l'étude de la production de semences de chou-fleur	2	407
OBREJANU GR., STÎNCĂ N. et BLĂNARU V., La caractérisation agro-chimique de quelques gisements de tourbe de la République Populaire Roumaine	4	809
PASCOVSCHI S., LEANDRU V. et RĂDULESCU A., Les types de forêt de l'avant-steppe située entre la Ialomiţa et la Danube	1	179
PETRESCU MIRCEA, L'antracnose des jeunes plants de <i>Ligustrum vulgare</i> L., causée par le champignon <i>Glomerella cingulata</i> (Stone) Spauld et Schrenk	4	755
POP EMIL, Nouvelle contribution à l'étude des marécages et des plantes tourbières de la République Populaire Roumaine	1	47
POPESCU-ZELETTIN I. et PETRESCU L., Contribution à l'étude de l'accroissement dans les forêts vierges	4	865
PÓR FRANCISCO, Considérations sur la faune des Odonates de la République Populaire Roumaine	1	155
PREDĂ VICTOR et ANASTASIU G., Recherches sur l'action de certaines conditions de température et de lumière sur la croissance et le développement du Ver à soie	1	131
PRIADCENCU AL., MELACRINOS A., ENESCU S. et BOLDEA EL., Premiers résultats obtenus après l'introduction dans la culture du blé d'automne	4	817
PRODAN IULIU, Quelques aspects de la végétation de la zone Ouest de la République Populaire Roumaine. Terrains sableux, loessoides, marécageux, alcalins, et forêts, envisagés sous l'aspect floristique, oecologique et agricole	1	5
RADU AVRAM, L'effet de l'hétérauxine sur le mouvement protoplasmique des cellules des plantules de Graminées	3	543
RADU GH. VASILE, RADU V. VARVARA et CADARU I. MARIA, Espèces de <i>Haplophthalmus</i> (Isopodes terrestres) dans la faune de la République Populaire Roumaine	2	431
RADU GH. VASILE et RADU V. VARVARA, Contribution à l'étude de l'hybridation végétative chez les Oiseaux	4	789
RUBTOV STEFAN, Contribution à l'étude de la culture du mélèze en pépinière	1	221
RUBTOV STEFAN et BÎNDIU CONSTANTIN, Nouvelles perspectives pour la multiplication végétative des peupliers noirs hybrides en pépinière	2	381
SĂLĂGEANU N. et TASCĂ C., Sur la marche de la transpiration pendant le jour et pendant la période de végétation et sur le coefficient économique de la transpiration de quelques céréales. Note 2	3	519
SĂLĂGEANU N. et GALĂN G., Les relations entre la pression radiculaire et la pression osmotique chez les feuilles du cotonnier	4	713
SĂVULESCU AL. et POP I., Contribution à l'étude du „stolbur” en Roumanie	4	723
ŞTEFUREAC I. TRAIAN, Recherches sur l'espèce <i>Helodinium lanatum</i> (Stroem.) Broth. dans la République Populaire Roumaine	2	287
ŞTEFUREAC I. TRAIAN, POPESCU AS. et LUNGU L., <i>Cololejeunea Roscelliana</i> (C. Massal.), Schiffn., dans les Carpates de la République Populaire Roumaine	3	509
TARNAVSCHI T. ION et JITARU GABRIELA, Contribution à l'étude des Diatomées de certaines tourbières de <i>Sphagnum</i> du Nord de la Moldavie	1	69
TARNAVSCHI T. ION, JITARU GABRIELA, RĂDULESCU DIDONA et MITROIU NATALIA, Contribution à l'étude de la flore et de la végétation algologique turficole du bassin des Dorna (région de Suceava)	2	273
TEODORESCU C. I., Contribution à l'étude des espaces viticoles de la zone sise à l'Est et au Sud des Carpates	4	895
TEODORESCU C. ST. et NEGREANU V. E., Une méthode perfectionnée d'observation du processus de maturation des raisins	1	167

ABONAMENTELE SE FAC LA OFICIILE POȘTALE
PRIN FACTORII POȘTALI ȘI DIFUZORII VOLUNTARI
DIN ÎNȚEPRINDERI ȘI ÎNȘITUȚII

INTREPRINDEREA
POLIGRAFICA nr. 3
BUCHARESTI
1957