

## COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

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

Prețul unui abonament este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296  
BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

## SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19

1967

Nr. 3

### SUMAR

	Pag.
ALICE SĂVULESCU și CRISTINA RAIGU, Paraziții plantelor medicinale și oleo-eterice cultivate în România și unele mijloace de combatere (II) . . . . .	203
MARIA CELAN și A. BAVARU, O formă curioasă de <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye . . . . .	215
EUGENIA ELIADE, Noi contribuții la cunoașterea erisifaceelor din România . . . . .	221
GHEORGHE ȘERBĂNESCU, Relațiile taxonomice ale speciei <i>Poa sterilis</i> M. B. cu <i>Poa pannonica</i> Kern. și <i>Poa scabra</i> Kit. și studiul biometric al populațiilor din Banat, Crișana și Dobrogea . . . . .	227
V. SANDA, Studiul epidermei frunzelor la genul <i>Dianthus</i> L. din flora României . . . . .	239
M. ANDREI și A. POPESCU, Aspecte din vegetația Culmii Pricopan și împrejurimi . . . . .	247
N. DONIȚĂ, Vegetația submediteraneană din bazinul Dunării de jos . . . . .	265
N. BUCUR, GH. L. TURCU, C. TESU și E. MERLESCU, Stațiunea cu <i>Leuzea salina</i> din lunca Bahluiului de la Brătuleni — Iași . . . . .	273
JULIUS VOICU, Cercetări asupra unor condiții care pot determina mersul fermentației butirice în prima ei etapă . . . . .	287
GH. HERMAN, MARGARETA IORDAN, DORIȚA CACHIȚĂ-COSMA, I. APOSTOL și V. OLARU, Date privind efectul cimpului electromagnetic asupra creșterii plantulelor de grâu <i>Triticum vulgare</i> . . . . .	299
V. EȘANU, Absorbția și repartiția P <sup>32</sup> în rădăcinile de tutun infectate cu virusul mozaicului tutunului (VMT) . . . . .	305

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 3 p. 201—308 București 1967

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

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU ȘI CRISTINA RAICU

581(05)

În această lucrare se prezintă în continuare descrierea bolilor parazitare de pe :  
levănțică, roiniță, mentă, mătrăgună, măselariță, ciunăfaie, degețel, saschiu,  
odolean, șofrănel și anghinare.

În încheiere se dau unele recomandări de prevenire și combatere a tuturor bolilor  
descrise, multe dintre recomandări fiind făcute pe baza rezultatelor experiențelor  
întreprinse.

Referindu-ne la introducerea făcută de noi în lucrarea precedentă  
(apărută în St. și cerc. biol., Seria botanică, 1967, 19, 1), dăm descrierea în  
continuare a bolilor parazitare de pe 11 specii și măsurile de prevenire și  
combatere pentru bolile descrise în ambele lucrări.

**Lavandula vera DC., L. spica Cav.**

(Levănțica)

Pe plante de levănțică sînt semnalati următorii paraziți :

*Phoma lavandulae* Gabotto produce atacuri puternice pe lăstarii  
tineri, care pot fi distruși în întregime. Pe tulpinile vechi, atacul se mani-  
festă prin degradarea epidermei, care se închide la culoare, căpătînd  
un aspect murdar. La noi a fost găsită în anul 1952 la Stațiunea experi-  
mentală Brașov.

*Septoria lavandulae* Desm. produce pătarea frunzelor. A fost  
semnalată la noi în anul 1957 în culturile de levănțică de la Stațiunea  
experimentală Brașov — Măgurele (31) și apoi a fost descrisă în 1959 (7).  
Atacul de *Septoria lavandulae* Desm. nu lipsește în nici un an din culturile  
de levănțică. Nu produce însă pagube importante.

**Melissa officinalis L.**

(Roinița)

*Pătarea frunzelor* este o boală care se întâlnește peste tot în culturile de roiniță. La noi a fost descrisă pentru prima dată în anul 1907 (2). În anii 1952 și 1958, pătarea frunzelor de roiniță a fost semnalată sub forma unui atac puternic la Stațiunea experimentală Brașov, producând uscarea frunzelor. În anul 1953 a fost semnalată la Moara-Domnească (reg. București) (31).

Pe frunze apar pete brune, acoperite de puncte mici negre, picni-diile ciupercii *Septoria melissae* Desm.

Atacul este favorizat de vremea rece și ploioasă, când pagubele pot fi foarte mari. Chiar dacă nu se produce o desfrunzire a plantelor, dacă se recoltează și se usucă frunzele atacate, ele devin în întregime brune, pierzând mult din valoarea comercială.

Au mai fost semnalate pe roiniță speciile: *Cylindrosporium melissae* Mass. (29) și *Phyllosticta melissae* Bub. (2).

**Mentha piperita L.**

(Izma, menta)

*Rugina mentei* este boala cea mai periculoasă și des întâlnită în culturile de mentă. Este citată în U.R.S.S., R.P. Ungară, R.S. Cehoslovacă, R.D.G., apoi în India, America de Nord etc.

La noi în țară a fost semnalată pentru prima oară în anul 1920 de către I. C. Constantineanu (6). Această boală nu lipsește în nici un an din culturile de mentă. Pagubele anuale produse de rugină la mentă se cifrează în medie la 15—20%. Ele pot ajunge până la 50—60%, în unii ani culturile de mentă fiind chiar complet compromise. Astfel, în anii 1955 și 1958, ca urmare a atacului deosebit de intens de rugină, în culturile de mentă de la Bod și Măgurele (reg. Brașov), 50% din frunze s-au uscat și au căzut înainte ca plantele să ajungă la momentul optim de recoltare. În anul 1960, atacul a atins o frecvență de 60—70%, deși s-a manifestat numai în luna iulie.

În condițiile țării noastre, atacul poate începe primăvara (în luna aprilie-mai) prin apariția picni-diilor și ecidiilor (fig. 1) pe partea inferioară a frunzelor bazale, pe pețiol și chiar pe tulpină. Pe partea superioară, frunza apare umflată și de culoare violacee. Organele puternic atacate sînt deformate, răsucite. În vară, mai ales pe frunze, apar uredosorii de culoare galben-roșcată, prăfoși, dispuși pe fața inferioară a frunzelor și uneori și pe cea superioară. Spre toamnă apar teleutosorii de culoare negricioasă.

Agentul patogen, ciuperca *Puccinia menthae* Pers., este o specie autoică, cu toate formele de fructificații (picnidii, ecidii, uredosori și teleutosori) pe mentă. Deși biologia ciupercii a fost mult cercetată (8), (34), există încă unele nelămuriri. În ultimul timp de această problemă s-a ocupat îndeaproape E. Mühle (13). Autorul arată, contrar unor afir-

mații din literatură, că ciuperca rezistă peste iarnă exclusiv sub formă de teleutosori și că forma de ecidii este absolut necesară în perpetuarea speciei. Experiențele noastre asupra germinării uredosporilor confirmă aceste date și pentru condițiile din România.

**Atropa belladonna L.**

(Mătrăguna)

Această plantă nu a fost introdusă încă în cultură. În situația actuală prezintă un interes redus din punct de vedere fitopatologic.

*Ascochitoza* este boala cea mai frecvent întâlnită la noi. Această boală a fost semnalată în anul 1955 și apoi în 1956 (31). Atacul s-a manifestat prin apariția pe frunze a unor pete de 3—7 mm diametru, de culoare brun-roșiatică, delimitate de o margine mai închisă, distribuite neregulat pe suprafața frunzei. Agentul patogen este ciuperca *Ascochyta atropae* Bres.

În anul 1959 am întâlnit pe frunze de mătrăgună, la București, un atac intens produs de ciuperca *Macrosporium solani* Ell. et Mart. Pete negre-măslinii cuprindeau aproape în întregime limbul frunzelor (20).

**Hyoscyamus niger L.**

(Măselarița)

*Măna măselariței* este o boală răspîndită și în același timp periculoasă. La noi a fost descrisă prima dată în anul 1930 (26). În anii 1959 și 1960, am găsit-o pe plante tinere de măselariță la Moara-Domnească, și în 1959 în câmpul experimental al Institutului de cercetări farmaceutice de la Domnești (reg. București). Atacul se manifestă pe plântuțe încă de la sfîrșitul lunii mai sau începutul lunii iunie. Pe partea superioară a frunzelor apar pete galbene, iar pe cea inferioară, în dreptul acestora, se formează conidioforii și condiile ciupercii, alcătuiind un puf de culoare cenușiu-violacee. Boala apare în continuare și pe frunzele plantelor mature, fiind periculoasă în special cînd se manifestă pe plântuțele tinere care se usucă. Agentul patogen este ciuperca *Peronospora hyoscyami* DC.



Fig. 1. — Lăstari de *Mentha piperita* atacați de *Puccinia menthae* Pers. (ecidii).

Ciuperca iernează în sol pe resturile de plante, sub formă de spori de rezistență (oospori).

Făinarea a fost semnalată la noi în anul 1919 (19). Boala poate fi întâlnită cu diferite grade de intensitate în fiecare an, așa cum arată datele din *Starea fitosanitară* pe anii 1933, 1936, 1953, 1957, 1959 și 1960.

În anii favorabili atacului, frunzele plantei sînt acoperite aproape în întregime cu un puf făinos alb. Frunzele atacate se îngălbenesc și se usucă. În afară de pierderile directe, care au loc în primul an prin desfrunzirea plantelor, în anul al doilea plantele care au fost atacate lăstăresc slab, sînt debilitate, devenind în felul acesta mai susceptibile la atacul altor ciuperci.

Boala este produsă de ciuperca *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *hyoscyami* Jacz.

*Ascochitoza* este produsă de ciuperca *Ascochyta hyoscyami* Lasch. var. *rossica* (28). Sînt atacate frunzele, pe care apar pete circulare, de culoare brună, la început mici, apoi mai mari, putînd chiar să conflueze. Frunzele puternic atacate se brunifică și se usucă. În frunzele atacate scade conținutul în alcaloizi, astfel că valoarea lor medicinală este redusă simțitor.

*Putrezirea rădăcinilor* a fost semnalată pentru prima dată de S. Sofonea-Draguș (32) la Cluj. Plantele atacate prezintă rădăcinile de culoare brun-negricioasă, putrezite, din care cauză ele rămîn în urmă cu creșterea. Cu timpul, plantele atacate se ofilesc și se usucă.

Boala este produsă de ciuperca de sol *Thielavia basicola* Zopf. și este favorizată de umiditatea ridicată.

#### **Datura stramonium L.**

(Ciumăfaia)

*Pătarea frunzelor și a capsulelor* este cea mai importantă boală la ciumăfaie atît prin frecvența, cît și prin intensitatea sa. A fost semnalată în anul 1930 (27). Începînd din anul 1952, este semnalată în fiecare an în publicația *Starea fitosanitară în R.P.R.* (31).

Atacul începe încă din luna iunie și se manifestă întîi pe frunzele de la bază, apoi se întinde pe măsură ce se formează noi frunze. Pe frunze apar pete neregulate, de culoare brună deschis, formate din zone concentrice (fig. 2). În dreptul petelor, frunza se rupe, iar dacă atacul este foarte puternic are loc o cădere prematură a frunzelor. Spre deosebire de alte mențiuni (5), arătăm că în toamnă atacul se poate manifesta și pe capsule. La suprafața acestora apar pete negre (fig. 3), formate din conidioforii și conidiile ciupercii. În interiorul capsulelor, semințele sînt îngrămădite din cauza pislei de miceliu, care le unește. Semințele atacate sînt mici și germinează greu sau de loc.

Pătarea frunzelor și a capsulelor de ciumăfaie este produsă de ciuperca *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands. P. Neergaard (17) identifică această ciupercă cu *Macrosporium cookei* Sacc. Deci, cele două specii citate ca doi paraziti diferiti de E. v. d. Coicui și G. Răeș (5) nu sînt decît o singură specie parazită cu sinonimia ei.



Fig. 2. — Frunză de *Datura* sp. atacată de *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands.



Fig. 3. — Fructe de *Datura* sp. atacate de *Alternaria crassa*.

Deși se știe că apariția bolii este favorizată de vreme secetoasă (21), menționăm că am găsit-o în condiții de umiditate ridicată la Stațiunea experimentală Brașov.

Pe plantele de *Datura stramonium* L. a mai fost semnalată ciuperca *Phoma herbarum* West (22).

***Digitalis purpurea* L., *D. lanata* Ehrh., *D. ferruginea* L.  
(Degețelul)**

În anul 1957 s-a semnalat la Baza experimentală Moara-Domnească atacul unei viroze la plantele de *Digitalis lanata*. Atacul s-a manifestat sub formă de mozaic și a cuprins aproximativ 30% din plante (31). De atunci atacul este prezent an de an în diferite grade de intensitate.

*Putregaiul umed al rădăcinilor* s-a constatat pentru prima dată la noi în anul 1953 în culturile de *Digitalis purpurea* L. la Stațiunea experimentală Brașov (31). Este produs de bacteria *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland. Putregaiul umed apare în special pe plante din anul al doilea, când acestea au avut condiții nefavorabile de iernare: stagnarea apei și temperaturi scăzute. Umiditatea ridicată favorizează extinderea atacului. Rădăcinile plantelor infectate sînt complet putrezite, iar plantele se ofilesc și apoi se usucă în întregime.

*Putregaiul rădăcinilor și coletului* a fost semnalat în anul 1952 pentru prima dată la noi în țară, la Stațiunea experimentală Suceava, într-o cultură de *Digitalis purpurea* L. (31). În anul 1953, aceeași boală s-a manifestat sub forma unui atac slab pe plante de *Digitalis lanata* Ehrh. în împrejurimile orașului Blaj (r. Tîrnăveni) (31). Atacul s-a repetat la Suceava și în câteva localități din raionul Suceava în anii 1956, 1957 și 1958. În anul 1957, pierderile provocate au fost de 50%.

Agentul patogen este ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, care atacă în special plantele din anul al doilea. Plantele atacate se smulg foarte ușor din pământ. Pe porțiunile putrezite se observă scleroții ciupercii.

*Antracnoza degețelului* a fost semnalată la noi pe plantele de *Digitalis lanata* Ehrh. în anul 1962 la Stațiunea experimentală Brașov și pe plante de *Digitalis purpurea* L. în anul 1953 la Moara-Domnească (31).

În același loc în anul 1959, s-a constatat un atac intens de antracnoză pe plante de *Digitalis lanata* Ehrh. în răsadniță. Aproximativ 90% din plântuțe prezentau diferite intensități de atac, iar în 1960 proporția de plante atacate a fost de 50–60%. Atacul se manifestă la început în regiunea coletului, de unde se extinde pe pețiolul și apoi pe limbul frunzelor, pe care apar pete mici, circulare, brune, iar în jurul lor țesutul capătă o culoare violacee. Petele se observă pe ambele fețe ale frunzei (fig. 4).

Aceste simptome sînt produse de ciuperca *Colletotrichum fuscum* Laub. Ciuperca poate să atace plantele în toate fazele de vegetație, fiind însă deosebit de păgubitoare când atacă plântuțele în răsadnițe. Boala se poate transmite prin semințe.

Pătarea frunzelor de degețel produsă de ciuperca *Ramularia variabilis* Fuck. am semnalat-o în anii 1959 și 1960, când s-a manifestat cu o

frecvență și intensitate mare în regiunea Brașov. Pe frunze, începînd cu cele de la bază, apar pete decolorate, colțuroase, limitate de nervuri. Pe fața inferioară a frunzei, în dreptul petelor, apar conidioforii și conidiile ciupercii sub forma unui puf fin, alb.

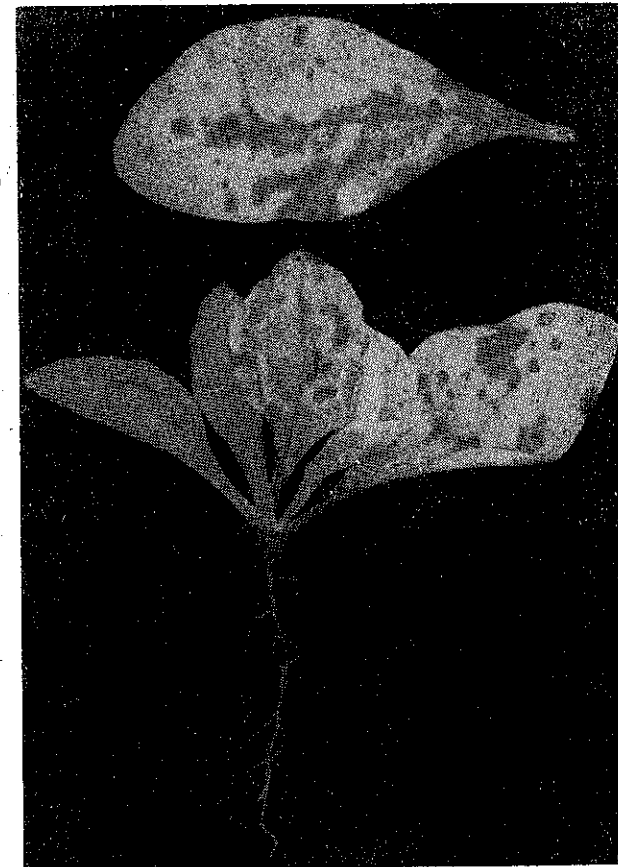


Fig. 4. — Plantă de *Digitalis lanata* atacată de *Colletotrichum fuscum* Laub.

Au mai fost semnalate pe plante de degețel următoarele specii de ciuperci: *Ascochyta digitalis* Fuck., *A. molleriana* Wint. (1), *Septoria digitalis* Pass. (30) și *Botrytis cinerea* Pers.

***Vinca minor* L.  
(Saschiul)**

Tr. Săvulescu (25) a descris pe această plantă atacul ciupercii *Peronospora vincae* Schrost, care produce mana și reprezintă un pericol pentru culturile de *Vinca minor*.

**Valeriana officinalis L., V. sambucifolia Mik.**  
(Odoleanul)

În anul 1956, la Stațiunea experimentală Brașov, s-a întâlnit un mozaic al frunzelor de odolean. Plantele atacate au rămas mai mici decât cele sănătoase, iar în anul al doilea au produs mai puțină sămînță. În anul 1959 s-a înregistrat în aceeași stațiune un alt aspect de viroză, care se manifestă la flori producînd înverzirea, petalelor și a pistilului și sterilitatea staminelor. Nu s-au făcut încă alte experimentări pentru a dovedi etiologia bolii.

În ceea ce privește bolile produse de ciuperci, plantele de odolean au puțin de suferit. Cel mai frecvent se întâlnește făinarea odoleanului produsă de ciuperca *Erysiphe valerianae* (Jacq.) Blumer. Un atac foarte puternic s-a înregistrat în anul 1958 în cîmpul de plante medicinale de la Stațiunea experimentală agricolă Suceava. Noi am întâlnit-o în fiecare an, în diferite grade de intensitate, la Stațiunea experimentală Brașov, ca și la Moara-Domnească.

Pe fața superioară a frunzelor apare un înveliș alb, făinos, format din miceliul, conidioforii și conidiile ciupercii. Mai tîrziu apar periteciile ciupercii mici, negre.

Sînt mai sensibile la atacul acestei ciuperci plantele de *Valeriana officinalis* L.

Mana odoleanului este produsă de ciuperca *Peronospora valerianae* Trail (26). Pe fața superioară a frunzei apar pete de culoare verde palid, iar pe partea inferioară petele sînt acoperite cu un puf foarte fin, de culoare cenușiu-violacee.

Mai sînt citate la noi: *Uromyces valerianae* (Schum.) Fuck. (6), *Ramularia bassarabica* Săvul. et Sandu (28) și *Ascochyta valerianae* Bond. (7).

**Carthamus tinctorius L.**  
(Șofrănelul)

*Rugina* produsă de *Puccinia carthami* (Hutzelm.) Oda. se manifestă cu frecvență și intensitate ridicate. Formează uredospori și teleutospori pe ambele fețe ale frunzei și pe tulpină. În anul 1960 s-a semnalat un atac intens de rugină pe șofrănel la Moara-Domnească. Importanță redusă prezintă ciupercile *Ramularia carthami* Zapr. (24) și *Macrosporium carthami* Săvul. (23).

**Cynara scolymus L.**  
(Anghinara)

Această plantă a fost introdusă în cultură de curînd. În general nu suferă de pe urma agenților patogeni. A fost descrisă în anul 1935 (29) ciuperca *Ascochyta cynarae* Maffei. În ultimul timp a fost descris un alt parazit, și anume *Septoria scolymi* Pass. (9). Acesta produce pe frunze, începînd cu cele bazale, pete mici, circulare, de culoare brun-cenușie. Frunzele cu un număr mare de pete încep să se îngălbenească și să se usuce de la vîrf spre bază.

EXPERIENȚE ȘI RECOMANDĂRI PENTRU COMBATERE

Indicațiile de combatere date în acest capitol, în special tratamentele chimice, se bazează aproape exclusiv pe rezultatele experiențelor efectuate la noi în țară și au în vedere numai acele preparate chimice care sînt puse la îndemîna producției. Este de dorit să se aplice, în primul rînd, o serie de măsuri menite să prevină apariția bolilor sau extinderea acestora după apariție. Unele recomandări sînt valabile pentru toate bolile.

În cultura plantelor medicinale și aromatice este absolut necesar să se folosească o rotație. Aceeași plantă să nu revină mai mulți ani în șir pe același teren.

Alegerea terenului să se facă cu multă grijă, corespunzător cerinței fiecărei plante în parte. De exemplu, pentru prevenirea bolilor „putregaiul umed al rădăcinilor”, produs de *Erwinia carotovora*, și „putregaiul rădăcinilor și coletului”, produs de *Sclerotinia sclerotiorum*, ambele la degețel, o primă măsură este evitarea terenurilor foarte umede, în care apa stagnează.

Măsurile agrotehnice, printre care pregătirea îngrijită a terenului, semănatul la epocile cele mai prielnice, îngrijirea culturilor după răsărire, sînt foarte importante. Obținerea de culturi viguroase este o garanție în plus pentru ferirea lor de atacul paraziților.

Pentru culturile la care semănatul nu se efectuează direct în cîmp, obținerea răsadului trebuie făcută cu deosebită grijă. Se va dezinfecta regulat terenul din răsadnițe, iar răritul răsadului se va face la distanțe mari. De asemenea se vor menține o temperatură și o umiditate nu prea ridicate și o igienă culturală strictă.

Pentru evitarea întinderii atacului unor paraziți, culturile se vor semăna mai rar sau se vor rări în caz de dezvoltare prea abundentă. Se recomandă de asemenea să se folosească măsuri riguroase de igienă culturală pe terenurile de cultură unde a apărut un atac, prin culegerea și arderea părților bolnave, prin distrugerea resturilor și curățirea terenului după recoltare.

Folosirea soiurilor rezistente este foarte importantă în prevenirea unor boli, ca: „veștejirea plîntuțelor și uscarea frunzelor de mac”, „brunificarea inflorescențelor și înnegrirea fructelor de coriandru”. În acest sens este necesar să se treacă la ameliorarea diferitelor specii, avîndu-se în vedere, între alte calități, și aceea a rezistenței față de principalii paraziți. La noi în țară, s-au obținut trei linii de mac: Măgurele, Cluj A și Cluj B, care printre alte însușiri productive au manifestat rezistență față de atacul „diferiților paraziți, și mai ales față de *Pleospora papaveracea*, care produce veștejirea plîntuțelor și uscarea frunzelor”.

În cazul bolilor care se transmit prin sămînță, se recomandă folosirea de sămînțe de la culturile sănătoase. Dacă acestea nu există, se vor trata sămînțele cu substanțe chimice. Spre exemplu, pentru combaterea helmintosporiozei, sămînțele de mac se vor trata cu o soluție de formalină 0,25% timp de o jumătate de oră, fără sudație. La fel, sămînțele de degețel împotriva antracnozei. Împotriva ruginii, sămînțele de nalbă se vor trata cu soluție de sulfat de cupru 0,2% timp de o oră și jumătate.

Pentru combaterea „brunificării inflorescențelor și înnegririi fructelor de coriandru” se recomandă tratamentul termic al fructelor, care constă din următoarele operații.

a) cufundarea fructelor de coriandru (în saci) în apă, timp de aproximativ o oră;

b) încălzirea apoi în apă caldă la temperatura de 53°C timp de 15 min;

c) fermentarea fructelor în grămezi 3—4 zile, timp în care temperatura trebuie să se mențină la 18—24°C. În acest scop fructele se lăpătează la fiecare 6 ore;

d) uscarea se face încet, la umbră.

Fructele astfel tratate și uscate se pot păstra în condiții bune 3—4 luni.

Am experimentat acest tratament al fructelor obținând diferențe marcante între parcelele însămînțate cu sămînță tratată și cele cu sămînță netratată.

Ca urmare a rezultatelor obținute, în anul 1961 această metodă a fost aplicată în producție — sub îndrumarea noastră —, organizându-se un centru de tratare la Centrocop—Găiești.

Deși dă rezultate bune în combatere, acest procedeu este totuși destul de greoi și cere multă atenție, deoarece prin depășirea temperaturii se distruge cu ușurință embrionul semințelor. De aceea am experimentat și alte metode de tratare, mai ușor aplicabile.

În acest sens, am obținut rezultate bune prin tratarea fructelor cu soluție de formalină 0,25% timp de 15 min. Frecvența atacului a fost de 10% în parcelele tratate față de 49% la matorul netratat, iar producția de fructe a fost de 3,5 ori mai mare pe parcelele tratate decât la matorul netratat.

Se recomandă tratamente cu zeamă bordeleză 1% împotriva manei la degețel, coriandru, fenicul, anason.

Stropiri cu zeamă bordeleză 1% se recomandă și împotriva altor boli, ca: „pătarea brună cafenie a frunzelor de ciunăfaie”, „antracnoza degețelului”, „pătarea brună a frunzelor de roiniță” etc.

Trebuie să se țină seama ca stropirile pe plante cu diferite substanțe chimice să nu fie deplasate în timp prea aproape de perioada de recoltare (3 săptămîni), în special la plantele la care se folosesc direct frunzele.

În ceea ce privește combaterea ruginii mentei există multe indicații în literatura de specialitate. Se recomandă fie tratamentul prin diferite procedee al butașilor (10), (18), (33), (35), fie tratamente chimice la plante în cursul perioadei de vegetație (3), (4), (11), (12), (14), (15), (16).

În general însă, rezultatele obținute de diferiți cercetători prezintă unele inconveniente pentru aplicarea lor în practică: numărul de tratamente este prea mare, ceea ce face cultura nerentabilă; apoi, aplicarea acestora este prea apropiată de perioada de recoltare. În ceea ce privește tratamentul butașilor, fie termic, fie chimic, acesta poate rezolva probleme cel mult pentru primul an după plantare. De obicei însă, în primul an atacul de rugină este redus și în condițiile țării noastre nu se manifestă în primăvară, ci târziu în vară.

Oricare ar fi procedeu, trebuie însă ca tratamentul să fie general, deoarece, dacă rămîn suprafețe netratate, acestea constituie sursa de infecție pentru cele tratate.

În experiențele noastre am obținut diferențe remarcabile față de matorul netratat prin stropiri cu diferite substanțe fungicide, efectuate în timpul perioadei de vegetație.

Dintre produsele încercate, Phygon (2,3-dicloro-1,4-naftochinonă) în concentrație de 0,2% a dat cele mai bune rezultate în ceea ce privește reducerea gradului de atac față de mator.

Tratamentul aplicat butașilor înainte de plantare nu a dat rezultate bune.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BONTEA V., *Ciuperci parazite și saprofite din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București 1953.
2. BUBÁK FR., *Ađatok Magyarország gombaflorájához Növénytani Közlemények*, 1907, 4, 4.
3. CAMPBELL L., *Phytopath.*, 1954, 44, 9.
4. — *Phytopath.*, 1956, 46, 11.
5. COICIU EVD. și RÁCZ G., *Plante medicinale și aromatice*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1962.
6. CONSTANTINEANU I. C., *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 1920, 10, 3—4.
7. CONSTANTINESCU O., *Com. Acad. R.P.R.*, 1959, 9, 5.
8. DIETZ M. S., STEENLAND P. A. a. HORNER E. C., *Phytopath.*, 1951, 41, 10.
9. DOCEA E., *Grădina, via și livada*, 1962, 4.
10. GOLENIA A., *Biul. I.R.L.*, 1957, 12, 4.
11. GROUET D., *Phytiatrie — Phytopharmacie*, 1957, 6, 1, 23—29.
12. HANDYE O., *Pharmazie*, 1953, 8, 268—275.
13. MÜHLE E., *Pharmazie*, 1951, 10, 541—546.
14. — *Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-Gewürz- und Duftpflanzen*, Akad. Verlag, Berlin, 1956.
15. — *Ref. Journ. Biol.*, 1956, 5.
16. MÜLLER H. W. K., *Gesunde Pfl.*, 1955, 7, 2, 21—25.
17. NEERGAARD P., *Danish species of Alternaria and Stemphyllum*, Londra, 1954.
18. OGILVIE L. a. BRIAN P. W., *R.A.M.*, 1935, 14, 12.
19. PATER B., *Bericht über das Arzneipflanzen-Versuchsfeld*, Landw. Akad. in Kolossvár, 1919.
20. RAICU C., *Com. Acad. R.P.R.*, 1961, 11, 6.
21. RĂDULESCU E. și BULINARU V., *Bolile plantelor industriale*, Edit. agrosilvică, București, 1957, 417—467.
22. SANDU-VILLE C. și RĂDULESCU I., *St. și cerc. șt.*, 1954, 5, 3—4.
23. SĂVULESCU A., *Bull. Sec. Sci. Acad. Roum.*, 1944, 26, 10.
24. SĂVULESCU TR., *Bull. Sec. Sci. Acad. Roum.*, 1942, 25, 1.
25. — *Sydowia, Ann. Myc.*, 1948, 2, 1—6.
26. SĂVULESCU TR. a. RAYSS T., *Ann. Myc.*, 1930, 28, 3—4.
27. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., *Bull. Soc. Myc. France*, 1930, 46, 3—4.
28. — *Hedwigia*, 1933, 73, 3—4.
29. — *Hedwigia*, 1935, 75, 3—4.
30. — *Bull. Acad. Roum. Mem. Sci.*, seria a III-a, 1940, 15, 17.
31. SĂVULESCU TR. și colab., *Starea fitosanitară în R.P.R. 1946—1947; 1951—1952; 1952—1953; 1953—1955; 1955—1957; 1957—1958*.
32. SOFONEA-DRĂGUȘ S., *Bul. inform. Cluj*, 1925, 5, 124—127.
33. STANILAND L. N., *R.A.M.*, 1948, 27, 2.
34. VERGOVSKI V. I., *R.A.M.*, 1936, 15, 8.
35. YARWOOD C. E., *Phytopath.*, 1948, 38, 7.

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

Primită în redacție la 21 ianuarie 1967.

O FORMĂ CURIOASĂ DE *ECTOCARPUS SILICULOSUS*  
(DILLWYN) LYNGBYE

DE

MARIA CELAN și A. BAVARU

581 (05)

Observațiile făcute asupra unei curioase forme de *Ectocarpus siliculosus*, pe de o parte, scot în evidență marea plasticitate a acestei forme, iar pe de altă parte arată interesul pe care îl poate avea un studiu asupra acțiunii înghețului pentru algele din Marea Neagră.

Fragmente de *Ectocarpus siliculosus* puse în cultură în condiții de lumină difuză și temperatură scăzută au dat mase plutitoare de f. *varians* Kuckuk a acestei specii, însă o dată cu transportarea culturilor în condiții de temperatură ridicată și lumină intensă variabilitatea extraordinară a formei sporangilor, care constituie principala caracteristică a f. *varians*, a dispărut cu desăvârșire.

Două specii de *Ectocarpus* dintre cele mai comune în Marea Neagră — *E. siliculosus* (Dillw.) Lyngb. și *E. confervoides* (Roth.) Le Jolis — formează în general tufe de dimensiuni destul de reduse (4—7 cm). La data de 19. XI. 1962 au fost recoltate în bazinul portului de la Mangalia tufe dense de *Ectocarpus* bogat ramificate, care atingeau o lungime de 10—15 cm. Fixat pe rizomi și pe frunze de *Zostera*, acest *Ectocarpus* forma, la data indicată, de unul singur o vegetație algală luxuriantă. În același timp, de-a lungul plajei care mărginește acest colț liniștit de mare, se vedeau mase din această algă scoase la țarm, deoarece tufele voluminoase se desprind foarte ușor de substrat. Dacă aparatul vegetativ al algei prezenta o dezvoltare excepțională, în schimb dezvoltarea sporangilor părea inhibată. Deși pe ramificații se puteau observa primordii de sporangi pluriloculari, aceștia se dezvoltau în ramuri vegetative. Trierea unei părți din materialul recoltat nu a dat decât un singur exemplar purtător de sporangi pluriloculari de dimensiuni cu totul reduse.

Tufele mari, de culoare gălbuie sau galben-brună, ale căror filamente principale sînt răsucite formînd un cordon, prezintă unele caractere ale speciei *E. confervoides*: ramuri subțiate către extremitate, dar care niciodată nu sînt terminate cu un păr, celulele terminale fiind bogate în cromatofori; celulele, mai ales ale filamentelor principale, sînt scurte, în general avînd o lungime egală cu lățimea lor, deseori mai scurte; ramurile



de ultim ordin sînt reunite în fascicule destul de distincte<sup>1</sup>. Cu toate acestea plantele presate și uscate au păstrat culoarea verde-olivacee, ceea ce, după unii autori (2), (3), permite să se deosebească specia *E. siliculosus* de *E. confervoides*, ale cărei tufe, după uscarea, capătă o nuanță de brun-feruginos. Acest din urmă fapt, în lipsa unor sporangi bine dezvoltati, ne-a obligat să raportăm forma de la Mangalia la specia *E. siliculosus*.

Plantele recoltate la data de 17. II erau și ele sterile, ca și cele din recoltele precedente. Începînd cu luna ianuarie, observațiile asupra acestei interesante forme de *Ectocarpus* au fost întrerupte din cauza timpului nefavorabil, marea fiind înghețată pe o distanță de aproape 3 km de la țarm. La data de 30. III nu se mai găsea nici urmă a vegetației bogate din toamnă. Între timp însă, pe pietrele de la baza digului s-a dezvoltat un gazon de tufe mici de *Ectocarpus*, avînd caracterele speciei *E. siliculosus*. Într-adevăr, ramificațiile sale se terminau în pseudoperi, sporangii pluriloculari aveau o formă cilindrică alungită sau chiar tubulată, filamentele și ramificațiile principale erau lipsite de rizoizi. Nimic însă nu ne permitea să considerăm aceste noi generații de *Ectocarpus* drept descendenți direcți ai formei observate pe *Zostera*.

De la ultima recoltare din cursul lunii ianuarie, ca urmare a faptului că materialul a fost lăsat într-o cameră neîncălzită suferind acțiunea unui îngheț de cîteva zile, nu au fost păstrate decît cîteva fragmente, care păreau în stare bună. Puse în cultură naturală (acvarii mici de sticlă cu apă de mare) și menținute la 4—5°C, temperatură care a crescut treptat o dată cu cea de afară, aceste fragmente s-au dezvoltat dînd o masă plutitoare considerabilă de filamente abundent ramificate, de un galben murdar. Examinele la microscop, celulele plantei prezentau cromatofori în formă de panglică, slab dezvoltati și slab colorati, adunați în partea centrală a celulei. Noi nu am surprins momentul cînd culturile au început să producă sporangi pluriloculari în număr foarte mare. Acești sporangi sînt de formă și dimensiuni cît se poate de variabile (pl. I, 1—3). Forma cea mai curioasă este aceea de sporangi foarte alungiți, cilindrici și intercalari: deseori, aceștia prezintă și o discontinuitate, care se produce din întoarcerea la stare vegetativă a unora dintre seriile de celule fertile (pl. I, 3). Se întîlnesc de asemenea și sporangi filiformi, formați din două sau numai o singură serie de lojete. În fine, numai un număr mic de sporangi se prezintă cu aspect normal, adică avînd forma caracteristică pentru *E. siliculosus*: formă cilindrică alungită sau cilindrică subulată (pl. I, 4 și 5). Mai rari sînt sporangii terminali de dimensiuni reduse și de formă mai mult sau mai puțin rotunjită. Sporangii, afară de cei intercalari, se găsesc la extremitatea unor lungi ramificații; sporangii terminali filiformi, ca și cei intercalari, pot fi de 30—35 de ori mai lungi decît lățimea lor.

Din a doua jumătate a lunii mai, culturile au început să prezinte semne de îmbătrînire. Cu toate acestea chiar și atunci sporangii nu au încetat să elimine în masă elemente de reproducere. În ceea ce privește aparatul vegetativ, forma de cultură a păstrat aceeași ramificare în pseudodichotomie a filamentelor sale și a ramificațiilor principale, care caracterizează planta crescută în condiții naturale; deosebirea principală constă

<sup>1</sup> Alga a fost menționată într-o lucrare anterioară (1) ca fiind o formă a speciei *E. confervoides*.

în faptul că ramificațiile au devenit pronunțat divaricate, formînd un unghi drept cu axul, sau refracte, cum de altfel se întîmplă la formele plutitoare ale algelor filamentoase. În același timp s-a observat că celulele filamentelor și ramificațiilor principale, care sînt foarte scurte la planta recoltată în condiții naturale, devin de 4—5 ori mai lungi decît diametrul lor la forma obținută în cultură. De asemenea, la această din urmă formă se observă apariția unui mare număr de rizoizi. Curios este mai ales faptul că rizoizii lungi și sinuoși apar ca o prelungire directă a ramurilor (pl. I, 9).

Din literatura de specialitate a reieșit că forma obținută de noi în cultură corespunde întru totul cu descrierea pe care o dă K. L a k o w i t z (5) pentru f. *varians* Kuckuk a speciei *E. siliculosus*. Menționînd această formă pentru Marea Baltică, K. L a k o w i t z o caracterizează drept un exemplu de o „extraordinară variație a formei sporangilor pluriloculari”. Enumerînd diferitele forme de sporangi observați la f. *varians*, el arată că aceștia pot fi scurt-cilindrici sau alungit-filamentoși, rotunjiți, sesili sau terminali, purtați la extremitatea ramificațiilor sau intercalari. La forma menționată de K. L a k o w i t z, sporangii pluriloculari cilindrici, scurți, obtuzi, sînt cei mai frecvenți, în timp ce la forma noastră de cultură caracteristica principală o dau sporangii intercalari foarte alungiți. Ca și pentru f. *varians* a lui K. L a k o w i t z, la forma noastră de cultură se remarcă o bombare pronunțată a lojetelor. În sfîrșit, atît f. *varians*, menționată de K. L a k o w i t z, cît și cea de la Mangalia, prezintă aceeași ecologie: ambele sînt forme de golf, adică de apă liniștită, crescînd în tufe încurcate printre *Zostera*.

Materialul recoltat de noi în bazinul portului Mangalia în noiembrie 1962 și ianuarie 1963 a fost triat cît se poate de minuțios, astfel că prezența unei forme atît de aparte cum este f. *varians* nu putea să treacă neobservată. De aceea, ținînd seama de fapte ca cele consemnate de C. S a u v a g e a u (6) în nota sa asupra speciei *E. virescens*, se pare mai just să considerăm forma noastră de cultură mai degrabă ca o modificare datorită condițiilor particulare de dezvoltare. Procedînd la o segmentare artificială a talului, deci producînd un fel de butași, C. S a u v a g e a u observă că traumatismele produse prin secționarea filamentelor par să acționeze ca un excitant de formare și creștere a rizoizilor. Nu mai puțin semnificative sînt și modificările manifestate la nivelul sporangilor, deși aceste modificări nu ating nici pe departe amplitudinea modificărilor observate de noi.

În lumina faptelor privitoare la comportarea în cultură a butașilor de *E. virescens*, observațiile noastre pot fi interpretate ca fenomene consecutive acțiunii nocive a înghețului, care în ultimă analiză nu este decît o acțiune traumatică.

După cum a fost menționat mai sus, culturile noastre de *Ectocarpus* s-au dezvoltat la o temperatură de 4—5°C și la lumină difuză, ferestrele camerei fiind orientate către nord-est. Unul dintre recipiente a fost transportat în laborator, unde cultura algei respective s-a găsit în condiții foarte diferite, și anume: temperatura ambientă de circa 18°C și lumina solară directă. În aceste condiții noi, alga a manifestat într-un timp scurt următoarele schimbări morfologice: mai întîi cromatoforii au marcat o dezvoltare extraordinară, devenind totodată mai voluminoși și mai intens colorați, umplînd aproape complet lumenul celulelor. Mai surprinzător a fost efectul temperaturii ridicate și al luminii intense asupra sporangilor. Algo

nu a mai produs decât sporangi pluriloculari, scurt pedicelați avînd o formă constantă, bine definită, fusiformă. Așadar, variabilitatea extraordinară în ceea ce privește forma sporangilor a dispărut cu desăvîrșire. Această nouă constatare nu face decât să confirme presupunerea că forma obținută în prima serie de culturi, analogă sau poate identică cu *f. varians* citată de K. L a k o w i t z, nu este decât o modificare datorată unor condiții particulare de dezvoltare.

Din observațiile relatate mai sus și care nu au de altfel decât un caracter întimplător, se pot totuși trage câteva concluzii interesante. În primul rînd, aceste observații scot în evidență plasticitatea mare a formei de *Ectocarpus* care face obiectul prezentei note. În al doilea rînd, observațiile noastre par să arate că natura raporturilor existente între cele două specii de *Ectocarpus*: *E. siliculosus* și *E. confervoides*, pe care unii autori le reunesc într-o singură specie poate fi elucidată prin metoda culturilor.

În fine, observațiile efectuate scot în evidență interesul pe care-l poate prezenta un studiu despre acțiunea înghețului asupra algelor din Marea Neagră; într-adevăr, Marea Neagră prin înghețurile limitate și de scurtă durată, oferă condiții deosebit de favorabile pentru observații de acest fel.

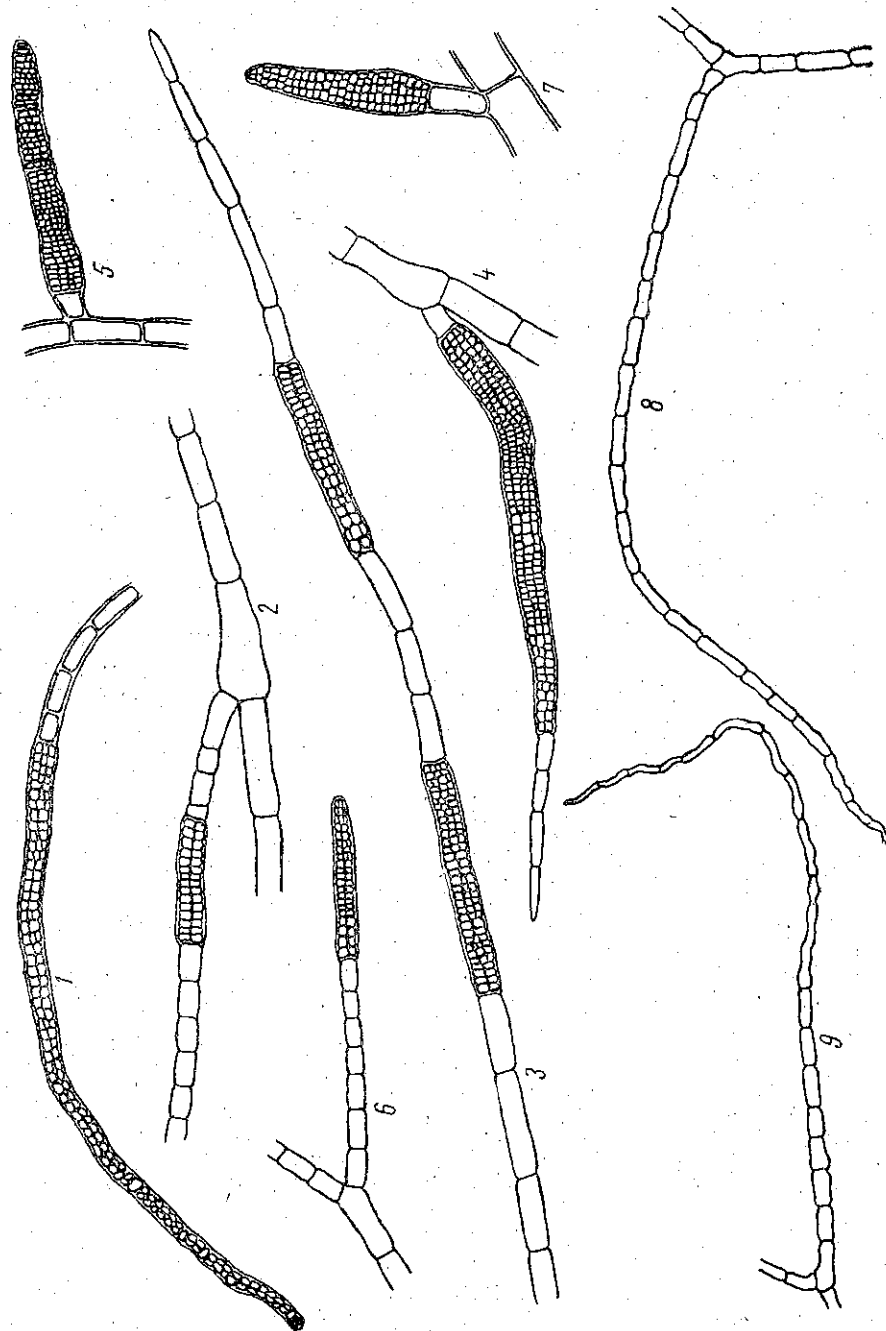
#### BIBLIOGRAFIE

1. CELAN M., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, 9, 1.
2. FELDMANN J., Rev. Algolog., 1937, 9.
3. HAMEL G., *Phéophycées de France*, Paris, 1931.
4. HAUCK F., *Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs*, Leipzig, 1885.
5. LAKOWITZ K., *Die Algenflora der gesamten Ostsee*, Danzig, 1929.
6. SAUVAGEAU C., Journ. de Botanique, 1896, 10.

Stațiunea de cercetări marine  
„Prog. I. Borcea”, Agigea,  
și  
Institutul pedagogic de 3 ani, Constanța.

Primită în redacție la 2 octombrie 1965.

PLANȘA I



1, Sporange plurilocular filiform. 2 și 3, Sporangii pluriloculari intercalari. 4, Sporange plurilocular de formă cilindrică-subulată, terminat cu un păr. 5, Sporange plurilocular avînd o formă alungit-fusiformă. 6, Sporange plurilocular purtat la extremitatea unei ramificații. 7, Sporange de tip „confervoid”. 8 și 9, Ramificații care se prelungesc în rizoid.

NOI CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA ERISIFACEELOR  
DIN ROMÂNIA

DE

EUGENIA ELIADE

581(05)

Sunt prezentate 15 specii de *Erysiphaceae* parazite pe 25 de plante-gazdă. Dintre acestea, 2 specii sunt noi pentru flora țării noastre, și anume: *Oidium begoniae* Putt. și *O. caricae* Noack, 8 specii de plante-gazdă sunt citate pentru prima dată ca fiind parazitare de *Erysiphaceae*, iar restul speciilor sunt plante-gazdă noi pentru *Erysiphaceae* din România.

Cercetările noastre asupra erisifaceelor din România au dus la identificarea a 15 specii parazite pe 25 de plante-gazdă, pe care le prezentăm ca noutăți pentru flora micologică a țării noastre.

Cu această modestă contribuție, considerăm că aducem completări la cunoașterea arealului de răspândire al unor specii de *Erysiphaceae* pe diferite plante-gazdă.

**Sphaerotheca epilobii** (Wallr.) Sacc., miceliu și conidii pe frunze și tulpini de *Epilobium roseum* Schreb., Sinaia, pădure pe Furnica, 7.VIII.1966. Răspândire geografică: Austria, Cehoslovacia, Danemarca, Elveția, Franța, R. D. G., Iugoslavia, Polonia, România.

**Sphaerotheca euphorbiae** (Cast.) Salm., conidii de  $24-28 \times 12-16\mu$  pe frunze de *Pedilanthus smalii* Hillsp. (fig. 1), Cluj, serele Grădinii botanice, 9.X.1965; București, serele Grădinii botanice, 20.XI.1965 — 18.V.1966. Răspândire geografică: România.

**Sphaerotheca fuliginea** (Schlecht.) Salm., peritecii pe frunze de *Adenostyles alliariae* (Gouan.) Kerner, regiunea Suceava, Codrul Secular Slătioara, 26.VII.1965. Răspândire geografică: Austria, Elveția, Franța, R. D. G., Italia, Spania, România.

**Erysiphe cichoracearum** DC., miceliu și conidii pe frunze de *Aster dumosus* L., București, Grădina botanică, 22.XI.1965. Răspândire geografică: Elveția, R.D.G., U.R.S.S., România. Pe frunze de *Hieracium bifidum* Kit., peritecii, regiunea Suceava, Ilișești, 28.VII.1965. Răspândire geografică: România. Pe frunze de *Cineraria maritima* L. (*Senecio cineraria*

DC), peritecii, București, Grădina botanică, 22.IX.1965. Răspândire geografică: Insulele Bermude, Norvegia, S. U. A., România.

*Erysiphe communis* (Wallr.) Lk., peritecii de 80—120  $\mu$  pe frunze de *Sambucus nigra* L., regiunea Cluj, Cheile-Turzii, 7.X.1956 (parazit



Fig. 1. — *Sphaerotheca euphorbiae* (Cast.) Salm. pe frunze de *Pedicularis smallii* Hillsp.

de *Cicinnobolus cesatii* de Bary). Răspândire geografică: China, România. Pe frunze de *Chenopodium ambrosioides* L., peritecii de 100—120  $\mu$ , București, Grădina botanică, 25.IX.1965. Răspândire geografică: India, România. Pe frunze și tulpini de *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss., peritecii, București, Grădina botanică, 10.X.1966. Răspândire geografică: America de Sud, China, India, Japonia, S. U. A., U. R. S. S., România.

*Erysiphe nitida* (Wallr.) Rabenh., pe frunze de *Delphinium chinense* Fisch., peritecii, București, Grădina botanică — sectorul decorativ, 25.VIII.1965. Răspândire geografică: România. Pe frunze și tulpini de *Delphinium triste* Fisch., peritecii, București, Grădina botanică, 20.VIII.1965. Răspândire geografică: România.

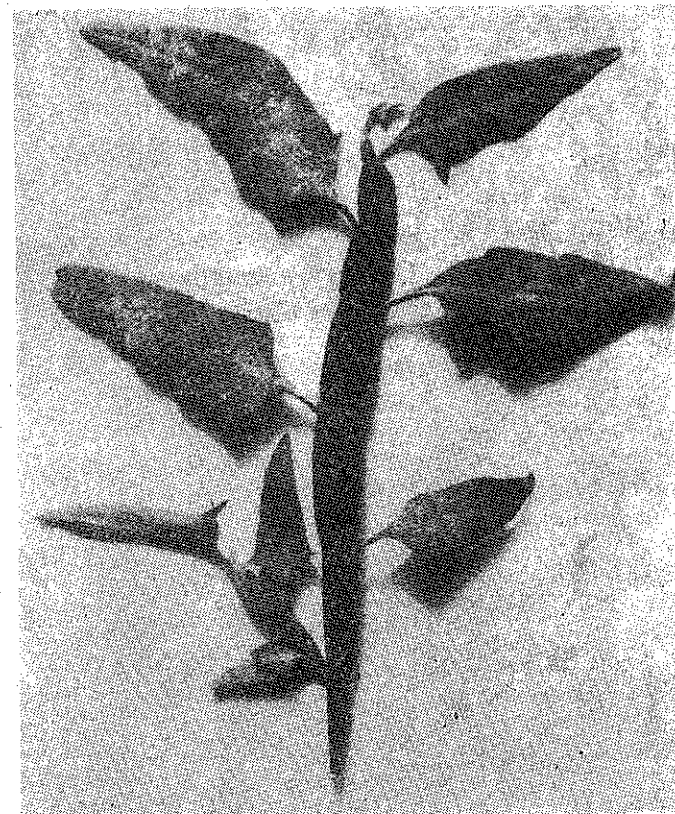


Fig. 2. — *Erysiphe polygona* DC. pe frunze de *Muhlenbeckia platyclada* (F.v.M.) Lind.

Pe frunze de *Ranunculus montanus* Willd., peritecii, regiunea Suceava, Munții Barău, 27.VII.1965. Răspândire geografică: Elveția, Franța, R. D. G., Italia, Iugoslavia, România.

*Erysiphe polygona* DC. pe frunze de *Muhlenbeckia platyclada* (F. v. M.) Lind., peritecii de 100—120  $\mu$ , București, serele Grădinii botanice, 20.XI.1965 — 10.V.1966. Răspândire geografică: China, India, Japonia, S. U. A., România (fig. 2).

*Erysiphe polyphaga* Hamarl. pe frunze de *Oxalis corniculata* L., miceliu și conidii, București, serele Grădinii botanice, X. 1965 — V. 1966 (în ghivecele cu diferite specii de cactuși). Răspândire geografică: Franța, România.

*Erysiphe umbelliferarum* de Bary pe frunze de *Eryngium creticum* Lam., peritecii, București, Grădina botanică — sectorul plante mediteraneene, 21.X.1966. Răspîndire geografică: România.

*Leveillula taurica* (Lév.) Arn. pe frunze de *Cynara cardunculus* L. și *C. cardunculus* ssp. *scolymus* (L.) Hay. (syn. *C. scolymus* L.), peritecii de 150—200  $\mu$ , București, Grădina botanică — sectorul plante medicinale, 15.VIII — 30.IX.1966. Răspîndire geografică: Franța, R.D.G., Italia, Izrael, Insulele Canare, Liban, Madagascar, Maroc, Malta, Portugalia, Sicilia, România.

*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. f. c. *Oidium alphitoides* Griff. et Maubl. pe frunze de *Castanea sativa* Mill., miceliu și conidii de 28—36  $\mu$ , regiunea Argeș, Ștefănești (leg. A. R i c h i ț e a n u). Răspîndire geografică: Franța, R. D. G., Italia, Insulele Canare, Madeira, S. U. A., U. R. S. S., România.

*Phyllactinia suffulta* (Rebent.) Sacc. pe frunze de *Carpinus orientalis* Mill., peritecii, regiunea Banat, Cazanele Dunării, 27.IX.1965. Răspîndire geografică: România.

*Oidium begoniae* Putt., miceliu și conidii de 24—34  $\times$  14—16  $\mu$  (fig. 3) pe frunze de *Begonia tuberhybrida* Voss. și de *B. massoniana*, București, serele Grădinii botanice, 15.XII.1965. Răspîndire geografică: Australia, Danemarca, S.U.A., România.

*Oidium caricae* Noack, miceliu și conidii de 24—30  $\times$  12—14  $\mu$  pe frunze de *Carica quercifolia* Solms., București, serele Grădinii botanice, 20.XI.1965 — 25.V.1966. Răspîndire geografică: România. Pe frunze de

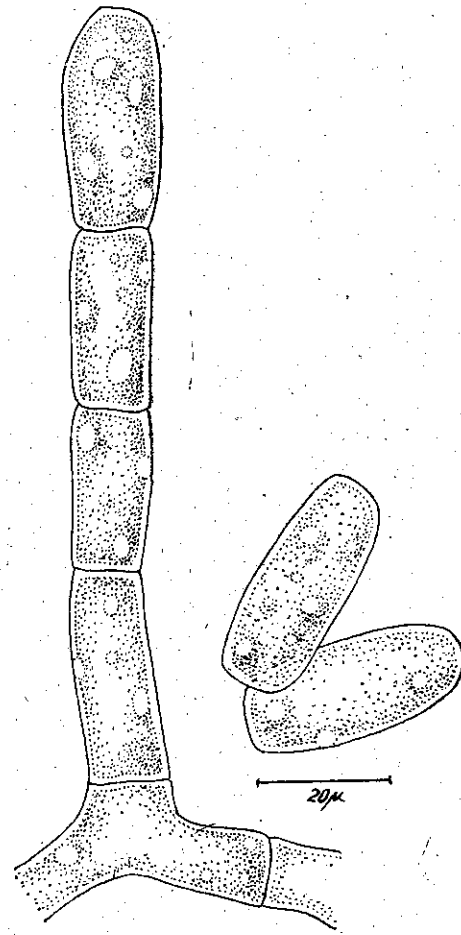


Fig. 3. — *Oidium begoniae* Putt., conidiofor cu conidii pe frunze de *Begonia tuberhybrida* Voss.

*Carica papaya* L. (fig. 4), București, serele Grădinii botanice, 18.XI.1965 — 25.V.1966. Răspîndire geografică: America de Sud, Australia, Brazilia, Guatemala, Hawaii, Honduras, Jamaica, Java, Madagascar, Mexic, Noua Caledonie, Noua Guinee, Filipine, Portugalia, Pakistanul de vest, Panama, Rodezia de sud, Salvador, Sierra Leone, S. U. A., Tanzania, Uganda, România.

*Oidium* sp., miceliu și conidii pe frunze și tulpini florifere de *Streptocarpus gracilis*, *S. grandis*, *S. insigne*, București, serele Grădinii botanice, 18.IV.1966. Răspîndire geografică: Norvegia, România.

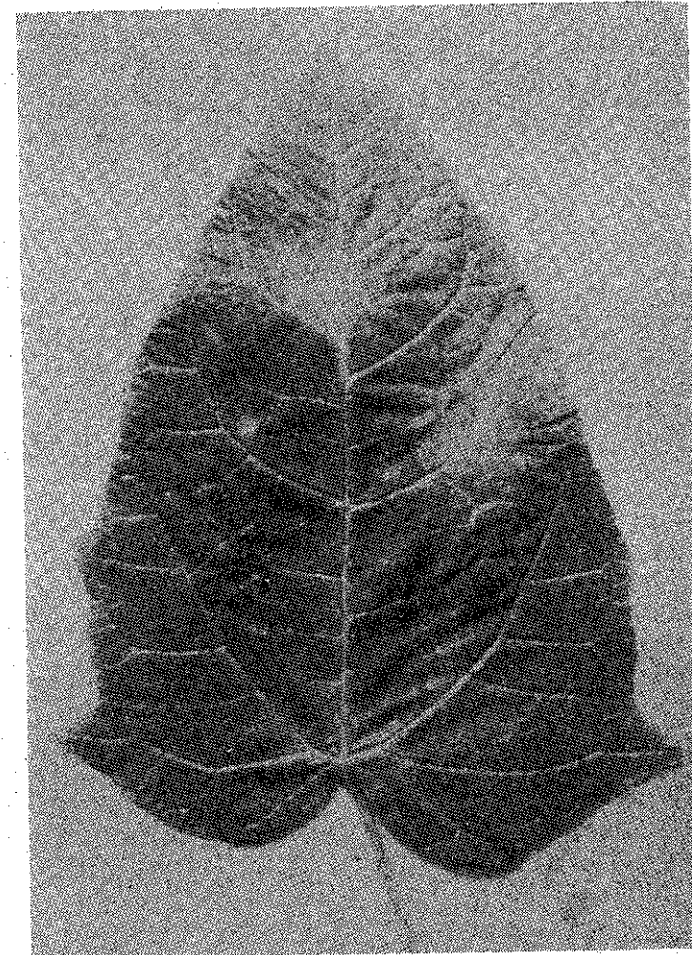


Fig. 4. — *Oidium caricae* Noack pe frunză de *Carica quercifolia* Solms.

Menționăm că nici una din speciile citate în această lucrare pe plantele-gază găsite de noi nu sînt indicate în studiul monografic *Ciupercile Erysiphaceae din România* publicat recent (februarie 1967) de prof. C. Sandu-Ville.

Materialul se află depus în „Herbarul micoflorei din Republica Socialistă România” de la Laboratorul de fitopatologie și micologie al Universității București, în „Herbarul micologie” de la Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, iar o parte este dat la exsiccata „Herbarium Mycologicum Romanicum — prof. dr. Traian Săvulescu”.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BLUMER S., *Die Erysiphaceen Mitteleuropas*, Zürich, 1933.
2. ELIADE EUGENIA, *Feddes Repertorium*, 1965, 75, 2.
3. ГОЛОВИН П. Н., *Мучнисто росные грибы*, Москва, 1960.

4. HIRATA K., *Host Range and geographical distribution of the powdery mildews*, Niigata, 1966.
5. ЖАКЗЕВСКИ Ж. Ж., *Карманный определитель грибов, II, Erysiphaceae*, Ленинград, 1927.
6. SANDU-VILLE C., Mem. Sect. št. Acad. Rom., seria a III-a, 1936, mem. 5.
7. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., Ann. Sci. de l'Acad. de hautes Etudes Agron., 1929, 1.
8. ВАСЯЖИНА М. П. и другие, *Мучнисто-росяные грибы. Флора споровых растений Казахстана*, Алма-Ата, 1961, 3.
9. VIENNOT-BOURGIN G., *Mildious, Oidium, Caries, Charbons, Rouilles des plantes de France*, Masson, Paris, 1956, părțile I și II.

Facultatea de biologie,  
Laboratorul de fitopatologie și micologie

Primită în redacție la 31 mai 1966

## RELAȚIILE TAXONOMICE ALE SPECIEI *POA STERILIS* M. B. CU *POA PANNONICA* KERN. ȘI *POA SCABRA* KIT. ȘI STUDIUL BIOMETRIC AL POPULAȚIILOR DIN BANAT, CRIȘANA ȘI DOBROGEA\*

DE

GHEORGHE ȘERBĂNESCU

581 (05)

Se discută poziția taxonomică a unor plante înrudite cu *Poa sterilis* M.B. și se ajunge la concluzia că ele reprezintă populații deosebite ale speciei menționate. Măsurătorile de biometrie și unele calcule statistice stabilesc diferențe cantitative în cadrul lor și precizează că valoarea sistematică a acestor populații este de rangul raselor sau subspeciilor.

În literatura noastră botanică figurează trei specii critice: *Poa pannonica* Kern., *Poa scabra* Kit. și *Poa romanica* Prod., cu mari afinități între ele și strâns înrudite cu *Poa sterilis* M. B. Ele sînt cantonate în două regiuni distincte, relativ îndepărtate, separate hidrografic și orografic de Dunăre și lanțul carpatic, între care se interpune Cîmpia Română. Primele două specii se află între Mureș și Crișuri, iar celelalte în nordul Dobrogei. Aceste specii au fost tratate taxonomic în mod distinct. P. Ascherson și P. Graebner includ pe *Poa pannonica* și *P. scabra* ca rase în cadrul speciei *P. sterilis* (1); E. I. Nyárády consideră *P. pannonica* ca o formă a speciei *P. scabra* (15); A. I. Borza le tratează în sensul precizării lui E. I. Nyárády, dar sinonimizează pe *P. scabra* cu *P. sterilis*, iar I. Prodan singur (10), și ulterior în colaborare cu Al. Buiă (11), le consideră ca specii distincte, cum, de altfel, le găsim în cele mai multe lucrări. Analizînd materialul de ierbar din *Flora Romaniae Easiccata* nr. 2 629, leg. A. I. Borza și colaboratori, văzut și comentat de E. I. Nyárády (citât după (15)), s-a constatat că elementele vizate de ultimul ca puncte de delimitare se referă numai la fizionomia paniculului, care este dată de diferența de dimensiuni (uneori pe aceeași coală fiind exemplare cu dimensiuni corespunzătoare celor doi taxoni: *P. scabra* și *P. pannonica*). Se poate preciza că între Mureș și Crișuri se află un singur

\* Material din lucrarea de doctorat.

taxon — *Poa pannonica* Kern., care este sinonim cu *P. scabra* Kit., *P. eusterilis* Asch. et Gr. și *P. scabra* f. *pannonica* (Kern.) Nyár.; astfel, din cei patru taxoni critici, după ce anterior s-a stabilit că *P. romanica* este egală cu *P. sterilis* (13) și *P. scabra* cu *P. pannonica*, rămân numai doi. Deoarece descrierea și plantele de ierbar (15) determinate ca *Poa pannonica* corespund cu descrierea și plantele din Dobrogea (13) determinate ca *P. sterilis*, rezultă că acești taxoni sînt sinonimi. Deosebirea dintre aceste plante sînt numai de ordin cantitativ și ele reprezintă populații diferite de *Poa sterilis*. Stabilirea rangului taxonomic al acestor deosebiri cantitative necesită studiul populațiilor și al condițiilor staționale. Pentru regiunea dintre Mureș și Crișuri s-a analizat populația de la Șoimuș-Milova, iar pentru nordul Dobrogei populația de la Greci, unde a fost semnalată *Poa sterilis* M. B.

În vederea obiectivului propus (al studiului cantitativ), s-a apelat la cercetările de biometrie și în paralel, pentru comparație, la calculele statistice. S-a intuit următoarea metodă de lucru:

Materialul pentru cele două populații a fost recoltat din două regiuni, în aceeași săptămână, la interval de câteva zile, din diferite biotopuri, în diferite fenofaze. Analizele au vizat, pe cît posibil, elementele cele mai stabile (tufa, tulpina, paniculul, spicul, spiculețul, floarea, palea inferioară, fructul și axul spiculețului). Studiile s-au făcut pe bază de tufe, spre a avea date care să reflecte și schimbările de mediu cele mai mici, cum sînt cele din cadrul tufei. Plantele au fost analizate în diferite fenofaze, dar măsurătorile s-au efectuat numai pe plantele în fază de înflorire — fructificare. Spicele analizate au fost luate din centrul paniculului, iar spiculețele de la jumătatea spicului. Cifrele rezultate au fost grupate de obicei sub forma unor medii sau după mărimea valorii lor, pentru ca interpretările să fie cît mai reale. Pentru comparație, s-au făcut calcule statistice la unul din caracterele cele mai variabile (lungimea tulpinii) și la unul din caracterele cele mai stabile (lungimea palei inferioare).

#### STUDIUL POPULAȚIEI DIN NORD-VESTUL ȚĂRII

##### Caracterizarea stațiunii

Localitățile din nord-vestul țării se află în regiunea colinară, la hotarul dintre piemonturi și Carpați, la contactul zonei submontane cu cîmpia pătrunsă pe firul văilor. Altitudinea lor, de 200—350 m, atinge 500—600 m în apropierea muntelui. Colinele submontane sînt calcaroase sau marnoase. Solurile dominante sînt cele brun-roșcate de pădure. Populația de *Poa* se află la nivelul pădurilor de gorun, care se continuă spre sud cu ceretogirnițetele, ultimele fiind constituite la Șoimuș-Milova din *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. robur*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*, *A. tatarica*, *Cornus mas*, *Lygustrum vulgare*, *Pirus piraster*, *Tilia* sp. etc. Climatul acestei regiuni are în general o nuanță subatlantică, cu temperaturi cuprinse între 40,4 și 30°C. Zilele fără îngheț sînt în număr de 260—270, iar totalul temperaturilor din cursul vegetației depășește 3 000°C. Temperatura medie anuală este de 9,5—10°C, iar precipitațiile variază între 650 și 900 mm anual.

##### Caracterizarea plantelor

1. *Tufe*. Acestea sînt dense sau, mai rar, laxe. Culoarea lor este glaucă sau sur-verzuie. În toate fazele sînt scabre.

2. *Tulpinile*. Aspectul lor este glauc, aspru, rigid, drept. În cea mai mare parte sînt subțiri. În stare juvenilă au internodiile pline, iar în stare uscată cu lumen. Lungimea tulpinilor constituie un caracter cu o variație mare, cuprinsă între 20 și 100 cm, în medie de 56,1 cm (date rezultate de la 155 de exemplare). Lungimea variază atît în cadrul tufei, cît și de la o tufă la alta.

Lungimea tulpinii, prezentată sub forma mediilor, este în următorul raport cu numărul exemplarelor analizate: 18,7% = 41 cm; 17,5% = 36,8 cm; 16,1% = 56,6 cm; 16,1% = 77,8 cm; 25,8% = 66,5 cm; 5,8% = 55,2 cm.

Între numărul de tulpini și dimensiuni nu există o proporție egală: 8,4% = 20—30 cm; 23,2% = 30,1—40 cm; 11,0% = 40,1—50 cm; 10,3% = 50—60 cm; 14,2% = 60,1—70 cm; 14,2% = 70,1—80 cm; 12,9% = 80,1—90 cm; 5,8% = 90,1—100 cm.

Se poate deduce că gradul de stabilitate a acestui caracter este redus și se află între 60 și 90 cm.

3. *Relația dintre teci și noduri*. Din cele 328 de tulpini analizate, aparținînd la 30 de tufe, această relație, în procente, are următoarele valori: în 7,3 cazuri, toate nodurile sînt acoperite de teci; în 53,6 cazuri, un singur nod este neacoperit și în 39,6 cazuri sînt două noduri descoperite.

4. *Paniculul*. a) Lungimea paniculului — măsurată la 98 de exemplare — oscilează între 3,5 și 23,5 cm, cu o medie de 10,6 cm (la 58 de plante), și, respectiv, 10,9 cm la restul de 40 de plante, mediile fiind apropiate.

În ceea ce privește proporția numărului de panicule pe dimensiuni, aceasta este foarte eterogenă, ceea ce diminuează foarte mult valoarea taxonomică a acestui caracter: 1,0% = 3—4 cm; 3,1% = 4,1—5 cm; 6,1% = 5,1—6 cm; 14,4% = 6,1—7 cm; 7,1% = 7,1—8 cm; 6,1% = 8,1—9 cm; 8,2% = 9,1—10 cm; 3,1% = 10,1—11 cm; 7,1% = 11,1—12 cm; 11,2% = 12,1—13 cm; 9,2% = 13,1—14 cm; 7,1% = 14,1—15 cm; 4,1% = 15,1—16 cm; 6,1% = 16,1—17 cm; 6,1% = 17,1—23,5 cm.

b) Lățimea paniculului — măsurată la 98 de exemplare — la cele 58 de exemplare este cuprinsă între 0,2 și 10 cm, avînd în medie 4 cm, și la restul de 40 de exemplare 3,5 cm.

Între numărul de panicule și dimensiunile acestuia este următorul raport: 8,2% = 0,2—1 cm; 15,3% = 1,1—2 cm; 11,2% = 2,1—3 cm; 16,3% = 3,1—4 cm; 13,3% = 4,1—5 cm; 14,3% = 5,1—6 cm; 6,1% = 6,1—7 cm; 10,2% = 7,1—8 cm; 1,0% = 8,1—9 cm; 4,1% = 9,1—10 cm.

Rezultă că, față de lungime, lățimea are valori uniforme, observîndu-se o tendință de stabilizare a acestui caracter între 1 și 6. Aceasta îi conferă lățimii o pondere taxonomică mai mare în comparație cu lungimea paniculului.

5. *Ramurile bazale ale paniculului*. Din cele 559 de panicule analizate, provenind de la 20 de tufe, au rezultat următoarele date: 2,7% = 1 ra-

mură; 51,0% = 2 ramuri; 22,4% = 3 ramuri; 18,3% = 4 ramuri; 5,2% = 5 ramuri; 0,4% = 6 ramuri.

Deși numărul ramurilor bazale variază între 1 și 6, cu toate acestea are o tendință de stabilizare între 2 și 3.

6. *Spiculețul*. Lungimea măsurată la 82 de spiculețe, provenind de la 20 de tufe, variază între 3 și 7 mm. Media lungimii spiculețelor din fiecare panicul (tufă) are următoarele valori: 5,0; 4,8; 4,3; 5,0; 6,3; 3,8; 6,2; 4,9; 5,4; 5,0; 5,0; 6,7; 5,3; 3,8; 3,6; 5,5; 6,0; 6,5; 6,3; 5,5. Prezentând aceste medii în ordinea progresivă a valorii lor, în limitele unui milimetru, obținem grupările următoare: între 3 și 4 = 3 medii; între 4,0 și 5,0 = 3 medii; între 5,0 și 6,0 = 8 medii; între 6,0 și 7,0 = 6 medii. Ele indică tendința de stabilizare a caracterului între 5,0 și 6,0 mm (și chiar 7 mm).

7. *Florile*. Elementele studiate, provenite de la 16 tufe (din fiecare tufă câte un panicul, respectiv câte un spic și din acestea câte 3—8 spiculețe), au arătat următorul raport între spiculețe și numărul florilor: cu 1 floare = 0 cazuri; cu 2 flori = 3 cazuri; cu 3 flori = 9 cazuri; cu 4 flori = 7 cazuri; cu 5 flori = 3 cazuri; cu 6 flori = 1 caz.

Tendința de stabilizare este între 3 și 4 flori.

Din analiza a 68 de spiculețe rezultă următoarea frecvență: 13,3% = 2 flori; 35,4% = 3 flori; 1,2% = 6 flori; 38,3% = 4 flori; 11,8% = 5 flori.

8. *Paleea inferioară*. Lungimea paleii inferioare, obținută prin măsurarea a 134 de piese, provenind de la 20 de tufe, câte 3—10 din fiecare spiculeț, variază între 2,0 și 4,3, în medie 3,3. Diferența cea mai mare de lungime a paleelor în cadrul aceluiași spic se află la următoarele trei spiculețe: 2,8—3,9; 2,6—3,7; 2,5—3,7, adică de 1,1—1,2 mm; între mediile spiculețelor: 3,7; 3,4; 3,4; 3,4; 3,5; 2,8; 3,2; 2,7; 3,6; 3,9; 3,3; 3,2; 3,1; 2,8; 3,2; 3,0; 2,6; 3,7; 3,3; 3,0, diferența cea mai mare fiind între 2,6 și 3,9 mm, respectiv de 1,3 mm. Amplitudinea rezultată este mult mai mică în comparație cu spiculețele (unde este de 3,1 mm), deoarece intervine un alt element care variază, și anume numărul de flori din spiculeț.

9. *Axul spiculețului*. Din cele 16 cazuri analizate, 7 au axul scabru, 3 scabru și păros și 6 păros. Articolele aceluiași ax pot fi omogene sau eterogene ca aspect.

10. *Fructele*. Lungimea cariopselor analizate variază între 0,4 și 2 mm, adică cu 1,6 mm. În cadrul spiculețului, variația cea mai mare este cuprinsă între 1,3 și 2 mm. Asemenea oscilații mari pot face inutilizabil un organ de obicei cu o pondere taxonomică superioară, ca în cazul de față.

#### STUDIUL POPULAȚIEI DIN SUD-ESTUL ȚĂRII (DOBROGEA)

##### Caracterizarea stațiunii

Localitățile se află la contactul cîmpiei cu catenele herecice-kimmeriene, la nivelul stepei cu pădurea, sub altitudinea de 500 m. Stațiunile cuprind versanții stîncoși, calcaroși, uscați, însoriți, constituiți din roci diferite. Sînt preferate formațiunile paleozoice. Solurile sînt de interferen-

ță, între cele cenușii de pădure și cernoziomurile levigate. Stațiunea de la Greci este situată la liziera pădurii. Pădurea este formată din gorun (*Quercus petraea*) și alte elemente de șleau: *Quercus pedunculiflora*, *Q. pubescens*, *Tilia tomentosa*, *T. cordata*, *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*. Către margine se află pilcuri cu *Prunus mahaleb*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygria* și *Quercus pubescens*. Temperaturile sînt în jur de 10°C, însumînd în total circa 3 500°C. Sezonul fără geruri este reprezentat prin 200—230 de zile, iar perioada de vegetație este în jur de 200 de zile. Cantitatea de precipitații variază între 500 și 550 mm anual.

##### Caracterizarea plantelor

1. *Tufele*. Întrunesc caracteristicile menționate la plantele din nord-vestul țării.

2. *Tulpinile*. Corespund în general cu cele ale populației anterioare.

Lungimea tulpinilor, rezultată din analiza a 101 exemplare, variază între 20 și 53 cm, avînd în medie 34,5 cm. Raportul dintre numărul de exemplare și lungime are următoarele valori: 31,7% = 20—30 cm; 37,6% = 30,1—40 cm; 28,7% = 40,1—50 cm; 2,0% = 50,1—53 cm.

Exceptînd plantele peste 50 cm, gruparea lor pe dimensiuni este aproape uniformă și stabilitatea acestui caracter, între 20 și 50 cm, este apreciabilă.

3. *Relația dintre teci și noduri*. Din cele 542 de exemplare analizate de la 30 de tufe și exprimate în procente, acest raport are următoarele valori: în primul caz (unde tulpinile au nodurile acoperite), procentul este de 68,8; în al doilea caz (cu câte un nod neacoperit), acesta este de 27,6; penultimul (cu două noduri neacoperite) este de 2,3 și ultimul (cu trei noduri neacoperite) este de 0,9.

4. *Paniculul*. a) Lungimea lui, considerată la 94 de exemplare, variază între 2,5 și 11,5 cm, în medie de 4,09 cm. Raportul dintre numărul de exemplare analizate și dimensiunile rezultate arată că: 2,1% = 2,5—3 cm; 7,4% = 3,1—4 cm; 12,8% = 4,1—5 cm; 17,0% = 5,1—6 cm; 21,3% = 6,1—7 cm; 9,6% = 7,1—8 cm; 9,6% = 8,1—9 cm; 9,6% = 9,1—10 cm; 7,4% = 10,1—11 cm; 3,2% = 11,1—11,5 cm. Se constată că lungimea paniculului tinde să se stabilizeze între 4 și 6 cm și chiar 4 și 7 cm.

b) Lățimea paniculului, calculată la același număr de exemplare, variază între 0,1 și 4,0 cm, fiind în medie de 1,07 cm. Raportul dintre numărul de exemplare și dimensiunile obținute este următorul: 1,1% = 0,1—0,2 cm; 6,4% = 0,2—0,3 cm; 8,5% = 0,3—0,4 cm; 8,5% = 0,4—0,5 cm; 12,8% = 0,5—0,6 cm; 5,3% = 0,6—0,7 cm; 5,3% = 0,7—0,8 cm; 5,3% = 0,8—0,9 cm; 0,0% = 0,9—1,0 cm; 29,7% = 1,0—2,0 cm; 12,8% = 2,0—3,0 cm; 3,2% = 3,0—4,0 cm; 1,1% = 4,0—5,0 cm.

Lățimea tinde să se stabilizeze între 0,1 și 2 cm, chiar între 2 și 3 cm.

5. *Ramurile bazale ale paniculului*. Numărul ramurilor bazale considerat la 86 de tulpini, provenite de la 16 tufe, variază între 1 și 6.

Raportînd numărul de exemplare la numărul de ramuri din primul verticil al paniculului, observăm că: 1,2% = 1 ramură; 32,6% = 2 ramuri; 37,3% = 3 ramuri; 4,6% = 4 ramuri; 16,3% = 5 ramuri; 8,1% = 6 ramuri.

Numărul către care tind să se stabilizeze ramurile este de 2—3.



6. *Spiculețul*. Din măsurarea celor 40 de spiculețe provenind de la 20 de tufe, a rezultat că lungimea variază între 2,2 și 5 mm. Media acestui caracter din cadrul fiecărui panicul are următoarele valori: 4,3; 3,1; 4,0; 3,8; 4,6; 3,6; 3,4; 3,6; 3,3; 4,3; 4,3; 3,5; 3,7; 4,3; 3,1; 3,2; 2,8; 3,5; 3,8; 3,5, cu o oscilație a mediilor între 2,8 și 4,6 mm (o valoare de 1,8 mm).

Repartizarea dimensiunilor pe exemplare este foarte inegală: 5,0% = 2,8–3 mm; 65% = 3,1–4,0 mm; 30,0% = 4,1–4,6 mm.

Se poate constata că acest caracter tinde să se stabilizeze între 3 și 4 mm.

7. *Florile*. Numărul florilor din spiculeț variază între 2 și 4. Raportul dintre spiculețe și numărul florilor (în 40 de cazuri analizate) are următorul aspect: 47,5% = 2 flori; 42,5% = 3 flori; 10% = 4 flori.

În cadrul aceluiași panicul (spic) acest caracter are o amplitudine mică între spiculețele aceluiași spic (2–4 flori). Tendința de stabilizare a acestui caracter este la 2–3 flori.

8. *Paleea*. Lungimea paleelor inferioare, măsurată la 103 elemente, provenind de la 20 de tufe, variază între 1,7 și 3,6 mm, în medie 2,5 mm, adică cu 1,9 mm. Mediile în cadrul fiecărui spiculeț merg de la 2,1 la 3,2 mm, adică cu o oscilație mai mică decât în cadrul spiculețelor (1,1 mm), deoarece în ultimul caz concurează și variația numărului de flori din spiculeț. Dacă se grupează mediile privind lungimea paleelor, se obține următoarea situație: între 2 și 3 mm = 39 de cazuri; între 3 și 3,6 mm = 1 caz. Rezultă că lungimea paleei inferioare are o amplitudine redusă (în limitele 1 mm), ceea ce denotă o pondere taxonomică mare.

9. *Axul spiculețului*. Din materialul analizat la 40 de spiculețe de la 20 de tufe, se constată că în toate cazurile axul este scabru și păros. Astfel, la 11 tufe axul spiculețului este scabru, la 5 scabru și păros, iar la 4 prezintă peri lungi, intermediari, rari sau deși. În cadrul axului, articolele sînt eterogene.

10. *Fructele*. Lungimea cariopselor analizate variază între 1,1 și 1,9 mm, iar în cadrul spiculețului între 1,1 și 1,7 mm.

În populația din Dobrogea se poate distinge și un ecotip ce se individualizează ca fizionomie și biotop, pe care-l numim ecotipul de stîncărie.

#### DESCRIEREA BIOTOPULUI

Spre deosebire de masa plantelor din populația analizată, mediul acestui ecotip este deosebit de omogen și întins. El este reprezentat prin crestele și colțurile de pe spinarea stîncilor, unde solul este aproape inexistent, iar uscăciunea, insolția și curenții de aer ating extrema din această stațiune.

#### Caracterizarea plantelor

Acest ecotip este caracteristic, în primul rînd, prin dimensiunile mai reduse.

1. *Tufele*. Ele au aceleași caracteristici ca restul populației.
2. *Tulpinile*. Sînt asemănătoare cu restul populației.

Lungimea plantelor oscilează între 16,6 și 44 cm, avînd în medie 31,6 cm (la 64 de tulpini analizate). Dimensiunile obținute repartizate la numărul plantelor sînt: 3,1% = 16–20 cm; 40,6% = 20,1–30 cm; 42,2% = 30,1–40 cm; 14,1% = 40,1–44 cm.

Se poate preciza că înălțimea plantelor se stabilizează între 20 și 40 cm.

3. *Relația dintre noduri și teci*. Această relație în procente (la cele 520 de exemplare analizate) are următoarele valori: în 99 de cazuri, toate nodurile sînt acoperite, într-un caz un nod neacoperit și în 0 cazuri 2 și 3 noduri neacoperite.

4. *Paniculul*. a) Lungimea paniculului, măsurată la 63 de exemplare, provenite de la 10 tufe, variază între 2,2 și 9,5 cm, în medie 5,8 cm. Datele de mai jos arată că lungimea este în următorul raport cu exemplarele analizate: 6,6% = 2,2–3 cm; 6,6% = 3,1–4 cm; 11,5% = 4,1–5 cm; 19,6% = 5,1–6 cm; 22,9% = 6,1–7 cm; 22,9% = 7,1–8 cm; 6,6% = 8,1–9 cm; 3,3% = 9,1–9,5 cm.

Se poate spune că lungimea paniculului tinde să se stabilizeze între 5 și 8 cm.

b) Lățimea paniculului, măsurată la 63 de exemplare, variază între 1 și 17 mm, în medie 5,2 mm. Raportul dintre numărul de exemplare și lățime este următorul: 1,6% = 1–2 mm; 15,9% = 2,1–3 mm; 14,3% = 3,1–4 mm; 17,5% = 4,1–5 mm; 19,0% = 5,1–6 mm; 7,9% = 6,1–7 mm; 4,8% = 7,1–8 mm; 7,9% = 8,1–9 mm; 11,1% = 9,1–17 mm.

Rezultă o dezvoltare largă, care tinde să se stabilizeze între 2 și 6 mm.

5. *Ramurile bazale ale paniculului*. Numărul ramurilor la cele 62 de exemplare, de la 10 tufe, cu excepția a două cazuri, unde erau avortate, variază între 1 și 6. Observațiile făcute au dus la următoarea distribuție: 3,2% = 1 ramură; 14,5% = 1 ramură; 43,6% = 2 ramuri; 22,6% = 3 ramuri; 3,2% = 4 ramuri; 8,1% = 5 ramuri; 4,8% = 6 ramuri.

Tendința de fixare a numărului se concretizează în jur de 2–3 ramuri.

6. *Spiculețul*. Lungimea spiculețului la 63 de exemplare din cadrul celor 20 de tufe analizate variază între 2,8 și 4,4 mm. Mediile rezultate prezintă variații de la 2,8 la 4,1 mm; 12% = 2,8–3 mm; 82% = 3,1–4 mm; 6% = 4,0–4,1 mm.

7. *Florile*. Numărul de flori cuprinse într-un spiculeț este de 2–3 (analizate la 18 spiculețe din 18 tulpini, aparținînd la 10 tufe): 72,2% = 2 flori; 27,8% = 3 flori.

8. *Paleea inferioară*. Lungimea este cuprinsă între 1,3 și 3,2 mm; mediile rezultate în cadrul celor 10 tufe analizate sînt următoarele: 2,8; 2,3; 2,5; 2,7; 2,0; 2,2; 2,8; 2,9; 2,4; 1,4; cu o variație de 2,2–2,9 mm.

Din gruparea mediilor rezultă următoarea situație: 10% = 1,4–2 mm; 90% = 2–2,9 mm. Se poate spune că acest caracter tinde să se stabilizeze la 2–3 mm; diferența mică de 1 mm arată o pondere taxonomică mare.

9. *Axul spiculețului*. Din cele 46 de cazuri analizate, 33 sînt scabre, iar restul de 13 prezintă peri lungi, scurți, intermediari, rari sau deși. Aproape în toate cazurile, axele spiculețului din același spic au un aspect asemănător.

10. *Fructul*. La cariopsele măsurate, variația cea mai mare în cadrul spiculețului este de 1,1—1,7 mm, adică are o valoare de 0,6 mm. Între tufe, diferența este mai mare, și anume de 1,1—1,9 mm, adică de 0,8 mm (1—1,5 mm = 18 exemplare; 1,5—1,9 mm = 12 exemplare).

#### DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Din punct de vedere calitativ, caracterele taxonomice ale celor două populații sînt similare. În ceea ce privește cantitatea se constată diferențe evidente (rezultînd din amplitudinea de variație sau limitele caracterului, modul de grupare a valorilor, modul de stabilitate sau energia de variație a unui caracter, tendința și direcția de stabilizare ale acestuia, relația dintre unele valori), care determină în ultimă instanță ponderea taxonomică și rangul fiecărui caracter, adică transformă aspectul cantitativ într-unul calitativ, făcînd din el un criteriu de deosebire a celor două populații.

Între aspectul cantitativ al caracterelor taxonomice și condițiile staționale sînt raporturi directe, unele dintre acestea fiind deosebit de evidente, ca în cazul precipitațiilor.

Gradul de asemănare și de deosebire între cele două populații și cel al caracteristicilor ecotipului, primate prin această prismă, capătă diferite valori în cadrul caracterelor: mai pregnante în sfera vegetativă și mai estompate în sfera reproducătoare.

*Lungimea tulpinilor* are în cadrul primei populații valori cuprinse între 20 și 100 cm (în medie 56,1 cm), aproape încă o dată mai mari decît plantele din Dobrogea, unde valorile variază între 20 și 53 cm (în medie 34,5 cm); între acestea din urmă și ecotip, deși deosebirile nu sînt mari, 16,6—44 cm (în medie 31,6 cm), ele sînt evidente. În ceea ce privește tendința stabilizării, se merge de la dimensiuni mari, între 60 și 90 cm la plantele din nord-vest, către dimensiuni mai mici, între 20 și 50 cm la populația din Dobrogea și între 20 și 40 cm la ecotip. Gradul de stabilitate a acestui caracter crește în cadrul populațiilor în sens invers cu amplitudinea de variație.

*Relația dintre teci și noduri* (procentual) este mult deosebită în cadrul plantelor discutate. În cazul cînd toate nodurile sînt acoperite, procentul crește de la 7,3 (populația din nord-vest) la 68,8 (cea din Dobrogea) și pînă la 99 (ecotip). În cazul unui singur nod neacoperit, situația este inversă: descrește procentul în sensul arătat de la 53,6 la 27,6 și la 1. La fel se petrec lucrurile și în cazul celor două noduri neacoperite (procentul descrește de la 39,6 la 2,3 și ajunge la 0 la ecotip).

*Paniculul* are lungimi limite deosebite în cadrul populațiilor și ecotipului. Acestea sînt în raport cu lungimea tulpinii și descreșc de la plantele din nord-vest către cele din Dobrogea și ecotip, adică de la 3,5—23,5 (10,6—10,9 cm) la 2,5—11,5 (4,09 cm) și pînă la 2,2—9,5 (5,8 cm). Deosebiri există și în cadrul sensului stabilizării acestui caracter: nedefinit la populația din nord-vest, el se conturează între 4 și 7 cm la populația din Dobrogea și între 6 și 8 cm la ecotip.

*Lățimea paniculului* este în raport direct cu lungimea lui și descrește de la prima populație către ecotip, respectiv de la 0,2—10 (4 cm) la 0,1—

—4,0 (1,07 cm), ajungînd la 0,1—0,17 (0,52 cm); sensul stabilizării acestui caracter are valori diferite: 1—6 cm la populația de la Șoimuș-Milova, 0,1—2 cm la Greci și 0,2—0,6 cm la ecotip.

*Numărul ramurilor bazale ale paniculului*, în mod surprinzător, la *Poa sterilis* formează un caracter foarte stabil. El are valori egale la ambele populații și ecotip (1—6 ramuri), sensul stabilizării fiind identic la toate (între 2 și 3 ramuri).

*Lungimea spiculețului* este direct proporțională cu dimensiunile plantei și se micșorează de la plantele dintre Mureș și Crișuri către cele din Dobrogea și ecotip (de la 3—7 mm la 2,2—5 mm și apoi la 2,8—4,4 mm la ecotip). Tendința de stabilizare a acestui caracter se produce între dimensiuni de asemenea diferite: 5—6 și chiar 7 mm la plantele din nord-vest, 3—4 mm la plantele din sud-est și ecotip.

*Numărul florilor* este în raport direct cu lungimea spiculețelor, avînd următoarele valori: 1—6 la plantele de la Șoimuș-Milova, 2—4 la plantele din Dobrogea și 2—3 la ecotip. Deci, tendința stabilizării este de asemenea deosebită: între 3 și 4 la plantele din nord-vest, între 2 și 3 la plantele din sud-est și de 2 la ecotip.

*Lungimea paleii inferioare* variază la plantele studiate: între 2,0 și 4,3 mm la prima populație, 1,7 și 3,6 mm la populația din Dobrogea și 1,3 și 3,2 mm la ecotip. Amplitudinea de variație este de asemenea deosebită: 2,3 mm în primul caz, 1,9 mm în al doilea și în al treilea caz. Se constată că limitele superioare descreșc de la plantele din nord-vest către cele din Dobrogea și ecotip. Valorile mediilor în toate cazurile urmează sensul arătat: de la 2,6—3,9 mm la 2,1—3,2 mm, ajungînd la 1,4—2,9 mm.

Tendința stabilizării este între 3 și 4 mm la plantele de la Șoimuș-Milova, 2,3 mm la plantele din Dobrogea și la cele ale ecotipului.

*Axul spiculețului este scabru sau păros*. În privința aspectului scabru, procentul crește de la plantele din nord (43,6), la cele din Dobrogea (55) și la ecotip (71,5). La plantele cu axul păros sau cu articolele eterogene, datele sînt diferite și fără ordine: cu articole scabre și păroase sînt 18,7% la plantele din nord-vest, 25% la cele din Dobrogea și 0% la ecotip, iar cazurile cu axul în întregime păros sînt în proporție de 37,5% în prima situație, 20% în a doua și 28,5% la ecotip. Predomină axul scabru.

La fructe, în cadrul populațiilor analizate, ca urmare a unei foarte mari eterogenități atît în spiculeț, cît și în spice, panicule și tufe, dimensiunile cariopselor nu pot fi utilizate.

★

Exprimate statistic, la două caractere aceste relații concordă în general cu rezultatele biometrice și prin generalizare se pot extinde și la restul caracterelor, atît în sfera vegetativă (puternic variabilă), cît și în sfera reproducătoare (mult mai stabilă). Referitor la cele două sfere, în primul caz concluziile statistice sînt în legătură cu lungimea tulpinii (I), iar în al doilea caz cu lungimea paleii inferioare (II). Populația din Dobrogea (D), populația din nord-vest (V) ecotipul (DE).

I. D—V

1. Variație foarte mare în cadrul celor două populații: 46% V și 23% D.

2. Coeficientul de siguranță este mic:  $s = 1,1$ , adică diferențierea dintre populații este redusă și apare în 40% din cazuri față de 60%, unde populațiile se suprapun.

3. Probabilitatea de eroare, respectiv de confundare a populațiilor, este de aproximativ 85%.

$D - DE$

1. Ecotipul față de restul populației din Dobrogea nu se diferențiază statistic: coeficientul de siguranță  $s < 1$ .

2. Probabilitatea de confundare cu restul populației  $> 95\%$ .

II.  $D - V$

1. Populațiile se confundă în  $3 - 1,14 = 1,86 = 62\%$  din cazuri și se diferențiază în 38% din cazuri.

2. Coeficientul de siguranță  $> 3$ , populațiile se diferențiază puțin.

Ele prezintă un grad mare de omogenitate = variabilitate mică.  $Cv = \frac{\sigma}{X}$

100 variabilitate mică = omogenitate mare. Nord-vest = 18%. Sud-est = 20%. Sud-est - ecotip = 20%.

Ecotipul nu se diferențiază de loc statistic față de populația din Dobrogea.

Condițiile staționale ale celor două populații reproduc asemănările și deosebirile celor două stațiuni. În plus, natura cereto-gîrnițetelor de la Șoimuș-Milova este xerofilă sau xeromezofilă și a gîrnițetelor de la Greci este xerofită sau mezofită. La marginea primelor păduri dintre conifere participă *Juniperus communis*, iar la marginea celorlalte specii lemnoase mediteraneene *Cotinus coggygria* și *Carpinus orientalis*.

Concluziile care rezultă se referă, pe de o parte, la specia ca atare, iar pe de altă parte la poziția taxonomică a acelor două populații.

În ceea ce privește specia, în condițiile țării noastre caracterele trebuie notate cu valori mai mari, care să cuprindă limitele specificate în diagnozele și descrierile pentru *Poa scabra* Kit. și *P. pannonica* Kern. din nord și a celor de la *P. romanica* Prod. și *P. sterilis* M.B. din sud. De asemenea, caracterizarea ecologică trebuie să cuprindă condițiile ecologice și staționale proprii celor două stațiuni.

În privința celor două populații, acestea nu pot fi considerate ca specii distincte numai pe criteriul cantitativ al caracterelor. Plantele de *Poa scabra* și *P. pannonica* constituie numai indivizi ai aceleiași specii, și nu rase. Conceptul de rasă este incompatibil cu o suprafață așa de redusă și cu un teritoriu atât de uniform ca cel din nord-vest. La fel, plantele respective nu pot fi considerate ca forme taxonomice numai pe baza aspectului paniculului, deoarece acesta este foarte variabil, depinde de fazele de dezvoltare și diferă mult de la un biotop la altul.

Deosebirile dintre populațiile celor două regiuni în sfera taxonomiei sînt numai de rang cantitativ, dar suficient de evidente ca să reflecte condițiile staționale proprii. Aceste condiții sînt în general mai favorabile creșterii în nord și, desigur, mai puțin favorabile în sud; ele se oglindesc în limitele de variație a caracterelor, mai largi la Șoimuș-Milova și mai restrinse la Greci. Ecotipul se deosebește mult de populația dintre Crișuri și Mureș și reliefează, în raport cu populația din Dobrogea, condițiile extreme precare ale ei; aceasta se oglindește mai bine în dimensiunile

reduse ale taliei și, în general, ale tuturor caracterelor. Deși asemănătoare, condițiile staționale ale celor două populații sînt suficient de variate pentru ca, împreună cu barierele geomorfologice și climaterice, să dea nota proprie celor două regiuni; criteriile taxonomice, deși numai cantitative, sînt destul de evidente pentru a considera cele două populații ca rase geografice sau regionale distincte ori ca subspecii.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898-1902, II, 413-416.
2. BIEBERSTEIN MARSHAL, *Flora Taurico-Caucasica*, Charkoniae, 1809, I.
3. BOISSIER ED., *Flora Orientalis*, Geneva, 1884, V.
4. BORZA AL., *Conspectus florae Romaniae regionumque affinum*, Cluj, 1947.
5. HAYEX A. et MARKGRAF FR., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Dahlem bei Berlin, 1932-1933, 3, 258-271.
6. HARMANN F., *Herzyna*, 1939, I, 3, 451-462.
7. HORÁNSZKY A., *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sectio Biologica*, 1960, 225-228.
8. KERNER A., *Öst. Bot. Zeitschr.*, 1864, 4, 84-85.
9. JÁVORKA S., *Flora Hungarica*, Budapesta, 1924, 94.
10. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 1, 89.
11. PRODAN I. și BUIA AL., *Flora mică ilustrată a R.P.R.*, București, 1958, 621.
12. ȘERBĂNESCU GH., *Natura (Biologia)*, 1966, 17, 4, 69.
13. — St. și cerc. biol., *Seria botanică*, 1967, 19, 1.
14. ЗАВАДСКИЙ К. М., *Учение о виде*, Ленинград, 1961.
15. \* \* \* *Flora Romaniae Exsiccata*, Cluj, 1941, 2 629-2 630.
16. \* \* \* *Gramina Hungarica*, Budapesta, 1901, 83.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de sistematică și morfologia plantelor.

Primită în redacție la 6 decembrie 1966.

STUDIUL EPIDERMEI FRUNZELOR LA GENUL  
*DIANTHUS* L. DIN FLORA ROMÂNIEI\*

DE

V. SANDA

581(05)

Autorul, pe baza cercetărilor microscopice întreprinse, stabilește în cadrul tipurilor de epidermă întâlnite la genul *Dianthus* L. din flora României 5 grupe și 6 subgrupe, luând în considerare următoarele caractere mai importante: forma celulelor epidermale și particularitățile pereților celulari, grosimea acestora, forma și poziția celulelor stomatice etc. Se fac totodată măsurători și se dau date statistice asupra mărimii celulelor epidermale și stomatice.

Însemnătatea studiului epidermei frunzelor a fost subliniată în repetate rânduri de numeroși cercetători; pînă în prezent, această metodă se numără printre cele importante folosite în elucidarea unor probleme din domeniul *sistematicii* și *filogeniei* (1), (2), (9), (10), (16), *paleobotanicii* (P. K r e i z e l, 1932, citat după (7)), (7), (10) și *practicii farmaceutice* (11).

Dintre numeroasele caractere ale epidermei, o importanță deosebită pentru stabilirea poziției sistematice a diferitelor grupe a fost acordată celulelor anexe ale stomatelor. Acest caracter, prezentînd o mare stabilitate, a atras atenția botaniștilor, care s-au străduit să cerceteze îndeosebi structura epidermei la majoritatea grupelor de plante superioare. Primii pași în această direcție au fost făcuți încă de M. J. V e s q u e (14), care elaborează în 1889 clasificarea tipurilor de dispoziție a celulelor anexe. C. R. M e t c a l f e și L. C h a l k (8), simplificînd clasificarea, o întrebuintează în caracterizarea majorității familiilor de dicotiledonee. În cadrul acestui vast grup de plante, autorii disting patru tipuri de bază: 1) *anomocitic* (*ranunculaceu*), 2) *anizocitic* (*cruciferaceu*), 3) *paracitic* (*rubiaceu*) și 4) *diacitic* (*cariofilaceu*).

Interesul pentru studiul epidermei a crescut în ultimul timp, datorită faptului că structura sa apare suficient de constantă nu numai la anumite specii, dar și la genuri și uneori chiar și la familii. Iată de ce în special structura epidermei poate servi cu succes atît în determinarea plantelor actuale, cît și în paleobotanică, filogenie, practica farmaceutică etc.

\* Material din teza de doctorat.

Analizând epiderma frunzelor de la speciile de *Dianthus* L. din flora țării noastre, am constatat că la toate se întâlnesc stomate de tip *diacitic* (*cariofilaceu*), ce se caracterizează prin prezența stomatei înconjurată de o pereche de celule subsidiare, al căror perete comun formează un unghi drept cu celulele protectoare.

Deosebirile mai importante între specii constau în forma celulelor epidermale și a pereților acestora, mărimea celulelor epidermale, precum și în forma și mărimea celulelor stomatice.

Epiderma, privită apical, a fost desenată la camera clară la o mărire de 175 de ori. S-au făcut în total 8 600 de măsurători asupra lungimii și lățimii celulelor epidermale și stomatice (tabelul nr. 2).

Se constată că între valorile medii ale lungimii și lățimii celulelor epidermei superioare și inferioare nu sînt diferențe mari, fapt constatat și din calculele statistice (tabelul nr. 1). De asemenea, din analiza tabelului nr. 2 se observă că valorile medii ale lungimii și lățimii celulelor epidermei superioare sînt uneori mai mari, alteleori mai mici decît cele de la epiderma inferioară.

Tabelul nr. 1

Calculul statistic aplicat la măsurătorile efectuate la celulele epidermei superioare la *Dianthus armeria* L. și *D. pseudarmeria* M. B. ( $\mu$ )

Nr. crt.	Specia	M	m	m%	D $\pm$ mD	T
1	<i>Dianthus armeria</i> L.	a.* 98,1	2,72	2,77	—	—
		b. 67,3	2,86	4,24	—	—
2	<i>Dianthus pseudarmeria</i> M.B.	a. 90,9	2,73	3,00	7,2 $\pm$ 3,86	1,86
		b. 68,7	2,60	3,78	1,4 $\pm$ 3,86	0,36

\* Datele din coloanele a. se referă la lungimea celulelor epidermale, iar cele din coloanele b. la lățimea celulelor epidermale.

La speciile din secțiunile *Armerium* Williams și *Plumaria* (Opiz) A. et G., valorile medii ale lungimii celulelor epidermei inferioare sînt totdeauna mai mari decît cele obținute la epiderma superioară. Valorile medii ale lățimii celulelor epidermei superioare sînt fie mai mici secția *Armerium* Williams), fie mai mari (cu mici excepții, secția *Plumaria* (Opiz) A. et G.) decît cele obținute la epiderma inferioară. În cadrul celorlalte două secții: *Barbulatum* Williams și *Leiotepali* Boiss. se constată că valorile medii ale lățimii celulelor epidermei superioare sînt întotdeauna mai mari decît cele obținute la epiderma inferioară, cu o singură excepție, *Dianthus leptopetalus* Willd., unde la epiderma superioară s-a găsit o valoare medie a lățimii celulelor mai mică decît la cea inferioară.

Valorile medii ale lungimii și lățimii celulelor epidermei superioare la speciile de *Dianthus* L. din secția *Carthusiani* Boiss. sînt fie mai mari, fie mai mici decît cele obținute la epiderma inferioară, neexistînd astfel o regulă.

Tabelul nr. 2  
Date medii biometrice privind celulele epidermale și stomatice de la frunzele speciilor de *Dianthus* L. din flora României

Nr. crt.	Grupa	Sub-grupa	Mărimea celulelor epidermale ( $\mu$ )			Mărimea celulelor stomatice ( $\mu$ )			
			lungimea	lățimea	amplitudinea variației	lungimea	lățimea	amplitudinea variației	
1	I	A	a. 98,9	70,6	44,0—99,0	38,0	33,0—49,5	29,2	27,5—33,0
			b. 92,6	63,9	22,0—103,2	44,6	27,5—64,5	32,9	27,5—47,3
2	II	B	a. 103,9	65,3	44,0—104,5	37,6	33,0—44,0	30,1	27,5—38,5
			b. 105,1	59,7	27,5—103,2	46,1	33,0—68,8	32,5	22,0—43,0
3	III	B	a. 95,1	65,4	27,5—88,0	35,7	33,0—38,5	35,7	33,0—38,5
			b. 90,9	55,6	27,5—88,0	35,5	33,0—38,5	35,5	33,0—38,5
4	IV	—	a. 99,8	67,8	33,0—104,5	43,7	38,5—49,5	31,8	27,5—38,5
			b. 118,8	72,6	33,0—111,8	42,2	33,0—49,5	30,7	22,0—38,5
5	V	—	a. 79,2	60,3	33,0—99,0	39,0	27,5—49,5	30,5	22,0—44,0
			b. 78,4	54,1	27,5—107,5	41,3	27,5—73,1	31,8	22,0—60,2
5	V	—	a. 82,4	57,6	27,5—115,5	38,9	27,5—55,0	30,2	22,0—38,5
			b. 81,2	51,1	27,5—121,0	39,1	27,5—49,5	27,6	22,0—44,0
5	V	—	a. 93,2	56,3	27,5—93,5	41,1	33,0—49,5	30,8	27,5—38,5
			b. 85,6	56,3	33,0—82,7	44,1	33,0—55,0	29,6	27,5—33,0
5	V	—	a. 87,6	63,1	27,5—104,5	39,7	27,5—55,0	30,3	22,0—38,5
			b. 88,9	55,2	22,0—98,9	41,3	33,0—55,0	30,9	22,0—49,5

Notă. Măsurătorile efectuate la celulele epidermei superioare a frunzelor au fost înscrise în coloana a, iar cele de la epiderma inferioară în coloana b.

Valorile medii cele mai mari ale lungimii celulelor epidermale s-au obținut la speciile din cadrul grupei a II-a, subgrupa B, iar cele mai mici la speciile din grupa a III-a, subgrupa A (tabelul nr. 2).

Valorile medii cele mai mari ale lățimii celulelor epidermale s-au aflat la speciile din grupa a II-a, subgrupa B, iar cele mai mici la speciile din grupa a III-a, subgrupa B.

În tabelul nr. 3 sînt redade valorile medii ale mărimii celulelor epidermale și stomatice în cadrul secțiilor genului *Dianthus* L., din care reiese faptul că în majoritatea cazurilor valorile medii ale lățimii celulelor epidermei superioare sînt mai mari decît cele obținute la epiderma inferioară, cu excepția secției *Armerium* Williams, la care situația se prezintă invers.

Tabelul nr. 3

Valorile medii ale mărimii celulelor epidermale și stomatice în cadrul secțiilor genului *Dianthus* L.

Nr. crt.	Secția	Mărimea celulelor epidermale ( $\mu$ )		Mărimea celulelor stomatice ( $\mu$ )	
		lungime	lățime	lungime	lățime
1	<i>Armerium</i> Williams	a.* 95,4	68,9	41,6	32,8
		b. 111,9	75,3	61,4	45,9
2	<i>Carthusiani</i> Boiss.	a. 84,9	58,7	37,3	28,0
		b. 84,8	53,1	39,7	28,9
3	<i>Plumaria</i> (Opiz) A. et G.	a. 77,3	56,9	39,0	31,3
		b. 84,0	55,3	38,2	32,1
4	<i>Barbulatum</i> Williams	a. 89,8	62,4	40,9	31,4
		b. 82,9	51,7	40,5	30,1
5	<i>Leptopetalii</i> Boiss.	a. 101,2	72,0	40,6	33,5
		b. 95,9	63,0	39,5	32,7

\* Datele din coloanele a. se referă la lungimea celulelor, iar cele din coloanele b. la lățimea lor.

În ceea ce privește celulele stomatice, acestea au o formă alungit-eliptică la majoritatea speciilor de *Dianthus* L. din flora țării noastre. La *Dianthus gelidus* Schott, Nym. et Kotschy și *D. glacialis* Haenke (tabelul nr. 2, grupa a II-a, subgrupa A), forma acestora este circulară. La *Dianthus barbatus* L., stomatele lipsesc pe epiderma superioară a frunzelor. În cadrul aceleiași specii, numărul de stomate pe unitatea de suprafață variază foarte mult în funcție de condițiile ecologice.

Valorile medii cele mai mari ale lungimii celulelor stomatice s-au obținut la epiderma inferioară a speciilor din cadrul secției *Armerium* Williams, iar cele mai mici la epiderma superioară a speciilor din secția *Carthusiani* Boiss.

De asemenea, s-a constatat că la majoritatea speciilor analizate nu există deosebiri morfologice între celulele epidermei superioare și cele ale epidermei inferioare, urmînd să fie amintite doar la specia la care acestea apar.

Forma celulelor epidermale, particularitățile pereților celulari, grosimea acestora, precum și forma și modul de dispoziție a celulelor stomatice

ne-au permis clasificarea speciilor de *Dianthus* L. din flora țării noastre în mai multe grupe și subgrupe.

**Grupa I.** Celule epidermale cu pereții subțiri, cu configurație sinuos-ondulată, foarte neregulate ca formă, celule stomatice alungit-eliptice.

**Subgrupa A.** Pereții celulelor epidermale puternic ondulați (fig. 1). Acest tip de epidermă se întîlnește la *Dianthus armeriastrum* Wolfn. și *D. deltoides* L.

**Subgrupa B.** Pereții celulelor epidermale ușor ondulați (fig. 2): *D. armeria* L., *D. barbatus* L. și *D. compactus* Kit.

**Grupa a II-a.** Celule epidermale cu pereții mai groși (3—5  $\mu$ ), cu forme mai mult sau mai puțin regulate, celule cu pereții mai slab ondulați. Celule stomatice circulare sau alungit-eliptice.

**Subgrupa A.** Celule stomatice circulare. Pereții celulelor epidermale groși de 5  $\mu$ . *D. gelidus* Schott, Nym. et Kotschy și *D. glacialis* Haenke (fig. 3). Între celulele epidermei superioare (fig. 4) și ale celei inferioare (fig. 5) de la *Dianthus glacialis* Haenke există deosebiri în ceea ce privește forma lor, aceasta fiind mult mai regulată la epiderma superioară.

**Subgrupa B.** Celule stomatice alungit-eliptice (fig. 6). Pereții celulelor epidermale groși de circa 3  $\mu$ : *D. trifasciculatus* Kit., *D. piatra-neamtzui* Prod. și *D. callizonus* Schott et Kotschy.

**Grupa a III-a.** Celule epidermale cu forme regulate. Pereții celulari mai mult sau mai puțin drepecți, groși de 3—5  $\mu$ . Celule stomatice alungit-eliptice.

**Subgrupa A.** Forma celulelor epidermale mai mult sau mai puțin hexagonală (fig. 7): *D. pseudarmeria* M. B., *D. henteri* Heuff., *D. puberulus* (Simk.) Kern., *D. wrziceniensis* Prod., *D. tenuifolius* Schur, *D. dobrogensis* Prod. (epiderma inferioară cu celule mai mult sau mai puțin neregulate ca formă), *D. superbus* L. (celulele epidermei inferioare au forme mai mult sau mai puțin neregulate, iar pe epiderma superioară stomatele sînt extrem de rare), *D. pallens* Sibth., *D. serotinus* W. et K. și *D. capitatus* Balb.

**Subgrupa B.** Celulele epidermale sînt alungit-dreptunghiulare în dreptul stomatelor mai late. Celulele stomatice alungit-eliptice sînt dispuse pe pereții laterali ai celulelor epidermale (fig. 8): *D. campestris* M. B., *D. serbanii* Prod. (unele exemplare analizate au epiderma superioară cu celule hexagonale), *D. diutinus* Kit., *D. simonkaianus* Péterfi, *D. spiculifolius* Schur, *D. vandasii* Velen., *D. nardiformis* Janka, *D. pinifolius* Sibth., *D. giganteus* D'Urv., *D. kitaibelii* Janka, *D. leptopetalus* Willd.

**Grupa a IV-a.** Celule epidermale cu pereții longitudinali drepecți, iar cei transversali mai mult sau mai puțin ondulați. Celule stomatice alungit-eliptice, dispuse pe pereții longitudinali ai celulelor epidermale (fig. 9): *D. rehmannii* Bloki, *D. pontederacae* Kern., *D. glabriusculus* (Kit.) Borb.

**Grupa a V-a.** Forma celulelor epidermale foarte diferită. Celule stomatice alungit-eliptice (fig. 10): *D. giganteiformis* Borb., *D. guttatus* M. B., *D. banaticus* (Heuff.) Borb., *D. kladovanus* Deg., *D. carthusianorum* L., *D. racovitzae* Prod., *D. collinus* W. et K., *D. deserti* Prod.

Cercetările întreprinse de noi ne-au permis a diferenția aceste 5 grupe și 6 subgrupe în cadrul tipurilor de epidermă întîlnite la genul *Dianthus* L., avînd în vedere următoarele caractere mai importante: forma celu-

Tipurile de celule epidermale întâlnite la speciile de *Dianthus* L. din flora României.

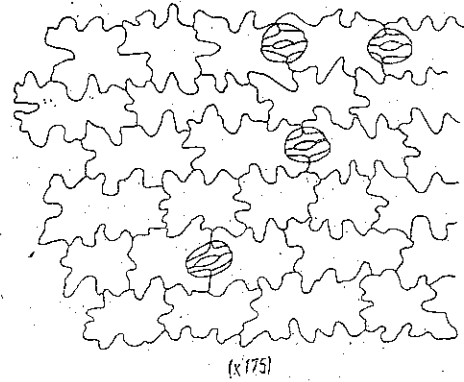


Fig. 1. — Peretii celulelor epidermale puternic onduțați (*D. armeriastrum* Wolfn.).

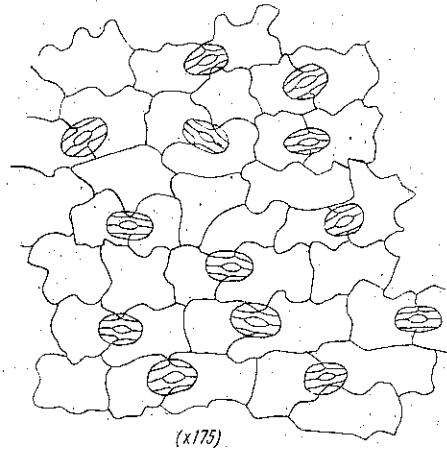


Fig. 2. — Celule epidermale cu peretii mai slab onduțați (*D. barbatus* L.).

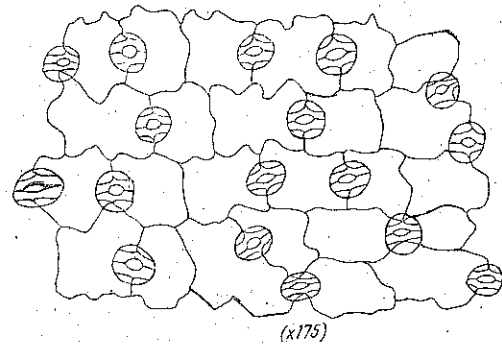


Fig. 3. — Celule epidermale la *Dianthus gelidus* Schott, Nym. et Kotschy.

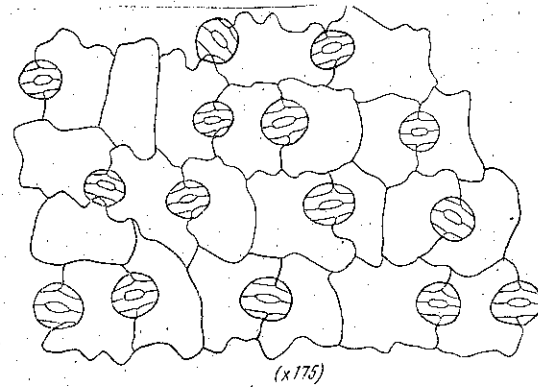


Fig. 4. — Celule epidermale la *D. glacialis* Haenke (epiderma superioară).

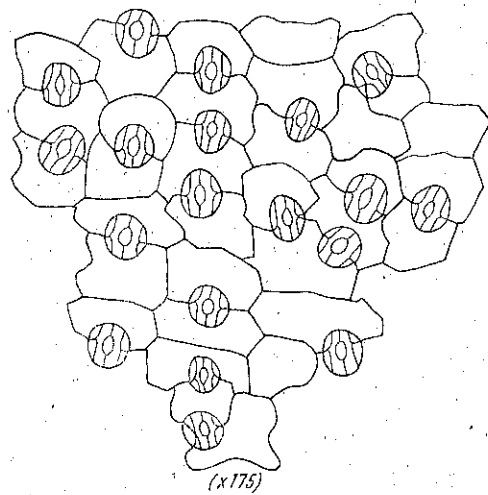


Fig. 5. — Celulele epidermei inferioare la *D. glacialis* Haenke.

Fig. 6. — Celule epidermale la *D. callizonus* Schott et Kotschy.

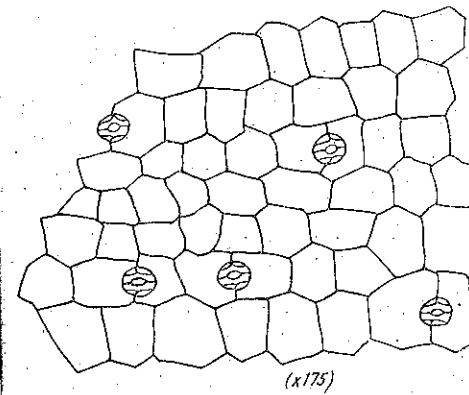
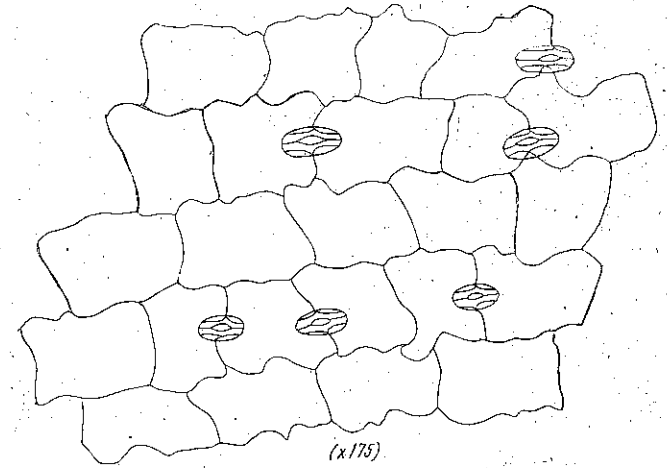


Fig. 7. — Celule epidermale hexagonale (*D. henteri* Heuff.).

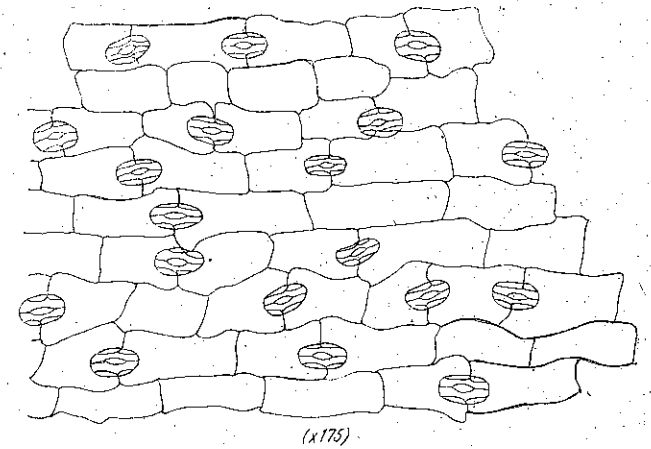


Fig. 8. — Celule epidermale alungit-dreptunghiulare (*D. diutinus* Kit.).

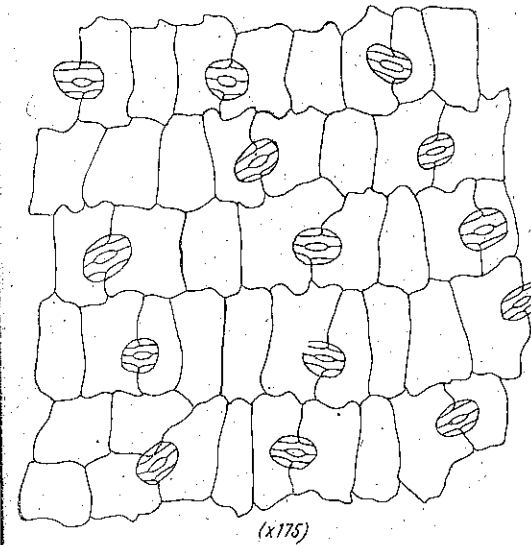


Fig. 9. — Celule epidermale la *D. rehmannii* Blöki.

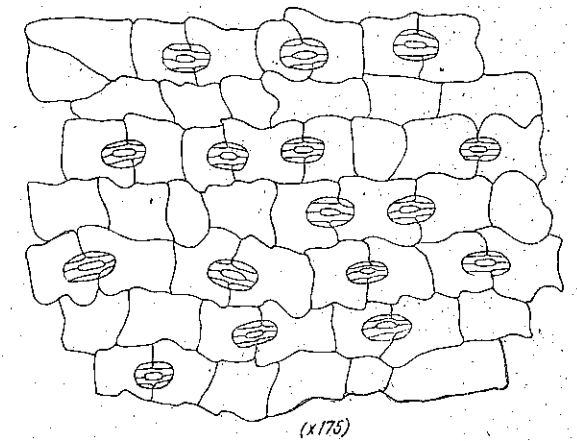


Fig. 10. — Celule epidermale la *D. banaticus* (Heuff.) Borb.

lelor epidermale și particularitățile pereților acestora, grosimea lor etc., precum și forma și dispoziția celulelor stomatice.

Se confirmă în acest sens și în cazul genului *Dianthus* L. importanța atribuită în prezent studiului epidermei, care, pe lângă alte caractere folosite în taxonomie, constituie un criteriu de valoare în determinarea speciilor actuale și fosile.

## BIBLIOGRAFIE

1. БАРАНОВА М. А., Бот. журн., 1962, 47, 8, 1 408—1 415.
2. БОБРОВ А. Е., Бот. журн., 1962, 47, 6, 808—820.
3. CHADEFAUD M. et EMBERGER L., *Traité de botanique systématique*, Masson et C-ie, Paris, 1960, 1—2.
4. GRAMBAST N., Rev. gen. bot., 1954, 61, 607—631.
5. GREGUSS P., Acta biol. nov., 1961, 7, 3—4, 3—14.
6. HUBER B., *Grundzüge der Pflanzenanatomie*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1961.
7. ИМАНИЦКАЯ Н. Н., Бот. журн., 1966, 51, 1, 74—82.
8. METCALFE C. R. a. CHALK L., *Anatomy of the Dicotyledons*, Oxford, 1965, 1, XIV—XV 147—153.
9. СКВОРЦОВА Н. Т., Бот. журн., 1960, 45, 5, 712—717.
10. СВЕШНИКОВА И. Н., Бот. журн., 1955, 40, 4, 553—555.
11. ШТРОМБЕРГ Я. А., Тр. Тбилисск. Н. И. хим. фарм. инст., 1956, 8, 51—66.
12. ТИЕГЕМ Рн. van, *Éléments de Botanique. Botanique générale*, Masson et C-ie, Paris, 1918, 1.
13. TROLL W., *Allgemeine Botanik*, F. Emke, Stuttgart, 1959, ed. a 3-a.
14. VESQUE M. J., Bull. Soc. Bot., 1889, 36, 41—89.
15. ЗАХАРЕВИЧ С. Ф., Вестн. ЛГУ, сер. биол. геогр. и геол., 1954, 4, 2.
16. ЗУБКОВА Р. И., Бот. журн., 1966, 51, 2, 278—283.

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

Primită în redacție la 1 decembrie 1966.

ASPECTE DIN VEGETAȚIA CULMII PRICOPAN  
ȘI ÎMPREJURIMI

DE

M. ANDREI și A. POPESCU

581(05)

În lucrare se prezintă asociațiile vegetale din regiunea despădurită a Culmii Pricopan (Munții Măcinului). Tabelele asociațiilor descrise sînt însoțite de spectrele fitogeografice și formele biologice. Nota de față reprezintă o sinteză a unui bogat material, care cuprinde și alte aspecte botanice.

Pe baza unui material bogat și a unor observații îndelungate referitoare la caracterul florei și al vegetației Culmii Pricopan, ne-am propus să prezentăm câteva aspecte legate de asociațiile vegetale mai răspîndite, cercetate pînă acum parțial sau ocazional.

*Condițiile fizico-geografice ale teritoriului cercetat.* Regiunea despădurită a Culmii Pricopan și împrejurimile constituie un vast teritoriu situat în partea de nord-vest a Dobrogii, a cărui suprafață depășește 1.000 km<sup>2</sup>.

Limitele morfologice ale teritoriului cercetat sînt cuprinse între Muntele Urliga la nord, limita superioară a culturilor agricole din comunele Jijila și Greci la est, vîrfurile Tuțuiatu și localitatea Greci la sud și Dunărea Veche în dreptul orașului Măcin la vest.

În partea de nord-vest a Dobrogii, pe un teritoriu format din sisturi cristaline, depozite paleozoice și mase granitice, se află o unitate nu numai tectonică, dar și morfologică, care poartă numele de Munții Măcinului, rest al marelui lanț muntos hercinico-kimmeric.

Aici se află nodul orografic al Dobrogii. Din acest nod se desface spre nord o fișie îngustă și lungă, formată din numeroase coline, cunoscute sub denumirea de Dealurile Bugeacului. Ele se continuă pe sub Moldova și Carpați pînă spre Sudeții Boemiei.

Munții Măcinului sînt munți joși, cu aspect deluros și creste ascuțite, dezvoltate pe depozite devoniene și permo-carbonifere, străpunse de mari mase lacolitice, de granite porfirice, cuarțite etc., aflate la zi, cu versanți plini de grohotișuri, cu văi adînci și enorm de largi, în raport cu firul de ape care le străbate (fig. 1).



Acești munți erodați de acțiunea îndelungată a factorilor externi, văzuți de aproape, par în miniatură, înecați în propriile lor grohotișuri (fig. 2).

*Clima.* Regiunea cercetată se caracterizează în general printr-un climat temperat, cele mai ridicate temperaturi din timpul anului fiind înregistrate în lunile iunie, iulie și august (peste 35°C în iulie).



Fig. 1. — Culmea Carabalău.

Precipitațiile atmosferice se caracterizează prin abundența relativă și repartizarea lor foarte inegală în cursul unui an; media anuală variază între 300 și 600 mm.

Lipsa vegetației lemnoase și ierboase pe unele suprafețe în pantă face ca apa de precipitații să se scurgă foarte repede, sub formă de torenți cu o mare putere de spălare a stratelor loessoide.

Chiar urmele lăsate de roțile căruțelor evoluează în fiecare an, transformându-se ca efect al eroziunii în șanțuri, apoi prin adâncire ajung viroage etc., degradând mari suprafețe de teren.

*Vânturile.* Cele mai frecvente și puternice vânturi sînt cele care suflă dinspre nord și nord-est, mai ales iarna și primăvara. Uneori sînt atît de violente, încît spulberă praful și nisipul, transportîndu-le la distanțe considerabile.

*Influența omului asupra vegetației.* Botanistul care parcurge acest teritoriu constată cu ușurință că vegetația a fost puternic modificată prin activitatea oamenilor și influența animalelor.

Vegetația lemnoasă care acoperea altădată cel puțin parțial Munții Măcinului a fost distrusă în decursul timpului, încît astăzi, pe o mare supra-

față din acești munți nu pot fi întîlniți decît reprezentanți izolați ai acesteia. Doar în partea sud-vestică a lor se menține încă pădurea propriu-zisă. Acest fapt imprimă munților o notă aparte, caracteristică.

Pășunatul nerațional, în special cu oile, a dus la degradarea și transformarea asociațiilor ierboase. Ca urmare, vegetația ierboasă primară s-a



Fig. 2. — Blocuri granitice puternic erodate.

transformat și ea. În momentul de față, ca rezultat al acestei influențe, întîlnim frecvent două asociații mai importante pe suprafețe mari: *Andropogonetum ischaemi* și *Poaetum bulbosae*.

*Metoda de lucru.* La studiul vegetației am folosit inițial metoda cercetării pe itinerar, după care am revenit în fiecare an în anumite puncte fixe urmărind eventualele transformări, completînd și verificînd diferite observații anterioare.

Separarea asociațiilor vegetale s-a făcut pe baza abundenței-dominanței considerate global, apreciînd valoarea lor după scara Braun-Blanquet (1951).

Asociațiile vegetale puse în evidență în cercetările noastre sînt următoarele:

#### 1. *Stipetum capillatae*

Pe întreg lanțul Munților Măcin, *Stipa capillata* se întîlnește fragmentar, fără să întocmească o asociație distinctă. Ca asociație bine individualizată am întîlnit-o în cimitirul musulman din Măcin. Suprafața pe care o ocupă este de 1 500 m<sup>2</sup>. Dintre plantele însoțitoare fidele menționăm: *Potentilla pedata*, *Kochia prostrata*, *Artemisia austriaca* etc. Caracterul asociației este dat de plantele hemicriptofite, urmate de terofite (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1  
Stipetum capillatae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul				
			1	2	3	4	5
Eua.	H.	<i>Stipa capillata</i>	4.4	4.5	3.4	3.4	2.3
C.	Ch.	<i>Kochia prostrata</i>	1.3	+1	1.2	1.2	1.3
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	1.3	+1	+1	1.1	+1
C.	H.	<i>Potentilla pedata</i>	+1	+1	1.1	+1	+1
Pont.-M.	H.	<i>Marrubium peregrinum</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	+1	1.1	+1	.	1.2
Balc.	H.	<i>Asperula humifusa</i>	+1	+1	+1	.	+1
C.	H.	<i>Euphorbia seguieriana</i>	+1	+1	+1	.	.
M.	G.	<i>Allium flavum</i>	+1	+1	+1	.	.
Mp.	T.	<i>Medicago minima</i>	+1	+1	+1	+1	.
Cosm.	T.	<i>Erodium cicutarium</i>	+1	+1	+1	.	.
End.	H.	<i>Pastinaca graveolens</i> f. <i>dobrogensis</i>	+1	+1	.	.	+1
M.	T.	<i>Galium pedemontanum</i>	+1	+1	+1	+1	.
Eua.	H.	<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sibiricum</i>	+1	+1	+1	.	.
Pont.-M.	H.	<i>Salvia aethiopsis</i>	.	+1	+1	.	+1
Pont.-M.	T.	<i>Trigonella coerulea</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Eua.	H.	<i>Medicago falcata</i>	+1	+1	.	.	+1
Eua.	H.	<i>Salvia nemorosa</i>	.	.	.	+1	+1
Pont.-M.	H.	<i>Ranunculus oxyspermus</i>	.	+1	+1	.	+1
Cp.	H.	<i>Potentilla argentea</i>	.	+1	.	+1	.
Eua.	T.	<i>Veronica prostrata</i>	.	.	.	.	.

Spectrul biologic și fitogeografic:

	T.	G.	H.	Ch.	Ph.				
%	20	15	60	5	0				
	Eua.	C.	Pont.-M.	Balc.	M.	Cosm.	Mp.	End.	Cp.
%	23,8	19	19	4,8	9,5	9,5	4,7	4,8	4,8

## 2. Festucetum valesiaca

Această asociație a ocupat cîndva suprafețe mari. În momentul de față, datorită pășunatului intens, ea este reprezentată doar prin tufe izolate, răspîndite pe izlaturile de pe versanții și poalele Munților Măcin.

Pe suprafețele de teren ferite de pășunat, *Festuca valesiaca* tinde să-și recapete vechile poziții. Așa este cazul Muntelui Cheia, unde o suprafață de 25 ha a fost îngrădită și plantată începînd din 1958 cu diferite esențe lemnoase. Asociația cuprinde 78,58% plante perene, dintre care hemicriptofitele ocupă cel mai mare procent.

Pe unele suprafețe (relevul 1), *Festucetum valesiaca* este invadată de *Andropogon ischaemum*. În compoziția asociației se remarcă de asemenea un număr mare de plante saxicole, ca: *Dianthus nardiformis*, *Koeleria brevis*, *Sedum hillebrandii*, *Achillea coarctata*, *Campanula romanica* ș.a.

În cadrul acestei suprafețe, pe solul proaspăt întors, în urma lucrărilor de plantare a esențelor lemnoase, se dezvoltă o serie de plante anuale, ca: *Bromus tectorum*, *Senecio vernalis*, *S. viscosus*, *Alyssum hirsutum*, *Rumex acetosella*, *Ajuga chamaepithis*, *Digitaria sanguinalis* ș. a., iar pe suprafețele de teren unde roca apare la zi sau care sînt acoperite de pie-

triș cresc: *Teucrium polium*, *Scleranthus perennis*, *Scutellaria orientalis* var. *pinnatifida*, *Centaurea canitziana*, *Melica ciliata*, *Stachys angustifolia*, *Heliotropium suaveolens*, *Silene compacta*, *Dianthus nardiformis* ș. a. (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Festucetum valesiaca

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul			
			1	2	3	4
Ec.	H.	<i>Festuca valesiaca</i>	2.3	3.4	4.5	4.5
Balc.	Ch.	<i>Thymus zygoides</i>	+1	2.3	+1	+1
Eu.	T.	<i>Sedum hillebrandii</i>	+1	1.2	1.3	+1
M.	H.	<i>Convolvulus cantabrica</i>	+1	+1	+1	+1
Pont.	H.	<i>Eryngium campestre</i>	+1	+1	7.1	.
Eua.	T.	<i>Alyssum hirsutum</i>	+1	+1	.	.
Eua.	H.	<i>Sanguisorba minor</i>	.	+1	+1	+1
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	+1	+1	+1	.
Eu.	H.	<i>Stachys angustifolia</i>	.	+1	.	+1
C.	H.	<i>Linaria genistifolia</i>	+1	.	+1	+1
C.	H.	<i>Phlomis tuberosa</i>	.	+1	+1	.
C.	H.	<i>Salvia nemorosa</i>	+1	+1	.	.
Eua.	H.	<i>Teucrium polium</i>	+1	+1	+1	+1
Eua.	H.	<i>Stipa capillata</i>	+2	.	1.1	+1
Eua.	H.	<i>Phleum phleoides</i>	+1	.	+1	+1
Balc.	H.	<i>Asperula tenella</i>	+1	+1	.	+1
Eua.	H.	<i>Achillea coarctata</i>	.	+1	+1	.
Eu.	H.	<i>Dianthus nardiformis</i>	+1	+1	.	1.2
Eua.	H.	<i>Verbascum chaixi</i>	+1	.	+1	.
Eua.	H.	<i>Potentilla recta</i>	+1	+1	.	+1
Cosm.	H.	<i>Andropogon ischaemum</i>	2.3	.	.	.
Pont.	H.	<i>Taraxacum serotinum</i>	.	.	+1	+1
M.	H.	<i>Diplachne serotina</i>	.	.	+1	+2
Cosm.	H.	<i>Rumex acetosella</i>	.	+1	+1	+1
Pont.	H.	<i>Reseda inodora</i>	.	+1	+1	.
C.	H.	<i>Agropyron cristatum</i>	.	+1	+1	+1
M.	H.	<i>Chrysopogon gryllus</i>	1.2	+3	.	.

Plante într-un singur relevul: *Centaurea diffusa* (4), *Veronica oxycarpa* (4), *Echium italicum* (4), *Helichrysum arenarium* (4), *Campanula romanica* (4), *Nigella arvensis* (4), *Koeleria brevis* (4).

Spectrul biologic și fitogeografic:

	T.	G.	H.	Ch.	Ph.				
%	14,7	2,95	79,4	2,95	0				
	Eua.	Pont.	C.	M.	Eu.	End.	Balc.	Ec.	Cosm.
%	32,5	15,6	10,7	10,7	8,5	8,5	4,5	4,5	4,5

*Festucetum valesiaca* a fost citată din Dobrogea și din alte regiuni ale țării (19).

## 3. As. Teucrium polium-Scleranthus perennis

Un rol foarte important în împiedicarea spulberării de către vînturile puternice a pietrișului și a prafului fin îl are *Teucrium polium*, care crește în tufe abundent ramificate chiar de la nivelul solului. Grație unui sistem radicular profund, planta este totodată și o bună fixatoare a solurilor mobile.

Din observațiile noastre, *Teucrium polium*, împreună cu *Heliotropium suaveolens*, *Scleranthus perennis*, *Dianthus nardiformis* ș. a. poate fi socotită ca plantă pionieră pe suprafețele pietroase, nefixate.

În tabelul nr. 3 prezentăm compoziția floristică a asociației de *Teucrium polium*. Notările au fost făcute în mai multe puncte de pe

Tabelul nr. 3

As. *Teucrium polium* + *Scleranthus perennis*

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul				
			1	2	3	4	5
Eua.	H.	<i>Teucrium polium</i>	2.3	2.4	3.5	4.5	4.5
Eu.	H.	<i>Scleranthus perennis</i>	1.2	2.3	1.1	.	+1
Pont.-M.	T.	<i>Nigella arvensis</i>	+1	+1	.	+1	.
Balc.	H.	<i>Asperula tenella</i>	+1	+1	+1	.	.
Eua.	T.	<i>Siderites montana</i>	1.2	+1	+1	+1	+1
Pont.-M.	H.	<i>Tunica proliifera</i>	+1	+1	.	+1	+1
Eu.	H.	<i>Dianthus nardiformis</i>	1.3	1.1	1.2	+1	+1
M.	T.	<i>Filago arvensis</i>	.	.	+1	+1	+1
Eu.	H.	<i>Sempervivum ruthenicum</i>	.	+1	+1	+1	.
Eu.	T.	<i>Bromus commutatus</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Eua.	T.	<i>B. tectorum</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	+1	+1	1.1	1.1	1.2
Eu.	T.	<i>Anthemis austriaca</i>	+1	.	.	+1	+1
Eu.	T.	<i>Herniaria glabra</i>	+1	+1	+1	.	.
Eua.	T.	<i>Heliotropium suaveolens</i>	+1	+1	+1	.	.

Spectrul biologic și fitogeografie:

T.	G.	H.	Ch.	Ph.	
% 57,14	0	42,86	0	0	
Eua.	Eu.	Pont.-M.	Balc.	Ec.	M.
% 40	26,8	13,4	6,0	6,6	6,6

Culmea Pricopan. După părerea noastră, această asociație reprezintă un stadiu inițial de înierbare și fixare a solurilor în formare în condiții naturale.

#### 4. Kochietum prostratae

De obicei, asociația de *Kochia prostrata* ocupă suprafețele de teren unde influența omului și a animalelor este relativ mică. Sub formă de fragmente de asociație am întâlnit-o pe marginea viroagelor de la poalele Culmii Pricopan și Cetatea Dinogetia. Aici crește însoțită de *Agropyron cristatum*, *Salvia nemorosa*, *Medicago falcta* var. *romanica*, *Ranunculus oxyspermus* ș. a. (tabelul nr. 4).

În cimitirul musulman și pe Dealul „La Cetate”, în compoziția floristică a asociației intră *Peganum harmala*, ceea ce imprimă asociației o notă aparte. Caracterul asociației este dat de plantele perene, care se găsesc în proporție de 78,28%. Dintre acestea, hemicriptofitele ocupă 56,52%. În ambele puncte amintite, asociația este în plin progres.

Tabelul nr. 4

Kochietum prostratae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul				
			1	2	3	4	5
C.	Ch.	<i>Kochia prostrata</i>	4.5	4.4	5.5	2.3	2.3
Eua.	H.	<i>Medicago falcata</i>	+1	+1	+1	+1	.
C.	H.	<i>Agropyron cristatum</i>	1.2	2.3	+1	+1	.
Pont.-M.	G.	<i>Ranunculus oxyspermus</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	+2	.	+1	1.2	+1
C.	H.	<i>Salvia nemorosa</i>	+1	+1	.	+1	+1
C.	T.	<i>Sisymbrium loeseli</i>	+1	+1	.	.	.
Mp	T.	<i>Tragopogon dubius</i>	+1	+1	.	+1	+1
Cosm.	H.	<i>Convolvulus arvensis</i>	+1	+1	.	.	+1
M.	H.	<i>Ballota nigra</i>	+1	+1	.	.	.
Pont.-M.	T.	<i>Trigonella coerulea</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Eua.	H.	<i>Potentilla recta</i>	+1	.	+1	+1	.
Cp.	H.	<i>Potentilla argentea</i>	.	+1	.	+1	+1
Eua.	T.	<i>Bromus tectorum</i>	.	+1	+1	+1	+1
C.	T.	<i>Lepidium perfoliatum</i>	.	+1	+1	+1	+1
Ec.	H.	<i>Festuca valesiaca</i>	.	+1	+3	1.2	.
Eua.	H.	<i>Falcaria vulgaris</i>	.	+1	+1	+1	+1
Pont.-M.	H.	<i>Salvia aethiops</i>	.	+1	+1	+1	.
Eua.	H.	<i>Stipa capillata</i>	.	.	+1	+1	.
Eua.	H.	<i>Euphorbia seguieriana</i>	.	+2	+1	4.4	.
Eua.	H.	<i>Peganum harmala</i>	+1	+1	.	.	.
Eua.	H.	<i>Rumex crispus</i>	.	+1	+1	+1	+1
Eu.	H.	<i>Carex praecox</i>	.	.	.	.	4.4

Spectrul biologic și fitogeografie:

T.	G.	H.	Ch.	Ph.			
% 21,73	17,35	56,52	4,4	0			
Eua.	C.	Pont.-M.	Cosm.	Mp.	Cp.	Ec.	Eu.
% 32,4	23,7	14,3	9,6	4,5	4,5	4,5	4,5

5. *Calamagrosti-Tamaricetum ramosissimae* Simon et Dihoru, 1962 subas. *Artemietosum maritima-Tamaricetosum dobrogensis* nov. subas. reg.

*Tamaricetum ramosissimae* a fost semnalată în România încă din 1931 de către Al. Borza (4). Mai târziu (1942) Șt. Rubțov o citează din zăvoaiele Buzăului (20). În 1958, Al. Borza o mai menționează din Moldova (5), iar în 1962 T. Simon și G. Dihoru fac o descriere detaliată a acestei asociații din împrejurimile Buzăului, prezentând totodată și un tabel (21). Comparând datele noastre cu cele ale ultimilor autori, am remarcat o deosebire esențială: lipsa plantei *Calamagrostis epigeios* și a esențelor lemnoase: *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Hippophaë rhamnoides*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa dumetorum* ș.a. În același timp subliniem și asemănarea dintre cele două unități prin speciile: *Atriplex tatarica*, *Lactuca saligna*, *Agropyron repens*, *Trifolium fragiferum*, *Cynodon dactylon*, *Cichorium intybus* ș.a.

Toate acestea ne-au condus la crearea unei subasociații noi regionale, cu următoarele specii diferențiale: *Artemisia maritima* ssp.

salina, *Juncus gerardi*, *Spergularia marginata*, *Crypsis aculeata*, *Suaeda maritima*.

Această subasociație se dezvoltă pe un sol aluvial-nisipos, ușor sărăturat, format în urma inundațiilor sezoniere. Apa freatică se află la adâncimea de circa 3 m. Suprafața aproximativă a asociației măsoară 3 ha și este situată în punctul numit „La Cătina” (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

As. Calamagrosti - *Tamaricetum ramosissimae* Simon et Dihora, 1962 subas. *Artemietosum maritimae* - *Tamaricetosum dobrogensis* nov. subas. reg.

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul					
			1	2	3	4	5	6
Eua.	Ph.	<i>Tamarix ramosissima</i>	3.4	4.4	1.2	4.4	5.5	5.5
C.	Ch.	<i>Artemisia maritima</i> ssp. <i>salina</i>	3.3	1.2	4.4	1.2	1.2	1.1
Cp.	T.	<i>Atriplex tatarica</i>	1.1	4.5	1.3	1.1	.	.
Cp.	H.	<i>Juncus gerardi</i>	.	+.2	.	+.1	+.1	+.1
Eua.	T.	<i>Lepidium ruderae</i>	+.1	+.1	.	+.1	+.1	+.1
Eua.	T.	<i>Lactuca saligna</i>	+.1	+.1	.	+.1	+.1	+.1
Cosm.	T.	<i>Polygonum aviculare</i>	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Cichorium intybus</i>	+.1	+.1	.	+.1	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Inula britannica</i>	+.1	.	.	.	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Lotus tenuis</i>	.	+.1	+.1	.	.	+.1
Eua.	T.	<i>Spergularia marginata</i>	.	+.1	+.1	+.1	.	.
Eua.	H.	<i>Melilotus albus</i>	.	+.1	.	.	+.1	.
Eua.	T.	<i>Pulicaria vulgaris</i>	.	.	.	+.1	+.1	.
Cosm.	H.	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+.1	.	+.1	.
Eua.	T.	<i>Crypsis aculeata</i>	.	.	+.1	+.1	+.1	.
Eua.	H.	<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	.	+.1	+.1	.
M.	T.	<i>Setaria viridis</i>	.	.	.	+.1	+.1	+.1
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	1.1	.	2.3	2.2
M.	H.	<i>Ballota nigra</i>	.	.	.	.	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Chrysanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	+.1	+.1
C.	T.	<i>Suaeda maritima</i>	.	.	+.1	+.1	.	.
Eua.	G.	<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	+.1	+.1
Cosm.	T.	<i>Erigeron canadensis</i>	+.1	+.1	.	.	+.1	+.1
Eua.	T.	<i>Bromus tectorum</i>	+.1	+.1	.	.	.	+.1
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	.	1.3	.	.	+.1	.
C.	H.	<i>Achillea setacea</i>	.	+.1	.	.	+.1	+.1
Eua.	T.	<i>Crepis setosa</i>	+.1	+.1	+.1	.	.	.
Eua.	T.	<i>Cirsium lanceolatum</i>	+.1	.	.	.	+.1	.
Cosm.	T.	<i>Echinochloa crus-gali</i>	+.1	.	+.1	+.1	+.1	.
Eua.	H.	<i>Verbena officinalis</i>	+.1	.	.	.	.	+.1
M.	T.	<i>Abutilon theophrasti</i>	.	.	+.1	+.1	.	.
Adv.	T.	<i>Hibiscus trionum</i>	.	.	+.1	+.1	.	.
Eua.	T.	<i>Medicago lupulina</i>	+.1	+.1	.	.	.	.
Eua.	T.	<i>Xanthium strumarium</i>	+.1	.	+.1	.	.	.

Plante într-un singur relevu: *Mentha pulegium* (6), *Phragmites communis* (6), *Cirsium arvense* (6), *Potentilla reptans* (6), *Marrubium vulgare* (6), *Asperula humifusa* (1).

Spectrul biologic și fitogeografic:

T.	G.	H.	Ch.	Ph.		
% 42,9	9,5	45,2	0	2,4		
Eua.	Cosm.	M.	C.	Cp.	Adv.	Balc.
% 59,5	14,2	9,5	7,2	4,8	2,4	2,4

## 6. *Andropogonetum ischaemi*

Se întâlnește pe pantele domoale sau la baza lor, alcătuiind uneori un covor compact (tabelul nr. 6). Cele mai întinse suprafețe ocupate de această asociație se găsesc pe versantul sud-estic al Culmii Pricopan.

Tabelul nr. 6

*Andropogonetum ischaemi*

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul			
			1	2	3	4
Cosm.	H.	<i>Andropogon ischaemum</i>	4.4	4.4	5.5	5.5
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	1.3	1.3	+.1	1.1
C.	H.	<i>Agropyron cristatum</i>	+.2	+.1	.	+.1
C.	G.	<i>Poa bulbosa</i>	1.2	1.1	1.1	1.2
Pont.-Pan.	T.	<i>Minuartia glomerata</i>	+.1	+.1	.	.
Balc.	H.	<i>Asperula tenella</i>	+.1	+.1	.	.
Eu.	H.	<i>Satureja acinos</i>	+.1	+.1	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Plantago lanceolata</i>	+.1	+.1	+.1	+.1
Balc.	H.	<i>Centaurea kanitziana</i>	+.1	+.1	.	.
Pont.-M.	T.	<i>Xeranthemum annuum</i>	+.1	+.1	+.1	.
M.	T.	<i>Filago arvensis</i>	.	+.1	+.1	+.1
Pont.-M.	H.	<i>Eryngium campestre</i>	+.1	+.1	.	+.1
Eua.	H.	<i>Haplophyllum suaveolens</i>	+.1	+.1	.	.
M.	T.	<i>Filago germanica</i>	+.1	+.1	+.1	.
Eua.	H.	<i>Achillea coarctata</i>	+.1	+.1	.	+.1
Pont.-M.	H.	<i>Marrubium peregrinum</i>	.	+.1	+.1	.
M.	H.	<i>Goniolimon besserianum</i>	+.1	+.1	.	.
Eua.	H.	<i>Teucrium polium</i>	+.1	+.1	.	+.2
Eua.	H.	<i>Dianthus nardiformis</i>	+.1	+.1	.	+.1
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	1.1	+.1	+.1	.
Eua.	T.	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	+.1	.	+.1	+.1
Eua.	T.	<i>Polygonum patulum</i>	.	.	+.1	+.1
Eua.	T.	<i>Artemisia scoparia</i>	+.1	+.1	+.1	+.1
M.	T.	<i>Nigella arvensis</i>	+.1	+.1	.	+.1
Pont.	H.	<i>Linum austriacum</i>	+.1	.	+.1	+.1
Pont.-M.	H.	<i>Ranunculus illyricus</i>	+.1	+.1	+.1	+.1
Eua.	H.	<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	+.1	+.1
Cp.	T.	<i>Draba verna</i>	+.1	+.1	+.1	+.1
		<i>Nostoc commune</i>	+.1	.	.	+.1

Plante într-un singur relevu: *Senecio vernalis* (1), *Alyssum alyssoides* (2), *Euphorbia stepposa* (3), *Phloxis pungens* (4).

Spectrul biologic și fitogeografic:

T.	G.	H.	Ch.	Ph.			
% 37,5	9,5	53,0	0	0			
Eua.	Pont.-M.	C.	M.	Eu.	Balc.	Cp.	Cosm.
% 28,1	15,5	11,5	11,4	6,1	9,2	6,1	6,1
Pont.-Pan.		Pont.					
3,0		3,0					

Solul pe care se instalează asociația variază ca grosime, începând de la 5—7 cm, pînă la peste 1 m. În general, pe versantul estic solul este mai profund, depășind uneori grosimea de 1,5 m. Pe versantul vestic, care este mult mai erodat, cu solul mai subțire și roca la zi, asociația se prezintă insular în raport cu morfologia terenului. Pe aceste suprafețe cresc foarte bine: *Teucrium polium*, *Euphorbia stepposa*, *E. cadrilateri* ssp. *transitoria*,

*Scleranthus perennis*, *Tunica prolifera*, *Dianthus nardiformis*, *Linaria genistifolia*, *Polycnemum arvense*, *Heliotropium suaveolens*, *Digitalis lanata*, *Cephalaria uralensis* ș.a.

Pe solurile profunde, pe care temporar se acumulează o oarecare cantitate de umezeală, compoziția asociației se schimbă. Apar o serie de specii de mare valoare furajeră, cum sînt diferitele specii de *Trifolium* și *Poa*.

Foarte frecvente în asociația de *Andropogon ischaemum* sînt speciile: *Artemisia scoparia* var. *villosa*, *Filago arvensis* și *Anthemis austriaca*.

### 7. Poaetum bulbosae

Spre deosebire de asociația precedentă, *Poaetum bulbosae* se întîlnește mai mult fragmentar. *Poa bulbosa* este consumată de animale pînă la nivelul solului, rămînînd doar bulbiții, care sînt ușor de observat. Stratul de țelină alcătuit de *Poa bulbosa* este în general subțire (3 cm). Caracteristică pentru cele două asociații (*Adropogonetum ischaemi* și *Poaetum bulbosae*) este slaba abundență-dominanță a speciilor care intră în structura lor (tabelul nr. 7). Asociația este răspîndită aproape în întreaga țară (19).

Tabelul nr. 7  
Poaetum bulbosae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Releveul				
			1	2	3	4	5
C.	G.	<i>Poa bulbosa</i>	3.4	4.4	4.4	4.5	5.5
Eua.	T.	<i>Medicago minima</i>	1.2	1.1	+1	+1	+1
Cp.	T.	<i>Hordeum murinum</i>	+1	.	+1	.	.
C.	T.	<i>Alyssum alyssoides</i>	+1	+1	+1	.	+1
Eua.	T.	<i>Polycnemum arvense</i>	+1	+1	+1	+1	.
Cp.	T.	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Eua.	T.	<i>Bromus tectorum</i>	+1	+1	+1	.	.
C.	H.	<i>Kochia prostrata</i>	+2	+1	+1	.	.
Eua.	T.	<i>Veronica verna</i>	+1	+1	.	+1	+1
Eua.	T.	<i>Holosteum umbellatum</i>	+1	+1	+1	+1	+1
Cosm.	T.	<i>Polygonum aviculare</i>	+1	1.2	+1	.	.
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	+2	+2	+1	.	+1
Eua.	T.	<i>Geranium rotundifolium</i>	.	+1	+1	+1	+1
Eur.	H.	<i>Taraxacum laevigatum</i>	.	+1	+1	+1	+1
M.	T.	<i>Crepis setosa</i>	+1	+1	.	.	+1
C.	Ch.	<i>Euphorbia seguieriana</i>	3.4	+2	+3	.	+2
C.	T.	<i>Senecio vernalis</i>	.	+1	.	+1	.
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	1.1	+1	+1	.	.
M.	H.	<i>Herniaria incana</i>	.	.	+1	+1	+1
M.	T.	<i>Trigonella monspeliaca</i>	.	+1	+1	+1	+1
Bc.-Ca.	H.	<i>Asperula humifusa</i>	.	+1	+1	+1	+1
M.-Pont.	T.	<i>Thymelaea passerina</i>	.	.	+1	+1	.
		<i>Nostoc commune</i>	+1	+1	.	+1	.

Plante în două relevee: *Urtica dioica*, *Tribulus terrestris* (1,2), *Gagea arvensis* (3).

Plante într-un singur releveu: (1) *Salvia nemorosa* (2), *Asperula tenella* (2), *Bromus mollis* (2), *Carduus leiophyllus* (3), *Marrubium vulgare* (4).

Spetru biologic și fitogeografic:

		T.	G.	H.	Ch.	Ph.					
		%	54,83	9,67	32,25	3,25	0				
Eua.	C.	M	Cp.	Cosm.	Balc.	Bc.-Ca.	M.-Pont.	Eur.	Ec.		
%	33,40	20	13,4	6,6	6,6	3,35	3,35	3,35	3,35		

### 8. Cynodonetum dactylae

Pe terenuri reprezentînd suprafețe relativ mici, cu slabe denivelări se dezvoltă *Cynodon dactylon*. Prezentăm mai jos trei releveuri, notate în punctul numit „La Cetate” (tabelul nr. 8). Asociația este răspîndită în mai multe regiuni din țară (19).

Tabelul nr. 8  
Cynodonetum dactylae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Releveul	
			1	2
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	4.5	4.5
C.	G.	<i>Poa bulbosa</i>	.	2.3
Cp.	H.	<i>Poa pratensis</i>	1.1	+1
Balc.-Cau.	H.	<i>Asperula humifusa</i>	+1	+1
Eua.	T.	<i>Geranium rotundifolium</i>	+1	+1
Eua.	T.	<i>Medicago minima</i>	+1	+1
Eua.	T.	<i>Veronica hederifolia</i>	+1	+1
M.	T.	<i>Crepis setosa</i>	+1	+1
Eua.	H.	<i>Artemisia austriaca</i>	1.3	+1
Cosm.	T.	<i>Urtica urens</i>	+1	+1
Cp.	T.	<i>Hordeum murinum</i>	+1	+1
Cosm.	H.	<i>Verbena officinalis</i>	+1	+1
Cosm.	T.	<i>Xanthium spinosum</i>	+1	.
C.	Ch.	<i>Euphorbia seguieriana</i>	+3	+2
Cp.	T.	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+1	+1
Eua.	H.	<i>Trifolium repens</i>	+1	+1
Cp.	H.	<i>Festuca valesiaca</i>	.	+2
Cosm.	T.	<i>Erodium cicutarium</i>	.	+1
Eua.	T.	<i>Veronica polita</i>	+1	+1
Balc.	H.	<i>Carduus leiophyllus</i>	.	+1

Spetru biologic și fitogeografic:

		T.	G.	H.	Ch.	Ph.					
		%	50	10	35	5	0				
Eua.	Cp.	Cosm.	C.	Balc.	Balc.-Cau.	M.					
%	30	20	25	10	5	5					

### 9. Agropyretum cristatae

Asociația a fost întîlnită pe marginea drumurilor, de-a lungul viroagelor și terenurilor nepășunate. Asociația se prezintă sub forma unor fișii de dimensiuni variate. A fost întîlnită la poalele Muntelui Cheia și la nord-est de orașul Măcin (tabelul nr. 9). Asociația a fost citată din Dobrogea (19).

### 10. Lycietum halimifolii

Asociația a fost întîlnită în împrejurimile Măcinului, Jijilei și Greci de obicei pe marginile culturilor de viță de vie sau ale livezilor de pomi fructiferi, pe marginea drumurilor și a șanțurilor vechi, pe maluri (erodate sau neerodate). Speciile însoțitoare fidele ale acestei asociații sînt următoarea:

Tabelul nr. 9

## Agropyretum cristatae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevan		
			1	2	3
C.	H.	<i>Agropyron cristatum</i>	4.4	4.4	3.4
Cozm.	H.	<i>Andropogan ischaemum</i>	+1	+3	2.3
Eua.	H.	<i>Teucrium polium</i>	.	1.3	+1
Cp.	H.	<i>Agropyron repens</i>	1.2	+1	.
Pont.-M.	G.	<i>Ranunculus oxyspermus</i>	+1	+1	+1
End.	H.	<i>Euphorbia cadrilateri</i>	.	+1	+1
M.	H.	<i>Convolvulus lineatus</i>	.	+1	+1
Eua.	H.	<i>Cichorium intybus</i>	.	+1	+1
Adv.	Ph.	<i>Lycium halimifolium</i>	+1	+1	.
C.	Ch.	<i>Kochia prostrata</i>	+1	+1	+1
Eua.	T.	<i>Salsola ruthenica</i>	+1	.	.
Eua.	H.	<i>Cynanchum acutum</i>	+1	.	+1
Pont.-M.	F.	<i>Xeranthemum annuum</i>	.	+1	+1
Balc.	T.	<i>Carduus leiophyllus</i>	.	+1	+1
Pont.-M.	T.	<i>Nigella arvensis</i>	.	+1	+1
C.	T.	<i>Senecio vernalis</i>	+1	.	+1
Pont.	H.	<i>Reseda inodora</i>	.	+1	+1
Eua.	H.	<i>Plantago lanceolata</i>	+1	+1	+1
M.	H.	<i>Herniaria incana</i>	+1	+1	.
Eua.	T.	<i>Lappula echinata</i>	.	.	+1
Eua.	T.	<i>Alyssum hirsutum</i>	.	.	+1
Pont.	H.	<i>Linum austriacum</i>	.	.	+1
Pont.-M.	H.	<i>Marrubium peregrinum</i>	.	.	+1
Pont.-M.	H.	<i>Salvia aethiopsis</i>	.	.	+1

## Spectrul biologic și fitogeografic:

T.	G.	H.	Ch.	Ph.					
% 29	4	59	4	4					
Eua.	Pont.-M.	C.	M.	Pont.	Cp.	Balc.	End.	Adv.	Cozm.
% 29	20.7	12.6	8.4	8.8	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2

rele: *Cynanchum acutum*, *Agropyron repens*, *Artemisia vulgaris*, *Marrubium vulgare*, *Cuscuta monogyna* și *Ballota nigra*.

În țară este menționată numai din valea Sebeșului (3).

11. As. *Ceratocarpus arenarius*

Se dezvoltă pe malurile argiloase sau loessoide, pe terenuri plane necultivate. În cele mai frecvente cazuri, planta crește în masă pe coamele malurilor, alcătuind fișii continue de lungimi variabile.

12. *Hordeetum murini*

Asociația ocupă suprafețele de teren situate în apropierea locuințelor. Ca asociație distinctă a fost întâlnită pe Dealul „La Cetate” pe o suprafață de aproximativ 1 ha. Solul pe care se dezvoltă asociația este loessoid, pu-

ternic tasat de către animale. În țară, asociația este citată din Banat, valea Sebeșului (3), din jurul Bucureștiului, Dobrogea (fără localitate), Oradea, Arad, Timișoara, Cluj,

13. *Sambucetum ebuli*

Se întâlnește în multe puncte în lungul Culmii Pricopan și de cele mai multe ori pe locul fostelor stâni. De aceea, în mod caracteristic asociația capătă forma pe care a avut-o stâna (de obicei circulară). *Sambucus ebulus* se instalează pe aceste terenuri după ce au fost înierbate în prealabil de diferite plante anuale mai mult sau mai puțin nitrofile.

Planta, odată instalată, se dezvoltă foarte bine; partea subterană ajunge uneori la adâncimea de 2 m. Pe unele pante cu înclinare de 30–40° (Muntele Urliga), *Sambucus ebulus* se instalează pe grohotișuri cuarțitice, dirijate în lungul unor vilcele.

Caracteristice pentru *Sambucetum ebuli* sînt următoarele specii: *Onopordon tauricum*, *Urtica dioica*, *Marrubium vulgare*.

Fig. 3. — *Sambucetum ebuli*.

Prin faptul că *Sambucus ebulus* crește în condiții variate de sol și subsol, datorită părții subterane bine dezvoltate, poate fixa grohotișurile pe pantele înclinate sau împiedică eroziunea solului (fig. 3).

În țară este menționată din regiunile București și Cluj (13), valea Sebeșului (3) și Baia-de-Arieș. Din Dobrogea nu a fost menționată.

O atenție deosebită am acordat-o plantei *Peganum harmala*, care crește în cimitirul musulman și „La Cetate” la altitudinea de circa 64 m.

În ultimul loc, planta alcătuiește pîlcuri pe suprafețe variabile. Sistemul radicular este foarte bine dezvoltat, putînd ajunge la adîncimea de 1,70 m, iar lateral se ramifică pe circa 0,75 m (fig. 4). Textura solului este prăfos-



Fig. 4. — Sistemul radicular la *Peganum harmala*.

nisipoasă. Compoziția floristică a acestor pîlcuri o prezentăm mai jos în trei releveuri, notate „La Cetate” pe o suprafață de circa 3 000 m<sup>2</sup>.

Eua.	H.	<i>Peganum harmala</i>	3.4	4.4	4.5
C.	Ch.	<i>Euphorbia seguieriana</i>	+2	+1	+2
M.	T.	<i>Trigonella monspeliaca</i>	+1	+1	+1
Eua.	T.	<i>Medicago minima</i>	+1	+1	+1
C.	Ch.	<i>Kochia prostrata</i>	1.1	+1	+2
Eua.	T.	<i>Bromus tectorum</i>	1.3	+1	+1
Balc.	H.	<i>Carduus tetophyllus</i>	+1	+1	.
Cosm.	G.	<i>Cynodon dactylon</i>	2.2	+1	.
Cp.	T.	<i>Hordeum murinum</i>	+1	+1	.
Cosm.	T.	<i>Xanthium spinosum</i>	+1	+1	.
Balc.	T.	<i>Onopordon tauricum</i>	+1	.	+1
C.	T.	<i>Alyssum alyssoides</i>	.	+1	+1

Compoziția floristică a pîlcurilor de *Peganum harmala* reflectă un caracter continental cu influențe balcanice.

#### VEGETAȚIA SAXICOLĂ

O suprafață foarte mare din teritoriul cercetat este reprezentată de solul schelet cu roca la zi și de stîncării. În marea lor majoritate, rocile granitice și cuarțitice sînt acoperite de mușchi și licheni reprezentînd primii pionieri în procesul de instalare a vegetației plantelor superioare. Adesea, în perinițele mușchilor (*Grimmia commutata*, *G. pulvinata* var. *obtusata*)<sup>1</sup> se formează un strat subțire de detritus, pe care se instalează: *Epilobium collinum*, *Dianthus nardiformis*, *Polypodium vulgare*, *Rumex acetosella* ș.a.

Dintre plantele lemnoase întîlnite pe stîncării amintim: *Morus alba*, *Cotoneaster integerrima*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monoayna*, *C. oxyacantha*, *Carpinus orientalis*, *Celtis glabrata*, *Acer tataricum*, *Spiraea crenata*, *Padus mahaleb* ș.a. Cea mai răspîndită specie este *Acer tataricum*.

Dintre plantele ierboase, mărtori ai pădurilor care acopereau altădată acești munți, menționăm: *Polypodium vulgare* var. *pygmaeum*, *Asplenium trichomanes*, *Dryopteris filix mas*, *Cystopteris fragilis*, *Viola odorata*, *Scilla bifolia*, *Polygonatum officinale*, *Poa nemoralis*, *Phlomis tuberosa* ș.a.

Vegetația ierboasă a stîncăriilor este reprezentată prin speciile: *Alyssum saxatile*, *Mochringia grisebachii*, *Asplenium septentrionale*, *Campylopus romanica*, *Notholaena maranthae*, *Cystopteris fragilis*, *Achillea coarctata*, *A. pectinata*, *Dianthus nardiformis*, *Koeleria brevis*, *Rumex acetosella*, *Asplenium ruta muraria*, *Polypodium vulgare* var. *pygmaeum*, *Asplenium germanicum*, *Tunica prolifera*, *Teucrium polium*, *Sempervivum ruthenicum*, *Gypsophila glomerata*, *Poa sterilis*, *Riccia ciliifera* f. *pedemontanum*<sup>1</sup>, *Syntrichia ruralis*<sup>1</sup>, *Barbula hornschuchiana*<sup>2</sup>, *Grimaldia fragrans*<sup>2</sup>, *Reboulia hemisphaerica*<sup>2</sup>.

#### VEGETAȚIA VĂILOR UMEDE

Cele cîteva izvoare care se găsesc în regiunea despădurită a Munților Măcinului creează condiții pentru o floră caracteristică. Plantele întîlnite în astfel de condiții sînt: *Potentilla reptans*, *Heleocharis palustris*, *H. acicularis*, *Veronica anagallis aquatica*, *Echinochloa crus gali*, *Polygonum persicaria*, *Juncus gerardi*, *J. bufonius*, *Trifolium fragiferum*, *Myosotis palustris*, *Bidens tripartitus*, *Cyperus longus*, *Lythrum thymifolia* var. *erectum*, *L. salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Phragmites communis*, *Stellaria nemorum*, *Agrostis stolonifera*, *Rorippa silvestris*, *Epilobium hirsutum*, *Lolium perenne*. În afară de acestea se mai întîlnesc: *Urtica dioica*, *Verbena officinalis*, *Bromus tectorum*, *Solanum nigrum* ș.a.

#### VEGETAȚIA HALOFILĂ

Între Măcin și Greci, în apropiere de șoseaua care leagă aceste localități se găsesc două lacuri (Lacul Sărat și lacul Slatina). Ele sînt alimentate în cea mai mare parte de apa precipitațiilor. În timpul verii, datorită eva-

<sup>1</sup> Leg. et det. Tr. I. Ștefureac.

<sup>2</sup> Det. L. Lungu.

porării puternice, apa acestor lacuri scade foarte mult. Pe suprafețele de teren eliberate de apă, se instalează o vegetație halofilă caracteristică. Asociațiile vegetale halofile întâlnite: *Salicornietum herbaceae*, *Suaedetum maritimae*, *Puccinellietum distantis* se prezintă sub formă de zone (fișii) și sînt în strînsă legătură cu cantitatea de săruri care scade treptat o dată cu ridicarea terenului.

Influența puternică a activității omului și a animalelor (în special a oilor) asupra învelișului vegetal se poate observa la cea mai sumară analiză. Suprafețele de teren ferite de pășunat mai păstrează unele specii de plante care aparțin vegetației ierboase primare. Astfel sînt speciile: *Stipa capitata*, *Festuca valesiaca*, *F. callieri*, *Poa sterilis*, *Agropyron intermedium*, *Teucrium polium*, *Convolvulus cantabrica*, *C. lineatus*, *Asperula tenella*, *Potentilla pedata*, *Salvia aethiopis*, *Allium rotundum*, *A. globosum*, *Achillea coarctata*, *Centaurea kanitziana*, *C. arenaria*, *Koeleria brevis*, *Haplophyllum suaveolens*, *Polygonatum officinale*, *Dianthus nardiformis* ș.a.

Dacă în trecutul îndepărtat o mare parte a Munților Măcinului era împădurită, astăzi acești munți sînt lipsiți de o vegetație lemnoasă și expuși eroziunii. Vegetația ierboasă este reprezentată de asociațiile: *Andropogonetum ischaemi*, *Poaetum bulbosae*, *Artemisietum austriacae*, *Kochiaetum prostratae* ș.a.

Asociația de *Andropogon ischaemum*<sup>3</sup> este cel mai bine adaptată la condițiile de viață actuale, de climă, sol etc. La această asociație s-a ajuns în urma pășunatului practicat timp îndelungat.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BOTNARIUC N. și BELDESCU S., Hidrobiologia, 1961, 2, 162—238.
2. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinium*, Cluj, 1947—1949.
3. — *Flora și vegetația văii Sebeșului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
4. — *Guide de la sixième excursion phytogéographique internationale de Roumanie*, Cluj, 1931.
5. — Contribuții botanice, 1958, 127—176.
6. BRÂNDZĂ D., *Vegetația Dobrogei*, București, 1884.
7. — *Flora Dobrogei*, București, 1894.
8. COTEȚ P., *Natura*, 1960, 2, 46—50.
9. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România*, București, 1924.
10. GEORGESCU C. C., *Rev. päd.*, 1928, 4, 231—244.
11. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
12. JÁVORKA S. és Soó R., *A Magyar növényvilág kézikönyve*, Budapesta, 1951.
13. MORARIU I., *Bul. Grăd. bot. Cluj*, 1943, 23.
14. MURGOCI G., *Cercetări geologice în Dobrogea nordică*, București, 1914.
15. PAȘCOVSCHI S. și LEANDRU V., *Tipuri de păduri din R.P.R.*, București, 1958.
16. PAUCĂ A., DIHORU G. et DONIȚĂ N., *Rev. de Biol.*, 1962, 7, 3, 309—323.
17. PRODAN I., *Conspectul florei Dobrogei*, Cluj, 1939.
18. PUȘCARU-SOROCEANU EUDOCIA și ȚUCRA C., *Com. de botanică*, 1960, 143—164.

<sup>3</sup> *Andropogon ischaemum* este o graminee cu o mare putere de expansiune, grație unei mari plasticități ecologice; în această privință ar putea fi comparat cu *Nardus stricta* (tepoșica), care crește în regiunea montană și cea alpină.

19. PUȘCARU-SOROCEANU EUDOCIA și colab., *Pășunile și fnețele din R.P.R.*, Edit. agrosilvică, București, 1963.
20. RUBŢOV ȘT., *Rev. päd.*, 1942, 2.
21. SIMON T. et DIHORU G., *Ann. Univ. Sci.*, 1963, 6.
22. SĂVULESCU TR., *Der Biogeographische Raum Rumäniens*, București, 1940.
23. ȘERBĂNESCU I., *Asociațiile halofile din Cîmpia Română*, București, 1965.

Facultatea de biologie,  
Catedra de botanică  
și  
Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Laboratorul de sistematică vegetală.

Primită în redacție la 27 octombrie 1966.



## VEGETAȚIA SUBMEDITERANEANĂ DIN BAZINUL DUNĂRII DE JOS

DE

N. DONIȚĂ

581 (05)

Bazinul Dunării de jos reprezintă o regiune de răspindire largă a vegetației submediteraneene, despărțită de zona submediteraneană prin Munții Balcani. În această regiune se întâlnesc atât păduri submediteraneene propriu-zise, cât și păduri submediteraneene de silvostepă și păduri submediteraneene tufărite. Pădurile submediteraneene propriu-zise alcătuiesc un etaj al pădurilor xeroterme, de mică întindere. Celelalte două categorii de păduri participă la formarea complexului de vegetație de silvostepă în partea de sud a acestei zone. Prezența masivă a vegetației submediteraneene în această parte a silvostepii justifică separarea unei subzone a silvostepii sudice, care se întinde în bazinul Dunării de jos, Crimeea și Caucazul de nord.

Pe măsură ce cunoștințele asupra florei și vegetației din sudul Europei s-au amplificat, a devenit evident că regiunea mediteraneană a autorilor mai vechi nu este omogenă. De aceea, propunerea lui N. S t o j a n o v (21) de a separa în cadrul acestei regiuni o subunitate „submediteraneană”, care să cuprindă teritoriile cu o floră și o vegetație de trecere spre cele tipice pentru Europa medie a fost accentuată atât pe planul raionării floristice, cât și al zonării vegetației.

Astăzi se recunoaște existența unei subregiuni floristice submediteraneene (13) și a unei zone (etaj) a vegetației submediteraneene (5), (7), (22). Această zonă este caracterizată prin păduri estivale xeroterme de o factură specială.

Domeniul florei și vegetației submediteraneene se întinde pe o fișie destul de largă din sudul Franței și nordul Spaniei, prin nordul Peninsulei Apeninice, centrul și sudul Peninsulei Balcanice, Crimeea, nordul Anatoliei, peste Caucaz, pînă la Marea Caspică (13), (19). Condițiile climatice și edafice din acest domeniu sînt deosebite atât de cele în care se dezvoltă vegetația mediteraneană sempervirescentă, cât și de cele specifice pădurilor de foioase medio-europene.

După I. H o r v a t (7), climatul submediteranean reprezintă o tranziție de la climatul eumediteranean, de care se apropie prin verile calde secetoase și curba cu două maxime de precipitații, la cel medio-european, cu care se aseamănă prin iernile mai reci, ce pun stavilă răspîndirii speciilor mediteraneene sempervirescente. Solul zonal tipic brun-marونیu sub-

mediteranean este de asemenea tranzitoriu între solurile mediteraneene și cele medio-europene de pădure.

Vegetația specifică zonei submediteraneene din Balcani este formată, după I. Horvat (7), din păduri xeroterme aparținând alianței *Carpinion orientalis* și în special din cele caracterizate prin *Quercus pubescens*, *Fraginus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum*, *Cornus mas*, *Padus mahaleb* etc.

Pădurile xeroterme nu se limitează însă, în răspîndirea lor, la zona submediteraneană propriu-zisă. Comunități de tip submediteranean pătrund insular, pînă departe spre nord, în toată Europa medie, localizîndu-se în stațiuni uscate și calde. Desigur, ele sînt mai mult sau mai puțin sărăcite în specii sudice și îmbogățite în elemente europene și continentale. O bună sinteză asupra acestor comunități din Europa este dată de H. Ellenberg (5), iar pentru Europa de sud-est de către P. Jakucs (8). Acest ultim autor, revizuiind încadrarea sistematică a comunităților submediteraneene, a propus separarea lor completă de vegetația pădurilor de foioase mezofile într-o clasă nouă, special constituită, ceea ce pune în evidență și mai bine individualitatea vegetației submediteraneene.

O pătrundere masivă spre nord a pădurilor de tip submediteranean (în special a celor cu *Quercus pubescens*) se constată și în întreg bazinul Dunării de jos (1), (4), (10), (22). Întinse teritorii din sudul României și unele teritorii din nord-estul Bulgariei și sudul R.S.S. Moldovenești sînt, sau au fost ocupate în trecut de asemenea păduri. În această parte a Europei se formează o adevărată regiune nordică de răspîndire a vegetației submediteraneene despărțită de zona submediteraneană propriu-zisă prin Munții Balcani și Podișul Prebalcanic.

Spre deosebire de situația din Europa centrală, unde vegetația submediteraneană apare sub formă de insule nu prea mari, localizate în stațiuni uscate și calde, în bazinul Dunării de jos pădurile submediteraneene au o răspîndire neîntreruptă pe teritorii foarte întinse. Deosebirea dintre aceste două domenii de manifestare a influenței submediteraneene nu se referă însă numai la frecvența apariției și la întinderea suprafețelor ocupate de comunitățile respective.

În Europa centrală, insulele de vegetație submediteraneană sînt împrăștiate în cuprinsul zonei pădurilor de foioase mezofile. În bazinul Dunării de jos, pădurile submediteraneene sînt situate în zona de silvostepă și la marginea dintre această zonă și cea a pădurilor de foioase mezofile. Acest fapt imprimă trăsături diferențiale vegetației submediteraneene din cuprinsul celor două domenii.

Deosebirile se referă și la condițiile ecologice în care este localizată vegetația submediteraneană. În Europa centrală, răspîndirea ei este strict limitată la stațiuni „extreme”, în care se formează microclimate speciale (coaste repezi, puternic însorite, uscate, roci calcaroase, lito- sau regosoluri). În bazinul Dunării de jos, această vegetație ocupă majoritatea stațiilor din zona de silvostepă și din apropierea ei, găsindu-se atît pe relief foarte slab fragmentat, de cîmpie, cît și pe coastele domoale, cu expoziții variate ale dealurilor joase. Este evident că aici nu este vorba de o condiționare locală, microclimatică, ci de o ambianță favorabilă mezoclimatică. Este de menționat că recent s-a identificat în această regiune și solul zonal caracteristic acestor păduri (brunul sau maroniul submediteranean).

Numai la altitudini ceva mai mari (peste 200—300 m), acolo unde silvostepa este înlocuită prin vegetația tipică de pădure, intervine și în acest domeniu condiționarea microclimatică a vegetației submediteraneene (în Dobrogea de nord, în Moldova centrală, la Curbura Carpaților etc.).

Deosebirile sub raportul condițiilor se reflectă și în forma în care apar comunitățile submediteraneene în cele două domenii. În Europa centrală, mai răspîndite sînt *pădurile tufărite* („Buschwald”), care se află obișnuit în complex cu pajiști xeroterme, conținînd numeroase elemente stepice. În bazinul Dunării de jos, elementul determinant al peisajului în teritoriile de răspîndire a vegetației submediteraneene îl formează pădurea submediteraneană propriu-zisă și pădurea submediteraneană de silvostepă. Pădurile tufărite se întîlnesc și ele, dar numai unele pot avea caracter primar; de cele mai multe ori sînt rezultatul degradării accentuate a celorlalte două categorii de păduri.

Prezența celor trei categorii de păduri submediteraneene în bazinul Dunării de jos este atestată de o serie de lucrări românești (2), (6), (12), (16), (17), ca și de unele lucrări străine (8), (9), (14), (22).

*Pădurile submediteraneene propriu-zise* în structura lor tipică se întîlnesc pe suprafețe reduse în Dobrogea și la Curbura Carpaților; în restul teritoriului apar sporadic. Deși au aspect de pădure, compoziția și structura lor sînt radical deosebite de cele ale pădurilor de foioase mezofile. Analiza compoziției floristice a pădurilor de acest fel din Dobrogea (tabelul nr. 1) arată că speciile submediteraneene și cele cu afinitate mediteraneană sînt preponderente (40%), depășind chiar speciile eurasiatice (25%), care în Europa alcătuiesc obișnuit fondul de bază al asociațiilor vegetale. Destul de ridicată este proporția speciilor europene (12%), continentale (8%) și balcanice (7%). Acest raport al elementelor conferă de fapt și individualitatea pădurilor submediteraneene din bazinul Dunării de jos, arătînd

Tabelul nr. 1  
Analiza fitogeografică a florei pădurilor submediteraneene propriu-zise din nordul Dobrogi

Specii	Procente
Submediteraneene și cu afinitate mediteraneană,	40
din care: submediteraneene	28
pontic-mediteraneene	8
atlantic-mediteraneene	4
Eurasiatice, continentale, circumpolare,	38
din care: eurasiatice	25
continentale	8
circumpolare	5
Pontopanonice, balcanopanonice, balcanice,	10
din care: pontopanonice	3
balcanice și balcanopanonice	7
Europene și central-europene	12

caracterul lor de trecere spre stepa continentală, pe de o parte, și spre pădurile mezofile europene, pe de altă parte.

În ceea ce privește structura acestor păduri, este de menționat că *nucleul constitutiv* al asociațiilor este format în exclusivitate din specii

submediteraneene (*Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Asparagus verticillatus*, *Paeonia peregrina*, *Carex hallerana*, *Oryzopsis virescens* etc.). Pădurile sînt alcătuite din arbori puțin înalți (pînă la 12 m la 100 de ani), dar sînt foarte dese. Sub un strat superior mai rar și luminos format din *Quercus pubescens*, se dezvoltă un strat des de *Carpinus orientalis* și *Fraxinus ornus*, un altul de arbuști înalți (în special *Cornus mas*), un strat de arbuști scunzi (*Cotinus coggygria*), care poate însă să lipsească, și un strat ierbos, de obicei slab dezvoltat.

Micile poieni din cuprinsul pădurii sînt ocupate de pajiști de *Chrysopogon gryllus*, care de asemenea au un caracter submediteranean.

Pădurile submediteraneene propriu-zise sînt localizate la marginea silvostepii și nu ocupă suprafețe prea mari, avînd un caracter evident relictic.

Pădurile submediteraneene de silvostepă se întîlnesc aproape în întreaga silvostepă din bazinul Dunării de jos, începînd din Oltenia pe ambele părți ale Dunării pînă la vărsare, iar spre nord și est pînă dincolo de Nistru. Comparativ cu pădurile submediteraneene propriu-zise, au ocupat și încă ocupă suprafețe mult mai întinse.

În aceste păduri sînt rare sau lipsesc speciile submediteraneene mai sensibile (*Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*); în schimb crește procentul speciilor de stepă. Pădurile sînt formate obișnuit dintr-un strat de *Quercus pubescens*, un alt strat de arbuști, iar în numeroase cazuri și de un strat aproape continuu de *Cotinus coggygria*. Din cauza caracterului mai luminos al arboretului, stratul ierbos, mai bogat conține destul de multe plante stepice. Din punctul de vedere al structurii orizontale, aceste păduri se deosebesc simțitor de cele submediteraneene propriu-zise. Aspectul lor obișnuit este acela de pădure mai mult sau mai puțin puternic poienită, poienile fiind ocupate de pajiști stepice tipice (comunități cu specii de *Stipa*, *Festuca valesiaca* și numeroase dicotiledonate de stepă).

Pădurile submediteraneene de silvostepă sînt provenite probabil din pădurile propriu-zise care, sub efectul continentalizării climatului, au pierdut o serie de specii submediteraneene, s-au poienit și s-au îmbogățit în elemente continentale. Dacă se admite că expansiunea spre nord a vegetației submediteraneene a avut loc în atlantic, atunci formarea pădurilor submediteraneene de silvostepă trebuie să se fi produs în subboreal.

Pădurile submediteraneene tufărite, care se întîlnesc în bazinul Dunării de jos, descrise de R. Călinescu (2) sub numele de șibiac, sînt în mare majoritate comunități derivate fie din pădurile submediteraneene propriu-zise, fie din cele de silvostepă, prin exploatare nerațională și pășunat excesiv, nereglementat. Dacă sînt ocrotite, ele revin la structura inițială de pădure.

Prezența fragmentelor de vegetație submediteraneană în Europa centrală, într-un domeniu climatic favorabil vegetației de păduri mezofile, se datorește condițiilor staționale speciale, și în primul rînd microclimatului xerterm și regimului de apă al solurilor. De fapt, localizarea în asemenea stațiuni extreme este și o urmare a concurenței vegetației mezofile, care în climatul de pădure al Europei de vest a eliminat vegetația xertermă din toate celelalte stațiuni.

În bazinul Dunării de jos, după cum s-a mai amintit, răspîndirea vegetației submediteraneene este legată de condițiile climatice ale silvostepii sau ale teritoriilor vecine acestei zone. Prin principalii lor indici, acestea sînt, în fapt, destul de asemănătoare cu microclimatele stațiilor xerterme din Europa centrală, dar în același timp prezintă unele influențe evidente submediteraneene.

Din cele două climadiagrame prezentate în figura 1 se poate vedea că mersul curbei temperaturilor și precipitațiilor este foarte asemănător în silvostepa cu vegetație submediteraneană și în zona submediteraneană propriu-zisă. Trebuie subliniat că în bazinul Dunării de jos pădurile submediteraneene sînt răspîndite, de regulă, pe formele pozitive ale reliefului și, în general, în teritorii cu relief mai bine modelat. Este cunoscut că asemenea păduri lipsesc aproape complet din Bărăgan și nu se întîlnesc pe văile largi sau în depresiuni. Acest fenomen trebuie pus în legătură cu accentuarea trăsăturilor continentale ale climatului în asemenea situații, unde locul pădurilor submediteraneene este luat de pădurile sud-pontice (cu *Quercus pedunculiflora*).

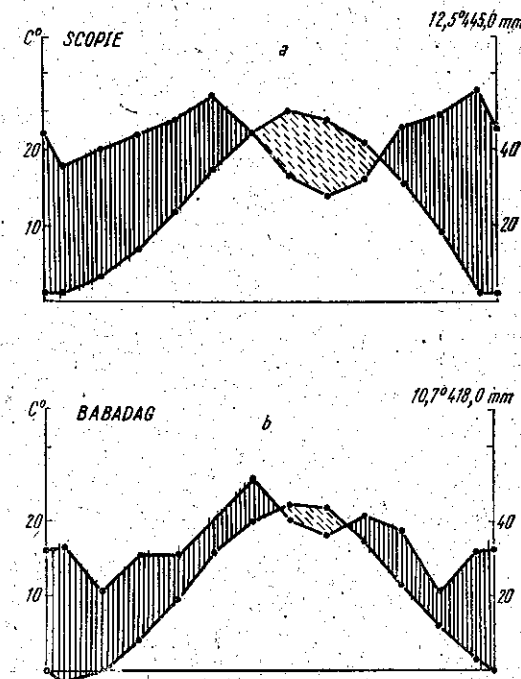


Fig. 1. — Climadiagrame din regiunea submediteraneană (a) Scoapie și din bazinul Dunării de jos (b) Babadag. Hașura verticală, perioade umede; hașura oblică intreruptă, perioade secetoase.

O problemă care nu poate fi considerată ca lămurită pe deplin este cea a modului cum trebuie încadrate teritoriile din vecinătatea stepei în care sînt răspîndite pădurile submediteraneene. Părerile diverșilor autori nu concordă. V. B. Socea va (20) și, ceva mai tîrziu, L. P. Nikolaeva (14) au fost de părere că regiunea de răspîndire a acestor păduri nu este o silvostepă și, deci, nu trebuie încadrată ca atare. V. B. Socea va propunea ca regiunea respectivă să fie denumită „prestepă” („predstepie”). Se pare însă că el avea în vedere numai pădurile submediteraneene propriu-zise. După L. P. Nikolaeva, pădurile submediteraneene din R.S.S. Moldovenească trebuie încadrate într-o subprovincie specială a provinciei euxinice, deoarece condițiile naturale din această regiune sînt altele decît cele din silvostepă.

După P. Enculescu (6), Tr. Săvulescu (18), ca și după *Harta geobotanică a U.R.S.S.* (10) și *Harta geobotanică a R.P.R.* (4), aceste păduri ar aparține zonei de silvostepă.

Pentru justa încadrare geobotanică a teritoriilor cu vegetație submediteraneană din bazinul Dunării de jos este foarte important să se aibă în vedere deosebirile însemnate care există între cele două categorii de păduri submediteraneene amintite mai înainte și care fac necesară tratarea diferențiată a problemei.

Pădurile submediteraneene propriu-zise, care alcătuiesc pe alocuri o fișie destul de bine marcată, pot fi considerate ca resturi ale unei unități zonale relictice (etaj), odinioară mai extinsă. Localizarea acestor păduri la limita silvostepii spre zona pădurilor mezofile și numai în partea de est, mai continentală, a bazinului Dunării de jos își are explicația sa. Aici, în vecinătatea silvostepii, mezoclimatul care se formează la altitudini de 150—200 m este suficient de uscat pentru a împiedica eliminarea pădurilor submediteraneene prin cele medio-europene mai mezofile, dar nu atât de uscat încât să provoace poienirea lor și invazia vegetației stepice. Cerul și gârnița, care ar putea concura în asemenea condiții de uscăciune speciile submediteraneene, se întâlnesc în acest teritoriu numai în puține stațiuni, cu caracter evident relictic, neputând exercita o presiune competitivă sensibilă.

Teritoriul ocupat de aceste păduri ar corespunde cu ceea ce V. B. SOCEAVA numea „predstepie” (20), și trebuie considerat ca un etaj al pădurilor xeroterme, care precedă zona submediteraneană în condițiile mezoclimatice favorabile create de altitudine. Într-o raionare geobotanică, acest etaj trebuie considerat alături de zona respectivă.

Pădurile submediteraneene poienite sînt localizate în zona de silvostepă, unde își împart teritoriul cu pădurile sud-pontice și pajiștile stepice. Larga lor răspîndire în această zonă, în bazinul Dunării de jos, se explică prin analogia climatului din această parte a silvostepii cu climatul submediteranean. De altfel, vegetația de silvostepă poate fi considerată ca un analog al vegetației submediteraneene, întrucît ambele realizează trecerea de la vegetația de tip xerofit (stepă, respectiv vegetație mediteraneană) la vegetația de tip mezofit a pădurilor de foioase. Substituirea analogiilor de vegetație în anumite condiții este pe deplin posibilă.

Pădurile submediteraneene împreună cu pădurile sud-pontice de *Quercus pedunculiflora* și cu pajiștile stepice alcătuiesc un peisaj cu totul diferit de cel ce se întâlnește obișnuit în silvostepa care mărginește la nord stepa europeană. Dacă aceasta din urmă se prezintă ca un *macrocomplex*, în care păduri întinse de factură medio-europeană alternează cu suprafețe mari de stepă în teritoriul cu vegetație submediteraneană aflat la marginea sudică a stepei se formează un *microcomplex* de păduri poienite sau pajiști stepice cu boschete de arbori și arbuști, în care alternanța vegetației de pădure cu cea de pajiște stepică se face pe suprafețe mici. Acest caracter aparte al vegetației de la limita de sud a stepei din bazinul Dunării de jos a fost relevat pentru prima dată prin cercetările din țara noastră (15). În urma acestor cercetări s-a propus încadrarea teritoriilor respective tot în silvostepă, dar într-o subunitate aparte — silvostepa sudică. O asemenea încadrare se justifică prin prezența în aceste teritorii a florei și vegetației de pajiște stepică de tip pontic, în complex cu vegetația de pădure de tip sud-pontic și submediteranean, și a solului zonal de silvostepă—cernoziomul levigat.

Judecînd după datele din literatură (10), (11), în alte regiuni de la limita sudică a stepei europene se formează de asemenea silvostepe cu vegetație submediteraneană. Așa se întîmplă în Crimeea și pe alocuri și la poalele Caucazului, în ținuturile Krasnodar și Daghestan.

Silvostepa europeană apare astfel divizată în două fișii deosebite radical atît prin floră și vegetație, cît și prin aspectul landsaftului care limitează stepa la nord și la sud. Silvostepa europeană poate fi împărțită pe această bază în două subzone: *silvostepa nordică* și *silvostepa sudică*.

La rîndul ei, silvostepa sudică este constituită din trei provincii geobotanice distincte:

- 1) provincia nord-caucaziană;
- 2) provincia taurică;
- 3) provincia danubiană.

Fiecare dintre aceste provincii se caracterizează prin particularități floristice și de vegetație.

În concluzie, se poate spune că bazinul Dunării de jos reprezintă o regiune întinsă de pătrundere spre nord a vegetației submediteraneene. Aceasta alcătuiește în regiuni cu relief mai ridicat un etaj relictic de păduri xeroterme, destul de fragmentat și participă, alături de pajiștile stepice și pădurile sud-pontice, la formarea unei silvostepi deosebite radical, atît prin floră, vegetație, cît și prin aspectul landsaftului, de silvostepa de la limita nordică a stepei europene.

Se propune ca teritoriile de silvostepă de la limita sudică a stepei europene, aflate în bazinul Dunării de jos, Crimeea și nordul Caucazului și în care vegetația submediteraneană reprezintă un component important al landsaftului, să fie separate într-o unitate zonală aparte — subzona silvostepii sudice.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol. și șt. agric. (Seria botanică), 1957, 9 2.
2. CĂLINESCU R., Rev. päd., 1957, 2.
3. CONEA A. și FLOREA N., *Solul castaniu (maroniu) de păduri xeroterme și sibliacuri, un nou sol pentru R.P.R.*, Dări de seamă Com. geol., 1962, 48, 245—276.
4. DONIȚĂ N., LEANDRU V. și PUȘCARU-SOROCEANU E., *Harta geobotanică a R.P.R. 1: 500 000*, București, 1961.
5. ELLENBERG H., *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*, Stuttgart, 1963.
6. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă ale României*, București, 1924.
7. HORVAT I., *Angew. Pflanzensoziologie (Stoltzenau-Weser)*, 1958, 15.
8. JAKUCS P., *Die phytözoologische Verhältnisse der Flaumeneithenbuschwälder Südmitteleuropas*, Budapest, 1961.
9. JAKUCS P., FEKETE I. et GERGELY I., *Ann. Hist.-Nat. Musei Nat. Hung.*, 1959, 51.
10. \* \* \* Под ред. ЛАВРЕНКО Е. М. и СОЧАВА В. Б., *Геоботаническая карта СССР 1: 400 000*, Москва-Ленинград, 1954.
11. \* \* \* Под ред. ЛАВРЕНКО Е. М. и СОЧАВА В. Б., *Растительность СССР*, Москва-Ленинград, 1956.
12. LEANDRU V., *Tipuri de pădure din nordul Dobrogei*, în *Cercetări privind ameliorarea pădurilor degradate din nordul Dobrogei*, București, 1964.
13. MEUSEL H. E., JÄGER E. u. WEINERT H., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
14. НИКОЛАЕВА Л. П., *Дубравы из пушистого дуба Молдавской ССР*, Кишинев, 1963.
15. PAȘCOVSCHI S. u. DONIȚĂ N., *Rev. de Biol.*, 1960, 5, 1.
16. PAȘCOVSCHI S. și LEANDRU V., *Tipuri de pădure din R.P.R.*, București, 1958.

17. PURCELEAN ST., *Tipurile de pădure din Podișul Central Moldovenesc, în Cercetări privind refacerea pădurilor degradate din Podișul Central Moldovenesc*, Edit. agrosilvică, București, 1960.
18. SĂVULESCU TR., Beil. z. Bul. Agric., 1927, 3.
19. SCHMID E., Ber. der Schweizerische Bot. Gesellschaft, 1949, 59.
20. СОЧАВА В. Б. Бот. журнал, 1958, 43, 5.
21. STOJANOV N., Bot. Jahrbücher, 1926, 60.
22. СТОЯНОВ Н., *Растительность в Почвы Болгарии*, Москва, 1959.
23. WALTER H. u. LIETH H., Klimadiagramm-Weltatlas, Jena, 1961, 2.

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

Primită în redacție la 10 decembrie 1966.

## STAȚIUNEA CU *LEUZEA SALINA* DIN LUNCA BAHLUIULUI DE LA BRĂTULENI — IAȘI

DE

N. BUCUR, GH. L. TURCU, C. TESU și E. MERLESCU

581 (05)

Stațiunea cu *Leuzea salina* de la Brătuleni—Iași se află situată în lunca Bahluiului în apropiere de satul Brătuleni (de lângă Iași). Prin întindere și complexitate, aceasta este una dintre cele mai frumoase stațiuni cu *Leuzea salina* din țară. Solul este o lăcoviște salinizată de tipul: A, A/C și C salinizat, acoperită de o aluviune pe cale de solificare, de circa 35—50 cm grosime. Datorită acestui fapt, aici se dezvoltă la un loc halofite obligate, cu înrădăcinare profundă, ca *Leuzea salina*, *Lepidium latifolium*, *Podospermum canum*, *Peucedanum latifolium*, care explorează orizonturile salinizate din profunzime, și nehalofite, ca *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, care își dezvoltă rădăcinile în stratele nesalinizate de la suprafață.

În urma construirii în secolul trecut a căii ferate Iași—Pașcani în lungul văilor Bahluiului și Bahluietului, mari suprafețe din aceste lunci au suferit o evoluție pedologică și geobotanică diferențiată datorită terasamentului de cale ferată care a dirijat în mod diferit revărsările mari ale apelor pe suprafața luncii.

În această situație se află și frumoasa stațiune cu *Leuzea salina* din dreptul satului Brătuleni de lângă Iași, pe care o considerăm ca unică în țara noastră în ceea ce privește întinderea și complexitatea ei.

Între anii 1960 și 1963, autorii au studiat complexul factorilor naturali care alcătuiesc această stațiune insistând cu deosebire asupra aspectelor pedologice și geobotanice.

### CADRUL NATURAL

**Geomorfologie** (fig. 1). Stațiunea cu *Leuzea salina* se întinde în albia majoră a luncii Bahluiului, care este neinundabilă la viiturile mici, dar inundabilă la viiturile extraordinare ale râului. Altitudinea absolută este de 46—47 m, iar diferența de nivel față de înălțimea medie a dealurilor din jur este de 100 m.

**Litologie** (fig. 2). Valea Bahluiului este săpată în marnă sarmatiană, cu un depozit aluvio-coluvial argilo-lutos de 10—20 m grosime și o intercalație nisipo-pietroasă de circa 2—3 m grosime, situată către bază. În prezent, datorită rectificării albiei Bahluiului, stațiunea cu *Leuzea salina* poate fi considerată că se dezvoltă pe un substrat litologic stabilizat.

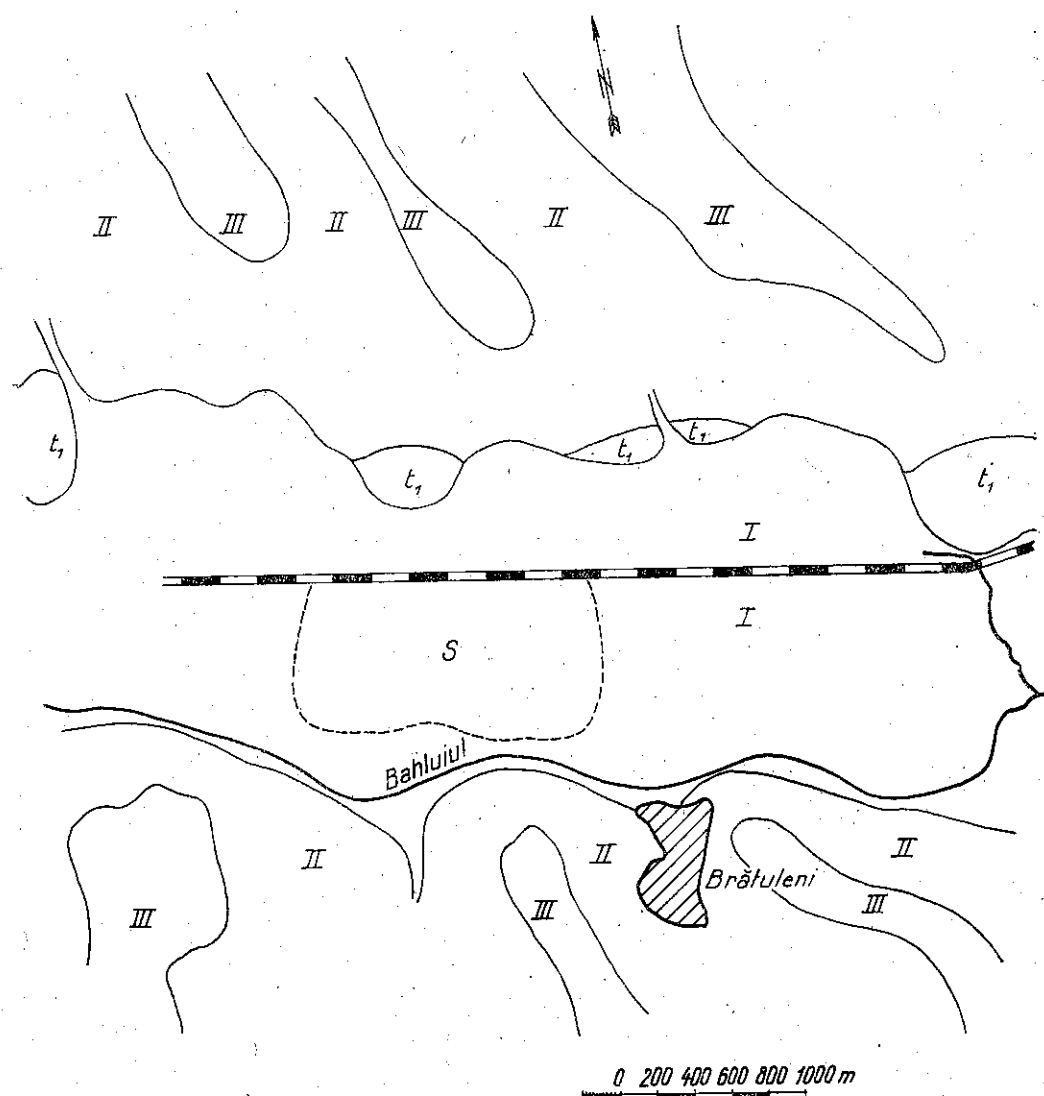


Fig. 1. — Aspectul geomorfologic.

I, Luncă; II, cueste; III, culmi și podișuri interfluviale;  $t_1$ , terase de 10–25 m înălțime relativă; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

*Climă.* Stațiunea cu *Leuzea salina* este situată în Depresiunea Jijia — Bahlui cu un climat de silvostepă, caracterizat după datele de la Stațiunea meteorologică Iași. Media anuală a precipitațiilor este de 533 mm, cu un maxim de precipitații în mai—iunie și o medie a temperaturii de

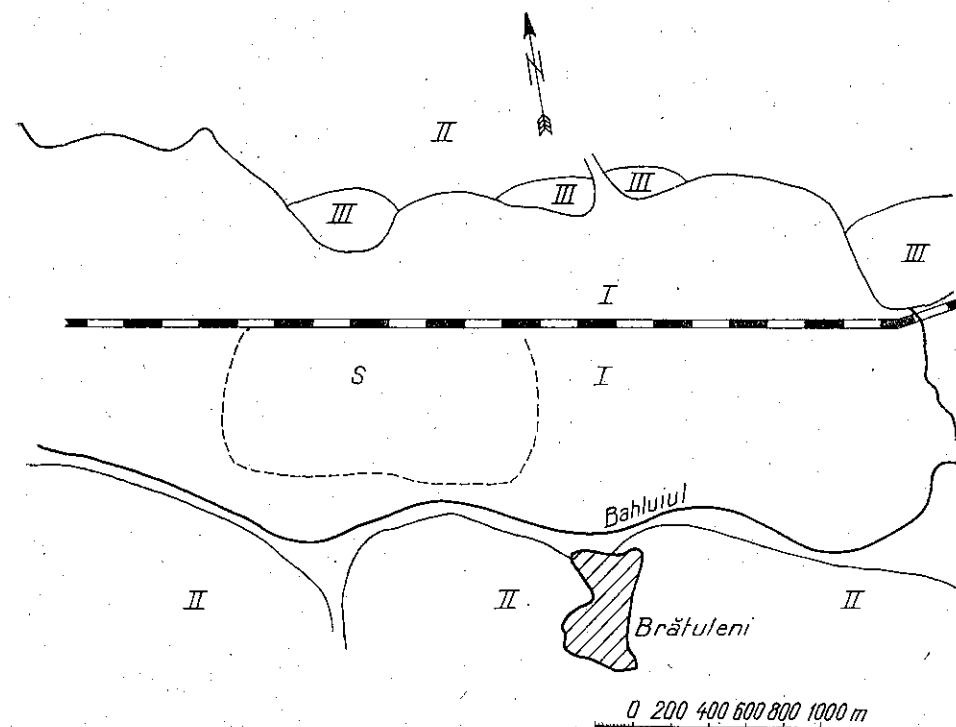


Fig. 2. — Aspectul litologic.

I, Aluviuni; II, complexul argilo-marnos; III, luturi loessoid de terasă; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

9,6°C, cu o perioadă secetoasă în iulie—august, care se prelungește cu o toamnă uscată. Temperatura minimă medie lunară de  $-5^{\circ}\text{C}$  se înregistrează în luna februarie și temperatura maximă medie lunară de peste  $22^{\circ}\text{C}$  în iulie. În sectorul de luncă domină un microclimat mai umed, mai rece, cu brume timpurii și târzii mai frecvente și mai intense și cu sol mai umed decât în microclimatul de pe podiș.

*Hidrogeologie* (fig. 3). Apa freatică se află la 2,50–3 m adâncime, curgând printr-un substrat poros asemănător unui material loessoid. Apa este ușor mineralizată, conținând circa 0,2–0,3 g/l săruri solubile totale. În perioadele umede, apa bălțește la suprafață din cauză că solul îngropat sub aluviune este practic impermeabil. Apa care bălțește pe sol și cea care se infiltrează în sol prezintă proprietăți alcaline având un pH variabil, cuprins între 7,5 și 9,5. Achenele ușoare de *Leuzea salina* sînt împrăștiate de vînt sau de apa de băltire, asigurîndu-se regenerarea fitocenozei.

*Solurile* (fig. 4, 5 și 6). Solul cu *Leuzea salina* este o lăcoviște salinizată aluvionată, la care deosebim (fig. 6 și 7): o aluviune pe cale de soli-

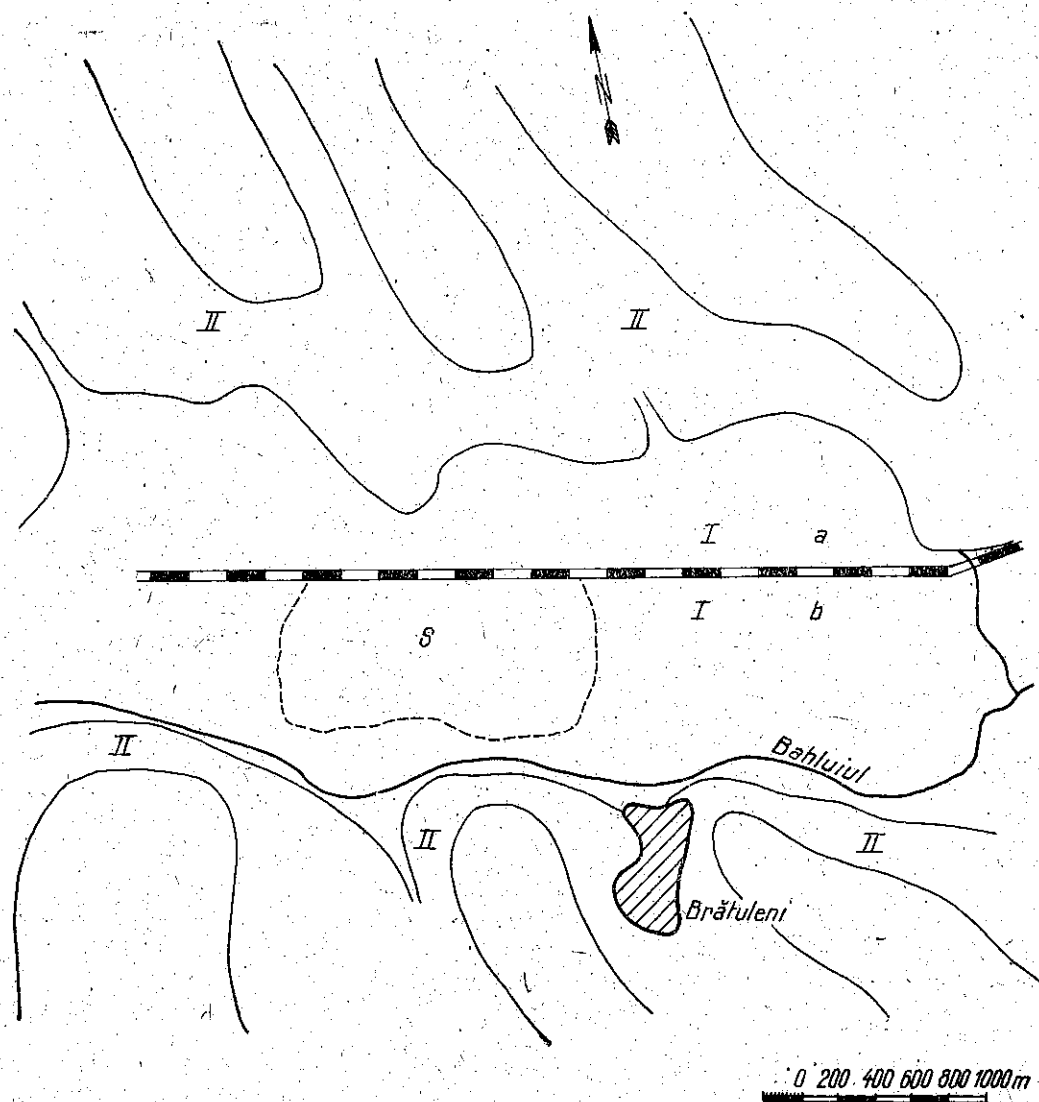


Fig. 3. — Aspectul hidrogeologic.

I, Ape subterane freatice de luncă; a, ape subterane freatice la 1,5–2,5m adâncime; b, ape subterane freatice la 2,5–3,0 m adâncime; II, ape din izvoare de coastă, temporare și neregulate; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

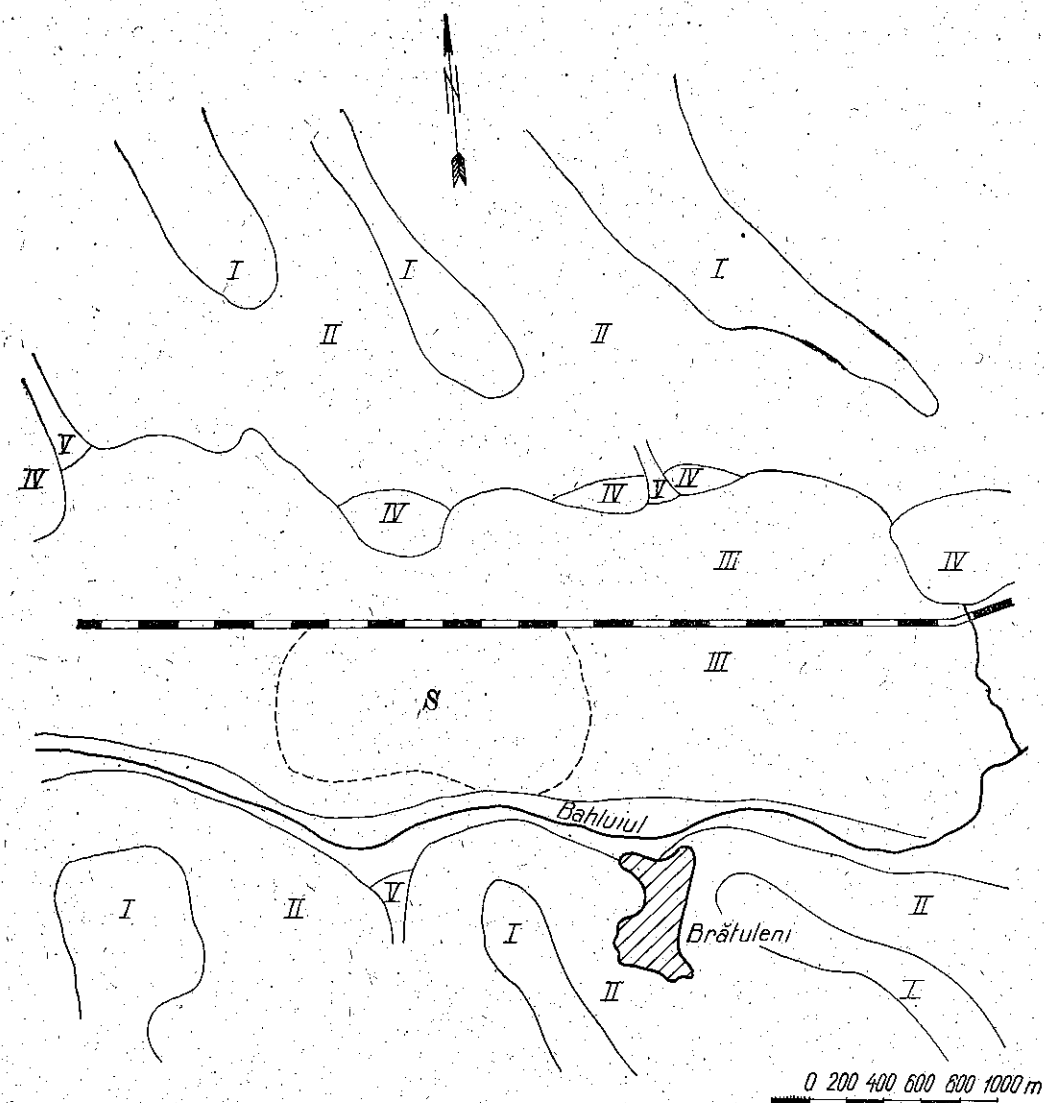


Fig. 4. — Aspectul pedologic.

I, Cernoziomuri degradate (solul zonal); II, cernoziomuri și soluri salifere; III, lăcoviști salinizate (soloncaucii solonetizate și solodizate); IV, cernoziomuri pe lut loessoid; V, soluri aluvio-colviale ± salinizate; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

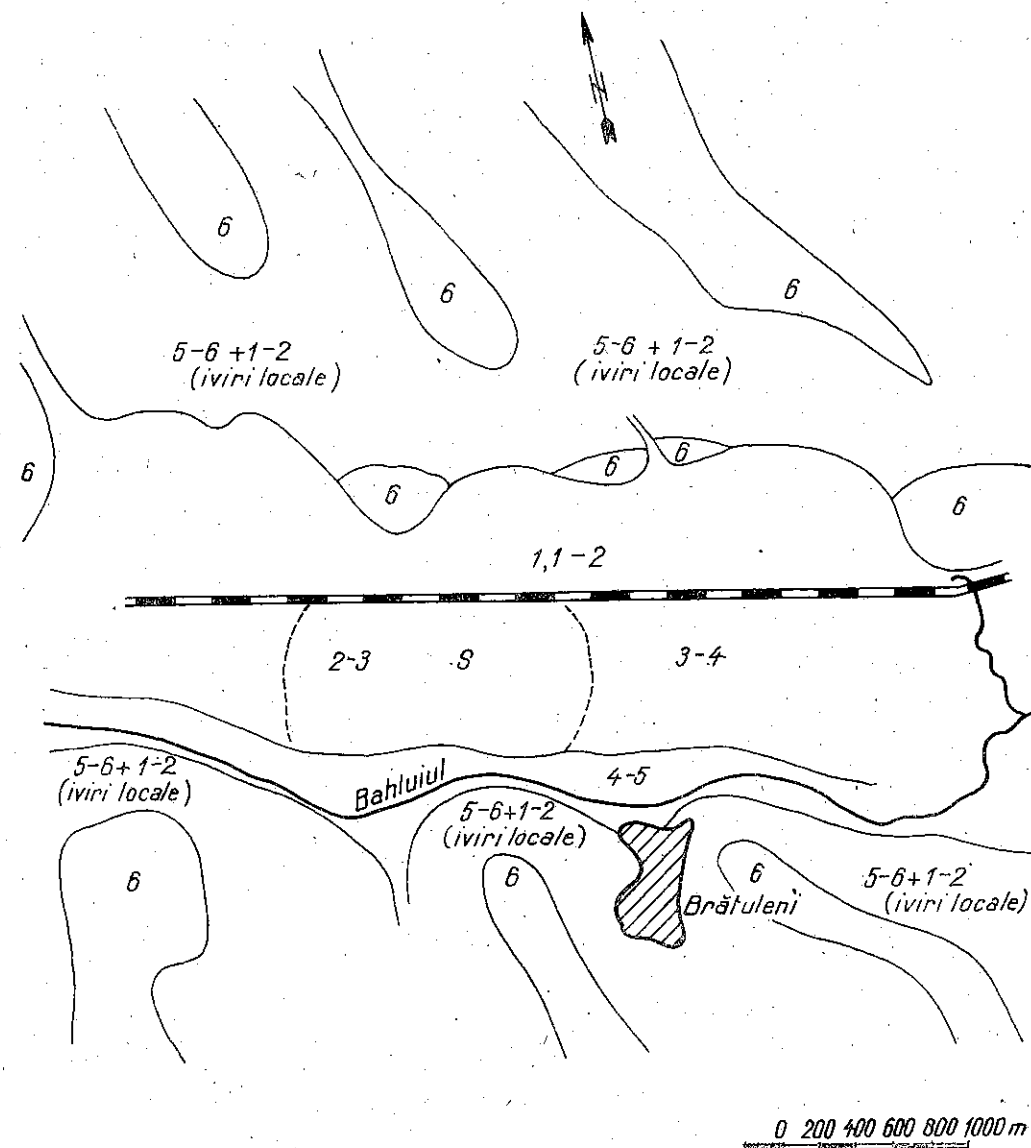


Fig. 5. — Adâncimea la care apare stratul salinizat.

1, Soluri de la suprafață salinizate; 2, soluri sub suprafață salinizate; 3, soluri în substrat salinizate; 4, soluri adânc salinizate; 5, soluri foarte adânc salinizate; 6, soluri nesalinizate; S, stațiunea cu Leuzea salina.

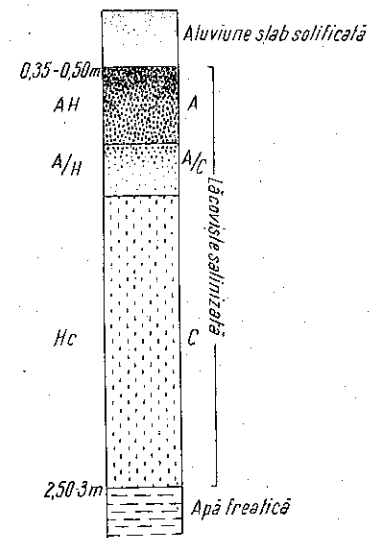


Fig. 6. — Lăcoviștea salinizată aluvionată din stațiunea cu Leuzea salina.

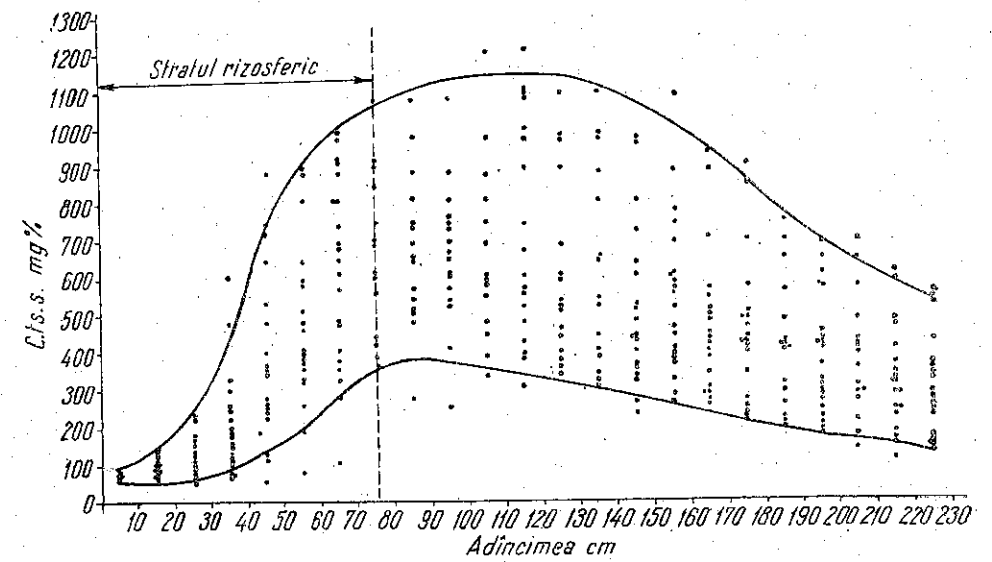


Fig. 7. — Cîmpul de dispersie a salinității solului în profilele cu releveurile de Leuzea salina.



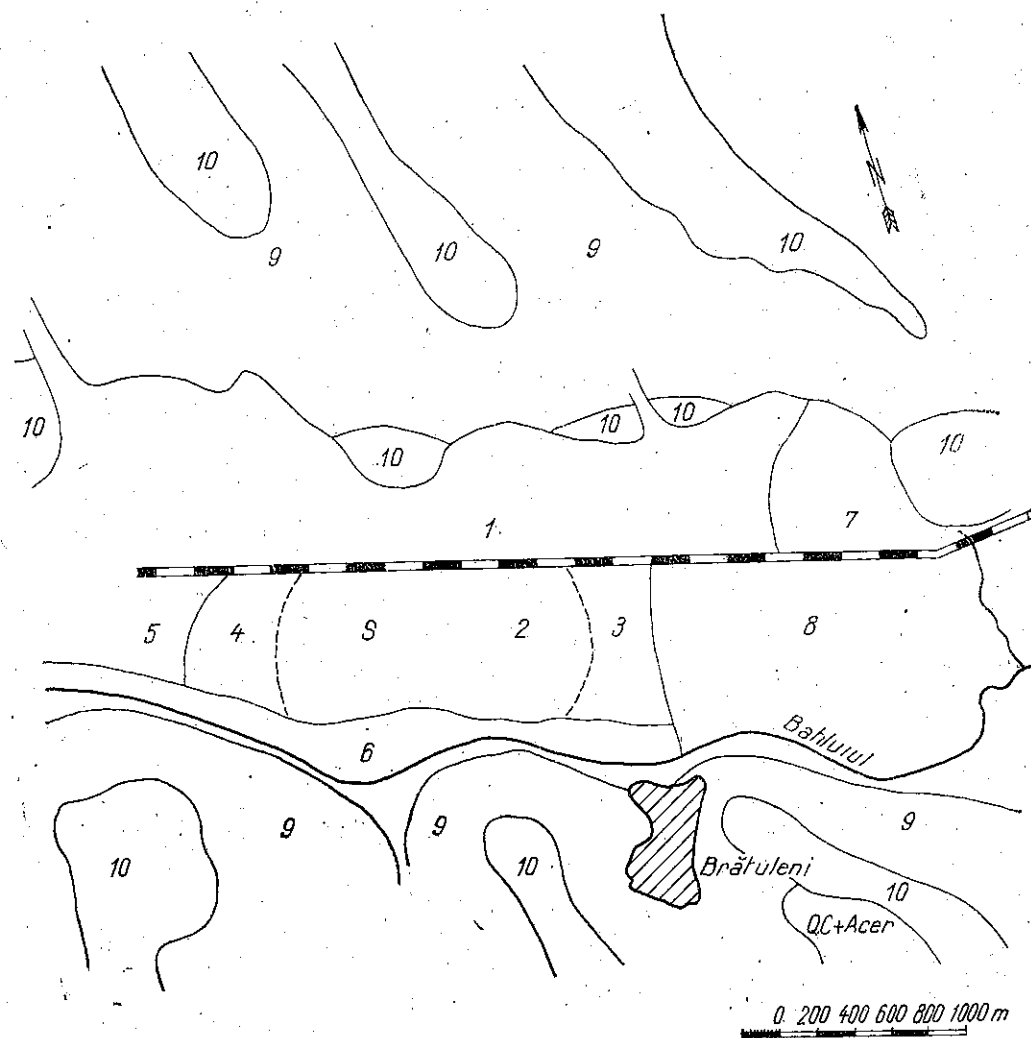


Fig. 8. — Aspectul fitocenologic.

1, *Puccinellia distans* + *Juncus gerardi* și alte halofite; 2, *Agropyron repens* ± *Alopecurus pratensis* cu *Leuzea salina* și alte halofite; 3, *Agropyron repens* cu *Erysimum repandum*, *Podospermum canum*; 4, *Agropyron repens* cu *Peucedanum latifolium*; 5, *Agropyron repens* ± *Podospermum canum*, *Stachys gmelini*; 6, *Agropyron repens* cu rar *Lepidium latifolium*; 7, arealul I distrus prin răsturnare și populat cu *Atriplex littoralis*, *Chenopodium urticum* etc.; 8, lanuri cultivate, cu ± *Atriplex littoralis*, *Lactuca saligna*; 9, poeto-agropirete și poeto-festucete sau festuceto-poete cu petice de halofite; 10, poeto-festucete sau festuceto-poete; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

ficare de 35—50 cm grosime, sub care urmează o lăcoviște salinizată de tip solonciac pe cale de solonetizare de 2—2,50 m grosime. În profilul lăcoviștei salinizate îngropate se observă un orizont A și un suborizont A/C, urmat de un orizont C salinizat.

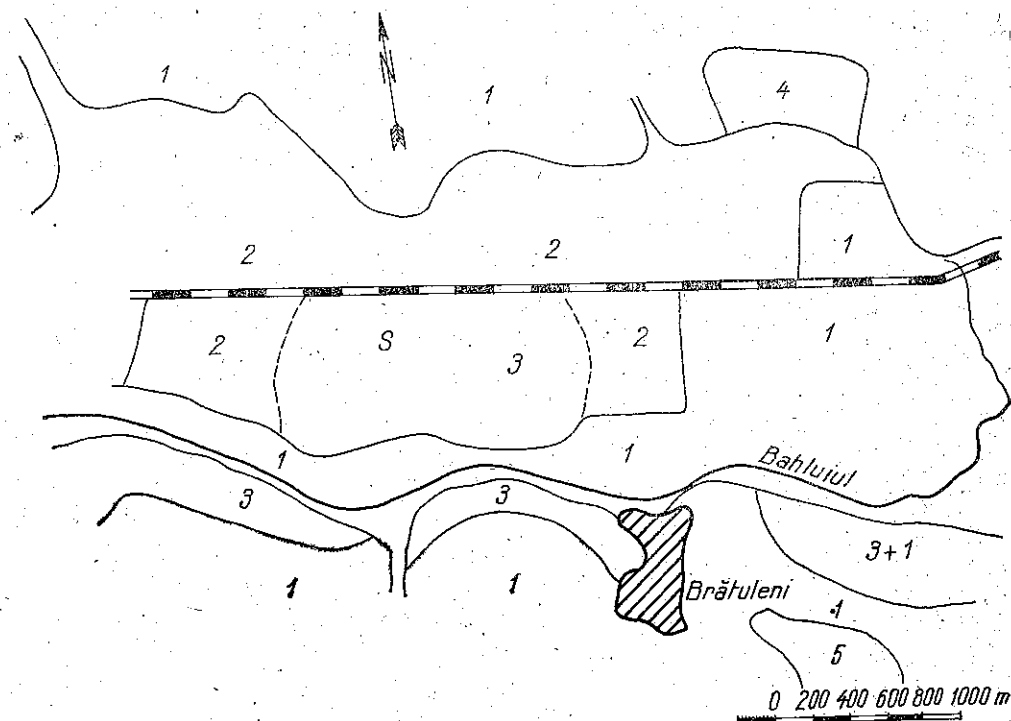


Fig. 9. — Aspectul folosinței actuale.

1, Culturi agricole; 2, pășuni; 3, fânețe; 4, vie; 5, pădure de șleau de silvostepă; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

**Considerații istorice-fitocenologice.** Multe dintre plantele stațiunii cu *Leuzea salina* au imigrat în luncă de pe flancurile văii, unde un număr mare de plante se dezvoltă și se regroupează continuu din terțiar. Regrupările fitocenologice au continuat până când Bahluiul a atins stadiul actual de stabilizare relativă. Stațiunea cu *Leuzea* reprezintă un aspect care s-a diferențiat în urma rectificării albiei Bahluiului și construirii rambleului de cale ferată, care a determinat o stabilizare relativă a regimului de apă și de săruri solubile ale solului. În stațiune s-au grupat specii nehalofile sau slab tolerant halofile, ca *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* etc., care își dezvoltă rădăcinile în stratul nesalinizat de la suprafață, și plante tipic halofile cu înrădăcinare profundă, cum sînt *Leuzea salina*, *Lepidium latifolium*, *Podospermum canum*, *Peucedanum latifolium* ș.a.; pe soluri salinizate la suprafață și cu bălțiri temporare de ape vegetează plante, ca *Puccinellia distans*, *Juncus gerardi* ș.a. (fig. 8).

*Folosința terenului* (fig. 9). Din timpuri istorice, lunca a fost și este folosită ca pajiște de sărătură de luncă. Tot ca o urmare a construirii rambleului de cale ferată și rectificării albiei Bahluiului, în acest sector s-a diferențiat și se dezvoltă fineața de *Agropyron repens* cu *Leuzea salina*. Fineața aceasta se cosește prin iulie—august, după ce *Leuzea salina* (local, denumită popular „ierboi”) a fructificat fiind cosite numai tulpina floriferă și parte din rozeta de frunze de la bază, ceea ce nu împiedică regenerarea plantei. Destelenirea solului nu este recomandabilă, deoarece prin aceasta apare la suprafața sol mai salinizat, de la 20 cm în jos, fapt care ar duce la o salinizare și mai puternică a orizontului de cultură a plantelor agricole. Utilizarea ca fineață este cea mai eficientă, dînd 4 000—5 000 kg fin/ha.

*Considerații fitocenologice și ecologice.* Asociația de *Leuzea salina* a fost descrisă pentru prima dată de către E. T o p a în cadrul asociațiilor halofile sub denumirea de *Leuzeo-Oenanthetum silaifoliae* (7), (8); ea a fost menționată în Moldova mai înainte de către A. I. Borza (1). M. Răvruț și D. Mititelu (5), cercetînd această asociație din sudul Moldovei, iar mai recent după comunicarea lucrării noastre (cu ocazia sărbătorii centenarului Universității București), A. I. Borza și N. Boșcaiu (2), în cadrul unui conspect al asociațiilor vegetale din țara noastră nu mai amintesc la această asociație și pe *Oenanthe silaifolia*.

În Depresiunea Jijia — Bahlui, *Leuzea salina*, se găsește prin toate finețele de lunci, de pe coaste și chiar pe locurile cultivate, oriunde stagnează temporar apa.

În aceste condiții, *Leuzea salina* se întîlnește sub formă de indivizi izolați sau în pîlcuri. Gruparea extraordinar de întinsă și de complexă se află numai la Brătuleni—Iasi. Pentru a ne da seama de gradul de salinizare a solului în care se dezvoltă fitocenozele de *Leuzea salina* din această stațiune, redăm în tabelul nr. 1 variația salinității solului în funcție de adîncime la cele 20 de profile de sol săpate în centrul fitocenozelor de *Leuzea salina*, în locurile unde s-au făcut și releveurile. Din acest tabel se vede că solul are maximum de salinizare aproximativ la același nivel. Rezultă că la uniformitatea reliefului se adaugă și uniformitatea relativă a solului în ceea ce privește salinitatea, umiditatea și compoziția sa, fapt care explică marea extindere pe care a căpătat-o această asociație aici.

Dacă prezentăm prin puncte variația salinității solului cu adîncimea, la profilele studiate (fig. 7) se poate observa că *Leuzea* crește pe sol cu 55—88 mg% săruri solubile totale în stratul de la suprafață, dar rădăcina, cu maximum de radicele se dezvoltă pînă la circa 75 cm adîncime, unde salinitatea oscilează între 370 și 1.070 mg% săruri solubile totale, ceea ce reprezintă o salinitate variabilă de la slabă la mijlocie. Compoziția floristică a fitocenozelor de *Leuzea salina* se poate observa în tabelul nr. 2. În afara acestui amestec de specii halofile și nehalofile, care explorează orizonturi diferite, despre care s-a vorbit mai înainte, mai remarcăm prezența unor xerofite, ca *Achillea setacea*, *Medicago falcata* etc., care reflectă atît influența silvostepii din jur, cît și condițiile locale de uscăciune fiziologică datorită solului salinizat.

*Concluzii.* În lunca Bahluiului din dreptul satului Brătuleni de lângă Iasi s-au întîlnit condiții pedologice favorabile dezvoltării la un loc a unor

Tabelul nr. 1

Variația salinității profilelor de sol din fitocenozele de *Leuzea salina* notate în cele 20 de releveuri

Nr. crt.	Adîncimea cm	Releveuri																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0—10	77	62	83	74	86	88	79	69	70	83	54	71	62	67	88	62	55	86	78	62
2	10—20	83	67	93	100	96	115	112	60	74	103	67	71	48	88	114	78	61	92	82	56
3	20—30	105	89	142	112	186	230	156	64	93	179	124	75	54	108	115	92	78	108	77	57
4	30—40	173	164	605	151	264	484	193	67	151	334	225	81	55	300	193	126	186	120	114	81
5	40—50	210	284	879	230	358	717	358	121	242	744	484	127	64	400	537	258	645	342	230	121
6	50—60	230	484	806	334	461	586	403	264	387	879	645	190	82	512	879	368	879	582	372	197
7	60—70	254	645	909	806	484	569	403	806	483	744	967	284	105	612	806	479	879	679	691	350
8	70—80	605	545	774	909	605	605	440	691	744	744	891	887	376	743	695	691	1075	841	690	421
9	80—90	605	483	744	744	645	569	509	879	645	743	806	539	276	806	691	744	1075	975	806	509
10	90—100	637	409	667	569	605	537	691	604	537	742	805	744	261	762	690	1075	806	879	604	604
11	100—110	691	336	440	537	569	484	692	537	387	806	745	967	333	745	690	1209	806	871	603	691
12	110—120	605	312	434	483	568	387	744	522	372	967	690	980	372	569	667	1209	991	891	564	603
13	120—130	569	334	339	460	537	358	967	599	370	968	680	1090	403	523	509	1382	967	888	532	602
14	130—140	537	312	403	439	523	302	806	440	345	969	645	967	440	403	387	984	109	878	520	537
15	140—150	483	334	403	440	484	269	805	439	242	970	635	809	605	358	322	967	967	717	516	483
16	150—160	420	372	388	403	461	255	775	438	262	1075	569	691	582	322	284	879	745	605	509	504
17	160—170	403	421	342	429	403	285	706	437	260	937	570	537	484	276	255	879	569	484	445	482
18	170—180	406	410	338	420	429	272	691	430	254	891	483	484	403	236	220	841	570	461	434	421
19	180—190	404	403	312	409	312	261	691	426	210	745	480	403	293	215	136	645	567	421	421	421
20	190—200	399	322	284	403	236	282	604	421	205	691	421	406	292	182	210	641	576	419	358	440
21	200—210	387	284	261	302	215	272	569	420	173	691	387	396	284	138	167	645	483	414	384	404
22	210—220	242	242	242	284	173	219	586	312	151	605	322	364	283	105	159	461	483	316	334	403
23	220—230	268	268	219	230	142	147	524	284	151	537	284	345	230	127	161	421	537	329	358	322
24	230—340	242	242	215	215	521	521	268	138	482	482	276	242	193	167	167	421	537	329	358	312

\* mg a.s. % în care s.s. = săruri solubile totate în extras apos. sol apă = 1:5.



plante halofile obligate, cu înrădăcinare profundă, cum sînt *Leuzea salina*, *Podospermum canum*, *Peucedanum latifolium*, *Lepidium latifolium* împreună cu plante nehalofile cu înrădăcinare mai superficială, cum sînt *Agropyron repens*, *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis* ș.a.

Aceste condiții se mențin uniform pe suprafețe mari ceea ce a permis extinderea asociației.

Stațiunea cu *Leuzea salina* este, de un interes științific deosebit. Ea se va menține dacă terenul se va folosi mai departe ca fineață. În cazul desțelenirii, ceea ce nu este de recomandat, nu va rămîne decît *Leuzea salina* ca buruiană.

## BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Die Vegetation und Flora Rumäniens*, Guide de la VI-eme Excursion internationale, Roumaine Cluj, 1931.
2. BORZA AL. și BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, București, 1965.
3. BUGUR N., St. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1953, IV, 1-4.
4. ENGULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România*, Mem. Inst. geol. Rom., 1924, 1.
5. RĂVĂRUȚ M. și MITITELU D., Luc. șt. ale Inst. Agr. Iași, 1958.
6. SĂVULESCU TR., Ann. de la Fac. d'Agron. de Buc., 1939-1940, I.
7. ȚOPA E., Bul. Fac. șt., 1939, 13.
8. — *Natura*, 1954, 1.
9. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952-1965, 1-10.

Institutul agronomic  
„Ion Ionescu-de-la-Brad” Iași  
și  
Institutul agronomic  
„Nicolae Bălcescu” București.

Primită în redacție la 5 decembrie 1966.

## CERCETĂRI ASUPRA UNOR CONDIȚII CARE POT DETERMINA MERSUL FERMENTAȚIEI BUTIRICE ÎN PRIMA EI ETAPĂ

DE

JULIUS VOICU

PROFESOR EMERIT AL REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

581(05)

Din cercetările anterioare întreprinse, autorul a ajuns la ideea că pornirea și mersul fermentației butirice în etapa ei inițială este funcție de carbonatul de calciu care se adaugă de obicei. Confirmînd experimental această idee și demonstrînd că avem de-a face mai mult cu o influență de ordin fizic a particulelor de carbonat, autorul constată că și alte substanțe (talc, azbest), inerte din punct de vedere chimic, pot înlocui inițial carbonatul de calciu.

În cercetările pe care le-am întreprins în domeniul fermentației butirice cu scopul de a mări proporția de acid butiric format în dauna celorlalți produși, și în special în dauna acidului acetic, am constatat că faza inițială a fermentației are un rol decisiv în producerea unei proporții mari de acid acetic, făcînd uneori ca raportul acid butiric/acid acetic să fie chiar subunitar.

Am observat că la fermentațiile care pornesc repede și cu o puternică degajare de gaze (spumă abundentă) proporția de acid butiric este mică și chiar foarte mică. Menționăm de asemenea faptul că, dacă se însămînțează, chiar destul de abundent, un mediu proaspăt cu acest mediu aflat în plină fermentație (am făcut-o cu scopul să păstrăm sămînța), nu se produce nici o fermentație.

În etapa inițială a fermentației sînt implicate, în primul rînd, microorganismul și condițiile din mediu (chimice, fizico-chimice, biochimice și chiar fizice).

Microorganismul nu intervine — după cum se constată — numai ca unitate morfologică (în dezvoltare și în activitate), ci și prin fragmentele rezultate prin dezagregarea celulei, fiindcă, fără îndoială, în procesul atît de complex al fermentației butirice, părți din conținutul celulei provenite, foarte probabil, chiar prin dezagregarea celor mai multe dintre ele (ajunse într-o anumită stare) trebuie să joace un rol mai ales în interacția metaboliților.

Avînd în vedere conținutul importantei lucrări a lui A. E. Manteufel (1), unde se subliniază neprecizarea caracterelor specifice la bacteriile butirice, am folosit și în această lucrare, pentru a fi mai siguri pe specia de microorganism cu care am lucrat, fixatorul de azot anaerob *Clostridium pastorianum*, existent în sol și pe care l-am separat de fiecare dată după un procedeu personal, procedeu care în ultimul timp a fost ameliorat ca execuție. Expunerea procedurii va apărea în „Analele Universității”<sup>1</sup>.

S. N. Vinogradski, izolînd din sol bacteria fixatoare de azot, pe care a denumit-o *Clostridium pastorianum*, a arătat că ea este și o bacterie producătoare de acid butiric<sup>2</sup>.

Deoarece în prezentul studiu se va vorbi și despre experiențe făcute în mediu cu tampon de borat, atragem atenția că toate datele și lămuririle respective se găsesc într-o lucrare a noastră anterioară (4).

#### DISCUTAREA PREZENȚEI CARBONATULUI DE CALCIU ÎN MEDIUL DE CULTURĂ ȘI CERCETĂRI ÎN LEGĂTURĂ CU ACEASTA

În mediile care fermentează butiric se adaugă totdeauna o cantitate de carbonat de calciu pulverizat, cu scopul de a neutraliza produsele acide ale fermentației și a menține astfel gradul de reacție (pH-ul) în limitele convenabile dezvoltării activității bacteriilor butirice.

Deși carbonatul de calciu este greu solubil în apă, soluția sa are, la temperatura ordinară, un grad de alcalinitate foarte pronunțat. Totodată, pe particulele substanței sînt absorbiți germeii însămînțați, printre care sînt nu numai bacterii butirice, ci, în cazul cercetărilor noastre, și germeni din microflora asociată, antrenată astfel într-o bună măsură în depozitul sedimentat după agitare. Aici spori bacteriilor butirice vor germina iar formele vegetative rezultate (pe lângă cele existente) se vor dezvolta timp de câteva ore în condițiile fizico-chimice și chimice oferite de mediul lichid, care îmbibă masa de carbonat de calciu unde se află. Sînt aceste condiții la fel cu acelea din lichidul supernatant? Mai întîi, există o diferență sub raportul concentrației în hidrogen-ioni, care, în lichidul din masa sedimentului, corespunde unei soluții saturate în carbonat de calciu la temperatura de 37 — 38°C (temperatura termostatului), reacție care este pronunțat alcalină față de cea slab alcalină — apropiată de un pH = 7 — a mediului supernatant.

Dar sînt încă deosebiri în ceea ce privește concentrațiile alimentului fosforat și ale celui azotat. Într-adevăr, prin dubla descoperire determinată de carbonatul de calciu din soluție, fosfatul de potasiu bibazic aflat la o concentrație de 0,05% va trece, în bună parte, în fosfat tricalcic insolubil — și, ca atare, neasimilabil —, iar sulfatul de amoniu (adăugat în proporție de 0,1%) va trece în sulfat de calciu greu solubil. Prin această amoniacul trece în soluție ca NH<sub>4</sub>OH bază ce va alcaliniza mediul aderent de parti-

<sup>1</sup> Sub titlul: O metodă pentru a izola microorganismele din sol, ca și pentru a studia acțiunile enzimatică, prin consolidarea cu gips a mediului unde se dezvoltă germeii sau activează preparatul enzimatic.

<sup>2</sup> Într-un litru de cultură, S. N. Vinogradski dozează azot fixat: 53,5 mg; produși prin fermentarea glucozei (40 g%): acid butiric 14,5 mg; acid acetic 3,7 mg; acizi grași 44,7 mg; alcoolii superiori 0,3 ml; acid lactic urme (Henri Colin, La Chimie des Plantes, Paris, 1945, p. 83).

culile solide; ca aliment azotat NH<sub>4</sub>OH este de o valoare mult diferită față de azotul din radicalul-NH<sub>4</sub> legat în compusul de reacție neutră, care este sulfatul de amoniu.

Se poate afirma că aceste importante deosebiri de mediu vor determina în câteva ore (timpul care trece pînă la următoarea agitare după însămînțare), formarea de *varietăți diferite* de bacterii butirice (în cele două regiuni ale mediului) nu numai din punct de vedere morfologic, dar și din punctul de vedere al *echipamentului enzimatic*, avînd ca urmare deosebiri profunde în metabolizarea alimentului energetic (mai ales că slăbirea concentrației de fosfat solubil va afecta fosforilizarea glucozei).

Cele spuse despre bacteriile butirice sînt valabile și pentru microflora însoțitoare, întrucît și germeii acesteia sînt absorbiți pe particulele de carbonat de calciu la fel ca bacteriile butirice.

Deosebirile inițiale în ceea ce privește *echipamentul enzimatic* se accentuează însă și prin capacitatea diferită de a se acomoda sau de a evolua în noile condiții de mediu produse cînd, prin agitarea culturilor, formele vegetative existente în depozitul de carbonat de calciu trec în supernatant, iar cele din supernatant trec în sediment. Situația aceasta trebuie luată în considerare, deoarece produsele rezultate într-o proporție mai mare în fermentația butirică (acidul butiric, acidul acetic, acidul lactic, butanolul și gazele CO<sub>2</sub> și H<sub>2</sub>) nu se formează toate de-a dreptul din substanța fermentescibilă, ci și din *diferiți metaboliți*, desigur prin intervenția anumitor enzime care apar în mod adaptiv.

Bacteriile butirice — sau mai bine zis bacteriile capabile să producă acid butiric într-o proporție mai mare — nu numai că prezintă o plasticitate morfologică nemiîntîlnită la alte specii de bacterii (1), dar citoplasma lor posedă o excepțională *capacitate generatoare de enzime* pînă într-atît încît, spre sfîrșitul procesului fermentativ, bacteriile nu mai sînt capabile să se înmulțească chiar aduse într-un mediu nutritiv propriu dezvoltării lor, cu toate că în preparatele microscopice se mai constată prezența unor forme aparent vegetative alături de forme total dezagregate, stare spre care tind și ele, fără îndoială. Din faptul că procesul fermentativ continuă, trebuie să se conchidă că el are loc sub direcția acțiunii a enzimelor ajunse în mediu prin dezagregarea celulelor bacteriene.

Produșii secundari ai fermentației butirice (butilice) sînt numeroși, ca și metaboliții pe seama cărora pot lua naștere acești produși, precum și cei principali. Este un fapt de mult cunoscut că o specie de bacterii butirice produce, pe seama unei substanțe fermentescibile (un zahăr sau un glucid oarecare), într-o proporție mai mare acid butiric față de o proporție mai mică de alcool butilic atunci cînd reacția mediului se menține conținut alcalină și invers, mai mult alcool butilic și mai puțin acid butiric dacă lichidul nu se neutralizează în cursul fermentației, fiind lăsat să se acidifice.

Din cele expuse se vede importanța pe care o au condițiile în care se produce faza inițială a fermentației butirice. De aici grija pe care trebuie să o avem, printre altele, în ceea ce privește *modalitatea folosirii carbonatului de calciu*, întrucît acesta are un rol principal în procesul fermentativ nu numai prin unele influențe indirecte expuse mai sus, dar și prin aceea că, concomitent cu neutralizarea acizilor formați (ale căror săruri de calciu sînt solubile), se introduc *ioni de calciu*, care inițial pot să nu existe în mediu în cantitatea necesară.

★

Autorul s-a oprit asupra acestor considerații din nevoia de a găsi o explicație diferențelor, uneori destul de mari, pe care le constata adesea în ceea ce privește proporția în care ia naștere acidul butiric față de acidul acetic, formați la aceiași termeni ai unei experiențe, făcuți uneori în cvadruplu.

Pentru a atenua aceste diferențe, ca și pentru a încerca să suprimă una din cauzele care, după părerea sa, influențează în mod defavorabil raportul  $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$ , autorul a adăugat mediului însămînțat carbonatul de calciu (fin pulverizat) nu numai de la început, ci și la intervale diferite, de: 6 — 12 — 24 — 36 — 48 de ore, creîndu-se astfel condiția ca toți sporii să germineze și formele vegetative să se dezvolte într-un mediu uniform, lipsit un timp de  $\text{CO}_2\text{Ca}$ . Totodată trebuia stabilită și o limită în timp, pentru ca, printr-o acidificare prea avansată a mediului (din lipsa carbonatului de calciu), bacteriile butirice să nu lucreze ca bacterii butirice și să ia naștere o cantitate mărită de alcool butiric în dauna acidului butiric.

S-a lucrat cu următorul mediu artificial, folosit și în cercetările anterioare: glucoză 30 g;  $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$  1,0g;  $\text{PO}_4\text{K}_2\text{H}$  0,5 g;  $\text{SO}_4\text{Mg}$  cristalizat 0,5 g și NaCl 0,5 g, dizolvate în 1000 ml apă de conductă. Ca și în cercetările precedente s-au folosit ca vase de cultură sticle cilindrice de biberon (Soxhlet) de 250 ml capacitate, repartizîndu-se în fiecare cite 150 ml mediu. Prin înălțimea lor mare față de diametru, ca și prin gîtul lor strîmt, aceste fiole oferă condiții bune pentru o fermentație butirică provocată de bacterii anaerobe.

Pentru a nu provoca precipitarea carbonatului de calciu la temperatura de sterilizare, prin acțiunea căldurii asupra bicarbonatului de calciu existent în apă, ca și pentru a evita precipitarea unor microelemente conținute în apă (Mn, Fe, Al) sub acțiunea aceluiași factor fizic, și totodată pentru a nu se face simțite unele diferențe în compoziția sticlei vaselor de cultură (care nu era un material special) prin trecerea în mediu a silicei și a altor elemente sub acțiunea căldurii, mediul nu a fost sterilizat, ci numai vasele de cultură în care a fost repartizat. S-a însămînțat destul de abundent dintr-o cultură activă, pregătită după o metodă pusă mai de mult la punct de autor (3). Mediile însămînțate au fost menținute în termostat la 37—38°C. Carbonatul de calciu adăugat în cantitate de 1,5 g% a fost în prealabil sterilizat.

S-au dozat acizii butiric și acetic, produși în fermentație, calculîndu-se din datele obținute raportul  $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$  (tabelul nr. 1).

*Observații.* Fermentația începe pînă în 12 ore la probele cărora li se adaugă  $\text{CO}_2\text{Ca}$  imediat după însămînțare sau după 6 — 12 ore, și este mai întîrziată la cele cărora li se adaugă carbonat de calciu după 24 — 30 de ore de la însămînțare.

La martor, căruia i s-a adăugat imediat după însămînțare  $\text{CO}_2\text{Ca}$ , se constată, între cele două repetiții, o mare deosebire în ceea ce privește valoarea raportului  $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$  (3,1 pentru unul și 0,9 pentru celălalt). La termenii unde carbonatul de calciu a fost adăugat după 6 — 12 — 24 de ore, valorile raportului sînt foarte apropiate și chiar identice, ceea ce pare să confirme justetea raționamentului expus mai sus.

Tabelul nr. 1

Intervalul de timp de la însămînțare potrivit pentru adăugarea carbonatului de calciu în mediul supus fermentației butirice

Ore de la însămînțare	Repetițiile probei	Acid butiric mg/150 ml	Acid acetic mg/150 ml	Raportul acid butiric acid acetic	Raportul gluconic (R)
0	I	441,93	490,27	0,9	0,300
	II	953,18	298,54	3,1	1,08
6	I	490,93	417,73	1,1	0,400
	II	485,70	411,91	1,1	0,405
12	I	546,05	436,76	1,2	0,426
	II	436,37	408,61	1,0	0,363
24	I	366,86	418,71	0,8	0,298
	II	327,66	419,67	0,7	0,266
36	I	248,05	294,71	0,8	0,639
	II	277,03	488,70	0,5	0,385
48	I	361,74	229,16	1,6	2,370
	II	263,19	321,21	0,8	0,560

*În concluzie*, urmează că, pentru a avea un curs mai uniform al fermentației, adăugarea carbonatului de calciu trebuie să se facă după 6 sau cel mult 12 ore de la însămînțare. Dincolo de acest interval de timp, o dată cu apariția discordanțelor, crește și proporția de acid acetic față de acidul butiric, pînă într-atît, încît cantitatea celui dintîi o depășește pe a celui de-al doilea.

#### CERCETĂRI REFERITOARE LA CAZUL EXISTENȚEI ALCALINITĂȚII LIBERE ÎN MEDIU

În cercetările pe care le-am făcut relativ la influența acidului boric asupra mersului fermentației butirice și bacteriilor respective (4), s-a introdus în mediu, prin chiar formarea tamponului de borat, o rezervă alcalină, cu hidroxidul de sodiu, susceptibil să neutralizeze aciditatea compusului „glucoboric” format. Cantitatea de NaOH legată de acest compus (60 mg la 100 ml mediu) este pusă în libertate treptat-treptat, pe măsură ce glucoza liberă aflată în echilibru cu compusul său boricat este fermentată, ceea ce coincide chiar cu apariția produșilor acizi (butiric și acetic în special), a căror neutralizare se face astfel aproape imediat. Ca putere neutralizantă, 60 mg NaOH corespund la 75 mg  $\text{CO}_2\text{Ca}$ .

În cadrul preocupărilor expuse mai sus, am luat în considerație existența acestei rezerve alcaline uniform repartizată în mediu (cu un pH egal aproximativ cu 7), întrucît ea poate fi suficientă pentru a asigura formelor vegetative (rezultate prin germinarea sporilor) condiții favorabile, în sensul

menținerii unei reacții neutre pe tot timpul necesar spre a avea o microfloră mai uniformă în prima etapă a fermentației.

Pentru a prelungi și mai mult durată condițiilor favorabile de concentrație în hidrogen-ioni, la pregătirea mediului cu tampon am folosit *apa de conductă*, iar pentru aceleași motive expuse mai sus mediul nu a fost sterilizat, ci numai vasele de cultură.

Acum 6 ani am încercat verificarea experimentală a acestor considerații. Experiența pusă în mers în ziua de 7.III.1960, ora 20, cuprindea probe-martor, probe cu tampon de borat întreg (0,648 g% acid boric) și probe cu tampon pe jumătate. A doua zi, la ora 10, mediilor-martor li s-a adăugat carbonat de calciu, care fermenta slab și, totodată, una dintre probele cu 1/2 tampon de borat i s-a adăugat carbonat de calciu. Chiar în aceeași zi, la ora 19, mediile normale începuseră să fermenteze foarte bine, cu spumă de circa 3 — 4 mm grosime pe toată suprafața, cu excepția probei cu 1/2 tampon de borat, care fusese tratată la fel.

A treia zi la ora 13, când probele cu mediu neboricat fermentau foarte bine, a început să fermenteze (după aproximativ 48 de ore) și mediul cu 1/2 tampon de borat, căruia i se adăugase  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ; la ora 20, fermentația era intensă.

Cealaltă probă cu 1/2 tampon, fără adaos de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , nu fermenta, și încă, mai puțin probele cu tampon întreg.

Pentru a introduce un coloid și totodată pentru a elibera o parte din glucoza fermentescibilă legată de acidul boric, am adăugat în mediul boricat amidon glicerinat (0,2 g amidon la 1,8 g glicerină), știut fiind că glicerina formează de asemenea un compus cu acidul boric, față de care ea are o afinitate mai mare chiar decât glucoza. Amidonul glicerinat s-a introdus atât în mediul cu tampon întreg, cât și în acela cu 1/2 tampon, căruia nu i se adăugase  $\text{CO}_3\text{Ca}$  și care nu începuse să fermenteze.

Întrucât a doua zi am constatat că acest adaos rămăsese fără rezultat chiar și în cazul mediului cu 1/2 tampon (în timp ce perechea lui, căruia i se adăugase  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , fermenta foarte bine), i-am adăugat și acestuia  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (la ora 11). Urmarea a fost că 8 ore mai târziu mediul fermenta bine pentru ca a doua zi fermentația să fie foarte puternică.

Deoarece mediul cu tampon de borat întreg nu începuse să fermenteze, s-a reînsămîntat (ambele fiole) cu 5 ml luați din mediul cu 1/2 tampon în plină fermentație, fără a i se adăuga însă  $\text{CO}_3\text{Ca}$  decât atât cât s-a aflat în sămînța introdusă (care a fost pipetată imediat din mediul puternic agitat).

A doua zi, întrucât mediul cu 1/1 tampon tot nu fermenta, s-a adăugat (după 24 de ore) 0,5 g  $\text{CO}_3\text{Ca}$  la ambele fiole, fără a se constata totuși vreun rezultat.

Concluzia care se desprinde este că *alcalinitatea* adusă cu hidroxidul de sodiu existent în tampon nu face posibilă începerea fermentației, proba evidentă fiind nu atât cazul mediului cu tampon de borat 1/1 cu rezerva alcalină maximă (60 mg NaOH la 100 ml mediu), ci acel al mediului cu 1/2 tampon, unde fermentația nu a pornit pînă cînd nu s-a introdus  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , după circa 20 de ore. Faptul acesta face să se nască presupunerea că prezența favorabilă a carbonatului de calciu în mediu nu trebuie să fie considerată,

cel puțin la începutul fermentației, numai sub aspect chimic (ca rezervă alcalină disponibilă), ci și sub aspect fizic, cum ar fi, de exemplu, acela al unor fenomene de suprafață (stare electrică, energie superficială, absorbție) și pe care le-ar putea aduce și alte substanțe neutre din punct de vedere chimic.

#### CERCETĂRI ÎN PREZENȚA UNOR SUSPENSII INSOLUBILE, INERTE DIN PUNCT DE VEDERE CHIMIC, INTRODUSE ÎN MEDIU

Pentru a verifica această presupunere, am pornit o experiență care constă din: un termen martor (în triplă repetiție); un termen cu jumătate tampon de borat, notat 1/2 T (în dublă repetiție); un termen cu un tampon întreg de borat, notat 1/1 T (în dublă repetiție); și, pe lângă aceștia, încă alți doi termeni cu mediu tampon de borat, adăugându-se pentru 150 ml mediu la unul talc în pulbere fină (1 g), iar la altul azbest (1 g) în fire mărunțite, care în contact cu lichidul se desfăcea în firușoare extrem de fine, fără ca acestora să li se fi adăugat carbonat de calciu, ca la ceilalți termeni, la timpul stabilit, după însămîntare.

*Mersul experienței.* A doua zi la ora 17, după 24 de ore, proba cu talc fermenta tot atât de bine ca și probele cu  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ; mediul cu azbest fermenta de asemenea, dar mai puțin bine. Talcul introdus în mediu determină formarea unei spume la fel de groasă ca și aceea determinată de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , însă mai densă (bule mai mici).

Faptul că în mediul cu tampon simplu, fără  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (în primele ore), ca și în cele cu talc și azbest, nu există decât puțini ioni de calciu (și anume atât cât s-a adus cu sămînța), în timp ce în acele probe în care s-a adăugat carbonat ionii de calciu se găsesc într-o proporție tot mai mare, pe măsură ce fermentația înaintază (datorită sărurilor de calciu solubile care apar prin neutralizarea acizilor formați), ne-a determinat să adăugăm în mediile acelor probe ce vor fi lipsite de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  clorură de calciu (5 picături dintr-o soluție de 30%). Prin aceasta s-a urmărit să se echilibreze în acele medii, într-o măsură oarecare, nu numai ionii de magneziu prin ionii de calciu antagoniști, dar și ionii de sodiu din mediile cu tampon.

După 48 de ore de la însămîntare, toate probele cu adaos fermentează, și în primul rînd aceea cu tampon plus  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , dar cu cea mai mare intensitate proba cu talc și destul de bine proba cu azbest. Trei ore mai târziu, în mediul cu azbest fermentația începe să slăbească, în timp ce în mediul cu talc continuă foarte bine, ca și la proba 1/1 T.

După 72 de ore, se încetinise mult fermentația și în mediul cu talc. În mediul cu azbest, unde fermentația încetase, s-a adăugat 1 g carbonat de calciu, ceea ce a determinat reînceperea fermentației chiar numai după 5 ore.

În a cincea zi (după 96 de ore), mediul cu azbest fermentează bine, în timp ce în mediul cu talc fermentația aproape încetează; de aceea i s-a adăugat 1 g  $\text{CO}_3\text{Ca}$ . Fermentează foarte bine mediul cu tampon cu carbonat.

La 24 de ore după adăugarea carbonatului de calciu în mediul cu azbest, fermentația devenise excepțional de intensă, spuma ridicându-se la aproximativ 2 cm, pentru ca după 2 ore să ajungă la circa 3,5 cm.

După 22 de ore de la adăugarea carbonatului de calciu, se găsește în plină fermentație și mediul cu talc, cu spumă deasă de 2—3 mm grosime. În continuare, mediul cu talc fermentează foarte bine încă 45 de ore, și după

aceea slăbește din ce în ce (46 de ore), pentru ca să înceteze după alte 95 de ore, ceea ce reprezintă un total de 186 de ore, adică 7 zile și jumătate.

La 72 de ore de la adăugarea carbonatului de calciu, fermentația este mult slăbită la proba cu azbest, pentru a înceta la circa 96 de ore (4 zile). În acest timp, mediul cu tampon și  $\text{CO}_2\text{Ca}$  (1/1 T) fermenta foarte intens. Ca termen de comparație menționăm că mediul 1/1 T a fermentat încontinuu până la sfârșitul celei de-a zecea zi de la însămânțare, când, slăbind treptat-treptat a încetat.

În mediile fermentate s-au dozat: acidul butiric, acidul acetic și glucoza rămasă nefermentată. Cantitățile acizilor butiric și acetic formați nu au fost raportate numai între ele, ci și față de glucoza prin a cărei fermentare au luat naștere, obținând astfel ceea ce am numit „raportul gluconic” (R), despre care se va vorbi mai departe.

Ca sămânță s-au folosit 10 ml (dintr-un mediu fermentat), cu care s-au adus în mediu, la început, 27 mg acid butiric și 23,3 mg acid acetic. Acestea s-au scăzut din cantitățile de acid butiric și acid acetic dozate în mediile fermentate. Raporturile au fost calculate cu datele astfel corectate.

Talcul și azbestul folosite sînt silicați naturali insolubili în apă, încît prin introducerea lor în mediu reacția acestuia nu poate fi influențată.

Datele analitice sînt înscrise în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Influența fizică a unor substanțe insolubile (azbest și talc) asupra mersului inițial al fermentației butirice într-un mediu artificial, conținînd rezerva alcalină solubilă (NaOH) a unui tampon de borat

Proba	Acizii volatili formați		Raporturi		Total acizi volatili formați	Glucoza		Procente din glucoza (dispărută) transformată în acizi volatili
	butiric mg	acetic mg	între acizi (r)	față de glucoză (R)		dispărută mg	rămasă mg	
Sămînța	444,0	382,0	—	0,457				
Martor	381,0	225,4	1,73	0,568	606,4	4 079	40	14,90
„	381,0	225,4	1,83	0,568	606,4	4 044	75	15,00
„	391,0	213,0	2,10	0,627	604,0	4 086	33	14,80
1/2 tampon	178,4	86,0	2,10	0,699	264,4	4 020	99	6,50
„	130,0	161,0	0,81	0,278	291,0	4 047	72	7,20
1/2 tampon	586,0	327,2	1,79	0,611	913,2	4 119	0	22,30
„	571,3	287,6	2,02	0,704	858,9	4 119	0	20,85
Talc	215,0	142,0	1,50	0,362	357,0	3 765	354	9,50
Azbest	257,6	123,2	2,25	1,427	380,8	3 426	693	11,12

**Observații.** În mediile tampon, unde există o oarecare rezervă alcalină solubilă, fermentația butirică pornește tot atît de bine în prezența talcului și a azbestului, ca și în prezența carbonatului de calciu. Fermentează chiar mai intens proba cu talc decît proba cu carbonat de calciu. Fermentația nu întîrzie nici în proba cu azbest, dar este mai puțin intensă, slăbind mai curînd decît în mediul cu talc (72 de ore față de 96 de ore).

Fermentația revine după 5 ore și se intensifică extraordinar la azbest prin adăugarea a 1,0 g  $\text{CO}_2\text{Ca}$ ; de asemenea la proba cu talc.

În mediul cu azbest, fermentația încetează după circa 96 de ore de la adăugarea  $\text{CO}_2\text{Ca}$ , spre deosebire de mediul cu talc, unde aceasta are loc după circa 186 de ore. Această diferență de timp nu poate fi pusă pe seama

naturii chimice a celor doi silicați, ci numai pe seama unor particularități de ordin fizic ale lor, ca și ale carbonatului de calciu, care s-au făcut simțite mai ales în prima etapă a fermentației.

În procesul fermentativ o acțiune chimică a carbonatului de calciu, trebuie admisă fără discuție, chiar în cazul azbestului și al talcului, deoarece fermentația, care este pe sfîrșite, pornește de îndată ce se adaugă  $\text{CO}_2\text{Ca}$ .

Explicația ar consta în faptul că metaboliții apăruiți în prima fază a fermentației au produs o creștere a acidității sau prin aceea că interacțiunea acestor metaboliți cere intervenția unor enzime pentru a căror producere sau activare sînt necesari ionii de calciu, precum și un pH favorabil, pe care sărurile de calciu ale acizilor organici le determină.

Cu cea mai mare probabilitate acțiunea chimică a carbonatului de calciu se face simțită prin mijlocirea bicarbonatului de calciu, mai solubil, în care este trecut carbonatul sub acțiunea bioxidului de carbon produs cu intensitate în prima fază a fermentației.

Diferențele constatate în mersul fermentației (după datele din tabelul nr. 2) se pot explica prin aceea că acțiunea chimică a carbonatului de calciu se face simțită de la un timp concomitent cu acțiunea lui fizică, atunci cînd este adăugat în mediu de la început, ceea ce nu este cazul cînd este adăugat la un interval de timp după ce azbestul și talcul au acționat fizic.

Am ajuns la această concluzie și printr-o altă experiență, unde am adăugat în mediu de la început, o dată cu talcul (1g) și azbestul (1 g), la fiecare din probe și  $\text{CO}_2\text{Ca}$  într-o cantitate mai mică (0,5 g). Deși prin aceasta se asigură continuitatea fermentației, apar totuși deosebiri constatate în experiențele cînd talcul și azbestul au fost adăugate de la început singure în mediu, și anume începerea fermentației mai tîrziu în mediul cu azbest decît în acel cu talc și încetarea mai devreme în mediul cu azbest decît în cel cu talc.

Considerăm că prin aceasta se confirmă presupunerea făcută, și anume că, în prima etapă a fermentației butirice, microorganismul și alimentul energetic evoluează sub influența condițiilor fizice implicate de faza solidă, existentă în mediu, care la ora actuală este carbonatul de calciu, pînă cînd se va găsi o altă substanță, mai convenabilă, ca, de exemplu, talcul sau azbestul, singure sau în amestec cu  $\text{CO}_2\text{Ca}$ .

În această ordine de idei va trebui luată în considerație și evoluarea moleculei de zahăr, în special glucoza susceptibilă de a „evolua” într-un sistem oxidoreductor (2), într-un mediu slab alcalin și în lipsa oxigenului.

Examenul microscopic făcut asupra diferiților termeni ai experiențelor a arătat aspecte foarte interesante în ceea ce privește morfologia microflorei, starea de sporulare și de dezagregare.

Aspectul microbiologic urmează să fie studiat aparte, avîndu-se în vedere și selecționarea unei bacterii mai avantajoase din punct de vedere industrial, adică cu un randament mai mare în acid butiric, fermentația avînd loc într-un mediu sintetic artificial. Cu un astfel de mediu am lucrat în toate cercetările noastre nu numai pentru a avea cît mai puține date variabile în problemă, dar și dintr-un punct de vedere economic, dat fiind că pentru industriile fermentative se pune astăzi ca o problemă de perspectivă folosirea cît mai mult a mediilor artificiale, în locul celor cu baze de produse agricole, sau deșeuri ale industriei agricole, care sînt tot mai solicitate în nutriția omului și a animalelor.



## „RAPORTUL GLUCONIC”, UN RAPORT AL MOLARITĂȚII

Raportul cantitativ al acizilor nu prezintă decât un interes practic în urmărirea scopului de a stabili condițiile pentru ca bacteriile butirice să producă în cursul procesului fermentativ cât mai mult acid butiric față de acidul acetic. Desigur că prin încercări repetate se poate reuși în acest sens. Însă pentru o cercetare metodică și științifică, valorile numerice ale cantităților de acizi formați trebuie să aibă și un caracter de coordonate informative în cadrul procesului fermentativ de exemplu în legătură cu *mecanismul formării lor din glucoză sau din zahărul de origine*.

În concretizarea acestei idei am formulat noțiunea de „raport gluconic”, în termenii cărui intră molaritățile celor doi acizi: la numărător milimoli de acid butiric, iar la numitor dublul milimolilor de acid acetic.

În linii mari, „raportul gluconic” dă o idee despre catabolizarea glucozei (zahărul folosit în cercetarea noastră) pentru a genera acidul butiric și acidul acetic, precum și angrenarea acestuia, mai departe, în mecanismul fermentației.

Fie că lanțul de 6 atomi de carbon din molecula de glucoză se desface pentru a da două *trioze fosforate*, fie că se desface pentru a da două molecule de *metilgloxal*, se ajunge tot la *acetaldehidă*, de unde prin aldolizare rezultă lanțul de 4 atomi de carbon din molecula acidului butiric (deci 1 mol dintr-un mol de glucoză) sau de-a dreptul dintr-o moleculă de aldehydă acetică rezultă o *moleculă de acid acetic* (două molecule pentru o moleculă de glucoză).

Cu destulă aproximație, putem admite acestea ca valabile pentru acizii butiric și acetic în prima etapă a procesului fermentativ.

Referindu-ne la o *moleculă-gram de glucoză*, care generează 1/2 mol acid butiric și 1/1 mol acid acetic, avem expresia matematică a „raportului gluconic”:

$$R = \frac{1/2 \text{ mol acid butiric}}{1/1 \text{ mol acid acetic}} \text{ sau}$$

$$R = \frac{1 \text{ mol acid butiric}}{2 \text{ mol acid acetic}} = \frac{88}{120} = 0,733.$$

Aceasta este o valoare „ideală” sau „valoarea teoretică” a raportului și ca atare poate fi un „termen de referință”.

„Raportul gluconic” (real) va fi acela calculat cu *milimolii* corespunzători *miligramelor* de acid butiric și de acid acetic, dozați în mediile fermentate.

În tabelele nr. 1 și 2 în coloana pentru „raportul gluconic” se văd valori mai apropiate de 0,733 (valoarea raportului gluconic de referință), dar cele mai multe sînt scăzute.

În 3 cazuri, raportul depășește unitatea, în tabelul nr. 1 găsindu-se chiar valoarea 2,37, în timp ce pentru „raportul cantitativ” s-a găsit valoarea 1,6.

„Raportul gluconic” legat, prin felul cum este formulat de „mecanismul chimic” al fermentației butirice ne dă o idee despre evoluarea acidului piruvic sau metilgloxalului la acid butiric prin sudarea acetaldehidei rezultate sau prin evoluarea ei singure numai la acid acetic. Valoarea raportului gluconic ne mai atrage atenția asupra evoluției și apariției acidului acetic pe alte căi sau din alți metaboliți. „Raportul gluconic” reprezintă oarecum și o proiectare a dinamicii enzimatică.

Fiindcă prezenta lucrare se referă la prima etapă a fermentației, nu este cazul să discutăm mai mult asupra acestui raport.

Din considerarea simultană a raporturilor cantitative ale acizilor butiric și acetic formați și a „raportului gluconic”, se pot trage concluzii raționale în ceea ce privește pornirea procesului fermentativ, ca și conducerea lui pentru a mări proporția de acid butiric și randamentul acestuia, luînd ca bază, bineînțeles, ceea ce se admite în știință despre „mecanismul chimic” al fermentației butirice. De exemplu, faptul că se pot ivi condiții de fermentare care fac ca valoarea „raportului gluconic” să depășească cifra 1 (fermentarea în prezența azbestului) ne face să ne gândim că ar fi posibilă o refacere a acidului butiric din acidul acetic existent în mediu. De asemenea, s-ar putea ca mecanismul chimic al procesului fermentativ să aibă, în principal, o altă cale. În acest caz ar trebui să considerăm și anumite *modificări inițiale* în configurația moleculei de glucoză precum și *capacitatea ei, recunoscută și studiată de R. W u r s m e r și J. G e l o s o* (5), de a se comporta ca o substanță „electroactivă” și a da, ca atare, în mod spontan în soluție un *sistem oxidoreductor*, despre care *N e l i c i a M a y e r - R e i c h* (2) se ocupă mai apoi într-o lucrare a sa.

## REZULTATE ȘI CONCLUZII

Din rezultatele experiențelor expuse cu privire la faza inițială a fermentației butirice, se pot conchide următoarele:

1. Se poate realiza un *mers mai uniform al fermentației butirice* datorită dezvoltării unei microflore mai puțin eterogene sub raportul echipamentului enzimatic al celulei bacteriene dacă *adăugarea carbonatului de calciu* în pulbere, necesar, după cum se consideră, neutralizării acidității ce se produce prin fermentație, nu se face o dată cu introducerea culturii de sămînță în mediu, ci *mai tîrziu*: între 6 și 12 ore.

2. În prima etapă a fermentației butirice,  $\text{CO}_2\text{Ca}$  adăugat în mediu intervine în dezvoltarea microflorei și a proceselor biochimice inițiale nu prin vreo însușire chimică, ci prin unele *însușiri fizice*, probabil de suprafață, cum ar fi adsorbția, tensiunea superficială și starea electrostatică.

3. Și alte *substanțe pulverulente* sau susceptibile de a se diviza în mod spontan în particule fine, cum ar fi, de exemplu, *talcul și azbestul*, pot interveni prin proprietățile lor fizice de suprafață, la fel cu carbonatul de calciu, pentru a declanșa o fermentație butirică în mediul însămînțat. În special *talcul* depășește cu mult carbonatul de calciu în această privință, ceea ce lasă să se întrevadă o *folosire posibilă* a acestui silicat în *tehnologia fabricării acidului butiric*, ca și în aceea a alcoolului butilic.

4. Pentru a avea — din datele analitice — o *vedere de prospectie* rațională asupra procesului fermentativ, s-a introdus noțiunea de „raport gluconic”, ai cărui termeni constau din milimolii acizilor butiric și acetic dozați (mg). Valoarea raporturilor obținute astfel este comparată cu numărul 0,733, care se obține împărțind greutatea molară a acidului butiric (88) la dublul greutății molare a acidului acetic ( $2 \times 60$ ). Numărul acesta servește ca termen de referință.

5. Prezenta cercetare va trebui completată, avîndu-se în vedere și unele *modificări posibile în molecula glucidului* (aliment energetic), în speță

glucoza, care se comportă și ea ca *substanță electroactivă*, fiind capabilă ca atare să dea naștere (în absența oxigenului și într-un mediu slab alcalin) unui sistem oxidoreductor.

6. Autorul a găsit avantajoasă și necesară chiar folosirea unui *mediu nutritiv artificial* în cercetările sale, pe motivul că avea astfel mai puține necunoscute în datele problemei, dar mai ales pentru că *folosirea mediilor nutritive artificiale în industriile fermentative* se pune astăzi ca o *stringentă problemă de perspectivă*, de ordin economic-alimentar.

7. Examenul microscopic a arătat aspecte foarte interesante în ceea ce privește morfologia microflorei, starea de sporulare și de dezagregare a celulei bacteriene.

## BIBLIOGRAFIE

1. МАХТЕВФЕЛ А., Е., Микробиология, 1939, 8, 6.
2. MAYER-REICH NELICIA, Jour. de Chimie Physique, 1939, 31, 9.
3. VOICU J., Com. Acad. R.P.R., 1962, 12, 12.
4. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 2.
5. WURMSER R. et GELOSO J., Jour. de Chimie Physique, 1929, 35, 9.

Facultatea de biologie,  
Catedra de fiziologia plantelor și microbiologie.  
Primită în redacție la 13 octombrie 1966.

## DATE PRIVIND EFECTUL CÎMPULUI ELECTROMAGNETIC ASUPRA CREȘTERII PLANTULELOR DE GRÎU *TRITICUM VULGARE*

DE

GH. HERMAN, MARGARETA IORDAN, DORINA CACHIȚĂ-COSMA, I. APOSTOL  
și V. OLARU

581 (05)

Autorii și-au propus să stabilească în condiții de laborator, influența cîmpului electromagnetic asupra creșterii plantulelor de grîu. Frecvența cîmpului electromagnetic a fost de 50 sau 100 Hz excitant, întrerupt aritmic pe secundă. S-a constatat că cîmpul electromagnetic stimulează creșterea plantulelor, în special în cazul unui tratament echilibrat ca durată, între frecvența de 50 și 100 Hz. Stimularea este mai mică sau se evidențiază o ușoară inhibiție atunci cînd în tratament predomină frecvența de 50 sau 100 Hz. Efectul stimulator se menține timp de mai multe zile după încetarea tratamentului, dar el scade în cazul intercalării unei pauze prea îndelungate pînă la însămînțare.

Cîmpul electromagnetic a fost folosit pentru prima dată în scopul stimulării creșterii plantelor între anii 1960 și 1962 (3), (4), (5), (6), (7), în urma obținerii de rezultate pozitive în tratamentul a numeroase afecțiuni cronice umane (de stimulare a funcțiilor neuroendocrine și de metabolism uman). Semințele de castraveți, roșii, morcovi, pătrunjel, păstîrnac, porumb, lucernă și tuberculele de cartof au fost supuse cîmpului electromagnetic, obținîndu-se rezultate pozitive în ceea ce privește atât precocitatea recoltei, sporul de producție pînă la 60%, cît și scurtarea perioadei de iarovizare, în cazul cartofului.

Unii dintre autorii lucrării de față au efectuat experiențe similare asupra diferitelor plante cultivate. În această lucrare vom comunica rezultatele obținute prin tratarea cu cîmp electromagnetic a cariopselor de grîu (*Triticum vulgare*), soiul Bezostaia.

Pentru început ne-am propus să stabilim în condiții de laborator influența cîmpului electromagnetic asupra creșterii plantulelor, apoi durata în timp a menținerii acțiunii stimulatorie de la ultima sedință de tratament, ca și variația efectului în funcție de repetarea tratamentului o perioadă mai îndelungată și a alternării sedințelor de tratament cu zile de repaus.

## TEHNICA DE LUCRU

Au fost alcătuite trei loturi : A, B și C, și un număr de 28 de variante a câte 100 de cariopse fiecare. Acestea din urmă au fost tratate cu cimp electromagnetic produs de aparatul magnetodiaflux, brevet de invenție România, cu o frecvență variabilă de 50—100 Hz excitant, întrerupt aritmic pe secundă.

La stabilirea condițiilor de lucru, s-a avut în vedere posibilitatea variației frecvenței cimpului magnetic, a duratei de tratament și a repetării ședințelor timp de mai multe zile (tabelul nr. 1). S-a urmărit în special efectul pe care îl pot avea pauzele după încetarea tratamentului.

Cariopsele de grâu (în stare uscată) au fost așezate în cimpul electromagnetic al aparatului, produs de electrozii self dreptunghiulari. După ultima zi de tratament a urmat o perioadă de pauză de cinci zile în cazul tuturor variantelor; excepție au făcut variantele  $A_3^*$ ,  $B_3^*$ ,  $C_3^*$  și  $A_4^*$ ,  $B_4^*$ ,  $C_4^*$ , la care pauza a fost de 14 zile. După trecerea acestui timp, cariopsele de grâu au fost puse la germinat în condițiile de lumină și temperatură ale laboratorului, în vase Linhard, pe un strat de vată acoperit cu o rondelă de hîrtie de filtru, umezite cu apă de robinet.

Cariopsele, respectiv tinerele plantule, au fost ținute în germinatoare șapte zile. În acest răstimp, ele au fost umezate permanent cu apă de robinet după necesitate și la fiecare grup de măsurători. Apoi, plantulele au fost trecute în vase de cultură pe soluție nutritivă Knop, fără microelemente, fiind menținute în aceste condiții încă șapte zile. Aceleași condiții de experimentare, dar fără tratament, au fost aplicate și unor loturi de cariopse mător. Atît la variantele tratate, cît și la mător, s-a măsurat creșterea rădăcinii și a coleoptilului în ziua a 3-a, a 5-a, a 7-a și a 14-a. Măsurătorile fiind diferențiate pe organe, datele obținute au permis o analiză mai exactă a reacției diverselor părți ale plantulei față de tratament.

Rezultatele obținute au fost prelucrate conform normelor de matematică statistică. Valorile reprezentate în grafice sînt relative, corespunzînd mediilor aritmetice ale tuturor datelor.

Am urmărit îndeosebi acțiunea cimpului electromagnetic și a pauzelor intercalate după încetarea tratamentului asupra : a) creșterii plantulelor; b) creșterii coleoptilului; c) creșterii masei radiculare.

## REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Experiențele efectuate de noi au dus la rezultate multiple, din care vom prezenta doar pe cele mai reprezentative. În figura 1 am redat în procente creșterea înregistrată de întreaga plantă în cea de-a șaptea zi de experimentare față de creșterea mătorului socotită 100% sau 0. De la început trebuie să subliniem faptul că se constată atît efecte stimulatorii, cît și inhibitorii ale cimpului electromagnetic asupra creșterii și germinării grîului (*Triticum vulgare*). Efectele stimulatorii sînt evidente numai la anumite variante în funcție de frecvența cimpului electromagnetic aplicat, precum și în funcție de durata tratamentului.

Conform tabelului nr. 1, au fost aplicate trei variante de tratament.

Constatăm (fig. 1) că, în stimularea creșterii plantulei de grâu, cele mai bune rezultate s-au obținut la variantele C. În acest caz a existat o echilibrare între durata de tratament cu frecvența de 50 și 100 Hz, întrerupt aritmic pe secundă, și anume de 12 min la varianta  $C_3$ , unde s-a obținut un spor în creșterea plantulei de 10%, și de 16 min la varianta  $C_4$ , cu un

spor de 13%. Sporuri mai mici se înregistrează în cazul predominanței frecvenței de 50 Hz (variantele A), și anume în jur de 5%, iar în cazul predo-

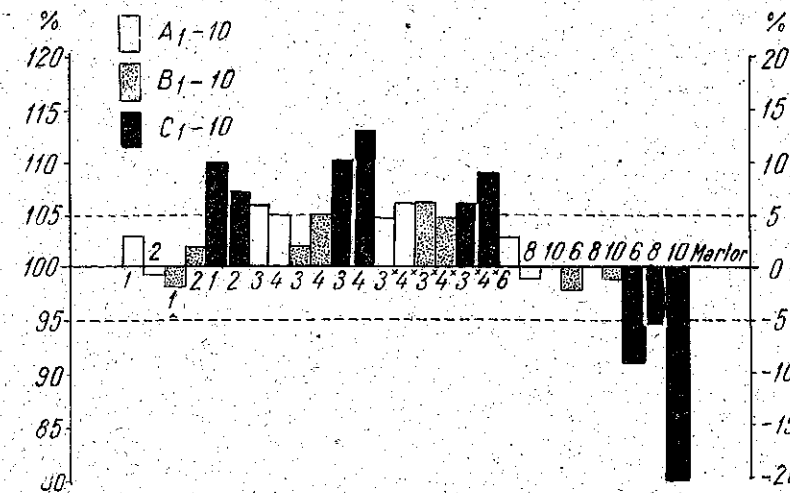


Fig. 1. — Creșterea plantulelor de grâu *Triticum vulgare* tratate cu cimp electromagnetic, exprimată în procente.

minanței frecvenței de 100 Hz (varianta  $B_1$ ) sub 5%, pe care le considerăm însă ne semnificative.

Tabelul nr. 1

Durata tratamentului cu cimp electromagnetic aplicat semințelor de grâu (*Triticum vulgare*) și frecvența acestuia

Modul de tratare	Lot A 50—100 Hz —4 min 50 Hz —3 min		Lot B 50—100 Hz —4 min 100 Hz —3 min		Lot C 50 Hz—2 min 50—100 Hz —4 min 100 Hz —2 min				
	tratament în minute cu doza de:		tratament în minute cu doza de:		tratament în minute cu doza de:				
	vari- anta	50 Hz	100 Hz	vari- anta	50 Hz	100 Hz	vari- anta	50 Hz	100 Hz
1z—5p	$A_1$	5	2	$B_1$	2	5	$C_1$	4	4
1z—1p—1z—5p	$A_2$	10	4	$B_2$	4	10	$C_2$	8	8
3z—5p	$A_3$	15	6	$B_3$	6	15	$C_3$	12	12
1z—1p—1z—1p—1z—14p	$A_3^*$	15	6	$B_3^*$	6	15	$C_3^*$	12	12
3z—1p—1z—5p	$A_4$	20	8	$B_4$	8	20	$C_4$	16	16
1z—1p—1z—3p—2z—14p	$A_4^*$	20	8	$B_4^*$	8	20	$C_4^*$	16	16
3z—1p—3z—5p	$A_6$	30	12	$B_6$	12	30	$C_6$	24	24
3z—1p—5z—5p	$A_8$	40	16	$B_8$	16	40	$C_8$	32	32
3z—1p—6z—1p—1z—5p	$A_{10}$	50	20	$B_{10}$	20	50	$C_{10}$	40	40

Notă. Indicii 1—10 arată numărul ședințelor pe tratament aplicat semințelor. z—zi de tratament; p—zi de pauză.

Un alt aspect important urmărit de noi este durata de repetare a ședințelor de tratament timp de mai multe zile (o ședință fiind de 7—8 min). În cazul variantelor,  $A_1$  și  $A_2$  se observă că aplicarea tratamentului timp de numai 1—2 zile (total 14 min cu frecvența de 50 Hz și 8 min cu frecvența de 100 Hz) duce la o slabă stimulare abia în a treia zi după punerea la germinat. Acest efect se pierde spre ziua a șaptea, probabil datorită dozei mult prea reduse. Este de remarcă faptul că la variantele  $A_3$  și  $A_4$  se înregistrează în schimb o stimulare (în jur de 5%) care se menține chiar la variantele la care s-a intercalat o pauză de 14 zile după ultima ședință de tratament ( $A_5$  și  $A_6$ ). În acest din urmă caz, la ultima analiză (după scoaterea din vasele de cultură) efectul stimulator nu se mai menține. Pe măsură ce se repetă ședințele de tratament timp de mai multe zile (6, 8, 10 =  $A_7, A_8, A_{10}$ ), efectul stimulator devine din ce în ce mai scăzut, înregistrându-se valori negative în comparație cu martorul (de -25 mm).

Analizând în continuare rezultatele, se constată că la toate variantele B (cu predominanța frecvenței de 100 Hz) se înregistrează în a 14-a zi valori echivalente cu martorul sau chiar inhibiție, deși la a șaptea zi s-a evidențiat o ușoară stimulare. Cu cât se prelungeste repetarea ședințelor de tratament  $B_6, B_8$  și  $B_{10}$ , cu atât crește efectul inhibitor. Coleoptilul este mai sensibil la acțiunea inhibitorie a cîmpului magnetic.

Efectul cel mai mare de stimulare s-a observat la variantele C. După 1—2 zile de tratament, sporul realizat este cuprins între 8 și 10% în a șaptea zi, acesta pierzîndu-se pînă la a 14-a zi de analiză, cînd s-a efectuat ultima măsurătoare. În schimb, un număr mai mare de rădăcini se grupează în clasele cu lungime mare. Martorul înregistrează un număr de 55 de rădăcini în clasa de 130—170 mm, în timp ce varianta  $C_1$  un număr de 100 de rădăcini; deci, sistemul radicular este mai bine dezvoltat. Pe măsură ce se prelungeste repetarea ședințelor de tratament  $C_6, C_8$  și  $C_{10}$ , se constată un efect inhibitor asupra creșterii plantulei, cu toate că se înregistrează o frecvență mai mare a rădăcinilor în clasele de maximă lungime. Prin urmare, coleoptilul este mai sensibil la acțiunea inhibitorie provocată de cîmpul electromagnetic.

Distribuția frecvențelor pe clase ale coleoptilelor indică o creștere a curbei în dreptul claselor de maximă lungime în comparație cu martorul la variantele  $C_1, C_2, C_3$  și  $C_4$ .

Un alt aspect urmărit de noi este acela, al intercalării de pauze de cinci pînă la 14 zile între ultima zi de tratament și punerea la germinat. Se constată că în majoritatea cazurilor pauza nu a înlăturat efectul stimulator produs de cîmpul electromagnetic, efect care a fost simțitor diminuat. Maximum de spor realizat (în %) a fost de 10—13%, mult mai scăzut față de alte specii de plante la care s-au obținut sporuri de 25—30%. Un alt indiciu al diminuării efectului îl constituie faptul că în primele 3—5 zile sporurile de creștere în lungime a plantulelor tratate sînt mult mai mari față de creșterea martorului. În unele cazuri, chiar dacă la măsurătoarea din a șaptea zi se înregistrează un spor, acesta se pierde pînă la măsurătoarea din a 14-a zi. Are loc o scădere a ritmului de creștere a plantulelor, în special a coleoptilului, martorul atîngînd valorile variantelor stimulate ordinare (de exemplu  $B_1, C_1$  și  $C_2$ ). Acest fapt este mai evident la variantele  $A_3, B_3$  și  $C_3$ , la care s-a aplicat o pauză de 14 zile pînă la punerea cariopselor la germinat. Deși acestea au fost tratate cu doza cea mai eficientă, iar în

a șaptea zi de analiză s-au obținut sporuri de circa 5%, după scoaterea lor din vasele de cultură plantulele tratate prezintă aceeași lungime cu cele martor.

Privitor la modul cum acționează cîmpul electromagnetic asupra cariopselor de grîu sau asupra materialului vegetal în general, se cunosc foarte puține lucruri.

Este cunoscut faptul că diferiții agenți fizici și chimici utilizați pînă în prezent stimulează creșterea plantelor prin activarea proceselor enzimatice, precum și a altor procese fiziologice. Se presupune că au loc modificări ale proprietăților fizice ale citoplasmei: influențarea proceselor de fotosinteză, respirație și transpirație; activarea proceselor de sinteză a proteinelor, a acizilor nucleici și a substanțelor din membrana celulară.

M. Dumitrescu și I. Iliescu (6) arată că la cartofii tratați cu unde electromagnetice produse de aparatul magnetodiaflux se mărește activitatea enzimatică a catalazei, polifenoloxidazei și a peroxidazelor, enzime importante în procesele respirator și de oxidoreducere în momentul trecerii țesuturilor tuberculelor de la starea de repaus la cea activă. Tot acești autori surprind o creștere a conținutului de amidon și de vitamină C la tuberculele de cartof crescute în urma tratamentului cu cîmp electromagnetic de joasă frecvență.

#### CONCLUZII

1. Cîmpul electromagnetic produs de aparatul magnetodiaflux, în anumite doze, stimulează creșterea plantulelor de grîu în primele zile de dezvoltare a acestora, în special la variantele tratate cu o frecvență de 50 Hz egală cu durata de aplicare a frecvenței de 100 Hz (variantele C). Efectul stimulator este mai scăzut în cazul aplicării unui cîmp electromagnetic cu o predominare a frecvenței de 100 Hz.

2. Viteza de creștere a plantulelor la variantele stimulate este mai mare în primele zile după punerea la germinat.

3. Efectul stimulator al cîmpului electromagnetic se menține timp de mai multe zile după încetarea tratamentului; el însă este cu atât mai mic, cu cât se prelungeste punerea cariopselor în condiții de germinare, în cazul nostru peste 14 zile.

4. Dintre organele plantulei, coleoptilul este mai sensibil la acțiunea stimulatorie sau inhibitorie a diferitelor frecvențe ale cîmpului electromagnetic.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BURKE T. W. L., Sci. Agric., 1930, 10, 369.
2. КРОПЕВ В. и БАРТОН, Физиология семян, Москва, 1955, 97.
3. DINCULESCU I., MACELARIU A., ZIRRA M. A., ROBESCU V., BERCESCU T., PASCU S. și GRIBINGER M., St. și cerc. balneol. și fizioterap., 1963, 5, 363.
4. DINCULESCU I., MACELARIU A., TIMARIN G., TEACI D., MUMJINSCHI I., BERCESCU I., ROBESCU V., SIVOCU A., St. și cerc. balneol. și fizioterap., 1963, 5, 350.
5. DINCULESCU I. și MACELARIU A., Zeitschr. Inn. Mediz. u. Grenzgeb., 1963, 18, 986.
6. DUMITRESCU M. și ILIESCU I., Grădina, via și livada, 1963, XII, 20.
7. GLODRANU M., Grădina, via și livada, 1966, 3, 25.
8. JIȚARIU P. și DUMITRESCU G., An. șt. Univ. Iași, seria a II-a, biologie, 1966, 12, 1, 1.

9. JIȚARIU P., AGRIGOROAIEI S., AGRIGOROAIEI G., TIBU M. și VISCRIAN I., An. șt. Univ. Iași, seria a II-a, biologie, 1963, 9, 1, 9.  
 10. LAZĂR M., ALDEA M. și ROȘCA V., An. șt. Univ. Iași, seria a II-a, 1966, 12, 1, 11.  
 11. ZAMFIRESCU M., TACU T. și TEODOROIU A., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 1, 63.  
 12. SĂHLEANU V., *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, Edit. medicală, București, 1957.

Facultatea de farmacie I.M. F. București,  
 Laboratorul de botanică

și  
 Institutul pedagogic de 3 ani Galați,  
 Laboratorul de fiziologia plantelor.

Primită în redacție la 21 noiembrie 1966.

## ABSORBȚIA ȘI REPARTIȚIA $P^{32}$ ÎN RĂDĂCINILE DE TUTUN INFECTATE CU VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI (VMT)

DE  
 V. EȘANU

581 (05)

Experiențele s-au efectuat pe plante de *N. tabacum* sănătoase și infectate cu VMT în stadiul 6-7 frunze. Plantele au fost crescute pe soluții nutritive, în care s-a introdus  $P^{32}$  în proporție de 50  $\mu$ Ci/plantă. Izotopul a fost administrat atât concomitent cu inocularea VMT, cât și la 8 zile după aceasta, când VMT este prezent în țesut. S-a urmărit înglobarea  $P^{32}$  în: fracțiunea acido-solubilă, fosfolipide, fosfoproteide, acidul ribonucleic și acidul dezoxiribonucleic.

Se constată că la plantele bolnave absorbția radiculară a  $P^{32}$  este parțial inhibată. Procesul de infecție produce modificări și în privința repartiției  $P^{32}$  în diferitele fracțiuni. Este de remarcă faptul că repartiția izotopului administrat concomitent cu inocularea, adică unui țesut încă sănătos, este diferită de repartiția izotopului administrat la 8 zile după inoculare, adică unui țesut bolnav.

Se discută cauzele posibile ale fenomenelor observate. De asemenea, se compară datele privitoare la țesutul radicular cu cele privind țesutul foliar.

În cercetarea bazelor biochimice ale relațiilor virus — plantă-gazdă, un interes deosebit îl prezintă modificările produse în metabolismul fosforului, atât prin faptul că acest element este parte componentă a particulei virale, cât și prin rolul său în metabolismul energetic și, prin aceasta, în condiționarea proceselor de sinteză. Lucrările efectuate în această direcție, în care s-au folosit plante infectate cu VMT, au adus contribuții la cunoașterea influenței virusului asupra metabolismului fosforului din țesutul foliar (1), (2), (4), (5). Cercetări analoge efectuate pe țesut radicular lipsesc. În viața plantei însă, rădăcinile joacă un rol la fel de important ca și frunzele, aducând o contribuție esențială la capacitatea de rezistență a întregului organism la atacul viral. Această proprietate este dependentă de integritatea metabolismului, iar cunoașterea modificărilor acestuia suferite în urma interacțiunii cu virusul este esențială pentru înțelegerea fenomenului de rezistență.

În prezenta lucrare aducem date cu privire la absorbția și repartiția  $P^{32}$  în țesutul radicular al plantelor de tutun infectate cu VMT.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe plante de *N. tabacum* crescute pe mediu nutritiv Krone, la lumină artificială de 6 000—8 000 de lămpi. Inocularea s-a făcut la frunza a 2-a, când planta a avut 6—7 frunze, cu suc extras din țesut bolnav. La martor, frunza a 2-a a fost tratată identic, dar cu suc provenit de la plante sănătoase. În soluție apoasă fără purtător, izotopul a fost administrat în proporție de 50  $\mu$ Ci/plantă, prin introducere în soluție nutritivă. Experiența a cuprins două variante și a fost repetată de 4 ori. S-a lucrat pe probe medii de la câte 4 plante.

În varianta I, izotopul a fost administrat concomitent cu inocularea. Prelevarea probelor s-a făcut la 3 zile după inoculare (a), când virusul nu se găsește încă în rădăcini, și la apariția simptomelor (b).

În varianta a II-a, izotopul a fost administrat la 8 zile după inoculare, când virusul se găsește în țesutul radicular (a), și la apariția simptomelor (b).

Fracționarea compușilor fosforați s-a făcut după metoda Meškova și Aleksahina (3), modificată de noi (1), (2). S-au determinat: fosforul total, fosforul extractibil cu acid tricloroacetic (ATA), fosforul lipidic, fosforul protidic, fosforul ribonucleic (P-ARN) și fosforul dezoxiribonucleic (P-ADN).

## DATE EXPERIMENTALE

Din tabelul nr. 1 se constată că influența procesului de infecție se exercită în special asupra fosfolipidelor, acidului ribonucleic și fosfoproteidelor. Astfel, pe când la plantele sănătoase procentul de fosfolipide crește, pe măsura desfășurării procesului de infecție, la plantele bolnave acesta scade, ajungând în faza apariției simptomelor aproape la jumătate din valoarea martorului. Această situație este valabilă pentru ambele variante. În cazul fosfoproteidelor, sensul variației procentului este invers. Pe măsura desfășurării perioadei de incubare, acesta scade la plantele sănătoase la mai puțin de jumătate, pe când la plantele bolnave procentul ajunge în faza apariției simptomelor, la o valoare

Tabelul nr. 1

Repartiția  $P^{32}$  în compușii extractibili cu acid tricloroacetic (ATA), în fosfolipide, fosfoproteide, ARN și ADN din rădăcinile plantelor sănătoase (S) și bolnave (B)

Varianta	Faza	Lipide		Proteide		ARN		ADN		ATA			
		% din activitatea $P^{32}$ acido-insolubil										% din activitatea $P^{32}$ total	
		S	B	S	B	S	B	S	B	S	B		
I	a	44,9	45,1	15,4	14,9	26,4	25	12,2	13,5	69,8	72,3		
	b	58,5	32,3	6,3	11,6	22,2	38	10,4	14,5	89,4	86,8		
II	a	46,6	43,0	10,6	12,5	27,2	32	12,4	11,9	66,6	66,4		
	b	58,1	31,1	7,3	11,0	21,3	39	11,5	15,9	83,4	80,8		

Notă. a = Prelevarea probelor după administrarea  $P^{32}$ ; b = prelevarea probelor la apariția simptomelor.

aproape dublă față de martor. În cazul ARN, la plantele bolnave, procentul crește semnificativ, atingând la apariția simptomelor o valoare aproape dublă față de cea a martorului. În celelalte fracțiuni, modificările nu sînt semnificative.

Dereglarea metabolismului fosforului, incluzînd și pe cel al unor importante substanțe macroergice ar trebui să se oglindească în desfășurarea unor procese fiziologice consumatoare de energie, printre care se numără și absorbția sărurilor minerale. Într-adevăr, urmărind absorbția  $P^{32}$  — în cazul administrării lui la mijlocul perioadei de incubare, când boala s-a instalat, iar virusul este prezent și în țesutul radicular —, se observă o inhibare marcantă a acestui proces (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Absorbția  $P^{32}$  de către rădăcinile plantelor infectate cu VMT

Varianta	Faza	Raportul S/B
I	a	1,05
	b	1,29
II	a	1,36
	b	1,77

Notă. S-au fotosit aceleași notații ca în tabelul nr. 1.

## DISCUTAREA REZULTATELOR

Datele prezentate (tabelul nr. 1), atestă o certă influență a infecției virale asupra metabolismului fosforului și în țesutul radicular. Un principal efect al acestei influențe este inhibarea procesului de absorbție radiculară a fosfaților, fenomen care se constată în special la plantele din varianta a II-a (tabelul nr. 2), când izotopul este administrat după instalarea VMT în țesutul radicular. Această carență, efect al dereglărilor metabolice, crește progresiv și, la un moment dat, devine la rîndu-i cauza modificărilor observate în proporția în care se găsesc diferitele fracțiuni fosforate. Pe de o parte, creșterea procentului de P-ARN reflectă, desigur, intensificarea procesului de sinteză a ARN viral. Pe de altă parte, dereglarea procesului de nutriție induce un dezechilibru metabolic, care determină o solicitare neobișnuită a unor compuși de rezervă, în special fosfolipidele și, într-o măsură mai mică, fosfoproteidele pentru compensarea carenței în fosfor.

Într-o altă lucrare (4) am arătat că și în țesutul foliar, în urma infecției cu VMT, are loc atît instalarea unui anumit grad de carență în fosfor, cît și o repartizare a izotopului diferită de cea din țesutul sănătos. Astfel, datele prezentate în această lucrare confirmă ipoteza făcută de noi cu privire la eventualul rol al rădăcinilor în realizarea acestor modificări induse, în special de carența cauzată de dereglarea procesului de nutriție radiculară. Importanța legăturilor fosfatice în economia de energie a celulelor impune de asemenea ideea că efectele dereglărilor fiziologice se petrec prin intermediul celor din metabolismul energetic. Această ipoteză, verificată în cazul țesutului foliar (5), este, după unele date preliminare obținute de

noi în alte experiențe, confirmată și în cazul țesutului radicular. Aceasta ar însemna o înțelegere mai aprofundată a procesului patologic din țesutul radicular și a influenței lui asupra desfășurării acestui proces în întreg organismul. Reiese, deci, că ideea admisă de toți cu privire la cooperarea tuturor organelor la desfășurarea proceselor normale și patologice ale organismului, conceput ca un tot integrat, trebuie să se oglindească și în metodologia cercetărilor de fiziologie și biochimie a cuplurilor patogen — plantă — gazdă. Mai mult chiar, cercetarea modificărilor metabolice ale țesutului radicular sub influența VMT este doar o primă etapă către cunoașterea obiectivului final: reflectarea acestor modificări asupra capacității de rezistență a plantelor la atacul patogenilor și asupra elaborării unor tratamente preventive, atât de necesare în practica agricolă.

## BIBLIOGRAFIE

1. EȘANU V., St. și cerc. inframicrobiol., 1965, 16, 5, 415.
2. ЕШАНУ В., *О природе вируса*, Изд. Наука, Москва, 1966.
3. МЕШКОВА Н. П. и АЛЕРСАНИНА Н. В., Усп. биол. хим., 1950, 25, 277.
4. SĂVULESCU A., EȘANU V., BALIF G. și HURGHÎȘIU I., St. și cerc. inframicrobiol., 1965, 16, 6, 527.
5. SĂVULESCU A., EȘANU V., BALIF G. și HURGHÎȘIU I., *Modifications in the absorption and repartition of phosphorus and energetic metabolism in tobacco plants under the influence of tobacco mosaic virus*, in *Host-parasite relationship in plant pathology*, Budapest, 1964.

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

Primită în redacție la 21 ianuarie 1967.

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

## NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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