

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

C. C. GEORGESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.;
ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU;
ACADEMICIAN T. BORDEIANU;
I. POPESCU-ZELETIN, membru corespondent al Academiei R.P.R.;
C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei R.P.R.;
N. GIOSAN, membru corespondent al Academiei R.P.R.;
GEORGETA FABIAN — secretar de redacție.

Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară abonamentele se fac la oficiile poștale, agențiile poștale,
factorii și difuzorii din întreprinderi și instituții.
Orice comandă din străinătate (numere izolate sau abonamente)
se face prin CARTIMEX, Căsuța poștală 134-135, București,
R. P. Română sau prin reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 206
BUCUREȘTI

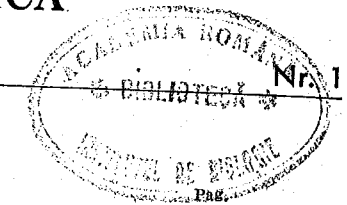
BIOLOGIE Nr. 1

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 17

1965



SUMAR

EM. POP, N. BOȘCAIU, FLAVIA RAȚIU și B. DIACONEASA, Corelația dintre spectrele polinice recente și vegetația din Parcul național Retezat	3
C. C. GEORGESCU și I. R. CIOBANU, Considerații geografico- ecologice asupra speciilor de <i>Quercus</i> din seriile <i>Lanuginoasae</i> Simk. și <i>Sessiliflorae</i> Locaj. din R.P.R.	15
I. RESMERIȚĂ, Vegetația de pe Masivul Vlădeasa cu plante noi sau rare pentru Munții Apuseni	23
GH. DIHORU, Vegetația „Lacului dintre Pietre” din Munții Buzău- lui, cu privire specială asupra asociației de <i>Calamagrostis lan- ceolata</i>	35
N. SĂLĂGEANU, Experiințe privitoare la cultura algelor aeriene	45
E. ȘERBĂNESCU, Contribuții la studiul fiziologic al fenomenului heterozis la unele plante de cultură	53
N. ZAMFIRESCU, FLORENTINA TACU și AL. TEODORIU, Sporirea producției la porumb prin tratarea seminței cu ra- diații electromagnetice	63
ALICE SĂVULESCU, V. EȘANU, NELI CĂLIN, FLORICA NE- GULESCU, MARIA GROSSU și ILEANA HURGHÎȘIU, Caracteristicile morfologice, anatomice, fiziologice și biochi- mice ale unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	71
D. BECERESCU, Un caz nou de coexistență a speciilor de ustila- ginale parazite pe plantele de orz	85
AL. POLIZU, C. ZAHARIADI, VERA BONTEA, C. MARCHEȘ și ELENA BUCUR, Cercetări asupra acțiunii biologice a unor derivați de tiouree	93
ȘT. PÉTERFI și TR. ȘTEFUREAC, Concepția despre specie la alge și briofite cu unele considerații asupra lucrărilor romi- nești privitoare la aceste grupe	101
Prof. Alexandru Buia	115

St. și cerc. biol. seria botanică t. 17 nr. 1 p. 1—116 București 1965

CORELAȚIA DINTRE SPECTRELE POLINICE RECENTE ȘI VEGETAȚIA DIN PARCUL NAȚIONAL RETEZAT *

DE

ACADEMICIAN EM. POP,
N. BOȘCAIU, FLAVIA RAȚIU ȘI B. DIACONEASA

581(05)

Pe baza analizei polenului recent captat de perinițele de mușchi și licheni se reconstituie un model al procesului de dispersie și sedimentare polinică de-a lungul unui transect cuprins între altitudinea de 900 m s.m. și 2484 m s.m. pe virful Retezat. Probele de mușchi și licheni au fost recoltate din stații succesive, situate la diferențe de altitudine de câte 100 m una de alta.

Rezultatele obținute au arătat că în cazul stațiilor împădurite există o concordanță deplină între spectrele polinice și compoziția calitativă și cantitativă a vegetației. O dată cu descherea pădurii, când dispăre efectul filtrant al filosferei, începe să se reafirme polenul din etajele inferioare, devenind tot mai evident pe măsura înaintării în golul de munte.

Interpretarea diagramelor polinice reconstituite din profilele de turbă ale tinoavelor alpine necesită cunoașterea tuturor împrejurărilor în care au avut loc dispersia și sedimentarea granulelor de polen conservate în substratul analizat. În această privință apare tot mai evidentă necesitatea reconstituirii unor modele plauzibile ale modului în care s-a desfășurat procesul de sedimentare polinică în decursul timpului, de-a lungul unor transecte care cuprind mai multe etaje de vegetație. Deosebit de sugestive ar fi informațiile oferite de studiile întreprinse asupra ploilor de polen. Dificultățile tehnice implicate de amplasarea unui mare număr de stații de captare situate la diferite altitudini și mai ales volumul considerabil de muncă pe care-l necesită analiza lamelor-capcane fac ca metoda examinării zilnice sau chiar săptămânale să rămână impracticabilă. Un sprijin prețios îl poate oferi însă identificarea fracțiunilor polinice ale aeroplanctonului recent captate și conservate în proporții autentice în perinițele de mușchi și licheni. Concordanța dintre spectrele polinice extrase din perinițele de mușchi și componența vegetației din jur a con-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie—Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba engleză).

firmat pe deplin utilitatea acestei metode, care prezintă și avantajele de a putea oferi o imagine locală asupra producției medii de polen din mai mulți ani (2), (3), (5), (6), (7), (9), (10).

Folosind această sursă de documentare, colectivul nostru a întreprins în 1963 un studiu asupra dispersiei și sedimentării polenului recent, de-a lungul unui profil de vegetație cuprins între poarta Parcului național, de la Gura-Zlata și vârful Retezat. De-a lungul acestui profil care a urmat firul văilor Zlătuia și Gemenea, între altitudinea de 900 și 2484 m s.m. au fost recoltate 17 probe de mușchi și licheni din stații succesive, situate la diferențe de altitudine de câte 100 m una de alta. În felul acesta, profilul nostru a oferit posibilitatea oglinzirii condițiilor de dispersie și sedimentare polinică de-a lungul unei înălțimi de aproape 1600 m, în care au fost cuprinse limita superioară a făgetelor, molidișurile, jnepenișurile și golul alpin. Concomitent cu recoltarea probelor de mușchi și licheni, s-a efectuat la fiecare nivel al profilului și câte o ridicare fitocenologică pe suprafețe de câte 100 m², în care s-a notat compoziția vegetației. Aceste ridicări ne-au oferit posibilitatea raportării diferitelor fracțiuni polinice la compoziția vegetației și stabilirii astfel în ce măsură polenul identificat a fost produs de vegetația locală sau dacă, dimpotrivă, a fost adus de la depărtări mai mari. Polenul conservat în perinițele de mușchi și licheni a fost extras prin procedeele obișnuite de fierbere a probelor în hidrat de potasiu 10%, urmată de strecurare printr-o sită fină și apoi de spălare prin centrifugare. În cadrul fiecărei probe au fost numărate câte 150 de granule de polen de arbori. Procentul polenului de plante ierboase și de arbuști Σ NAP a fost raportat la suma polenului de arbori Σ AP.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele analizelor polinice sînt centralizate în tabelele nr. 1—4 în care este prezentată și vegetația stațiilor din care au fost recoltate probele de mușchi și licheni. La fiecare altitudine studiată este indicată în prima coloană aprecierea combinată a abundenței și a dominanței, iar în a doua se dă procentul polenului identificat. În figura 1 am reprezentat diagrama polinică a dispersiei și a sedimentării actuale a polenului în corelație cu profilul vegetației analizate între poarta Parcului național de la Gura-Zlata și vârful Retezat.

Pe baza analizelor efectuate s-au putut stabili următoarele:

1. În stațiile împădurite, atât în cazul făgetelor, cit și al molidișurilor, există o concordanță deplină între participarea fracțiunilor polinice și compoziția calitativă și cantitativă a vegetației producătoare de polen anemofil. În această privință s-a constatat o evidentă corelație între procentul polenului dominant și indicele de apreciere a abundenței și dominanței arborilor edificatori (anemofili). Polenul speciilor care nu sînt tipic anemofile are valori subreprezentante. Nu se constată decît în mod excepțional prezența polenului străin propagat de la depărtări, din etajele inferioare sau superioare. Acest fapt se datorește efectului filtrant al pădurii asupra aeroplanctonului. La rîndul său, efectul filtrant al filosferei se află într-o corelație directă cu gradul de încheiere a pădurii.

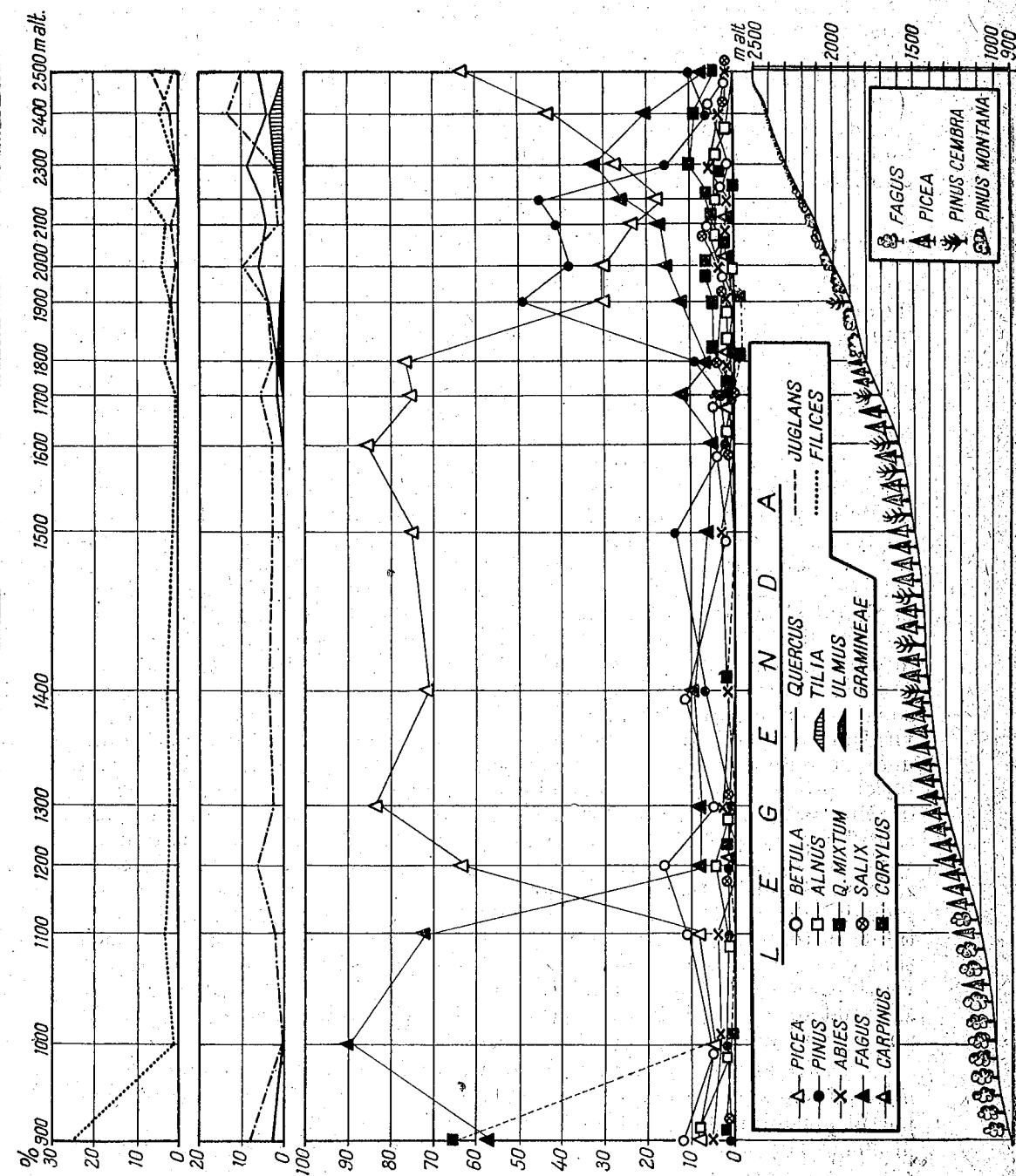


Fig. 1

2. La zona de contact dintre formațiunile forestiere învecinate se constată o ușoară transgresiune a polenului din etajul inferior spre cel superior și mai puțin o incursiune inversă. Acest fapt se datorește predominării locale a curenților ascendenți, canalizați de-a lungul firului văii. Astfel fagul, deși este o specie relativ slab producătoare de polen, se găsește reprezentat într-o proporție mai mare în fracțiunea polinică de la limita inferioară a molidișurilor, decât molidul în cea superioară a făgetelor. În inima molidișului dispăre însă aproape total și polenul de fag.

3. O dată cu descheierea pădurii, când dispăre efectul filtrant al filosferei, începe să se reafirme tot mai viguros polenul din etajele inferioare. Astfel, încă de la altitudinea de 1700 m procentul polenului de fag crește. La aceeași altitudine reapare și polenul de stejar, chiar dacă la început rămâne în proporții neglijabile. Pe măsura înaintării în golul de munte, afirmarea polenului din etajele inferioare devine tot mai evidentă. Datorită acestui fapt, în golul de munte nu se mai poate constata existența aceluiași corelații între alcătuirea spectrelor polinice și vegetația producătoare de polen anemofil din imediata apropiere a stației din care a fost recoltat substratul analizat.

4. Proporționalitatea liniară care există între altitudinea și depărtarea sursei de la care provine polenul arată că în cazul altitudinilor mari se stabilește o corelație directă între unghiul de incidență al vânturilor dominante cu povârnișul muntelui și depărtarea la care se găsesc genitorii de polen. În aceeași măsură intervine ca factor hotărâtor și posibilitatea de planare îndelungată a polenului în aeroplancton, condiționată la rîndul ei de greutatea specifică a granulelor de polen. În felul acesta este explicabilă predominanța polenului de fag asupra celui de molid în plină formațiune de jnepenișuri și gol de munte, între 2100 și 2300 m s.m. Captarea polenului de către substratul receptiv are loc în această zonă prin aderență directă, datorită incidenței curenților aerieni cu povârnișul abrupt al Feței Retezatului. Pe platoul de pe vârful Retezatului, unde se reduce importanța incidenței directe, rolul decisiv revine gravitației, prin sedimentarea polenului antrenat de curenții de convecție, și în felul acesta se constată din nou stabilirea unei proporționalități directe între frecvența și greutatea specifică a granulelor. Prin acest fapt se explică valorile ridicate ale polenului relativ greu de molid de pe vârful Retezatului. Semnificativă este și participarea în spectre a polenului relativ greu de nuc, care de la înălțimea de 2000 m s.m. apare în cantități detectabile în toate probele. Polenul acestui arbore este antrenat la mari înălțimi de curenții ascendenți de pe valea Rîului Mare, unde acest arbore vegetează în stare subspontană. Tot de pe valea Rîului Mare a fost antrenat de curenții de convecție și polenul de tei, care de asemenea nu apare decât de la înălțimea de 2000 m.

Toate aceste constatări ne dezvăluie importanța vânturilor dominante și mai ales a reliefului, care canalizează curenții locali pentru transportul polenului din golul de munte, și ne arată totodată și criteriile de prudență la care trebuie să recurgem atunci când încercăm să reconstituim pe baze polenanalitice istoria covorului vegetal din regiunile muntoase.

Tabelul nr. 1

Alno-Făgetum as. prov. (nr. 1)
Făgetum carpaticum (Borza, 1930) Moor, 1958 subas. reg. austro-carpaticum Borza, 1959 (nr. 2-3)

Nr. ridicării	1		2		3	
	900		1000		1100	
Altitudinea (m s.m.)	AD	P %	AD	P %	AD	P %
Numele plantei						
<i>Fagus sylvatica</i>	4	58,66	5	90,00	4	72,66
<i>Abies alba</i>	+	5,33	.	0,66	+	2,66
<i>Picea excelsa</i>	.	8,00	+	1,33	1	9,33
<i>Alnus incana</i>	1	8,66	.	2,00	.	0,66
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	+	.	+	.	+	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	1	66,00	.	1,33	.	.
<i>Spiraea crenata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca sylvatica</i>	+	8,66	.	.	+	2,00
<i>Asperula odorata</i>	+	.	+	.	+	.
<i>Geranium robertianum</i>	+	.	+	.	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	+	.	+	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Dentaria glandulosa</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Pulmonaria rubra</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Actaea spicata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica latifolia</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Lamium luteum</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Paris quadrifolia</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Adenostyles alliariae</i> var. <i>kernerii</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	24,00	.	.	+	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	+	0,66	+	2,00
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Phegopteris polypodioides</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Pinus</i>	.	0,66	.	1,33	.	1,33
<i>Quercus cf. petraea</i>	.	2,66	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	.	12,00	.	4,66	.	10,66
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	2,66
<i>Salix</i>	.	0,66	.	.	.	.
Cyperaceae	.	0,66	.	.	.	.
Caryophyllaceae	.	.	.	.	.	1,33
<i>Lycopodium</i>	.	.	.	1,33	.	0,66
Polen incert	.	.	.	1,33	.	.
Substrat analizat	.	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	+	.	+	.	+	.
<i>Isoetes myurum</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Polytrichum commune</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	+	.	.	.

Specii întâlnite într-o singură ridicare: *Anemone nemorosa* 2: +; *Asarum europaeum* 1: +; *Campula palula* 1: +; *Geranium phaeum* 1: +; *Glechoma hirsuta* 1: +; *Myosotis silvatica* 1: +; *Ribes grossularia* 1: +; *Veronica montana* 2: +.

Tabelul nr. 3

Pinetum mughii piceetosum et cembrosum Borza, 1934 (nr. 10)
Mugeto — Rhodoretum kotschyi Borza, 1959 (nr. 11, 13-15)

Nr. ridicării	10		11		13		14		15	
	1800		1900		2100		2200		2300	
Altitudinea (m s.m.)	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%
Numele plantei	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%
<i>Pinus montana</i> ssp. <i>mughii</i>	2	9,33	2	49,33	2	41,37	2	45,25	+	45,25
<i>Pinus cembra</i>	1									
<i>Picea excelsa</i>	1	76,00		30,00		24,13		18,02		28,66
<i>Juniperus sibirica</i>	1		1		3		1		1	
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	+		+		+		+		+	
<i>Rhododendron kotschyi</i>	+		1	0,66	+	0,66	3	0,66	3	1,44
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+		+				+			
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+		+		+		+		+	
<i>Salix silesiaca</i>	+		+		+		+		+	
<i>Aconitum tauricum</i>	+		+		+		+		+	
<i>Rumex arifolius</i>	+		+		+		+		+	
<i>Chrysanthemum rotundifolium</i>	+		+		+		+		+	
<i>Achillea stricta</i>	+		+		+	0,66	+		+	0,66
<i>Antennaria dioica</i>	+		+		+			+		
<i>Homogyne alpina</i>	+		+		+		+		+	
<i>Soldanella montana</i> ssp. <i>hung.</i>	+		+		+		+		+	
<i>Gentiana kochiana</i>	+		+		+		+		+	
<i>Campanula abietina</i>	+		+		+		+		+	
<i>Geum montanum</i>	+		+		+		+		+	
<i>Potentilla ternata</i>	+		+		+		+		+	
<i>Ligusticum mutellina</i>	+		+		+		+		+	
<i>Luzula cuprina</i>	+		+		+		+		+	
<i>Festuca rubra</i>	+		+		+		+		+	
<i>Festuca supina</i>	+		+		+		+		+	
<i>Nardus stricta</i>	+		+		+		+		+	
<i>Agrostis rupestris</i>	+	30,00	1	29,33	3	22,00	1	17,33	3	22,66
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+				+				+	
<i>Avenastrum versicolor</i>	+		+		+		+		+	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+		+		+		+		+	
<i>Athyrium alpestre</i>	+	3,33	+	2,00	+	3,33	+	9,33	+	0,66
<i>Dryopteris austriaca</i>	+				+				+	
<i>Lycopodium</i>	+		+	0,66	+		+		+	0,66
<i>Abies alba</i>	+	0,66	+	0,66	+	1,37	+	0,72	+	0,72
<i>Fagus sylvatica</i>	+	8,00	+		+	17,24	+	27,73	+	32,00
<i>Quercus cf. petraea</i>	+	1,33	+		+	4,13	+	5,10	+	8,66
<i>Ulmus cf. montana</i>	+	1,33	+		+	0,66	+		+	
<i>Tilia cf. cordata</i>	+		+		+		+		+	2,00
<i>Carpinus betulus</i>	+		+		+	0,68	+		+	
<i>Betula verrucosa</i>	+		+	0,51	+	5,51	+	2,18	+	1,33
<i>Alnus</i>	+	0,66	+	0,66	+	0,68	+	0,72	+	2,00
<i>Salix</i>	+	2,00	+	0,66	+	4,13	+		+	
<i>Acer</i>	+		+	2,66	+	0,68	+		+	
<i>Corylus avellana</i>	+	0,66	+	0,66	+	2,00	+	1,33	+	2,00
<i>Juglans regia</i>	+		+	1,33	+	1,33	+		+	0,66
<i>Cyperaceae</i>	+	0,66	+	2,66	+		+		+	1,33
<i>Caryophyllaceae</i>	+		+	0,66	+		+	0,66	+	
Polen incert	+	8,66	+		+		+		+	

Tabelul 3 (continuare)

Nr. ridicării	10		11		13		14		15	
	1800		1900		2100		2200		2300	
Altitudinea (m s. m.)	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%
Numele plantei	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%	AD	P%
Substrat analizat										
<i>Amblystegiella confervoides</i>	+		+		+		+		+	
<i>Bryum caespiticum</i> var. <i>kuntzei</i>	+		+		+		+		+	
<i>Dicranum scoparium</i>	+		+		+		+		+	
<i>Hedwigia albicans</i>	+		+		+		+		+	
<i>Pogonatum urnigerum</i>	+		+		+		+		+	
<i>Polytrichum norvegicum</i>	+		+		+		+		+	
<i>Polytrichum piliferum</i>	+		+		+		+		+	
<i>Cetraria islandica</i>	+		+		+		+		+	
<i>Gladonia silvatica</i>	+		+		+		+		+	

Specii întâlnite într-o singură ridicare: *Veratrum album* 10: +; *Senecio juchsi* 10: +; *Rumex alpinus* 10: +; *Geranium silvaticum* var. *alpestre* 10: +; *Rubus idaeus* 10: +; *Gentiana asclepiadea* 10: +; *Saxifraga stelleri* 10: +; *Laserpitium krafftii* var. *alpinum* 10: +; *Rhynanthus alpinus* 10: +; *Senecio subalpinus* 10: +; *Viola dactyla* 10: +; *Chaerophyllum cicutaria* 10: +; *Pulmonaria rubra* 10: +; *Calla laeta* var. *alpina* 10: +; *Luzula silvatica* 10: +; *Deschampsia caespitosa* 11: +; *Thymus balcanus* 11: +; *Centaurea nervosa* 11: +; *Gymnadenia conopsea* 11: +; *Carlina acaulis* 11: +; *Campanula kladniana* 11: +; *Thesium alpinum* 11: +; *Scorzonera rosea* 11: +; *Veronica bellidioides* 13: +; *Pulsatilla alba* 13: +; *Luzula sudetica* 13: +; *Campanula lanceolata* 13: +; *Pedicularis verticillata* 13: +; *Loiseleuria procumbens* 14: +; *Sesleria biezii* 14: +; *Campanula alpina* 14: +; *Poa alpina* 14: +; *Primula minima* 14: +; *Carex curvula* 15: +; *Senecio carniolicus* 15: +; *Chrysanthemum alpinum* 15: +; *Phyteuma nanum* 15: +; *Oreochloa disticha* 15: +; *Senecio glaberrimus* 15: +; *Luzula spadicca* 15: +; *Sedum atratum* 15: +.

Tabelul nr. 4

Agrostidetum rupestris (nr. 12)
Loiseleurietum procumbentis (Kerner, 1868) Rübél, 1931 (nr. 16)
Caricetum curvulae (Kerner, 1868) Brockm.-Jer., 1907 (nr. 17)

Nr. ridicării	12		16		17	
	2000		2400		2484	
Altitudinea (m s. m.)	AD	P%	AD	P%	AD	P%
Numele plantei	AD	P%	AD	P%	AD	P%
<i>Loiseleuria procumbens</i>	+		4		+	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	1,33	+	4,00	+	0,66
<i>Vaccinium gautherioides</i>	+		+		+	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+		+		+	
<i>Rhododendron kotschyi</i>	+		+		+	
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	+		+		+	
<i>Agrostis rupestris</i>	3		+		1	
<i>Sesleria biezii</i>	+		+		+	
<i>Oreochloa disticha</i>	+		+		+	
<i>Nardus stricta</i>	1		+		+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	6,00	+	13,33	+	10,00
<i>Festuca supina</i>	+		+		+	
<i>Poa alpina</i>	+		+		+	
<i>Avenastrum versicolor</i>	+		+		+	
<i>Carex curvula</i>	+		1	2,00	3	2,66
<i>Juncus trifidus</i>	+		+		+	
<i>Luzula cuprina</i>	+		+		+	
<i>Sedum atratum</i>	+		+		+	

Tabelul 4 (continuare)

Nr. ridicării	12		16		17	
	2000		2400		2484	
Altitudine (m s. m.)	AD	P%	AD	P%	AD	P%
<i>Campanula alpina</i>	+		+		+	
<i>Phyteuma nanum</i>	+		+		+	
<i>Primula minima</i>	.		+		1	
<i>Ligusticum mutellina</i>	.		+		+	2,66
<i>Potentilla ternata</i>	1		+		.	
<i>Geum montanum</i>	+		.		.	
<i>Pulsatilla alba</i>	.		+		.	
<i>Gentiana punctata</i>	.		+		+	
<i>Pedicularis verticillato</i>	.		+		.	
<i>Soldanella pusilla</i>	.		+		+	
<i>Antennaria dioica</i>	+		.		.	
<i>Homogyne alpina</i>	+		+		+	
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	.	1,33	+	1,33	.	1,33
<i>Senecio carniolicus</i>	.		+		+	
<i>Gnaphalium supinum</i>	.		.		+	
<i>Abies alba</i>	.	3,33	.	3,33	.	1,33
<i>Picea excelsa</i>	.	30,00	.	43,33	.	64,00
<i>Pinus</i>	.	38,66	.	6,66	.	10,00
<i>Fagus sylvatica</i>	.	15,33	.	20,00	.	8,00
<i>Quercus cf. petraea</i>	.	6,00	.	4,66	.	6,00
<i>Carpinus betulus</i>	.	0,66	.		.	
<i>Tilia cf. cordata</i>	.	2,66	.	3,33	.	
<i>Betula verrucosa</i>	.		.	5,33	.	0,66
<i>Alnus</i>	.	0,66	.	1,33	.	
<i>Salix</i>	.		.	2,66	.	
<i>Populus cf. tremula</i>	.		.	8,66	.	
<i>Juglans regia</i>	.	0,66	.	2,00	.	6,00
<i>Juniperus cf. sibirica</i>	.		.	0,66	.	8,00
<i>Rhamnus?</i>	.		.	0,66	.	
<i>Acer</i>	.	2,66	.		.	0,66
<i>Corylus avellana</i>	.	5,33	.		.	
<i>Caryophyllaceae</i>	.	2,00	.	2,66	.	6,00
<i>Cyperaceae</i>	.	4,00	.		.	
<i>Filices</i>	.	4,00	.	4,66	.	1,33
<i>Equisetum</i>	.		.		.	0,66
<i>Lycopodium</i>	.	2,00	.		.	
Polen incert	.	2,66	.		.	0,66
Substrat analizat	.		.		.	
<i>Bryum caespiticum</i> var. <i>kuntzei</i>	+		.		.	
<i>Hedwigia albicans</i>	.		.		+	
<i>Polytrichum norvegicum</i>	+		.		.	
<i>Polytrichum piliferum</i>	.		.		+	
<i>Cetraria islandica</i>	.		+		.	

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1934, 14, 1-2.
2. CAIN S. A., *Studies on pollen representation. I Spectra from moss polsters in relation to forest types in central Quebec*, Report at 2d National Pollen Conference, Boston Mass., dec. 28-29, 1953.
3. CARROL G., Amer. J. Bot., 1943, 30, 361-366.
4. CIOBANU I., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Seria biol., 1960, 2.
5. GRAYSON J., *Studies on pollen representation. II Spectra from moss polsters in relation to forest types in eastern Quebec*, Report at 2d National Pollen Conference, Boston Mass., dec. 28-29, 1953.
6. HANSEN H. P., Amer. Midl. Nat., 1949, 42.
7. HEIM J., Bull. de la Soc. Royale de Bot. de Belgique, 1963, 96, 1.
8. NYÁRÁDY E. I., *Flora și vegetația Munților Retezat*, București, 1958.
9. POTTER L. D. a. ROWLEY J., Botanical Gazette, 1960, 122, 1.
10. POTZGER J. E., COURTEMANCHE A., SYLVIO BR. M. a. HUEBER F. M., Butler Univ. Bot. Studies, 1957, 13.

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj.

Primită în redacție la 20 iunie 1964.

CONSIDERAȚII GEOGRAFICO-ECOLOGICE
ASUPRA SPECIILOR DE *QUERCUS* DIN SERIILE
LANUGINOSAE SIMK. ȘI *SESSILIFLORAE* LOCAJ.
DIN R.P.R. *

DE

C. C. GEORGESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
și I. R. CIOBANU

581(05)

În cadrul seriei *Lanuginosae* specia *Q. pubescens* este cea mai veche și cu arealul cel mai întins. *Q. virgiliana* s-a diferențiat din acesta, din punct de vedere morfologic, mai mult cantitativ, caracterele calitative noi fiind incomplet fixate; se menține cu mici excepții în arealul lui *Q. pubescens*. La speciile din seria *Sessiliflorae* scindarea speciilor *Q. petraea*, *Q. polycarpa* și *Q. dalechampii* în unele teritorii este bine fixată prin caractere morfologice și însușiri ecologice deosebite, în altele ele sînt legate printr-o infinitate de forme intermediare. Separarea lor este mai netă în ceea ce privește cerințele ecologice și tendința de răspîndire în diferite teritorii ale Europei. Ultimele două specii au un caracter mezoxerofil. În cultură trebuie să se țină seama de ecologia diferită a speciilor, expusă în lucrare.

Una din problemele dificile ale taxonomiei este delimitarea speciilor de *Quercus* din seriile *Lanuginosae* Simk. și *Sessiliflorae* Locaj. Din prima serie în flora țării noastre sînt reprezentate *Q. pubescens* W. și *Q. virgiliana* Ten., iar din a doua *Q. petraea* (Matt.) Liebl., *Q. polycarpa* Schur și *Q. dalechampii* Ten.

L a m a r c k, B o i s s i e r și alți botaniști mai vechi au distins numai o singură specie *Q. sessilis* Ehrh. (*Q. sessiliflora* Salisb.), cu o sub-specie, respectiv varietate *pubescens*. Cercetările ulterioare au dovedit că această specie este un agregat de specii. Mai întîi a fost separat *Q. pubescens*, care este atît de diferit de *Q. sessilis*, încît aparține unei alte serii decît acesta. În continuare, T e n o r e, S c h u r și alții au diferențiat din aceste unități mari speciile *Q. virgiliana* din *Q. pubescens*, precum și

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba franceză).

Q. polycarpa și *Q. dalechampii* din *Q. sessilis*, pe care autori mai noi le-au considerat numai ca subspecii sau varietăți ale speciilor inițiale. O. S c h w a r z are meritul de a fi reconsiderat aceste specii și astfel a realizat unități cu o mai mare omogenitate de caractere și însușiri și cu o delimitare multumitoare. Totuși speciile arătate sînt încă polimorfe și prezintă o infinitate de forme de tranziție atît în cadrul fiecărei serii, cît și uneori în cadrul ambelor serii.

Cauzele care determină marea lor variabilitate și existența formelor intermediare sînt multiple.

Variabilitatea lor ne arată că aceste specii sînt filogenetic tinere și în plin proces de transformare a lor în noi specii. Astfel în cadrul seriei *Lanuginosae*, *Q. pubescens* este desigur o specie mai veche decît *Q. virgiana*. Această ultimă specie a apărut în cadrul arealului primeia ca un ecotip, în anumite stațiuni; ea se menține încă cu mici excepții în cuprinsul arealului lui *Q. pubescens*.

În etapa actuală diferențierea lui *Q. virgiana* față de *Q. pubescens* are, din punct de vedere morfologic, un caracter mai mult cantitativ, prezentînd frunze și muguri mai mari, pedunculul fructului mai lung, cupa mai mare și cu pereții mai groși etc.; în schimb, caracterele calitativ noi sînt puține și incomplet fixate, de exemplu forma cupei, a solzilor cupei, pețiolarea ghindei etc. Aceste considerații au condus pe o serie de sistematicieni (A s c h e r s o n și G r a e b n e r, H a y e k, C a m u s etc.) să considere pe *Q. virgiana* ca o subspecie a lui *Q. pubescens*.

Speciile din seria *Sessiliflorae* menționate mai înainte sînt de asemenea tinere. Din această cauză ele mai păstrează o infinitate de forme intermediare, ceea ce-i determină pe unii autori să le considere ca subspecii ale lui *Q. sessilis*. A. I. B o r z a (4) privește ca specii numai pe *Q. petraea* și *Q. polycarpa*, iar pe *Q. dalechampii* o încadrează ca o subspecie la *Q. petraea*. În nici un caz însă această ultimă specie nu poate fi încadrată ca subspecie la *Q. pubescens*, așa cum procedează A. C a m u s, ea avînd caracteristicile seriei *Sessiliflorae*. Speciile din această serie sînt într-un grad de diferențiere mai înaintat decît stejarii pufoși. Ele descind probabil dintr-o specie ancestrală *Q. roburoides*, de la care sub influența mediului au evoluat ca specii geografice vicariante. Procesul lor de geneză s-a putut petrece în bazinul central al Dunării, unde ele au areal comun și găsesc condiții optime de vegetație. Din acest areal s-au diferențiat pe măsura înaintării lor către nord *Q. petraea*, către sud înspre teritoriul adriatic, teritoriul euxinic din Peninsula Balcanică și Asia Mică pînă aproape de Caucaz *Q. dalechampii*, iar către est înspre Moldova și Podolia *Q. polycarpa*.

O serie de modificări se produc în continuare sub influența actuală a mediului. Asemenea variații sînt mai cunoscute la *Q. pubescens* în condiții de uscăciune excesivă, unde, sub influența secetelor, își modifică portul, părozitatea, mărimea, consistența, modul de lobare și caracterele marginii frunzelor, părozitatea lujerilor etc. De asemenea *Q. dalechampii* are în condiții extreme părozitatea sporită pe pagina inferioară a laminei; aceste forme desigur au contribuit ca *Q. dalechampii* să fie încadrată de A. C a m u s ca o subspecie a lui *Q. pubescens*.

Cauza principală a variabilității caracterelor o constituie continua lor hibridare. Procesul de hibridare este frecvent la speciile din cadrul fiecărei serii, la care coincide perioade de înflorire. În anii cu primăveri reci înflorirea speciilor din seria *Lanuginosae* este întîrziată și coincide cu înflorirea speciilor din seria *Sessiliflorae*; în acest mod se nasc hibridi între speciile de *Quercus* din ambele serii.

Hibridizarea între stejarii din fiecare serie dă naștere la forme intermediare, care îngreunează mult în anumite teritorii delimitarea speciilor. De exemplu, în Dobrogea se întîlnesc numeroase forme intermediare între *Q. pubescens* și *Q. virgiana*. În bazinul Oltului, între Drăgășani și Călimănești (reg. Argeș) formele intermediare pun dificile probleme în delimitarea speciilor *Q. petraea* și *Q. polycarpa*, chiar și a speciei *Q. dalechampii*. Asemenea cazuri se pot considera ca forme hibridogene și nu au încă suficiente caractere destul de conturate spre a fi priviți ca hibridi, în sens taxonomic. Formele hibridogene apar în masă și constituie arborete mai mult sau mai puțin întinse, spre deosebire de hibridii propriu-ziși care sînt mai omogeni și apar sub formă de exemplare izolate sau în mici pîlcuri. Hibridii rareori persistă, mai adesea ei se păstrează într-o singură generație¹. Așa se explică faptul că, după dispariția exemplarelor de hibridi, aceștia adeseori nu se mai regăsesc în localitățile de unde au fost citați. În țara noastră s-au aflat toți hibridii dintre stejarii amintiți cunoscuți de mai înainte sau descoperiți recent.

Delimitarea speciilor de *Quercus* citate în prezenta lucrare este îngreunată de apariția multor caractere convergente, care după cîte se știe sînt frecvente la genul *Quercus*. Acest fapt se reflectă în denumirile de varietăți sau forme, care se întîlnesc la multe specii, de exemplu *cerrioides* cu frunze asemănătoare celor de *Q. cerris* L., *frainettoides* cu cele ale lui *Q. frainetto* Ten. etc.; din această cauză unele forme de *Q. pedunculiflora* cu frunze mari și fidat-lobate au fost greșit atribuite lui *Q. frainetto*. Așa se explică citarea eronată a ultimei specii în Delta Dunării, în silvostepa de la nord de Galați și din raionul Iași. Paralelisme asemănătoare se observă frecvent la *Q. virgiana*, care poate avea forme cu frunze de mărime mijlocie și fructe sesile, și la *Q. pubescens* — forme cu frunze mari și fructe scurt-pedunculate (pînă la 2 cm). De asemenea apar la *Q. petraea* forme cu frunze asemănătoare cu cele de *Q. dalechampii* și viceversa.

Din cele expuse se constată că, datorită originii comune, recentei lor diferențieri cu păstrarea de verigi intermediare, modificării actuale sub influența factorilor de mediu, hibridării îndelungate și repetate, precum și a convergenței de forme, delimitarea speciilor înrudite este o operație dificilă.

În Dobrogea de nord regimul de precipitații este aproape de limita inferioară necesară existenței pădurilor. În asemenea condiții relieful provoacă modificări profunde în răspîndirea speciilor și componența fito-

¹ Un caz interesant s-a aflat în pădurea Hagieni (12 km sud-est de Mangalia), unde procesul de hibridare între *Q. pubescens* și *Q. pedunculiflora* se repetă periodic; aici s-a format un arboret compus de hibridul dintre ele (= *Q. coreyensis*).

cenozelor din locuri apropiate. Din această cauză pe suprafețe restrînse se pot găsi speciile de *Quercus* arătate: aceasta permite hibridarea lor continuă și apariția de forme hibridogene, ca și de hibridi propriu-ziși; de aceea aici rareori se găsesc exemplare tipice ale speciilor componente.

În situația arătată determinarea speciilor de *Quercus* este posibilă prin cercetarea complexului de caractere morfologice. Fiecare caracter, în parte, poate avea o constanță mai mare sau mai mică, care se exprimă procentual. După numărul și ponderea caracterelor constatate la fiecare exemplar se stabilește cărei specii îi aparține forma cercetată. În asemenea condiții determinarea are un caracter uneori subiectiv și variază de la un sistematician la altul. Aceasta se constată mai ales la determinarea speciilor din seria *Sessiliflorae*; astfel, după forma frunzei și modul de lobare, multe exemplare atribuite la f. *longifolia* (Dippel) Schwz. și f. *laciniata* (Lam.) Schwz. ale speciei *Q. petraea* pot fi tot atât de bine încadrate la *Q. dalechampii*.

Determinarea speciilor de *Quercus* de față, pentru a se înlătura subiectivitatea, trebuie să se bazeze pe un studiu paralel nu numai al complexului de caractere morfologice specifice, ci și cu cel al caracteristicilor lor arealologice și cu al cerințelor lor ecologice. Pentru a se înlesni operația de delimitare a speciilor indicate, în cele ce urmează dăm unele caracteristici arealologice, morfologice și ecologice ale lor, în mare parte nesemnificate încă în literatură.

Quercus virgiliana este un element ilirico-balcanic, din asociații xeromezofite de *Q. pubescens*. La noi în țară este un însoțitor fidel al lui *Q. pubescens* în arealul său din jumătatea de sud a țării, precum și în silvostepelile din Dobrogea și Moldova; el vegetează sporadic mai frecvent către limita dinspre stepă. Pe teritoriile plane nu se evidențiază deosebiri ecologice între aceste specii. Diferențe de acest fel se pun în evidență în teritoriile cu relief variat pe suprafețe mici. Din repartitia speciilor în raport cu microrelieful, N. D o n i ț ă a observat în Platforma Babadagului (Dobrogea) că *Q. virgiliana* arată preferințe pentru stațiuni cu o oarecare umbră, cu un surplus de umiditate în sol și aer.

Într-un arboret de *Q. virgiliana* în amestec cu *Q. pubescens* din pădurea Runceni (com. Jugureni, r. Mizil) (17), am observat că *Q. virgiliana* vegetează către culmea dealului, într-un loc cu insolație mărită și cu spor de umezeală atmosferică; un arboret de *Q. pubescens* din trupul pădurii „Tufele din Deal”, situat în imediata apropiere de primul, este instalat către mijlocul aceluiași versant, într-un loc puternic insolat cu orientarea sud-vestică. În condițiile din acest loc speciile sînt bine diferențiate ecologic, datorită împrejurării că *Q. virgiliana* se află la limita nordică și se apropie de limita sa altitudinală (600—700 m), fiind cunoscut că în asemenea situații cerințele ecologice se accentuează la majoritatea speciilor în mod pregnant. Astfel se poate explica extinderea lui *Q. virgiliana* în afara arealului speciei *Q. pubescens* în Sardinia, unde în general este un climat insular cu un surplus de umezeală atmosferică; tot astfel se mai explică faptul că specia nu pătrunde în teritoriile extrem de sece-toase, în care *Q. pubescens* are o formă arbustivă.

Quercus petraea este un element mezofil pînă la mezoxerofil al florei Europei Centrale; la noi este un însoțitor fidel al fagului. Dintre speciile din seria *Sessiliflorae*, la extremitatea nordică a țării, de exemplu în nordul Moldovei și al Maramureșului, se găsește numai această specie ca și în restul țării la altitudini superioare în etajul făgetelor montane superioare. Către sudul și estul țării vegetează în asociație cu *Q. dalechampii* și *Q. polycarpa*, din care cauză își pierde în anumite teritorii caracterele tipice. De un deosebit interes geografic sînt stațiunile de *Q. petraea* din cîmpia dunăreană, unde se găsește insular pe versanții nordici ai vîlcelor umbroase pînă în silvostepă. Asemenea stațiuni se află în direcțiile de înaintare ale fagului către cîmpie, care rămîn în zona forestieră. De exemplu, în regiunea Oltenia fagul se oprește pe valea Leamna — Bucovăț (la est de Craiova), iar *Q. petraea* înaintază spre sud la Palilula și Valea-Rea — Segarcea (la sud de Craiova); în regiunea București fagul pătrunde pînă la Snagov (la nord de București), iar *Q. petraea* se află spre sud în pădurea Cernica (spre lacul Cernica, la est de București) și spre lacul Comana aproape de locul zis „Fîntîna cu Nuci” (la sud de București). În fine, în regiunea Galați fagul are o stațiune extremă în apropiere de Ghermănești (la est de Bîrlad), iar *Q. petraea* se găsește mult spre sud, pînă în pădurea Curmătura Iezerul (com. Cuca, la nord de Galați).

Din punct de vedere istorico-geografic este de o mare importanță apariția în cîteva pîlcuri a lui *Q. petraea* și *Fagus* în cîmpia dunăreană; aceștia vegetează pe versanții nordici ai vîlcelor umbroase. *Q. petraea* poate pătrunde, cum s-a menționat mai înainte, în subzona silvostepii în pădurile Palilula și Valea-Rea (la sud de Craiova), precum și în pădurile Comana (la sud de București) și Cernica (la est de București). Pe aceleași meridiane se găsesc și insule de fag, care sînt situate departe de etajul făgetelor, aproape de limita dintre zona forestieră și silvostepă, în pădurea Lemnea (la vest de Craiova) și pădurea Snagov (la nord de București).

O problemă care se pune este dacă aceste elemente au descins în locurile arătate din Carpați sau au emigrat, ca și multe alte elemente din nordul Peninsulei Balcanice. Căile de emigrație pentru teritoriul din jurul capitalei au fost din Deliormanul de sud, care este în prelungirea Balcanilor, prin masivul păduros Comana, care prezintă o vegetație forestieră asemănătoare cu cea din nordul Peninsulei Balcanice. Pentru teritoriul din jurul Craiovei emigrația a avut loc de la prelungirea Balcanilor prin Dealul Stîrmina (la sud-est de Turnu-Severin), unde se află o stațiune izolată de fag, pînă în dreptul Craiovei. În sprijinul acestei ipoteze pledează următoarele observații.

În Balcani specia de bază din seria *Sessiliflorae* este *Q. petraea*. Pe versantul meridional al Carpaților sudici, la altitudini inferioare joacă un rol important *Q. polycarpa* și *Q. dalechampii*, care deci ar trebui să emigreze cel mai mult în zona forestieră a cîmpiei dunărene. Prezența lui *Q. petraea* în subzona de silvostepă și în teritoriul apropiat din zona forestieră este o infiltrație dinspre Balcani; în stațiunile acestea cu *Q. petraea* abundă multe elemente ierbacee din nordul Peninsulei Balcanice.

În pădurea Lemnea a fost identificat *Fagus sylvatica* L. var. *moesiaca* Domin., în pădurea Snagov au fost găsiți *Fagus taurica* Popl. și chiar un

exemplar relict de *Fagus orientalis* Lipski f. *fallax* Domin. (18), care sînt caracteristici florei Peninsulei Balcanice, Crimei și Caucazilor. Aceste specii au emigrat atît de-a lungul versantului meridional al Carpaților sudici, cît și pe aceleași căi ca și *Quercus petraea*.

Quercus dalechampii este un element ilirico-sud-italic, xeromezofil pînă la mezoxerofil; în comparație cu celelalte specii din seria *Sessiliflorae* suportă un grad mai înalt de compacitate și uscăciune a solului în condițiile unui regim convenabil de umezeală atmosferică. Într-o oarecare măsură este o specie silicolă. Optimul său de vegetație este în etajul lui *Quercus sessilis*, pe soluri silicioase și cu o compacitate mijlocie. Prin aceste însușiri se apropie de cele ale gîrniței.

Vegetează în regiunea de dealuri. Poate coborî în cazuri excepționale la cîmpie pe versanții umbriți ai vîlcelor înguste pînă aproape de silvostepă, de exemplu pe platforma getică în Oltenia, precum și în regiunea Argeș pînă la riul Vedea. În condițiile unui teritoriu cu relief frămîntat, cu vegetația dispusă în mozaic, cum este cazul în Dobrogea de nord și în silvostepa din Moldova, poate migra sporadic de pe versanții umbriți pe cei însoriți vecini formînd insule de silvostepă cu *Q. pedunculiflora* și *Q. pubescens*. O stațiune izolată la cîmpie se află pe dunele cu nisip silicios de la Hanu Conachi (r. Galați). În ceea ce privește altitudinea se menține pînă la 600—700 m, neatingînd înălțimile la care ajung celelalte specii din seria *Sessiliflorae*.

În țara noastră, arealul său se aseamănă în mare parte cu cel al lui *Q. pubescens*, în jumătatea de vest a țării coincide cu cel din regiunea de dealuri al lui *Q. pubescens*, *Q. cerris* și *Q. frainetto*, după care se extinde în cuprinsul arealului lui *Q. pubescens* de-a lungul dealurilor dinspre versanții meridional și oriental ai Carpaților, în Podișul Central Moldovenesc și în Dobrogea de nord.

În cîteva localități s-au aflat arborete pure pe suprafețe mici care formează un subetaj de vegetație. Un asemenea caz s-a întîlnit în pădurea Bejan (r. Deva), unde acest arboret ocupă poalele dinspre vale ale versanților; pe Muntele Țufuiatu (Munții Măcinului) *Q. dalechampii* formează arborete de limită înspre pajiștea din golul muntelui (la peste 400 m).

Se hibridează frecvent cu toate speciile autohtone de stejar, în afară de *Q. cerris*; în quercetele termofile, de pildă din Dobrogea de nord, Moldova etc., formele sale hibridogene cu *Q. polycarpa* sînt într-un procent destul de ridicat.

Hibrizii recenți se dovedesc că au o mare vitalitate și pot da naștere la populații. O asemenea populație a hibridului *Q. cazanensis* S. Pașc. (*Q. dalechampii* × *Q. virgiliana*) a fost găsită în pădurea Hirboanca (com. Brăhășoaia, r. Vaslui), care prezintă creștere viguroasă. Hibridul acesta merită să fie introdus în cultură.

Un centru de mare variabilitate a speciei este masivul păduros de la sud de Iași, unde este aproape de limita nordică a arealului său; multiple forme găsite aici sînt tipice.

Quercus polycarpa este considerat cu drept cuvînt de I. M a t h é ca un element pontic. Spre deosebire de *Q. pedunculiflora*, care este de asemenea pontic, acesta trece dincolo de Carpați pînă la Crișul Repede

pe versantul occidental al Carpaților și Munților Apuseni, pătrunzînd în lungul Mureșului pînă în regiunea Cluj. Este destul de frecvent în R.P. Ungară. Vegetează în regiunea de dealuri și sporadic în regiunile de munte și cîmpie. Ca altitudine este întîlnit pe muntele Cozia pînă la 1350 m, în Bucegi pînă aproape de 1000 m (pe valea Rîșnoăvei), pe stînci, mai ales calcaroase, în locuri calde. La cîmpie pătrunde pe versanții nordici ai unor văi înguste pînă în silvostepă (de exemplu: pădurile Pielea și Grosu, r. Alexandria) sau rămîne în zona forestieră (de exemplu pădurea Stejăret, r. Titu), valea Lemnea (îngă Craiova). Unele din aceste stații au legătură cu cele din Carpații Meridionali, de exemplu pădurea Lemnea (la vest de Pielea și Grosu sînt izolate și foarte probabil au emigrat dinspre sud împreună cu *Q. petraea*, aflat de asemenea în prima pădure).

Optimul arealului său se află în regiunea de dealuri joase din Banat și Oltenia, unde domină în *Quercetum sessiliflorae* și *Quercetum sessiliflorae* — *Carpineto* — *Tilietosum*. În restul țării este în proporție redusă în asociație cu *Q. petraea* și *Q. dalechampii*. Din acest punct de vedere se diferențiază de *Q. dalechampii*, care este dominant în aceleași tipuri de arborete din nordul Dobrogei și Podișul Moldovenesc dintre Siret și Prut.

După materialul păstrat în diferite ierbarii nu se poate deduce care din cele două specii indicate sînt într-un anumit teritoriu în proporție mai mare sau mai mică. Într-adevăr, recoltarea de material se face după preferințele cercetătorului și așa se explică faptul că în unele colecții de la Iași s-a aflat din masivul păduros de la Repede aproape exclusiv material de *Q. polycarpa* sau numai *Q. dalechampii*. Silvicultorii nu fac în operațiile lor de amenajare vre deosebire între aceste două specii de gorun. Deci pentru stabilirea proporției acestora în pădurile țării trebuie întreprinse investigații speciale. Tot datorită faptului că nici geobotaniștii și nici silvicultorii nu au dat o atenție specială în deosebirea celor două specii și de regulă s-au mulțumit a le încadra în *Q. sessiliflorae*, pînă acum nu avem date asupra cerințelor lor ecologice.

Q. polycarpa este adaptat unor soluri cu o textură ușoară și de aceea îl găsim rareori pe solurile de o mai mare compacitate, unde se află *Q. dalechampii*. Consistența coriacee a frunzelor sale îl arată rezistent la uscăciunea aerului. În fine, este o specie termofilă, ceea ce explică frecvența sa mai mare în teritoriile mai calde ale țării.

Din cele expuse se vede că speciile studiate sînt diferențiate atît din punct de vedere morfologic, cît și din cel al caracteristicilor lor geografico-ecologice și că separarea lui *Q. virgiliana* de *Q. pubescens* și a speciilor din seria *Sessiliflorae* între ele este pe deplin justificată. Acestea din urmă sînt specii foarte apropiate și delimitarea lor precisă nu se poate face decît prin cercetarea complexului lor de caractere și însușiri. Speciile cercetate sînt elemente de bază în componența stejăretelor xeromezofile pînă la mezoxerofile, care trebuie să joace un rol important în cultura forestieră. Ele fiind adaptate unor anumite condiții ecologice formează în arealul lor arborete permanente și rezistente. Pentru ca să dea rezultate bune în cultură este necesar ca să fie cultivate pornind de la exemplare, populații sau ecotipuri bine alese și precis determinate din punct de vedere

taxonomic. În situația actuală recoltarea ghindelor se face fără o separare chiar a speciilor din fiecare serie și din această cauză se obțin culturi neomogene, în care procentul de prindere și rezistență la agenții patogeni este adesea mic. După rezultatele obținute în producție datorită aplicării unei silvotehnici necorespunzătoare, nu se pot trage concluzii asupra necesității culturilor speciilor care au format obiectul comunicării de față.

BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischer Flora*, Leipzig, 1908—1913, 4, 478—490, 510—525.
2. BELDIE AL. și CRETZOIU P., *An. I.C.E.F.*, 1942, 7, 38—49.
3. BELDIE AL., *St. și cerc. I.C.E.S.*, 1953, 14, 11—47.
4. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947, 62.
5. — *Über Fagus orientalis und Fagus taurica in Rumänien sowie über die Verbreitung zweier Varietäten von F. silvatica*, Sonderdruck aus Feddes Repertorium, 1956, 59, 1, 113—116.
6. BURDUJA C., *St. și cerc. șt. biol. și șt. agr.*, Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1957, 8, 87—109.
7. CAMUS A., *Les Chênes*, Paris, 1936—1939, 1—2.
8. CONSTANTINESCU N., *Rev. pădurilor*, 1944, 56, 7—9, 183—187.
9. DOBRESU C. și BELDIE AL., *St. și cerc. biol.*, *Seria biol. veget.*, 1960, 12, 3, 343—351.
10. DUMITRIU-TĂTĂRANU I. și OCSKAY S., *Rev. päd. lemn. și hirt.*, 1951, 66, 3, 10—13.
11. DUMITRIU-TĂTĂRANU I. *Rev. pădurilor*, 1954, 69, 12, 534—539.
12. — *Rev. pădurilor*, 1955, 70, 6, 243—249.
13. GEORGESCU C.C., MORARIU I. și CRETZOIU P., *Rev. pădurilor*, 1942, 3—4, 97—104.
14. — *Viata forestieră*, 1942, 1—3, 25—31.
15. GEORGESCU C. C., PETRUȚ M., CRETZOIU P. et MORARIU I., *C.R., Acad. Sci. Roum.*, 1942, 6, 14, 180—182.
16. GEORGESCU C. C. și CONSTANTINESCU N., *Rev. pădurilor*, 1945, 57, 12, 277—293.
17. GEORGESCU C. C. et CIOBANU R. I., *Revue roumaine de biologie, Série de botanique*, 1964, 9, 3, 183—190.
18. PAȘCOVSCHI S., *Rev. pădurilor*, 1942, 9—10.
19. PURCELAN ST., *Com. Acad. R.P.R.*, 1955, 5, 1, 113—117.
20. ROMAN N. și ROMAN ȘT., *St. și cerc. biol.*, *Seria biol. veget.*, 1962, 14, 1, 33—46.
21. SCHWARTZ O., *Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebiet. Res. Spec. nov. reg. veg.*, Berlin, 1937, 1—2.

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

Primită în redacție la 13 octombrie 1964.

VEGETAȚIA DE PE MASIVUL VLĂDEASA CU PLANTE NOI SAU RARE PENTRU MUNȚII APUSENI *

DE

I. RESMERIȚĂ

581(05)

Cercetările geobotanice și floristice — cu un caracter stațional pe acest masiv — au dus la identificarea citorva unități taxonomice importante din punct de vedere fitogeografic. Unele unități de vegetație sînt descrise pentru prima dată (*Agrostetum tenuis biharicum*, *Festucetum rubrae xero-mezophilum*, *Festuceto (ovinae) — Potentilletum aureae*, *Junceto — Caricetosum paniculatae*, *Teucreto — Centauretosum — Sedetosum maximae*, *Sphagneto — Cardaminetosum pratensis*). Mai multe plante — 103 — sînt noi sau rare pentru Munții Apuseni (*Asperula tenella*, *Alissum desertorum*, *Thymus marginatus*, *Gentiana austriaca*, *Trifolium bertrandi*, *Centaurea pugioniformis*, *C. prodani*, *Leontodon danubialis* var. *hyoseroides*, *Hieracium levigatum* var. *macrogoniotropum* etc.).

Masivul Vlădeasa, care ocupă stațiuni de la circa 500 m și pînă la 1836 m altitudine, adăpostește o vegetație și o floră bogate.

Cercetările geobotanice și floristice, întreprinse în acest masiv în staționar, au dus la identificarea citorva unități taxonomice importante din punct de vedere fitogeografic. Unele unități de vegetație sînt descrise pentru prima dată, iar mai multe plante ¹ sînt noi sau rare pentru Munții Apuseni.

Plantele noi sau rare de care ne ocupăm le-am încadrat în fitocenozele în care cresc ele; în cuprinsul lucrării prezentăm numai unitățile de vegetație nedescrise pînă acum în literatura de specialitate.

I. Ordinul (Formația): *Rhodoreto — Vaccinetalia*

Alianța (Grupa de asociații): *Pinion mughii*

Asociația: *Pinetum mughii*

II. Ordinul (Formația): *Agrosteto — Festucetalia rubrae*

Alianța (Grupa de asociații): *Agrosteto — Festucion rubrae*

Asociația: *Festuceto (ovinae) — Potentilletum aureae*

Asociația: *Agrostetum tenuis biharicum*

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba germană).

¹ Hieraceele în mare parte au fost revizuite de acad. E. I. Nyárády, iar unitățile de vegetație au fost revăzute de prof. Șt. Csűrös, cărora le mulțumim și pe această cale.

Asociația : *Festucetum rubrae xero-mesophilum*
 Asociația : *Festucetum rubrae montanum*
 Asociația : *Festucetum rubrae montanum calcophilum*
 III. Ordinul (Formația) : *Seslerietalia coeruleae*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Seslerion rigidae*
 Asociația : *Seslerietum rigidae biharicum*
 IV. Ordinul (Formația) : *Sphagnetalia*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Sphagnetion* sp.
 Asociația : *Sphagnetum fuscii*
 Facies : *Sphagneto - Cardaminetosum pratensis*
 V. Ordinul (Formația) : *Festucetalia valesiacae*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Festucion sulcatae*
 Asociația : *Festuceto - Andropogonetum ischaemi*
 Facies : *Teucreto - Centauretosum - Sedetosum maximae*
 VI. Ordinul (Formația) : *Phragmitetalia*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Magnocaricion*
 Asociația : *Caricetum paniculatae*
 Subas. : *Junceto - Caricetosum paniculatae*
 VII. Ordinul (Formația) : *Isoëtetalia*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Nanocyperion flavescens*
 Asociația : *Cyperetum flavescens*
 VIII. Ordinul (Formația) : *Fagetalia sylvaticae*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Fagion sylvaticae*
 Asociația : *Fagetum sylvaticae*
 IX. Ordinul (Formația) : *Vaccinio - Piceetalia*
 Alianța (Grupa de asociații) : *Vaccinio - Piceion*
 Asociația : *Piceetum excelsae transilbanicum*

I. VEGETAȚIA SUBALPINĂ

1. **Pinetum mughii.** În cadrul acestei asociații se dezvoltă *Gentiana punctata*, necunoscută încă din Munții Apuseni.

Stațiunea este în stînga potecii care duce de la cabană la stațiunea meteorologică. Nu dăm descrierea asociației, fiind asemănătoare cu datele din literatură (2).

2. **Festuceto (ovinae) - Potentilletum aureae** Resm., 1964 (tabelul nr. 1), nova assoc. Pe platouri sau locuri cu foarte mică înclinație de pe Vlădeasa ocupă teren *Festuca ovina*, element eurasiatic montan, considerat pînă în prezent drept *F. supina*, de origine alpină. Această confuzie a dus la concluzia eronată că în Munții Apuseni ar fi un ochi de vegetație alpină pe vârful Vlădeasa, format de asociația *Festuca supina* (12). Cercetînd mai îndeaproape biologia și morfologia acestei graminee, am constatat că este *F. ovina* și nu *F. supina*; prin urmare nu mai avem un ochi de vegetație alpină în Munții Apuseni, cantonat pe Vlădeasa.

Asociația are următoarele plante dominante caracteristice indicatoare : *Festuca ovina*, *Potentilla aurea*, *Deschampsia flexuosa*, *Polytrichum juniperinum* ș.a.

Tabelul nr. 1

Festuceto (ovinae) - Potentilletum aureae

Elementul floristic	Forma biologică	Loc plan și altitudine (m)	1830	1800	1750	1800	1750	1820	1800	1800	1790	1750
			Acoperirea (%)									
			95	90	80	95	100	95	100	90	90	95
Eum	H	<i>Festuca ovina</i>	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4
Cp	H	<i>Festuca rubra</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Cp	H	<i>Agrostis tenuis</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Cp	H	<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1
Eu	H	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+
Eu	H	<i>Nardus stricta</i>	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+
Apec	H	<i>Homogyne alpina</i>	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-
Apec	H	<i>Potentilla aurea</i>	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1
Ap	H	<i>Gnaphalium supinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E	H	<i>Luzula albida</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Cp	H	<i>Hieracium alpinum</i> var. <i>alpinum</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
Bd	H	<i>Viola declinata</i>	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Cp	Ch	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cp	Ch	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Cp	Ch	<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Cp	Phn	<i>Juniperus nana</i>	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Ap	Ch b	<i>Polytrichum juniperinum</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Ap	Ch 1	<i>Cladonia sylvatica</i>	+	-	+	-	-	+	+	+	+	1
Ap	Ch 1	<i>Cetraria islandica</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+

Spectrul floristic al asociației *Festuca (ovinae) - Potentilla aurea* este următorul :
 Eum : 5,2%, Cp : 42,5%, Eu : 10,4%, Apec : 10,4%, Ap : 21,1%, E : 5,2%, Bd : 5,2‰
 Predomină elementul nordic-alpin, caracteristic pentru fitocenozele subalpine.
 Spectrul biologic : H : 63,1%, Ch : 15,7%, Ph n : 5,2%, Ch b : 5,2%, Ch 1 : 10,5‰

În fitocenozele de aici se dezvoltă *Hieracium alpinum* var. *alpinum*, ca o primă stațiune din Munții Apuseni pentru specia tipică.

II. VEGETAȚIA MEZOFILĂ

3. **Agrostetum tenuis biharicum** Resm., 1964, nova assoc. După cum se știe, în tăieturile rase de molid domină inițial unele elemente circumpolare dicotiledonate, cum este *Chamaenerion angustifolium*, *Rubus idaeus* etc., care ocupă terenul timp de 5-15 ani, după care se succedă tot elemente circumpolare, dar monocotiledonate, ca *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra* etc. În faza de trecere de la dicotiledonate la monocotiledonate, se creează goluri în stratul vegetal, cînd se instalează alături de *Agrostis tenuis*, care devine în curînd dominant, un mare număr de plante din numeroase familii (tabelul nr. 2).

Domină elementele floristice eurasiatice și circumpolare.

Releveele sînt dintr-o tăietură de molid, cu vechime de 20-25 de ani, unde succesiunea progresivă a vegetației este : *Epilobietum angustifolii* → *Rubus idaeus* → *Calamagrostidetum arundinaceae* → *Agrostetum tenuis biharicum* → *Agrostetum tenuis montanum* → *Agrosteto - Festucetum*

Tabelul nr. 2

Agrostetum tenuis bharicum

Elementul floristic	Forma biologică	Agrostetum tenuis bharicum											
		Altitudinea (m)		1350	1350	1250	1200	1350	1300	1300	1280	1290	1300
		Înclinația (grade)		5	3	10	10	8	5	13	10	5	5
		Expoziția		S	S	S-E	S	S-E	S-E	S-E	S-E	S	S
		Acoperirea (%)		75	70	100	95	100	100	95	100	90	90
Cp	H	<i>Agrostis tenuis</i>	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	
Cp	H	<i>Festuca rubra</i>	+	+	+	1	1	1	+	+	+	1	
Eu	H	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Genista tinctoria</i> var. <i>vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Trifolium bertrandi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Trifolium medium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ec	H	<i>Trifolium alpestre</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cp	H	<i>Antennaria dioica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
E	H	<i>Leontodon danubialis</i> var. <i>hyoseroides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
E	H	<i>Hieracium maculatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Hieracium levigatum</i> var. <i>macrogoniotropum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Hieracium levigatum</i> var. <i>tridentatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Hieracium levigatum</i> var. <i>knafii</i> f. <i>pilosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bb	H	<i>Hieracium praecurrens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ap	H	<i>Hieracium aurantiacum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ap	H	<i>Hieracium sabaudum</i> var. <i>dumosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
E	H	<i>Hieracium pilosella</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
End	H	<i>Centaurea pugioniformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Centaurea devensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Centaurea prodani</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	H	<i>Centaurea semiaustriaca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Centaurea austriaca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Knautia dipsacifolia</i> var. <i>pocutica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cp	H	<i>Alchemilla vulgaris</i> ssp. <i>pastoralis</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cp	H	<i>Alchemilla vulgaris</i> ssp. <i>alpestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Apd	H	<i>Achillea distans</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Apd	H	<i>Achillea stricta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bd	H	<i>Achillea tanacetifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Achillea millefolium</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	
Eu	H	<i>Potentilla silvestris</i>	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	
Apec	H	<i>Potentilla aurea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Viola silvestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Tabelul nr. 2 (continuare)

Elementul floristic	Forma biologică	Agrostetum tenuis bharicum											
		Altitudinea (m)		1350	1350	1250	1200	1350	1300	1300	1280	1290	1300
		Înclinația (grade)		5	3	10	10	8	5	13	10	5	5
		Expoziția		S	S	S-E	S	S-E	S-E	S-E	S-E	S	S
		Acoperirea (%)		75	70	100	95	100	100	95	100	90	90
Bd	H	<i>Viola declinata</i>	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—	
Cp	H	<i>Veronica officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	
Eu	H	<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	1	
Eu	T	<i>Veronica arvensis</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	
E	H	<i>Campanula patula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bd	H	<i>Campanula abietina</i>	1	2	+	+	+	—	1	+	+	1	
End	H	<i>Campanula napuligera</i>	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	
Cp	H	<i>Gnaphalium silvaticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cp	H	<i>Carex leporina</i>	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	
E	H	<i>Luzula albida</i>	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+	
U	H	<i>Luzula campestris</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	
Ec	H	<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	
E	H	<i>Hypericum maculatum</i>	2	1	+	+	+	+	1	+	+	+	
Ec	H	<i>Galium molugo</i>	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	
Ec	H	<i>Galium verum</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	
E	T	<i>Euphrasia rostkoviana</i> var. <i>montana</i>	+	+	+	—	+	—	+	+	—	+	
Eu	H	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
U	T	<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
E	H	<i>Hypochoeris radicata</i>	+	+	—	+	+	—	+	—	—	+	
Eu	H	<i>Epilobium collinum</i> var. <i>ramosissimum</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Cp	H	<i>Chamanerion angustifolium</i>	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Fragaria vesca</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
U	H	<i>Prunella vulgaris</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
U	T	<i>Cerastium caespitosum</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bd	H	<i>Cardaminopsis halleri</i> var. <i>dacica</i>	—	—	+	—	+	—	—	+	+	1	
Ec	G	<i>Orchis moria</i>	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	
Ec	G	<i>Orchis latifolia</i>	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	
Bb	G	<i>Orchis cordiger</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	
Ec	G	<i>Orchis globosa</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	
Eu	G	<i>Orchis maculata</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	
Eu	G	<i>Gymnadenia conopea</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
E	H	<i>Luzula nemorosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eu	H	<i>Luzula silvatica</i>	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	
Eu	H	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+	—	+	—	—	+	—	—	+	
Apb	H	<i>Euphorbia carniolica</i>	—	—	+	+	—	—	+	—	—	+	
Cp	H	<i>Solidago virga-aurea</i> f. <i>latifolia</i>	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	
Eu	H	<i>Senecio nemorensis</i>	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	
Cp	Ph n	<i>Rubus idaeus</i>	+	+	—	+	—	—	+	+	—	—	
Cp	Ph	<i>Sambucus racemosa</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	
Eu	Ph	<i>Salix caprea</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	
Eu	Ph	<i>Salix silesiaca</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
Eu	Ph	<i>Picea excelsa</i>	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	

Spectrul floristic: Eu: 38,4%, Cp: 16,4%, E: 10,9%, Ec: 9,7%, Bd: 6,8%, U: 5,5%, Bb: 2,8%, Apd: 2,8%, End: 2,8%, Ap: 1,8%, App: 1,8%, Apc: 1,8%.
Spectrul biologic: H: 81,0%, G: 7,6%, T: 5,1%, Ph: 5,1%, Phn: 1,2%.

rubrae montanum → *Festucetum rubrae montanum* → *Festuceto* — *Nardetum strictae montanum* → *Nardetum strictae montanum*.

Elementul dominant caracteristic este *Agrostis tenuis*, însoțit de numeroase compozee. Ca indicatori mai considerăm pe: *Calamagrostis arundinacea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Hieracium* sp., *Centaurea* sp., *Leontodon autumnalis*, *Orchis* sp. (tabelul nr. 2); un indicator valoros este *Cardaminopsis halleri* var. *dacica*. Numărul mare de specii din familia compozeelelor caracterizează asociația pe care o prezentăm și în special achillele și hieraceele.

Prezența speciilor *Calamagrostis arundinacea* și *Chamaenerion angustifolium* indică o succesiune genetică.

În asociație, plantele noi pentru Munții Apuseni și rare sau rarissime pentru flora R.P.R. sînt următoarele: *Trifolium bertrandi* — care se mai cunoaște în țară numai de la Chiochiș (reg. Cluj); endemismul *Centaurea pugioniformis*, *C. devensis*, *C. prodani*, *C. semiaustriaca* și *Leontodon danubialis* var. *hyoseroides* — pe care I. P r o d a n (9) îl indică de la Chiochiș (reg. Cluj) ca singura stațiune certă; *Hieracium levigatum* var. *macrogoniotropum* — existentă și în Masivul Retezat la Fața Fetei, altitudine 1200 m; *H. levigatum* ssp. *tridentatum* var. *tridentatum* — cunoscută în țară de la Odorhei, Ciuc și Suceava; *H. levigatum* ssp. *gothicum* var. *knafii* f. *pilosum* — a doua stațiune din țară; *H. sabaudum* ssp. *autumnale* var. *dumosum* — care mai crește în țară la Cheile Turzii și lângă Năsăud; *H. praecurrens* — pe care A l. B o r z a (1) o indică pentru Munții Apuseni de la Stîna-de-Vale; *Epilobium collinum* var. *ramosissimum* — necunoscută din Munții Apuseni.

4. *Festucetum rubrae montanum*. Împreună cu speciile care formează această asociație am găsit și următoarele plante: *Veronica serpyllifolia* f. *integerrima* — cunoscută numai din Muntenia (fără localitate); *Viscaria vulgaris* f. *graminifolia* — necunoscută în Munții Apuseni; *Turritis glabra*, *Euphrasia minima*, *E. rostkoviana* var. *montana* — plante rare pentru flora Munților Apuseni.

III. VEGETAȚIA XEROMEZOFILĂ

5. *Festucetum rubrae xero-mesophilum* Resm., 1964, nova assoc. În stațiuni cu sol subtire, cu fragmente de rocă-mamă la suprafață sau chiar grohotișuri, expoziție sudică, vestică, estică și chiar teren plan, se dezvoltă fitocenoză xeromezofile dominate de *Festuca rubra*, cu numeroase specii xeromezofite (tabelul nr. 3).

Însuși spectrul floristic ne indică condițiile de xeromezofilie din stațiunile descrise de noi. Drept indicatori caracteristici ai condițiilor staționale xeromezofile putem cita: *Fumaria rostellata* — a doua stațiune din Munții Apuseni; *Silene nutans*, *Arabis hirsuta*, *Ranunculus polyanthemos*, *Pimpinella saxifraga*, *Viola saxatilis* f. *turbulenta* — stațiune cunoscută numai de la Corunghiș — Rodna; *Viola luteola*, *Campanula*

Tabelul nr. 3

Festucetum rubrae xero-mesophilum

Ele- mentul flo- ristic	Forma bio- logică	Locul		Citera			Orziștea			Oale		Aluniș	
		Altitudine (m)	Înclinația (grade)	1200	1200	1150	1300	1300	1250	1200	1200	800	800
		Expoziția	V-N	S-V	V	p	p	S-V	E	E	S-E	S-E	
		Acoperirea (%)	100	85	90	100	95	95	95	100	85	85	
Cp	H	<i>Festuca rubra</i>	3	2	3	3	2	1	3	3	3	4	
Cp	H	<i>Agrostis tenuis</i>	+	1	1	1	1	+	+	2	2	+	
Cp	H	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	1	2	1	1	+	1	+	1	
E	H	<i>Stieglingia decumbens</i>	—	+	+	1	—	1	—	—	—	—	
Cp	H	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1	+	+	—	—	—	—	+	+	
Eu	H	<i>Nardus stricta</i>	—	1	+	—	—	2	—	+	—	—	
Eu	H	<i>Briza media</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	
Eu	H	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>major</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Eu	H	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	
Eu	H	<i>Trifolium pratense</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	
Eu	H	<i>Trifolium repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	
Eu	H	<i>Trifolium medium</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+	
C	H	<i>Trifolium montanum</i>	+	—	+	+	+	1	+	+	—	—	
Mp	H	<i>Trifolium pannonicum</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Ec	H	<i>Genista sagittalis</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	+	+	
E	H	<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	
Apb	T	<i>Gentiana praecox</i> var. <i>austriaca</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Apec	T	<i>Gentiana utriculosa</i> f. <i>simplicissima</i>	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	
Apec	T	<i>Gentiana utriculosa</i>	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
Apb	T	<i>Gentiana praecox</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ec	H	<i>Gentiana asclepiadea</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	
End	H	<i>Campanula kladniana</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	
Carp													
End		<i>Campanula napuligera</i> var. <i>elatior</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	
Carp	H	<i>Campanula napuligera</i>	+	+	1	2	1	+	+	+	—	—	
Eu	T	<i>Campanula patula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	
E	T	<i>Viola luteola</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	
Bd	H	<i>Viola declinata</i>	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	
Eu	T	<i>Viola saxatilis</i> f. <i>turbulenta</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	
Eu	T	<i>Viola arvensis</i> var. <i>ruralis</i>	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	
Eu	H	<i>Viola silvestris</i>	+	+	—	—	+	—	+	—	+	+	
Eu	H	<i>Potentilla argentea</i> var. <i>demissa</i>	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	
Apec	H	<i>Potentilla aurea</i>	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	
Eu	T	<i>Rhinanthus glaber</i> var. <i>bosnensis</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	
Eu	T	<i>Rhinanthus minor</i>	1	2	1	1	2	1	+	+	1	+	
Cp	G	<i>Coeloglossum viride</i> var. <i>vaiillanii</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
Eu	G	<i>Orchis globosa</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ec	G	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	1	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
Eu	G	<i>Plantathera bifolia</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
Ec	H	<i>Galium verum</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	

Tabelul 3 (continuare)

Elementul floristic	Forma biologică	Locul	Citera		Orziștea			Oale			Aluniș			
			Altitudinea (m)		1150	1300	1300	1250	1200	1200	800	800		
			Inclinația (grade)		12	20	15	—	—	10	8	7	5	5
			Expoziția		V-N	S-V	V	P	P	S-V	E	E	S-E	S-E
			Acoperirea (%)		100	85	90	100	95	95	95	100	85	85
Eu	T	<i>Verbascum lanatum</i> var. <i>hinkei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
U	H	<i>Stellaria media</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Eu	H	<i>Hypochoeris maculata</i>	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+		
Eu	H	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	+	+	2	2	2	1	+	1	1		
Eu	H	<i>Leontodon hispidus</i>	+	1	+	+	+	1	2	2	+	1		
Apb	H	<i>Achillea stricta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—		
Eu	H	<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—		
Eu	H	<i>Hieracium bifidum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—		
Eu	H	<i>Hieracium maculatum</i>	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—		
Eu	H	<i>Hieracium pilosella</i>	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—		
Eu	H	<i>Hieracium auricula</i>	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+		
Eu	H	<i>Centaurea austriaca</i>	1	2	1	1	1	1	—	—	+	+		
Ec	H	<i>Arnica montana</i>	3	2	2	+	+	+	+	+	—	—		
Eu	H	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+		
E	H	<i>Scabiosa columbaria</i>	—	+	+	—	+	+	—	+	—	—		
Eu	H	<i>Knautia arvensis</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—		
Eu	H	<i>Taraxacum officinale</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+		
Eu	H	<i>Carlina acaulis</i>	+	1	+	+	+	2	+	+	+	+		
Eu	T	<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+		
Eu	H	<i>Silene nutans</i>	+	+	+	+	1	—	+	+	—	—		
Ec	H	<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Apb	H	<i>Laserpiliun alpinum</i>	+	+	+	1	+	+	—	—	—	—		
E	H	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+		
Eu	H	<i>Carum carvi</i>	+	—	—	—	+	+	—	—	+	+		
Eu	H	<i>Fragaria vesca</i>	—	+	—	+	+	—	+	—	+	+		
Cp	H	<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+		
Cp	T	<i>Arabis hirsuta</i>	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—		
E	H	<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—		
Eu	H	<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+		
Eu	H	<i>Plantago lanceolata</i>	—	—	—	+	+	+	—	—	+	+		
Cp	H	<i>Parnassia palustris</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+		
U	H	<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
U	T	<i>Rumex acetosa</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
P	H	<i>Ranunculus steveni</i> ssp. <i>steveri</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—		
C	H	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	—	—	—	+	+	+	—	+	—	+		
Ec	T	<i>Fumaria rostellata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
Eu	H	<i>Polygala vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Spectrul floristic: Cp: 10,7%, Eu: 49,4%, Ec: 9,3%, Apco: 2,7%, Apb: 5,3%, Bd: 1,8%, C: 2,7%, P: 1,3%, Mp: 1,3%, End Carp: 4,0%, U: 4,0%, E: 8,0%.
Spectrul biologic: H: 76,5%, T: 19,7%, G: 3,8%.

napuligera var. *elatior* — prima stațiune din Munții Apuseni și a treia din țară; *Campanula kladniana* — în Carpații Meridionali este la altitudini de peste 2000 m; *Gentiana utriculosa*, *Viola arvensis* var. *ruralis* — ultima necunoscută pînă acum din Munții Apuseni; *Potentilla argentea* var. *demissa* — prima stațiune din Munții Apuseni; *Scabiosa columbaria* etc.

Asociația mai cuprinde următoarele plante noi pentru flora Munților Apuseni: *Gentiana utriculosa* f. *simplicissima*, *Lotus corniculatus* var. *major*, *Rhinanthus minor* var. *bosnensis*, *Coeloglossum viride* var. *vaillantii* și *Ranunculus steveni* ssp. *steveri*, iar ca plantă rară cităm pe *Gentiana praecox* var. *austriaca* (5).

IV. VEGETAȚIA XEROTERMOFILĂ

6. *Teucreto — Centauretosum — Sedetosum maximae* Resm., 1964, nov. facies. Pe blocurile de piatră cu sol subțire și foarte bogat în humus, expoziție sudică, înclinație 2—3°, se dezvoltă faciesul redat în tabelul nr. 4.

Tabelul nr. 4

Teucreto — Centauretosum — Sedetosum maximae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Relevul		
			1	2	3
Ec	H	<i>Festuca sulcata</i>	+	1	—
U	H	<i>Botriochloa ischaemum</i>	1	+	—
Bb	H	<i>Phleum montanum</i>	+	—	+
M	H	<i>Agropyron intermedium</i>	+	—	+
Ec	H	<i>Theucrium chamaedrys</i>	2	2	1
E	H	<i>Sedum maximum</i>	1	2	2
P	H	<i>Centaurea micranthos</i>	1	2	2
M	H	<i>Sabia verticillata</i>	1	+	—
Eu	H	<i>Hypericum perforatum</i>	1	+	+
M	H	<i>Sanguisorba minor</i>	1	+	1
Ec	H	<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	+	—
Eu	T	<i>Carlina vulgaris</i>	+	+	—
Eu	H	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	—	+
P	H	<i>Thymus marschallianus</i>	2	2	+
P	H	<i>Thymus glabrescens</i>	+	+	+
Eu	H	<i>Echium vulgare</i>	+	+	—
U	H	<i>Rumex acetosella</i>	+	1	—
Ec	T	<i>Verbascum phlomoides</i>	+	+	+
U	T	<i>Geranium robertianum</i>	+	—	+
E	H	<i>Calamintha acinos</i>	+	+	—
E	H	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	—	+
Mp	H	<i>Glechoma hirsuta</i>	—	+	+
E	T	<i>Crepis biennis</i> f. <i>banatica</i>	+	—	+
Eu	H	<i>Achillea collina</i>	+	+	+
Bb	H	<i>Leontodon asper</i>	—	+	+
M	H	<i>Hieracium hoppeanum</i>	—	+	+
Eu	H	<i>Anthemis tinctoria</i>	+	+	+
M	H	<i>Silene armeria</i> var. <i>lithuanica</i>	+	1	+
M	T	<i>Alyssum desertorum</i>	+	+	+
M	H	<i>Asperula tenella</i>	+	+	+

Spectrul floristic al fitocenozel cu *Asperula tenella*: M: 23,4%, Mp: 3,3%, P: 0,4%, Bb: 6,5%, E: 12,8%, Eu: 22,6%, Ec: 12,8%, U: 9,4%.
Spectrul biologic: H: 87,2%, T: 12,8%.

Stațiunea este în stînga drumului de pe valea Aluniș, care duce de la Secuieu la Rogojel.

În acest facies se dezvoltă elementul mediteranean *Asperula tenella*, specie semnalată în flora R.P.R. numai din sudul Banatului și al Olteniei (din 6 stațiuni); Ciurchea² a recoltat planta din jurul localității Rîmnicul-Vâlcea. Alături de *A. tenella* se mai dezvoltă și *Silene armeria* var. *lithuanica* — cunoscut tot numai din sudul Banatului și al Olteniei (14) — și *Alyssum desertorum* — citată din Transilvania numai de la Sibiu.

V. VEGETAȚIA CALCOFILĂ

7. *Festucetum rubrae montanum calcophilum*. Asociația de la Pietrele Albe a fost descrisă de Șt. Csűrös (4). La lista floristică mai adăugăm ca plante rarissime pentru Munții Apuseni: *Thymus marginatus*, *Polygala amara* ssp. *amarella* și *Gentiana austriaca*. Această din urmă specie a mai fost colectată de la 1200 m altitudine tot de pe Vlădeasa (5), unde am găsit 8 exemplare, însă pe calcarele de la Pietrele Albe (1500 m alt.) are o puternică dezvoltare și o mare abundență.

8. *Seslerietum rigidae biharicum*. Șt. Csűrös (4) dă descrierea acestei asociații de la Pietrele Albe însoțind-o cu o bogată listă floristică. Acestei asociații noi îi mai adăugăm încă două plante: *Saxifraga ascendens* var. *ramosissima* (necunoscută pînă în prezent din Munții Apuseni) și *Minuartia verna* var. *tenella* (a doua stațiune din țară).

VI. VEGETAȚIA HIGRO-HIDROFILĂ

9. *Junceto — Caricetosum paniculatae* Resm., 1964, nova subas. Această subasociație, a cărei compoziție floristică o dăm în tabelul nr. 5, se dezvoltă pe valea Aluniș.

Tabelul nr. 5

Junceto — Caricetosum paniculatae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Releveul		
			1	2	3
E	H	<i>Carex paniculata</i>	4	5	4
Cp	H	<i>Scirpus silvaticus</i>	3	2	2
Eu	H	<i>Juncus effusus</i>	2	2	1
E	H	<i>Juncus conglomeratus</i>	1	+	+
Eu	H	<i>Juncus glaucus</i>	+	+	+
Eu	H	<i>Juncus compressus</i>	+	+	+
E	H	<i>Carex hirta</i>	+	+	+
Cp	H	<i>Carex rostrata</i>	+	—	+
Cp	H	<i>Agrostis alba</i>	2	+	+
Cp	H	<i>Catabrosa aquatica</i>	1	—	+
Eu	H	<i>Holcus lanatus</i>	+	+	1
Cp	H	<i>Veronica scutellata</i>	+	+	—
Eu	H	<i>Veronica beccabunga</i>	+	—	+
Cp	H	<i>Epilobium palustris</i>	1	+	+

² Comunicare verbală.

Tabelul 5 (continuare)

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Releveul		
			1	2	3
Eu	H	<i>Mentha aquatica</i>	1	+	1
Eu	H	<i>Ranunculus acer</i>	2	1	2
Eu	H	<i>Cirsium paluster</i>	+	2	1
P	H	<i>Cirsium canum</i>	+	1	+
Eu	T	<i>Bidens tripartita</i>	+	—	+
Eu	H	<i>Galium palustre</i>	+	+	—
Eu	H	<i>Galium uliginosum</i>	+	—	+
Cp	T	<i>Polygonum hydropiper</i>	+	—	—
U	H	<i>Potentilla anserina</i>	+	1	+
Eu	H	<i>Potentilla silvestris</i>	+	1	+
Eu	H	<i>Potentilla reptans</i>	+	+	—
Eu	H	<i>Filipendula ulmaria</i>	1	+	—
Eu	H	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	—	+
E	H	<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	1
Eu	H	<i>Lycopus europaeus</i>	1	—	+
Eu	H	<i>Geranium palustre</i>	+	+	—
Eu	H	<i>Succisa pratensis</i>	+	+	—
Ec	H	<i>Caltha laeta</i>	+	1	+
Cp	H	<i>Dryopteris thelypteris</i>	1	+	—
Ec	H	<i>Hypericum acutum</i>	+	+	—
Eu	H	<i>Myosotis palustris</i>	+	+	+
M	H	<i>Plantago altissima</i>	+	—	+

Spectrul floristic: Cp: 22,2%, Eu: 52,8%, E: 11,1%, Ec: 5,5%, M: 2,8%, U: 2,8%, P: 2,8%.
Spectrul biologic: H: 94,4%, T: 5,6%.

Tabelul nr. 6
Sphagneto — Cardaminetosum pratensae

Elementul floristic	Forma biologică	Specia	Releveul	
			2	3
—	H	<i>Sphagnum fuscum</i>	3	2
—	H	<i>Sphagnum recurvum</i>	2	1
—	H	<i>Sphagnum magellanicum</i>	3	3
Cp	H	<i>Cardamine pratensis</i>	3	2
End	H	<i>Pedicularis limnigena</i>	1	2
Eu	H	<i>Ranunculus flammula</i>	1	2
Cp	H	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	+
Cp	H	<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	+
U	H	<i>Carex canescens</i>	1	+
U	H	<i>Carex stellulata</i>	+	—
E	H	<i>Carex flava</i>	+	+
E	H	<i>Carex lepidocarpa</i>	+	+
Cp	H	<i>Parnassia palustris</i>	+	1
Eu	H	<i>Myosotis palustris</i>	+	+
Cp	H	<i>Juncus articulatus</i>	+	+
E	H	<i>Luzula sudetica</i>	+	—
Ec	H	<i>Caltha laeta</i>	+	1
U	H	<i>Glyceria plicata</i>	+	—
Eu	H	<i>Nardus stricta</i>	+	—
Cp	H	<i>Festuca rubra</i>	+	—
Cp	H	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	—
E	H	<i>Picea excelsa</i>	+	—
Bd	H	<i>Swertia punctata</i>	+	+

Spectrul floristic: Cp: 35%, Eu: 15%, E: 20%, U: 15%, Ec: 5%, Bd: 5%, End: 5%.
Spectrul biologic: H: 100%.

Subliniem prezența următoarelor plante : *Plantago altissima* — necunoscută în Munții Apuseni ; *Carex paniculata*, *Veronica scutellata*, *Geranium palustre*, *Dryopteris thelypteris* și *Lythrum salicaria* — rare în Munții Apuseni.

10. **Sphagneto — Cardaminetosum pratensis** Resm., 1964, nov. facies. Conform datelor din tabelul nr. 6 domină *Sphagnum*, care formează stratul inferior, iar *Cardamine pratense* domină în stratul superior.

Pe muntele Micău, în dreapta drumului turistic Vlădeasa — Padiș, se află stațiunea cu acest facies, în care se dezvoltă relictul glaciatic *Swertia punctata*.

11. **Cyperetum flavescens**. În valea Aluniș și pe fînețele Secuieu, în asociația *Cyperetum flavescens* se dezvoltă specia *Batrachium trichophyllum*, cunoscută din sudul și vestul țării. Lista floristică este mult asemănătoare cu aceea dată de A. I. Borza (2).

VII. VEGETAȚIA LEMNOASĂ

12. **Fagetum sylvaticae**. În umbrișul format de *Fagus sylvatica* se dezvoltă *Dentaria bulbifera* f. *pilosa* — cunoscută numai din partea de est a Transilvaniei, fără a se indica localitatea — și *Galeobdolon luteum* var. *vulgare* — necunoscută în Munții Apuseni.

13. **Piceetum excelsae transsilvanicum**. Asociația cuprinde câteva plante rare pentru flora Munților Apuseni : *Corallorrhiza trifida*, *Rosa pendulina* var. *pubescens*, *Pirola minor* și *Sorbus aucuparia* f. *biserrata*, ultimul taxon este nou pentru Munții Apuseni.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1939, 19, 1-2, 21-54.
2. — *Flora și vegetația văii Sebeșului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
3. CSÜRÖS ȘT., Studia Univ. Babeș-Bolyai, Seria biol., 1958, 3, 7, 107-128.
4. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 1, 71-90.
5. GHIȘA E. și RESMERIȚĂ I., Contribuții Botanice, Grăd. bot. Cluj, 1952, 127-130.
6. NYÁRÁDY E. I., Ocrotirea naturii, 1955, 1, 25-33.
7. POP I., HODIȘAN I., RAȚIU O. și PALL ȘT., Contribuții Botanice, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, 1960, 159-219.
8. POP E., *Mlaștinile de turbă din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
9. PRODAN I., *Cheia pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 1, ed. a 2-a.
10. RESMERIȚĂ I. și SPÎRCEZ T., Com. Acad. R.P.R., 1960, 10, 4, 309-313.
11. RESMERIȚĂ I., Contribuții Botanice, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, 1958, 169-178.
12. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1962, 15, 4, 459-466.
13. SAFTA I., Bul. Fac. agron. Cluj — Timișoara, 1943, 10, 3-107.
14. SIMONKAI L., *Enumeratio Florae Transsylvanicae vasculosae criticae*, Budapesta, 1886.
15. * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952-1961, 1-8.

Oficiul regional de proiectare
și organizare a teritoriului — Cluj.

Primită în redacție la 28 martie 1964.

VEGETAȚIA „LACULUI DINTRE PIETRE” DIN MUNȚII BUZĂULUI, CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA ASOCIAȚIEI DE CALAMAGROSTIS LANCEOLATA

DE
GH. DIHORU

581(05)

După ce este prezentată vegetația eterogenă de pe marginile mlaștinii, autorul descrie în mod detaliat (listă floristică, faciesuri, analizele fitogeografice și ale formelor de viață etc.) asociația de *Calamagrostis lanceolata* nesemnlată pînă acum în țara noastră.

Mlaștina „Lacul dintre Pietre” este situată în Munții Buzăului la NE de satul Siriu-Băi (fig. 1). Ea este adăpostită de trei abrupturi stîncose, care o străjuiesc spre sud, est și vest. Această mlaștină are forma ovoidală și suprafața de aproximativ un hectar.

În timpul verii, apa mustește pe întreaga sa suprafață, în special în porțiunile sudică și nord-estică. În partea de nord-est, între niște formațiuni stîncose, există un ochi mic de apă, care se menține în tot timpul anului.

Solul este turbos și destul de bine consolidat, pH-ul său variind între 5,8 și 5,4 (Spezial Indikatorpapier Merk).

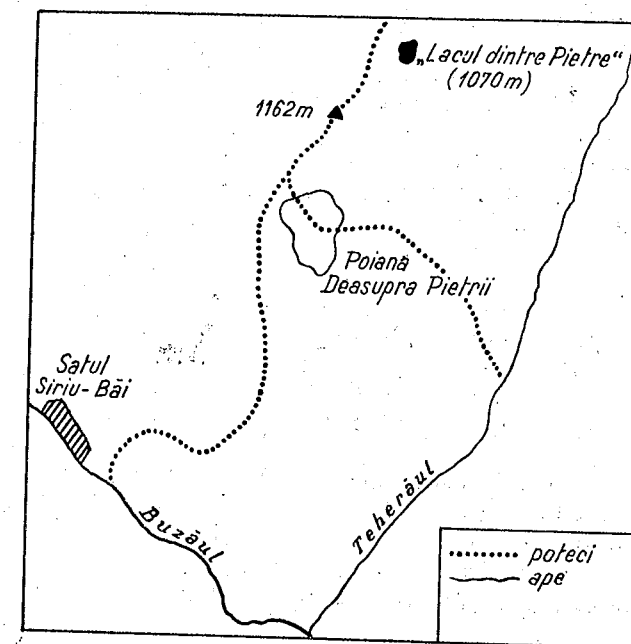


Fig. 1. — Poziția geografică a „Lacului dintre Pietre”.

Cercetarea vegetației a fost efectuată în toamna anului 1960 și în verile anilor 1961, 1962 și 1963¹.

„Lacul dintre Pietre” este situat în etajul pădurilor de fag (*Fagus silvatica*), reprezentând o insulă specifică de vegetație ierboasă și muscinală.

După ecologia și dominanța speciilor, „Lacul dintre Pietre” este o mlaștină eutrofă cu tendința de a evolua în unele porțiuni — prin instalarea speciilor de *Sphagnum* — către mlaștina mezotrofă (5).

În general, vegetația „Lacului dintre Pietre” se prezintă ca o pajiște uniformă de graminee înalte cu câteva plante lemnoase. Marginile depresiunii sînt mai joase și au un sol mai bogat în substanțe organice; aci se găsesc petice de asociații, care dau un aspect mozaicat. Acest lucru se observă mai ales în colțul nord-estic al lacului (fig. 2).

Pentru a da o imagine cît mai clară și mai completă a vegetației prezentăm cîteva releveuri înregistrate în diverse puncte de pe suprafața mlaștinii. Aceste releveuri corespund cifrelor din figura 2.

A. Vegetația marginală este reprezentată prin mai multe microasociații, care de cele mai multe ori sînt monodominante. Acestea reflectă, prin speciile componente, condiții de trai foarte variate.

1. Ochiul de apă, situat la marginea mlaștinii — alimentat probabil de izvoare —, este ocupat aproape în întregime de Ct, HH, *Lemna minor* (fig. 3).

2. În colțul de nord-est se dezvoltă o grupare de *Oenanthe aquatica* cu *Alopecurus aequalis*. Primăvara, în acest loc stagnează apa, care are o adîncime de 0,4—0,5 m. *Oenanthe aquatica*, specie dominantă la începutul perioadei de vegetație, dispare la sfîrșitul verii datorită retragerii totale a excesului de apă. Locul său — pornind dinspre interiorul către marginea mlaștinii — este luat de *Alopecurus aequalis*, care formează o pajiște deasă. Observăm deci cum o dominantă anuală este înlocuită de către alta tot anuală, în cursul aceluiași sezon de vegetație.

În 1961, componența floristică din locul respectiv era următoarea (50 m², 60%):

Ea, HH, <i>Oenanthe aquatica</i>	2.4
Ea, HH, <i>Alopecurus aequalis</i>	3.4
Ct, HH, <i>Lythrum salicaria</i>	+1
Ea, HH, <i>Lysimachia vulgaris</i>	+1
Cp, H, <i>Scutellaria galericulata</i>	+1
Ct, HH, <i>Alisma plantago</i>	+1

În următorii doi ani (1962 și 1963), vegetația aceasta s-a modificat întrucîtva din cauza secetei din cursul verilor. *Oenanthe aquatica* și-a pierdut din dominanță și se găsește sporadic numai sub formă vegetativă.

3. Înspre interiorul mlaștinii, pîlcul de *Oenanthe aquatica* cu *Alopecurus aequalis* este mărginit de o fișie îngustă, dominată de *Carex rostrata*.

¹ Mulțumim lui C. C. Dihoru pentru ajutorul acordat.

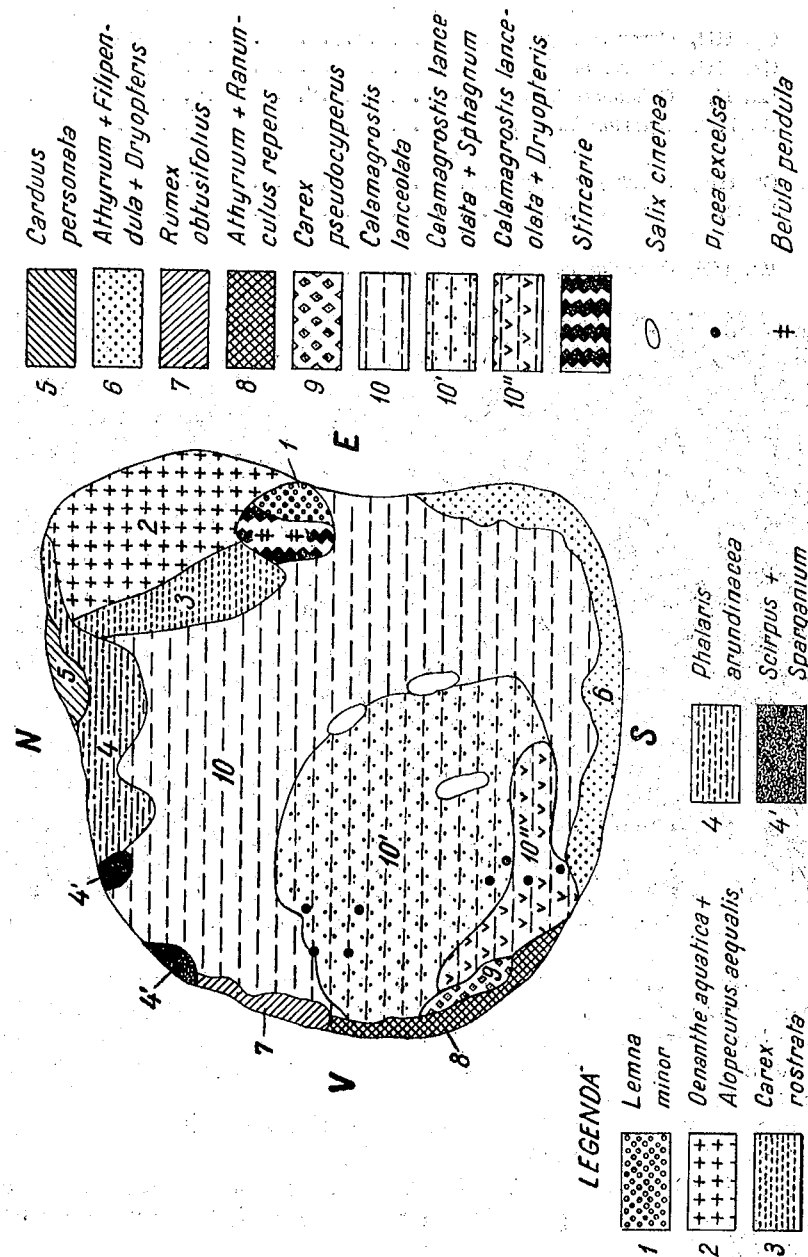


Fig. 2. — Repartiția vegetației „Lacului dintre Pietre”.

La acest pîlc se observă și o stratificare (30 m², 85%) :

70 cm	
Cp, HH, <i>Carex rostrata</i> . . . . .	.3--4.5
Cp, HH, <i>Equisetum limosum</i>	+ -1.1
Ea, H, <i>Calamagrostis lanceolata</i>	+ .1
Ct, HH, <i>Lythrum salicaria</i>	+ .1
40 cm	
Ct, HH, <i>Carex pseudocyperus</i>	+ .1
E, H, <i>Carex elongata</i>	+ .1
5 cm	
Ea, HH, <i>Oenanthe aquatica</i>	+ -1.1

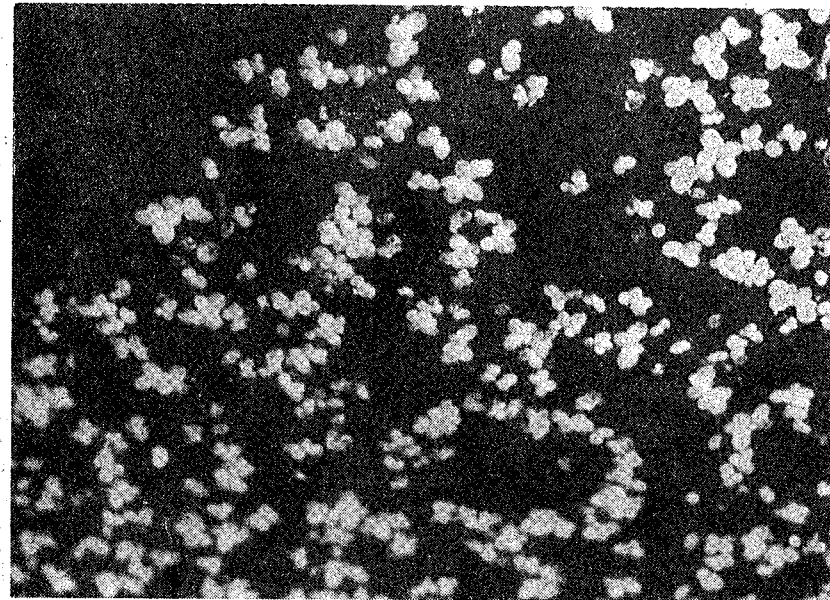


Fig. 3. — *Lemna minor* L. pe ochiul de apă.

Tufele de *Carex elongata* și *Calamagrostis lanceolata* capătă un aspect aparte din cauza stagnării apei la începutul perioadei de vegetație. Regiunea coletului este ridicată mult (6—7 cm) de la suprafața solului (fig. 4). *Oenanthe aquatica* crește sub rogoz numai ca rozete de frunze de o extremă variabilitate (7).

În aceste trei pîlcuri domină speciile hidatohelofile (HH), care sînt strîns legate de apa în exces.

4. Un alt pîlc este cel de *Phalaris arundinacea*, care se află pe un loc ceva mai ridicat, pe o prelungire a dejecțiilor unui mic torent (50 m², 100%) :

Cp, HH, <i>Phalaris arundinacea</i>	4—5.5
Ea, H, <i>Calamagrostis lanceolata</i>	+ .1

Ct, H, <i>Deschampsia caespitosa</i>	+ .1
Ea (-M), H, <i>Festuca gigantea</i>	+ .1
Cp, T, <i>Polygonum hydropiper</i>	+ .1
Ea, T, <i>Gateopsis tetrahit</i>	+ .1

În acest caz apar tot mai multe hemicriptofite (H).

Vecine cu acest pîlc — în două mici depresiuni — se găsesc : Cp, G. *Scirpus silvaticus* 1. 2 ; Ea, HH, *Sparganium ramosum* 1.1 ; Ct, HH, *Lythrum salicaria* 1.1.

5. Pe depozitele aduse de torenți la marginea mlaștinii s-a instalat un desiș de *Carduus personata* (50 m², 80%) (fig. 5) :

2—4 m	
E, H, <i>Carduus personata</i> . . . . .	.2—3.4
1,30 m	
Balc-Cauc, H, <i>Telekia speciosa</i>	+ .1
Ea, H, G, <i>Mentha longifolia</i>	+ .1
Ea (-M), H, <i>Festuca gigantea</i>	+ .1
Ct, H, <i>Urtica dioica</i>	+ .1
Ea (Ct), H, <i>Filipendula hexapetala</i>	+ .1
Ea (-M), T, <i>Galium aparine</i>	+ .1
Adv, T, <i>Cuscuta campestris</i>	+ .1
0,30 m	
E, H, <i>Stellaria nemorum</i>	1.2

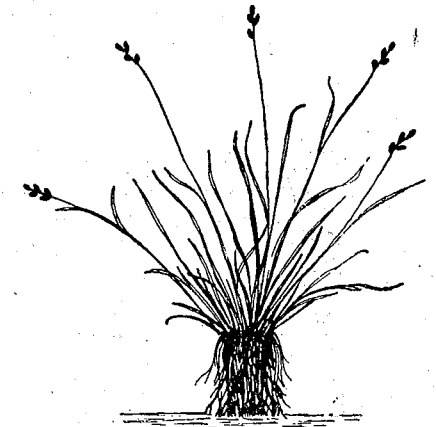


Fig. 4. — Aspectul unei tufe de *Carex elongata* L.

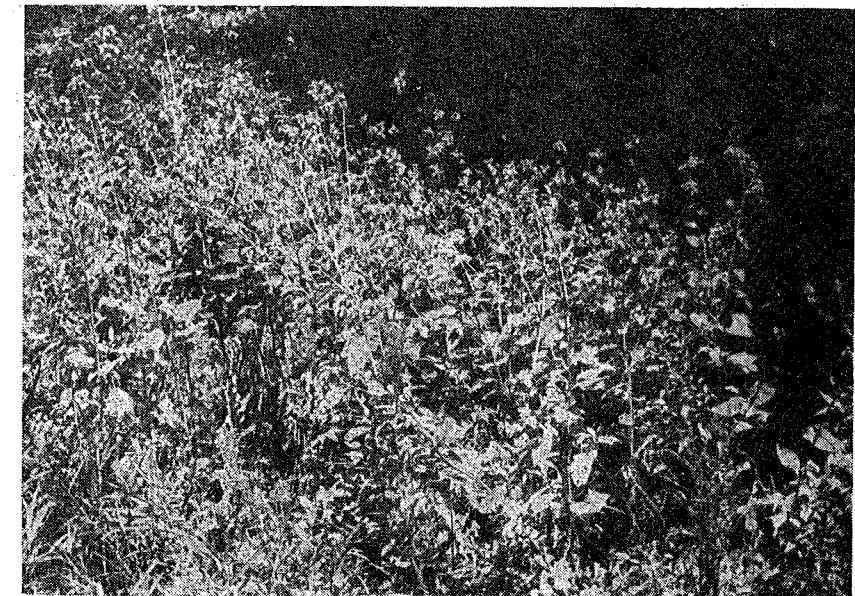


Fig. 5. — Pîlc de *Carduus personata* (L.) Jacq.

6. Marginea sudică a mlaştinii — mai umbrită — este dominată de indivizi înalți de *Filipendula ulmana*, *Dryopteris thelypteris*, *Juncus effusus*, *Calamagrostis lanceolata* etc.

7. O parte din marginea vestică este acoperită de *Rumex obtusifolius*, care indică abundența de substanțe organice aduse de apă de pe abrupt.

8. Pe marginea de sud-vest a mlaştinii — puternic umbrită de arbori — s-au instalat plante ombrohidrofile (50 m², 80%) :

Cs, H,	<i>Athyrium filix-femina</i>	2.2
Ea, H,	<i>Ranunculus repens</i>	2.2
Cp, H,	<i>Circaea lutetiana</i>	+2
Ea (Cl), T,	<i>Impatiens nolitangere</i>	+1
Em, T,	<i>Galeopsis spectosa</i>	+1
Ea, T,	<i>Galeopsis tetrahit</i>	+1
Ea, H,	<i>Myosotis palustris</i>	+1
Cp, H,	<i>Juncus effusus</i>	+1
Cp, H,	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+1
Ct, H,	<i>Urtica dioica</i>	+1
Ea, H,	<i>Galium palustre</i>	+1
E, H,	<i>Rumex obtusifolius</i>	+1
Balc, H,	<i>Caltha laeta</i>	+1
Ea (-M), H,	<i>Poa trivialis</i>	+1

9. Aproape de marginea vestică se găsește un pîlc singuratic de *Carex pseudocyperus*.

B. Vegetația din porțiunea centrală a mlaştinii este reprezentată prin asociația de *Calamagrostis lanceolata* (pp. *Calamagrosti* — *Salicetum cinereae* Soó et Zólyomi 1955). Este gruparea cea mai întinsă și mai caracteristică de pe suprafața mlaştinii. Se prezintă ca o fineață de graminee înalte, în care își fac apariția și câteva plante lemnoase (fig. 6).

S-au efectuat două releveuri (300 și 100 m², 90%) :

Plante lemnoase

4 m		
E, Ph, M,	<i>Picea excelsa</i>	+1-
Ea, Ph, M,	<i>Betula verrucosa</i>	+1, +1
3 m		
Ea, Phm,	<i>Salix cinerea</i>	+1, +1
Ea (-M), Phm,	<i>Salix triandra</i>	+1-
Ea, Ph, M,	<i>Populus tremula</i>	+1-

Plante ierboase

0,90 m		
Ea, H,	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	4-5.5, 3.4
Cp, H, H,	<i>Equisetum limosum</i>	1.1, 1.1



Fig. 6. — Tufe de *Salix cinerea* L. în mijlocul pajiștii de *Calamagrostis lanceolata* Roth.

E, H,	<i>Rumex obtusifolius</i>	+1	-
Ct, HH,	<i>Lythrum salicaria</i>	+1	-
Cp, HH,	<i>Juncus effusus</i>	+1, +1	
Ea (-M), H,	<i>Poa trivialis</i>	+1, +1	
Ea, H,	<i>Filipendula ulmaria</i>	+1, +1	
Ct, H,	<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	+1
Ea, HH,	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+1, +1	
Cp, H,	<i>Agrostis alba</i>	+1, +1	
Cp, H,	<i>Agrostis tenuis</i>	+1, +1	
Ea (Ct, M), H,	<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	+1, +1	
Ct, HH,	<i>Carex pseudocyperus</i>	-	+1
0,35 m			
Ea, H,	<i>Carex elongata</i>	1.1,	1.1
Cp, H,	<i>Carex leporina</i>	+1,	+1
Cp, HH,	<i>Dryopteris thelypteris</i>	+1,	1.1
Ea, H,	<i>Galium palustre</i>	+1,	+1
Cp, HH,	<i>Carex rostrata</i>	+1,	+1
Cs, H-TH,	<i>Cerastium caespitosum</i>	+1	-
E, H,	<i>Eriophorum gracile</i>	-	+1
Ea, M, H,	<i>Prunella vulgaris</i>	-	+1
Ea, H,	<i>Potentilla erecta</i>	-	+1
Em (Cauc), H,	<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	1-
Ea, HH,	<i>Lycopus europaeus</i>	-	+1
Ea, H,	<i>Fragaria vesca</i>	-	+1

Ea (Ct), H,	<i>Calamagrostis epigeios</i>	.....	+ .1	-
Cp, H,	<i>Epilobium palustre</i>	.....	-	+ .1
Cp, H,	<i>Scutellaria galericulata</i>	.....	-	+ .1
Ea (-M), H,	<i>Trifolium repens</i>	.....	-	+ .1
Em — Balc,	<i>Caltha laeta</i>	.....	-	+ .1
Cs, H,	<i>Achillea millefolium</i>	.....	-	+ .1
Ea, H,	<i>Ranunculus repens</i>	.....	-	+ .1
Ea (-M), H,	<i>Stellaria graminea</i>	.....	+ .1	-

*Mușchi*²

3—4 cm

—	<i>Sphagnum amblyphyllum</i>	.....	}	- 4.5
—	<i>Sphagnum squarrosum</i>	.....	
	<i>Climacium dendroites</i>	.....	1.3	1.1
	<i>Mnium seligeri</i>	.....	+ .2	+ .2
	<i>Calliergon cordifolium</i>	.....	+ .2	+ .2
	<i>Brachythecium campestre</i>	.....	+ .1	-
	<i>Aulacomnium palustre</i>	.....	-	+ .1
	<i>Polytrichum commune</i>	.....	-	+ .1
	<i>Marchantia polymorpha</i>	.....	+ .1	+ .1

Deși această grupare este uniformă, am separat totuși trei faciesuri, după speciile codominante:

10. Un prim facies cu *Calamagrostis* dominant aproape exclusiv (pp. *Salicetum-cinereae* — *Calamagrostetosum* Zóly., 34), care se află pe o ușoară ridicătură a terenului (fig. 7). Se mai întâlnesc *Carex elongata*, *Equisetum limosum*, *Lythrum salicaria*, *Poa trivialis* etc. Speciile de mușchi — puține la număr (*Climacium dendroides*, *Calliergon cordifolium* etc.) se găsesc mai ales pe tufele de *Carex elongata*.

10'. Un facies cu *Sphagnum* (pp. *S. C. sphagnetosum* Zóly., 34) situat în porțiunea mai joasă a mlaștinii, cu umiditate mai mare. Aici își fac apariția câteva specii în plus: *Eriophorum gracile*, *Potentilla erecta*, *Epilobium palustre*. În unele locuri perinițele de *Sphagnum* s-au extins și au exclus alte specii, creînd adevărate „cuiburi” în pajiștea de *Calamagrostis*.

10''. *Calamagrostis lanceolata* mai formează un petic de vegetație restrîns împreună cu *Dryopteris thelypteris* (pp. *Salicetum-cinerea-thelypteridosum* Soó, 37), în marginea sud-vestică, umbrată și cu un exces de umiditate.

Ca apartenență geografică, cele mai multe specii de fanerogame componente ale acestei asociații sînt eurasiatice (53%) și circumpolare (31%).

Formele de viață exprimă un procent evident dominant de hemicriptofite (65%), însă numărul mare de hidatohelofite (25%) indică evo-

² Briofitele au fost determinate de prof. Tr. Ștefureac, căruia îi adresăm și cu această ocazie mulțumirile noastre.



Fig. 7. — Facies de *Calamagrostis lanceolata* Roth.

luția asociației din grupările de plante legate de un exces de umiditate. Există și fanerofite (10%), pionierii unui nou stadiu evolutiv.

După observațiile noastre, această asociație ar putea fi invadată cu vremea de *Salix cinerea*, în locurile mai lăsate, și de *Populus tremula*, în cele mai ridicate.

Asociația de *Calamagrostis lanceolata* nu a mai fost semnalată pînă în prezent din țara noastră. În R.P. Ungară ea este descrisă din mlaștinile joase ale luncilor sub numele de *Calamagrosti* — *Salicetum cinereae* Soó et Zólyomi 1955 în care domină *Salix cinerea* și alți arbuști de mlaștină. *Calamagrostis lanceolata* este apreciat între componenții asociației fie ca o specie caracteristică (2), fie ca o specie subconstantă (9), (10). Dintre cele 47 de specii din asociația descrisă de noi, numai 16 sînt comune celei din R.P.U., adică 36%. De altfel asociația noastră se află la o altitudine mare (cca 1070 m) și gradul de dominanță cel mai însemnat îl realizează *Calamagrostis lanceolata*. *Salix cinerea* deocamdată este slab reprezentată. Această asociație, prezentată de noi, corespunde numai parțial celei descrise din R.P. Ungară și ar putea fi socotită ca un stadiu de evoluție mai tînăr al acesteia.

În literatura sovietică sînt descrise mai multe grupări (13 grupări) în care *Calamagrostis lanceolata* este dominant (1), (6). Dintre acestea cele mai apropiate de cea descrisă de noi sînt: *Calamagrostidetum-lanceolatae-subpurum* (pentru releveul 1) și *Calamagrostidetum-lanceolatae-sphagnosum* (pentru releveul 2).

Specia dominantă edificatoare a asociației prezentate, *Calamagrostis lanceolata*, este un element eurasiatic cu arie relictară în R.P.R. (5), aparind sporadic în câteva localități din Transilvania, Oltenia și Moldova (3). În general, crește în zona de pădure, mai rar în silvostepă și în zona arctică (4).

În ceea ce privește ecologia ei, se știe că este o specie oligotrofă (6), întocmind un covor ierbos des în condiții hidromezofitice (1), în special în pădurile înmlăștinite, lângă lacuri și riuri (7). Numai în locuri luminoase creează desigur; la umbră, planta suferă și nu ajunge la stadiul de fructificare (11).

Calamagrostis lanceolata are o slabă valoare furajeră. Se recomandă ca pajștile dominate de această specie să fie cosite înainte de înflorire (4).

BIBLIOGRAFIE

1. БЫКОВ Б.А., *Доминанты растительного покрова Советского Союза*. Изд. Акад. Наук Казанской ССР, Алма-Ата, 1962, 2.
2. BORHIDI A. u. JARAI-KOMLODI M., *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 1959, 5, 3-4.
3. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae — regionumque affinium*, Cluj, 1947-1949.
4. ЛАРИН И.В. и другие, *Кормовые растения СССР*, Москва-Ленинград, 1950, 1.
5. POP E., *Mlaștinile de turbă din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
6. РАМЕНСКАЯ М.Л., *Луговая растительность Карелии*, Петрозаводск, 1958.
7. РИЧИН В.И., *Флора гигрофитов*, Москва, 1948.
8. ȘERVĂNESCU I., *Flora și vegetația Masivului Penteleu*, București, 1939.
9. SIMION T., *Die Wälder des Nördlichen Alföld*, Akad. Kiadó, Budapest, 1957.
10. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 1960, 6, 1-2.
11. СМЕРНОВ П. А., *Труды приокско-террасного государственного ин-та*, Москва, 1958, 2.
12. Soó R., *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 1958, 7, 3-4.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de geobotanică.

Primită în redacție la 8 aprilie 1964.

EXPERIENȚE PRIVITOARE LA CULTURA ALGELOR AERIENE *

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

581(05)

Autorul descrie 5 instalații pentru cultura în masă a algelor aerofile pe plăci de azbest, de ciment sau de sticlă, umezate cu soluții minerale nutritive. Experimentele s-au executat cu algele *Pleurococcus vulgaris* și *Oscillatoria amoena* la lumină fluorescentă neîntreruptă de 5 000-7 000 de lucși. Substanța uscată recoltată pe m²/zi a variat între 3,44 și 5,45 g.

Algele aeriene sînt foarte răspîndite în natură, pe stînci, pe ziduri, pe tulpini de copaci, acolo unde găsesc umezeală și lumină adecvată. Încercări de cultură a lor în laborator nu am găsit în literatura științifică. Astfel de cercetări pot eventual avea interes teoretic, pentru lămurirea unor probleme ale vieții lor, precum și pentru lămurirea unor probleme de fiziologie vegetală, servind drept plante de experiență. Se poate întrevădea și posibilitatea culturii lor în masă, ele nereclamînd rezervoare cu cantități mari de soluții nutritive, agitate încontinuu. Aprovizionarea lor cu CO₂ este facilitată, întrucît acesta difuzează cu viteză mare prin stratul de apă subțire care acoperă celulele, iar recoltarea lor este ușurată, nefiind nevoie de centrifugarea unui volum mare de mediu de cultură.

Substrat. La început am folosit ca substrat hîrtie de filtru, pînă de bumbac sau țesătură din material plastic. Acestea erau ușor menținute în stare umedă, algele înmulțindu-se pe ele; însă în timp relativ scurt a început degradarea lor sub acțiunea diferitelor bacterii, care s-au înmulțit considerabil. Din această cauză am renunțat la ele și am trecut la substraturi alcătuite din substanțe minerale.

Observînd că în sere algele cresc relativ bine pe suprafața externă a ghivecelor, am folosit bucăți de cărămidă sau de cărămidă refractară, dar am constatat că astfel de materiale nu rezistau timp îndelungat la umezeală mare. Rezultate bune am obținut pe plăci de azbest în grosime de 2-4 mm și de ciment, confecționate dintr-un amestec de o parte ciment și două părți nisip fin de rîu sau nisip cuarțos. Amestecul astfel preparat

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba rusă).

se turna în forme de dimensiunea dorită, în care avea loc întărirea în decurs de 2—3 zile. Apoi erau scoase și urma spălarea lor în apă curgătoare, timp de 2—3 zile, pînă cînd apa aplicată pe ele avea un pH cuprins între 6 și 7.

Iluminarea. La început ne-am folosit de lumina zilei, montînd experiențele pe o terasă situată spre N, unde niciodată nu ajungeau direct razele solare. O înmulțire mai accelerată a celulelor am obținut la lumina artificială produsă de 4 tuburi fluorescente, lungi de cîte 120 cm, a cîte 60 W, care la distanța de 15 cm produceau o iluminare de 5 000—7 000 de luși. Cu această lumină artificială continuu am efectuat cele mai multe experiențe.

Soluția minerală nutritivă. La început am folosit soluția Knop diluată de 10 ori sau aceea a lui Pringsheim. În cele mai multe experiențe am folosit un mediu de cultură cu apă de la conductă, în care am adăugat la 1 l următoarele săruri:

NH ₄ NO ₃	0,2 g
KH ₂ PO ₄	0,02 g
K ₂ SO ₄	0,04 g
fericianură de K	0,1 cm ³ din sol. 1%
soluția Arnon I	
cu microelemente	0,2 cm ³

Mediul de cultură nu l-am sterilizat.

Recoltările le-am efectuat la 6—10 zile după însămînțare, răzuiind cu un cuțit bine ascuțit algele de pe substrat. La culturile pe plăci de azbest s-a luat o dată cu algele și o parte mică din azbest, mai ales în cazul cînd suprafața acestuia prezenta neregularități. Recoltările de pe plăcile de ciment s-au efectuat cu mult mai ușor, substratul rămînînd intact. Înainte de recoltare am întrerupt irigarea și am lăsat culturile să se zvînte la aer. De obicei la recoltare masa de alge conține 90% apă și numai 10% substanță uscată. Am lăsat-o să se usuce la temperatura camerei de lucru sau în unele cazuri am uscat masa de alge la temperatura de 60—70°C. Algele în stare proaspătă au un miros și un gust caracteristic, care nu sînt neplăcute.

Datele privind substanța uscată recoltată, calculată la zi și m², sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1
Substanța uscată, recoltată de la algele *Pleurococcus vulgaris* și *Oscillatoria amoena*

Data însămînțării	Data recoltării	Substanță uscată g pe m ² /zi
20.IV.1964	25.IV.1964	4,85
"	"	5,45
30.IV.1964	4.V.1964	4,40
"	"	4,15
4.V.1964	9.V.1964	4,95
"	"	5,45
9.V.1964	17.V.1964	3,36
"	"	3,44

Umectarea substratului. Această operație am efectuat-o folosind soluție minerală nutritivă, în moduri diferite.

Am ținut substratul (de exemplu o bucată de cărămidă poroasă) cu capătul inferior în soluția minerală nutritivă și umectarea a avut loc prin capilaritate. În acest fel umectarea substratului a fost insuficientă și neuniformă, fiind mai puternică în partea inferioară, lîngă suprafața soluției minerale nutritive și mai redusă în rest. Ca urmare, și algele s-au înmulțit mai mult la partea inferioară a substratului.

În alte experiențe am aplicat soluția minerală nutritivă la extremitatea superioară a substratului, de unde se prelingea apoi pe suprafața înclinată a acestuia. Umectarea substratului la partea sa superioară am efectuat-o în moduri diferite.

O bandă rulantă *B* (fig. 1), pusă în mișcare de un motorăș electric *M*, transporta bucăți de burete de cauciuc, care se îmbibau cu soluție minerală nutritivă în cuveta *C* și în drumul lor se frecau apoi de o placă de azbest *A*, lăsînd pe ea o parte din soluția minerală nutritivă. Nivelul soluției minerale nutritive în cuveta *C* s-a menținut constant printr-un rezervor cu pipetă automată, netrecută pe figură.

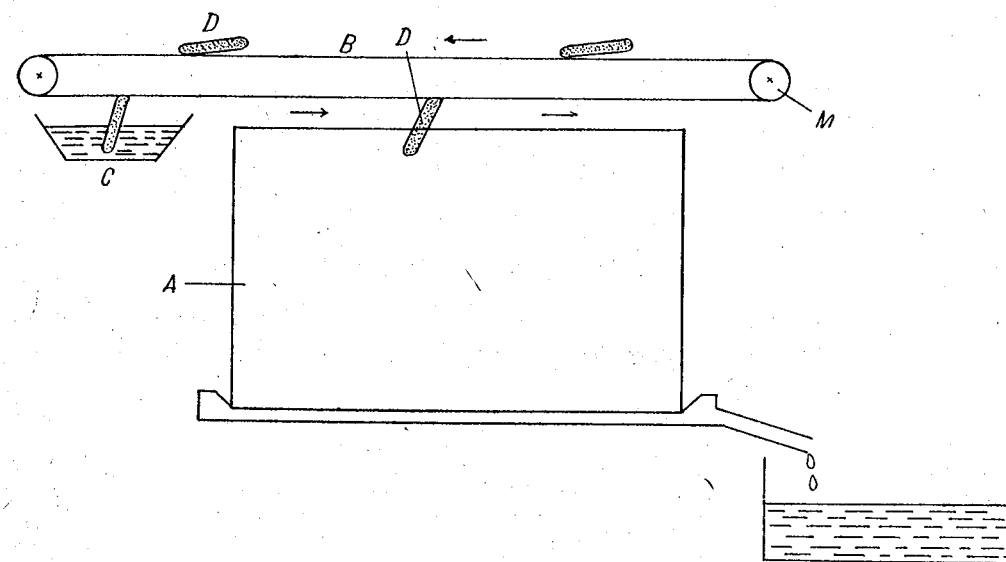


Fig. 1. — Instalație pentru cultura algelor aerofile.

A, Placă de azbest; B, bandă rulantă; C, cuveta cu soluție minerală nutritivă; D, burete; M, motorăș.

Iluminarea s-a făcut cu 4 tuburi fluorescente, care produceau o lumină de 7 000 de luși, la nivelul plăcii de azbest.

Între 21 și 31.III.1964, am efectuat culturi mixte de *Pleurococcus vulgaris* și *Oscillatoria amoena*, una între 21 și 26.III.1964, de la care în 31.III.1964 am recoltat 3,40 g de substanță uscată pe m²/zi. Între 26 și

31.III am mai recoltat de pe 2 plăci de azbest câte 3,56 și 3,64 g de substanță uscată pe m^2/zi .

Instalația de mai sus a prezentat inconveniente, nefiind adecvată cercetărilor în serie.

În alte experiențe, plăcile de azbest, ținute în poziție verticală, au fost umectate cu ajutorul unui jgheab D din masă plastică (fig. 2), care avea din 2 în 2 cm perforații cu diametrul de câte 1 mm. Picăturile se prelingeau pe marginea superioară a plăcii de azbest, între aceasta și jgheab, formînd o fișie subțire de soluție minerală nutritivă (fig. 2), de unde alunecau în lungul plăcii de azbest. Cu o pensulă se întindea soluția minerală nutritivă pe întreaga suprafață a azbestului și aceasta se menținea apoi timp îndelungat, ca o oglindă subțire. De pe placa de azbest A , soluția

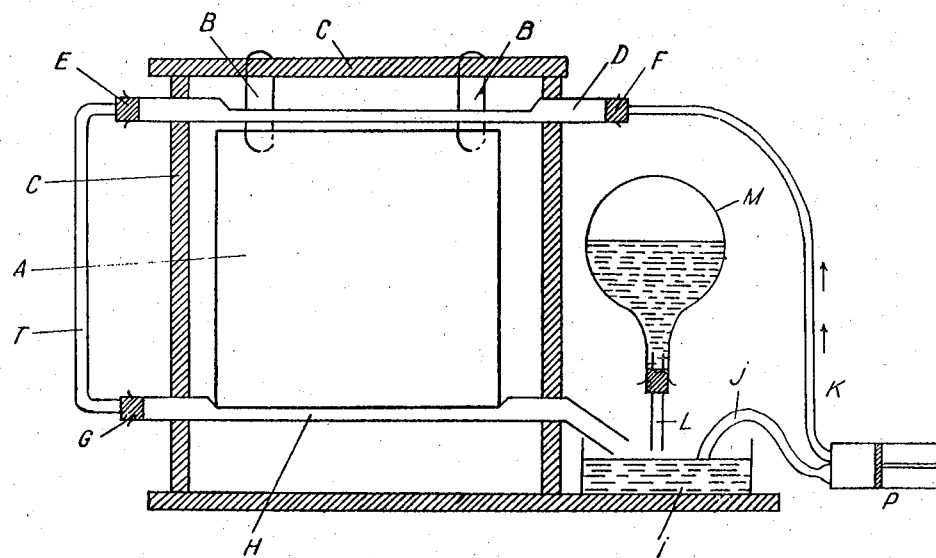


Fig. 2. — Dispozitiv pentru cultura în masă a algelor aeriene. A, Placă de azbest; B, inele de sîrmă; C, cadru de susținere; D, jgheab superior; E, F și G, dopuri de cauciuc; T, tub de legătură; H, jgheab inferior; I, rezervor; J, tub aspirator; P, pompă; K, tub de legătură; M, rezervor pentru menținerea constantă a nivelului soluției din rezervorul I; L, tub de legătură.

minerală nutritivă se aduna în jgheabul H și de aici se scurgea în cuveta I . Cu ajutorul pompei P soluția minerală nutritivă era ridicată din nou prin tubul J , care o aspira de la suprafața soluției din cuveta I , prin tubul K , în jgheabul de sus D . Un cadru de lemn C susține placa de azbest A cu ajutorul inelelor de fier B , precum și jgheaburile D și H . În cuveta I nivelul soluției minerale nutritive se menține constant cu ajutorul unei pipete automate L cu rezervorul M . Iluminarea am făcut-o în mod continuu cu 4 tuburi fluorescente, care au produs o lumină de 8 000 de lămpi, la nivelul plăcii de azbest.

Cu acest sistem am efectuat între 20.IV și 17.V mai multe culturi de *Pleurococcus vulgaris* și *Oscillatoria amoena*. În nici una nu au apărut microorganisme străine, ca bacterii, protozoare, viermi. După cum rezultă din tabelul nr. 1, substanța uscată recoltată variază între 3,44 și 5,45 g la m^2/zi .

În alte experiențe am folosit dispozitivul din figura 3, în care A reprezintă substratul, alcătuit dintr-o placă înnoită de azbest, iar S unul din cele 5 sifoane. În rezervorul R_2 nivelul soluției minerale nutritive se menține constant, pompînd cu ajutorul pompei P soluția nutritivă din rezervorul R_1 . În acest caz soluția minerală nutritivă circulă încontinuu de la rezervorul R_2 prin sifoanele S , peste substrat, în jgheabul colector C și de aici prin tubul B în rezervorul R_1 . Pompa aspiratoare-respingătoare P , cu piston, aspiră soluția nutritivă de la suprafața rezervorului R_1 , prin T_1 , și o ridică prin tubul T_2 în rezervorul R_2 . Rezervorul R_3 , cu pipetă automată, menține constant nivelul în rezervorul R_1 , înlocuind apa pierdută prin evaporare. Sensul circulației soluției minerale nutritive este reglat cu ajutorul ventilului V , care are în fiecare din cele două camere ale sale câte un tub de cauciuc închis la un capăt și sectionat în lung pe o distanță de 2—3 cm (fig. 3). Pompa este pusă în mișcare de un motor electric, care execută cu ajutorul excentricului E 10—15 deplasări pe minut ale pistonului pompei. Debitul pompei trebuie să-l depășească pe acela al sifoanelor S , astfel ca prin tuburile T_1 și T_2 să circule atât soluție nutritivă, cât și bule de aer.

În experiențele efectuate între 20 și 27.V.1964 la o iluminare continuă de 8 000 de lămpi s-a recoltat o cantitate de substanță uscată cuprinsă între 4,2 și 4,5 g pe m^2/zi .

În alte experiențe irigarea substratului am efectuat-o cu ajutorul unui sifon mobil, care era transportat orizontal într-un sens și în altul, de-a lungul marginii superioare a unei plăci de azbest, ușor înclinată, lăsînd să pice pe ea 20—30 de picături pe minut, pe o distanță de 25 cm. Purtarea sifonului am realizat-o cu ajutorul unui mic vagonet pe șine cu ajutorul unui excentric al volanului învîrtit de un motor electric. Cantitatea de substanță uscată recoltată în experiențele efectuate între 13 și 23.VII.1964, cu acest sistem, a variat între 3,70 și 4,30 g pe m^2/zi , la o iluminare continuă de 8 000 de lămpi.

În alte experiențe ne-am servit de un sifon plutitor pe soluția minerală nutritivă. Sifonul S (fig. 4), cu diametrul de 3—4 mm, este fixat cu ajutorul a două lame A și B din material plastic pe o cuveta C tot din material plastic în dimensiune de $14 \times 14 \times 1$ cm. De partea opusă a cuvetei C este fixat într-un mod asemănător un tub T_1 , paralel cu porțiunea ascendentă a sifonului S . Cuveta C plutește pe soluția minerală nutritivă din rezervorul R_1 . Porțiunea ascendentă D a sifonului iese prin orificiul E din capacul rezervorului R_1 , iar tubul T_1 prin orificiul F al capacului. Reglăm sifonul S în așa fel, încît să obținem debitul dorit de soluție minerală nutritivă, de exemplu de 15 picături pe 1 min, ceea ce revine cam la 1 l în 24 de ore. Reglarea debitului sifonului o putem efectua prin modificarea diferenței de nivel dintre suprafața soluției din rezervorul R_1 și extremitatea liberă descendentă a sifonului S . Cu ajutorul unei

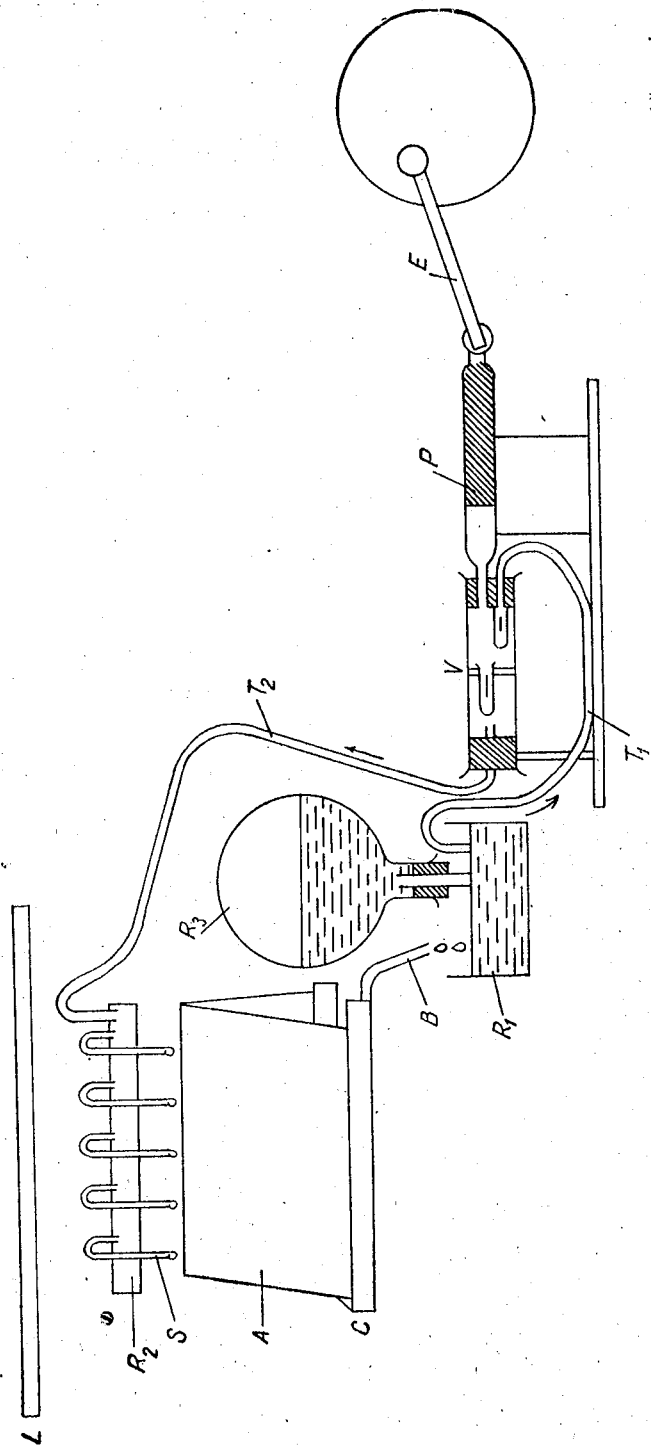


Fig. 3. — A, Placă de azbest; C, jgheab; R_1 , rezervor inferior; R_2 , rezervor superior; R_3 , rezervor pentru menținerea constantă a nivelului soluției în rezervorul R_1 ; S, sifoane; P, pompă; V, ventîl; T_1 și T_2 , tuburi de legătură; E, excentric; B, tub de scurgere.

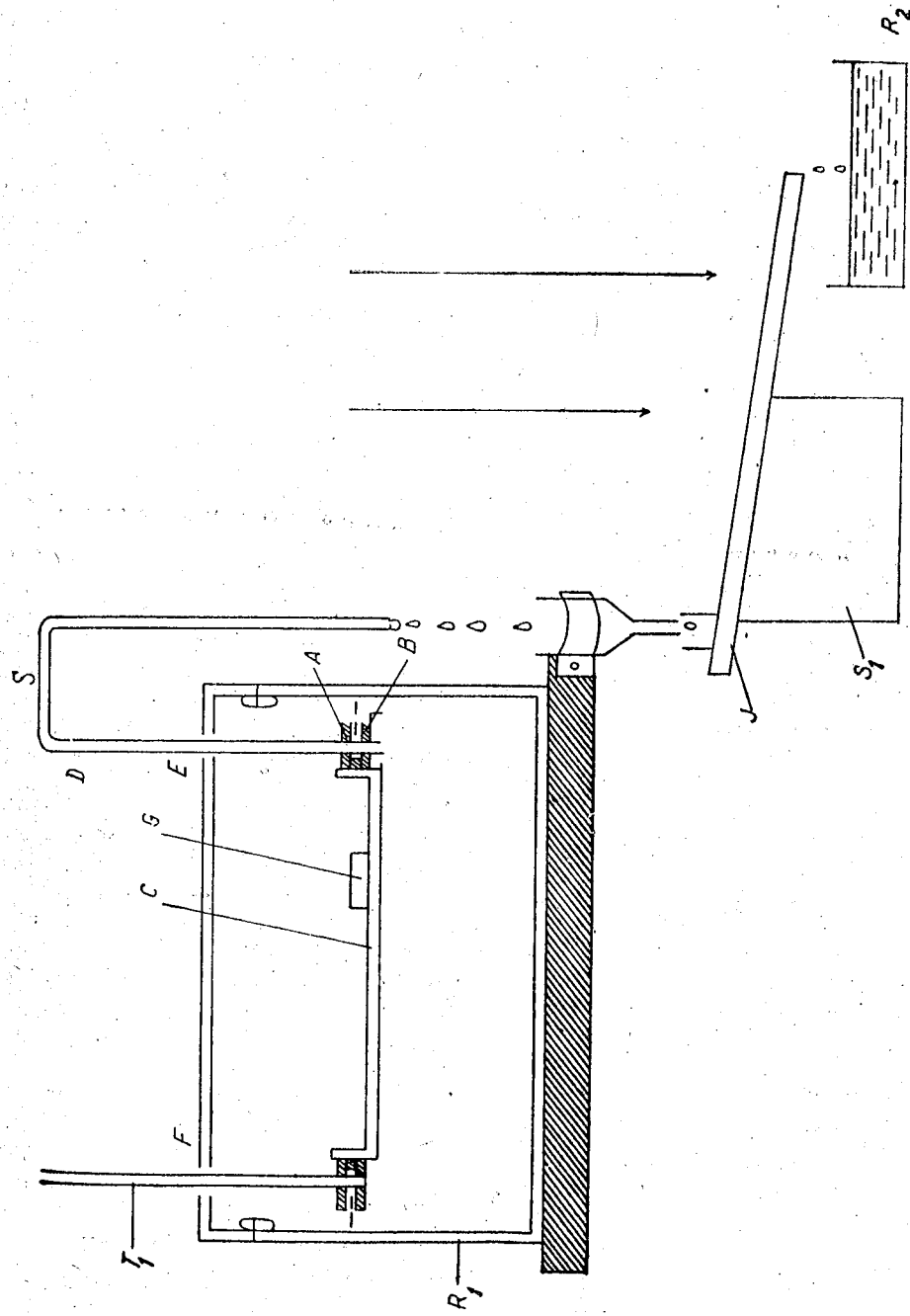


Fig. 4. — R_1 , Rezervor superior; S, sifon; A și B, placă de fixare a sifonului pe plutitorul C; T_1 , tub; E și F, orificii în capătul rezervorului R_1 ; G, greutate pentru reglarea debitului sifonului; J, placă de ciment; S_1 , suport; R_2 , rezervor.

greutăți G , așezată în cuveta C , putem de asemenea regla debitul sifonului, mărinđ sau micșorinđ greutatea G sau apropiinđ-o sau inđepărtinđ-o de sifonul S .

Acest sistem simplu asigură o irigare uniformă și permite efectuarea în serie a experiențelor.

Cu ajutorul lui am efectuat pe plăci de ciment lungi de 24 cm, late de 3 cm și groase de 1 cm, mai multe experiențe, obțininđ la iluminarea continuă de 9 000 de lucși recolte între 4 și 5 g substanță uscată pe m^2/zi . Pe astfel de plăci înclinate puțin față de orizontală, se înmulțește mai intens la început alga *Oscillatoria amoena* decît *Pleurococcus vulgaris*. În unele experiențe au apărut și diatomee penate, mai ales din genul *Pinularia*.

Analiza azotului total prin metoda Kjeldahl arată că în culturile algelor *Pleurococcus vulgaris* și *Oscillatoria amoena* aceasta este în medie de 15%, ceea ce revine la 45% substanțe proteice din cantitatea de substanță uscată.

În literatura științifică datele asupra recoltelor la culturile în masă a algelor în bazine sau tuburi cu soluții minerale nutritive sînt de obicei mai mari, dar ele s-au efectuat în prezența unei concentrații mai mari a CO_2 decît cea din natură, CO_2 fiind introdus în mediul de cultură din rezervoare.

Așa, de exemplu, H. Milogradova, H. Berdikulov, V. P. Kostina și R. N. Hudaiberdieva au obținut în cele mai multe cazuri recolte în jurul a 10 g de masă uscată pe m^2/zi , V. A. Chesnokov, V. V. Pinevici și N. N. Verzilin recolte între 6 și 15 g de masă uscată m^2/zi , A. Moyses recolte între 10 și 13 g de masă uscată la m^2/zi . Ținînd seama că în experiențele efectuate de noi concentrația CO_2 era cea din aerul camerei de laborator, care în timpul verii, cînd geamurile erau deschise, nu o depășea simțitor pe cea din natură, iar în anotimpurile mai reci, cînd geamurile erau închise, se ridica pînă la 0,6 $cm^3 CO_2$ la litru de aer, deci de două ori mai mare față de concentrația CO_2 din aerul de afară, rezultatele experiențelor noastre nu sînt de neglijat. Prin selecția unor tulpini mai active de alge aeriene, prin realizarea condițiilor optime de inđeplinire a fenomenelor fotosintezei și a celor de creștere și de înmulțire, recoltele culturilor algelor aeriene pot fi simțitor mărite. O altă posibilitate de creștere a recoltelor o oferă mărirea suprafeței algelor cultivate, pe unitatea de suprafață a terenului, ceea ce este posibil prin înclinarea adecvată dată suprafeței substratului pe care cresc algele aeriene.

BIBLIOGRAFIE

1. ЧЕСНОКОВ В. А., ПИНЕВИЧ В. В. и ВЕРЗИЛИН Н. Н., *Массовое выращивание одноклеточных водорослей*, Сб. Сер. Зап. — Зоны, 1959, 12, 74.
2. МИЛОГРАДОВА Х., БЕРДИКУЛОВ Х., КОСТИНА В. П. и ХУДАЙБЕРДИЕВА Р. Х., *Узбек. биол. журн.*, 1963, 3.
3. MOYSE A., *Rev. gen. bot.*, 1956, 63, 746.
4. MYERS J., *Culture of unicellular algae in W. Ruhland*, 1960, 5, 211.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,

Laboratorul de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 19 octombrie 1964

CONTRIBUȚII LA STUDIUL FIZIOLOGIC AL FENOMENULUI HETEROZIS LA UNELE PLANTE DE CULTURĂ*

DE

E. ȘERBĂNESCU

581(05)

Urmărindu-se unele fenomene fiziologice la linii consangvinizate și hibrizi de porumb, tomate, ridichi de lună și viță de vie, s-a constatat că intensitatea fotosintezei este mai mare la formele hibride decît la liniile consangvinizate parentale, iar intensitatea respirației este mai mare doar în cazul liniilor de porumb și ridichi de lună, dar nu și în al soiurilor de tomate și viță de vie. În ceea ce privește activitatea catalazei, aceasta nu a avut întotdeauna un mers paralel cu cel al intensității respirației. Înălțimea plantelor, suprafața foliară și volumul sistemului radicular au fost mai mari la hibridii de porumb decît la formele parentale consangvinizate.

Cercetarea fenomenului heterozis la plante concentrează în ultima vreme eforturile a tot mai mulți fiziologi și biochimști, datorită interesului practic și teoretic pe care îl are cunoașterea intimă a acestui fenomen. Descoperirea mecanismului heterozisului ar putea da un imens ajutor selecționatorilor în alegerea rapidă a celor mai valoroase combinații de plante în scopul obținerii unor hibrizi care să manifeste o vigoare hibridă puternică, ceea ce interesează de altfel pe producători.

Deși fenomenul heterozis este cunoscut ca manifestare de multă vreme, studii sistematice asupra lui au început cu aproximativ 60 de ani în urmă, studii pe baza cărora au fost elaborate diferite ipoteze genetice ale heterozisului. Deoarece ipotezele genetice nu au putut da încă o explicație satisfăcătoare fenomenului heterozis, unii cercetători și-au îndreptat atenția și spre studii cu caracter fiziologic și biochimic. Astfel, primele cercetări în această direcție sînt legate de numele lui E. A. Ashby (1), care a ajuns la concluzia că la porumb heterozisul apare doar ca urmare a formării unor embrioni mai mari, ceea ce asigură organismului hibrid o superioritate evidentă asupra formelor parentale, mai ales în primele etape ale dezvoltării lui. După cîțiva ani această concepție a fost infirmată

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba franceză).

de mai mulți cercetători (9), (14), (8), (6), care au arătat că și din semințe hibride cu embrioni mai mici decât cei ai liniilor consangvinizate parentale se dezvoltă plante viguroase, a căror recoltă depășește de două ori pe cea a fiecăruia dintre părinți. În alte lucrări s-a arătat că activitatea catalazei din plantele hibride și cele consangvinizate de porumb nu indică nici o legătură între creșterea plantelor hibride și activitatea enzimei (3).

În ultima vreme s-au făcut cercetări interesante de către F. F. Mațkov și G. S. Manziuk (10), care au găsit că substanțele din grupa bios se găsesc în cantitate mai mare la hibridi decât la liniile consangvinizate, afirmând că aceste substanțe joacă un rol important în determinarea efectului heterozis. Și alte aspecte ca fotosinteza, respirația, transpirația etc. au fost urmărite la plantele hibride. În literatura fitofiziologică referitoare la problema heterozisului rezultatele prezentate sînt adeseori contradictorii, ceea ce arată că, deși au trecut peste 30 de ani de la începerea studiului fiziologic al heterozisului la plante, esența acestui fenomen este încă departe de a fi elucidată, astfel încît cercetările trebuie completate cu noi date experimentale. În acest sens ne-am propus să aducem o contribuție la cunoașterea unor aspecte fiziologice ale fenomenului heterozis, experimentînd în anul 1963 pe următoarele plante de cultură: porumb, ridichi de lună, tomate și viță de vie (linii și hibridi). Pentru toate plantele de experiență s-au folosit aceleași metode de lucru.

MATERIAL ȘI METODE

Ca material de experiență am folosit hibridul dublu de porumb F 405 [(A × B) × (C × D)], hibridii simpli parentali A × B și C × D, precum și liniile consangvinizate A, B, C și D; hibridul de ridichi de lună Saxa × Ostergrus cu soiurile parentale Saxa și Ostergrus; hibridii de tomate nr. 10 × Bizon și Aurora × Bounty cu soiurile parentale corespunzătoare: nr. 10, Bizon, Aurora și Bounty; hibridul de viță de vie Tigvoasă × (Berlandieri × Riparia) și formele parentale Tigvoasă și Berlandieri × Riparia.

Principalele măsurători fiziologice executate au fost următoarele: fotosinteza, respirația și activitatea catalazei. Intensitatea fotosintezei și a respirației au fost determinate cu metoda Warburg în modificarea lui N. Sălăgeanu (13). S-a lucrat cu o soluție-tampon molară de NaHCO₃ și Na₂CO₃ în raport de 4,25 : 0,75 cm³. Iluminarea vaselor s-a făcut de jos în sus cu becuri așezate într-o baie prin care apa circula continuu, becuri care au dezvoltat o lumină de 20 000 de luși la nivelul vaselor de experiență. Activitatea catalazei s-a determinat gazometric. La plantele de porumb am mai determinat viteza de imbibiție a semințelor, suprafața foliară, înălțimea plantelor și volumul rădăcinilor prin metoda dislocuirii apei într-un cilindru gradat, precum și rezistența la secetă cu metoda lui I. Tetl (15).

REZULTATE

În tabelul nr. 1a și b sînt prezentate rezultatele obținute la măsurarea intensității fotosintezei și a respirației. Ele reprezintă media valorilor mai multor determinări executate în timpul perioadei de vegetație și sînt exprimate procentual în raport față de hibridi. Din acest tabel se poate

Tabelul nr. 1

a. Intensitatea fotosintezei și a respirației la linii și hibridi de porumb (cm³ O₂/dm²/oră)

Varianta	Nr. de- termi- nări	Fotosinteza		Respirația		Fotosinteza Respirația		F/R raportat la suprafața foliară la o plantă	
		val. abs.	%	val. abs.	%	val. abs.	%	val. abs.	%
A	7	3,94	78,6	1,35	131	2,09	41,8	70,8	33,1
A × B		5,01	100	1,03	100	5,00	100	213,7	100
B		4,41	88,0	1,21	117	3,40	68	71,7	33,5
C		4,80	96,5	1,63	152	2,94	60,2	139,5	54,2
C × D		4,97	100	1,07	100	4,88	100	257,4	100
D		4,50	90,5	1,15	107,5	3,91	80,1	148,6	57,7
A × B		5,01	97,0	1,03	92,8	5,00	107,3	213,7	83,8
(A × B) × (C × D)		5,17	100	1,11	100	4,66	100	255,0	100
C × D		4,97	96,1	1,07	96,4	4,88	104,7	257,4	100,9

b. Intensitatea fotosintezei și a respirației (cm³ O₂/dm²/oră)

Planta	Nr. de- termi- nări	Fotosinteza		Respirația		Fotosinteza Respirația	
		val. abs.	%	val. abs.	%	val. abs.	%
Ridichi de lună							
Saxa	7	4,06	91,6	1,28	115,3	3,17	79,2
Saxa × Ostergrus		4,43	100	1,11	100	4,00	100
Ostergrus		4,15	93,6	1,17	105,6	3,50	87,5
Tomate							
Nr. 10	4	10,79	95,5	1,65	118,7	6,53	80,6
Nr. 10 × Bizon		11,30	100	1,39	100	8,10	100
Bizon		7,60	67,2	0,95	68,3	8,00	98,7
Aurora		10,77	93,5	1,46	98,6	7,40	92,5
Aurora × Bounty		11,51	100	1,48	100	8,00	100
Bounty		9,00	78,2	1,16	78,3	7,76	97,0
Viță de vie							
Tigvoasă	3	17,97	83,6	0,87	79,1	20,60	105,6
Tigvoasă × (Berlandieri × Riparia)		21,48	100	1,10	100	19,50	100
Berlandieri × Riparia		16,30	75,9	0,77	70,0	20,80	106,6

între hibridul simplu A × B și hibridul dublu nu se observă o deosebire clară cu privire la cantitatea de apă pierdută după 2 ore, însă între hibridul simplu C × D și hibridul dublu există o diferență de aproximativ 10%.

Tabelul nr. 3
Viteza de imbibitie la semințele de porumb (% din greut. pr.)

Varianta	Ore							
	2	4	6	12	24	36	48	% față de HD după 48. de ore
(A×B)×(C×D)	10,5	16,6	20,4	28,5	36,4	40,3	42,9	100
A×B	11,3	18,0	22,4	32,0	40,0	44,5	47,0	109,5
C×D	10,2	17,2	21,3	31,4	40,5	45,0	48,1	112,1
A	12,3	19,9	25,0	34,8	43,1	46,5	47,9	111,6
B	14,2	23,0	28,1	37,3	44,2	47,8	50,1	116,8
C	8,8	15,6	20,0	29,6	39,3	44,4	47,9	111,6
D	10,3	16,0	19,7	29,2	38,2	42,4	45,2	105,3

Tabelul nr. 4
Energia și facultatea germinativă la porumb (%)

Varianta	Zile						
	3	4	5	6	7	8	
A	8	28	64	72	72	76	
A×B	64	84	96	96	100	—	
B	12	20	44	44	44	56	
C	36	64	72	76	76	80	
C×D	32	52	76	76	80	92	
D	32	52	68	72	72	80	
(A×B)×(C×D)	92	96	96	96	96	100	

Făcînd o serie de observații asupra unor dimensiuni ale plantelor, ca înălțimea, suprafața foliară și volumul sistemului radicular la liniile și hibridii de porumb (tabelul nr. 5) am constatat că, în trei cazuri din patru, înălțimea liniilor consangvinizate este mai mică decît a hibridilor

simpli corespunzători. Înălțimea hibridului dublu depășește cu 11% pe cea a hibridului simplu A × B și este practic aceeași ca la hibridul simplu C × D. În ceea ce privește suprafața foliară măsurată după formula

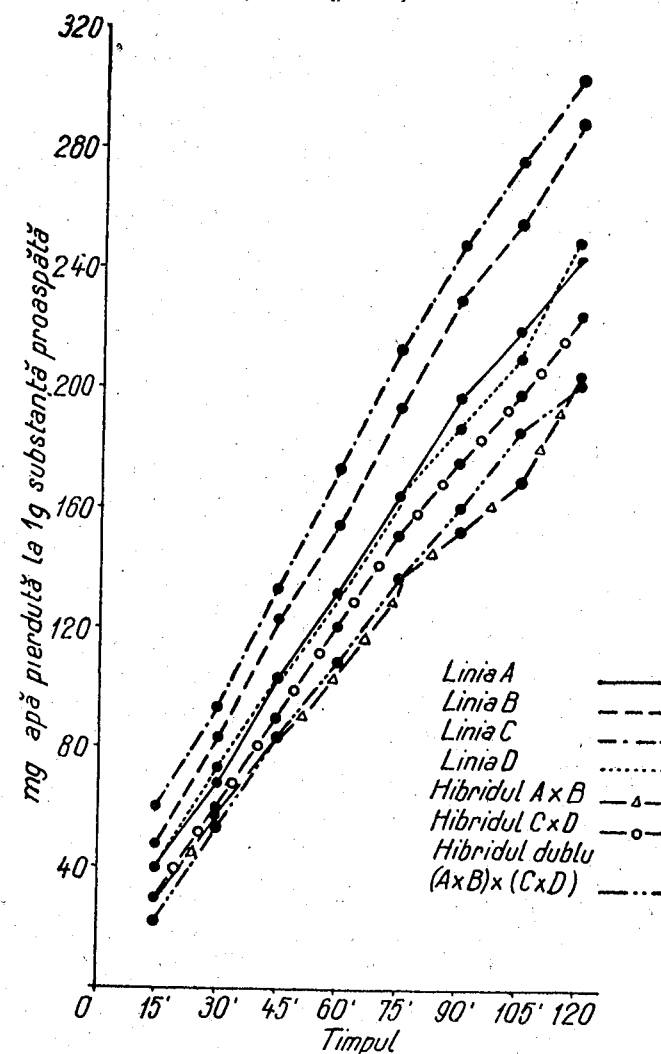


Fig. 1. — Mersul pierderii apei timp de 2 ore. la linii și hibridii de porumb.

lui Montgomery, după care $S = \frac{3 \times \text{lungimea} \times \text{lățimea}}{4}$, aceasta este mai mare la hibridii decît la liniile și mai mare la hibridul dublu decît la hibridii simpli. Volumul sistemului radicular este mai mare la hibridii decît la liniile, iar la hibridul dublu mai mare decît la hibridii simpli parentali.

Tabelul nr. 5.

Varianta	Înălțimea (cm)		Suprafața foliară (dm ² la o plantă)		Volumul rădăcinilor (cm ³ de apă dislocuți)	
	val. abs.	%	val. abs.	%	val. abs.	%
	A	169	78,97	33,87	79,0	234	76,47
A × B	214	100	42,75	100	306	100
B	170	79,44	21,09	79,4	249	81,37
C	231	96,25	47,44	96,2	290	89,20
C × D	240	100	52,75	100	325	100
D	175	73,00	38,00	72,9	241	74,17
A × B	214	89,00	42,75	88,8	306	79,00
(A × B) × (C × D)	241	100	54,72	100	400	100
C × D	240	99,6	52,75	96,7	325	81,2

DISCUȚII

Rezultatele obținute de noi la măsurarea intensității fotosintezei, respirației și a activității catalazei la diferite plante hibride și la formele lor parentale ne permit să facem unele aprecieri referitoare la aspectele fiziologice ale fenomenului heterozis.

Astfel, intensitatea fotosintezei a fost mai mare la hibridi decât la formele parentale la toate speciile de plante din experiență. Datele noastre concordă cu cele obținute la porumb de M. Z. Eidelman (5) și M. S. Rubțova (12) și la tutun de T. B. Darkanbaev și colaboratori (4). Trebuie să arătăm aici că alți cercetători, ca G. Farcas (7) și K. K. Voinovskia (16), au constatat că o activitate fotosintetică mai mare și o respirație mai scăzută la porumbul hibrid în comparație cu liniile consangvinizate nu sînt o regulă pentru porumbul hibrid. În ceea ce privește intensitatea respirației, rezultatele noastre concordă cu cele obținute de Rubțova, care a găsit că la liniile consangvinizate de porumb respirația este mai intensă decât la hibridi. Rezultate asemănătoare am obținut și la ridichile de lună, pe cînd la tomate și vița de vie nu am aflat o asemenea corelație. Cercetările efectuate de Rubțova asupra unor enzime oxidante au arătat că acestea sînt mai active în frunzele liniilor consangvinizate de porumb în comparație cu hibridii. Autoarea consideră că intensitatea scăzută a proceselor de creștere la liniile consangvinizate se datorește nu atît tulburării sintezelor biologice, cît oxidării unor substanțe de creștere. La hibridii heterozisi, spre deosebire de părinții lor consangvinizați, mediul intracelular are un caracter mai redus, ceea ce poate crea condiții mai bune pentru desfășurarea proceselor de creștere. Din datele obținute de noi nu putem considera că această explicație s-ar aplica la tomate și vița de vie, de aceea cercetările în această direcție trebuie completate și adîncite. S. K. Ovecikin (11), cercetînd activitatea catalazei paralel cu cea a respirației la linii și hibridi de porumb, a constatat că această activitate este mai intensă la linii decât la hibridi. În experiențele noastre nu am găsit deosebiri interpretabile nici la linii și

hibridi de porumb și nici la tomate, rezultatele noastre concordînd astfel cu cele ale lui H. Chancé (3). La ridichile de lună și la vița de vie activitatea catalazei a fost mai mare la hibridi decât la formele parentale și, dacă la cele dintîi putem lega activitatea catalazei de cea a respirației, la vița de vie nu putem face această legătură, deoarece intensitatea respirației este mai mică la formele parentale decât la hibrid.

Din rezultatele obținute la determinarea rezistenței la secetă putem aprecia, în limitele preciziei metodei folosite, că hibridii sînt mai rezistenți la secetă decât liniile consangvinizate, fapt constatat și de D. Buican și colaboratori (2).

Din rezultatele obținute la determinarea unor procese fiziologice ca fotosinteza, respirația și activitatea catalazei la cele patru specii de plante din experiență, liniile consangvinizate și hibridi de porumb, tomate, ridichi de lună și vița de vie, credem că putem atribui fenomenului heterozis faptul că intensitatea fotosintezei a fost mai mare la hibridi decât la linii la toate cele patru specii. În ceea ce privește intensitatea respirației, nu putem face încă o legătură între acest fenomen și consangvinizare (care, cel puțin la porumb, s-a constatat că provoacă o intensificare a respirației), deoarece rezultatele noastre nu indică această legătură decât în cazul porumbului și ridichilor de lună, dar nu și în cel al tomatelor. În sfîrșit, rezultatele obținute la măsurarea activității catalazei arată că nu în toate cazurile cercetate de noi putem face o legătură între intensitatea respirației și activitatea acestei enzime.

CONCLUZII

1. Intensitatea fotosintezei este mai mare la hibridii de porumb, tomate, ridichi de lună și vița de vie decât la formele parentale.
2. Intensitatea respirației este mai mare la liniile de porumb și de ridichi de lună și mai mică la soiurile de tomate și de vița de vie în comparație cu hibridii respectivi.
3. Între activitatea catalazei și intensitatea respirației nu se constată în toate cazurile o legătură de paralelism.
4. Viteza de imbibitiție a semințelor hibridului dublu a fost mai mică decât la liniile și hibridii simpli parentali, cu toate acestea semințele hibridului au avut energia și facultatea germinativă mai bună decât a celorlalte variante.
5. Înălțimea plantelor, suprafața foliară și volumul sistemului radicular au fost mai mari la hibridii de porumb decât la formele parentale consangvinizate, ceea ce poate fi considerat un efect al fenomenului heterozis.

BIBLIOGRAFIE

1. ASHBY E. A., Ann. Bot., 1930, 44.
2. BUICAN D., RACOTĂ R. și IONESCU AL., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 2.
3. CHANCE H., J. Bot., 1931, 18.

4. ДАРКАНБАЕВ Т.Б., ЛУКПАНОВ Ж. Л. и ҚАЛЕКЕНОВ Ж. И Физиол., раст., 1962, 9, 1.
5. ЭИДЕЛМАН М. Э., ЛИТВИНЕНКО И. А. и ШЕСТОПАЛОВА Г. Н., Экспериментальная ботаника, 1959, 13.
6. FAIRCHILD R. S., Iowa State Coll. J. of Science, 1953, 27.
7. FARCAS G., Acta Agron. Acad. Sci. Hung., 1956, 6, 1-2.
8. KEMPTON J. H. a. McLANE L. W., Agr. Res., 1942, 64.
9. LINDSTROM L. W., Amer. Nat., 1935, 69.
10. МАЦКОВ Ф. и МАНЗИУК Г.С., Физиол. раст., 1961, 8, 1.
11. ОВЕЧКИН С.К., СИМОЧИКИНА Н.Я., ДМИТРИЕВА А.Н. и ЗАЛЮБОВСКАЯ Н.П. Труды Укр-го Инст-а Растениеводство, Селекций и Генетики, 1959, 4.
12. РУВЦОВА М. С., Физиол. раст., 1960, 7, 6.
13. SĂLĂGEANU N., Revue de biologie, 1962, 7, 2.
14. SPRAGUE G. F., *Growth and differentiation in plants*, 1953.
15. ЦЕТИ И., Чехословацкая биология, 1953, 2, 6.
16. ВОИНОВСКАЯ К. К. и ЧУМИНА О. Т., *Физиологическое изучение самоопыленных линий и гибридов кукурузы*, Материалы по физиологии и биохимии растений, Алма-Ата, 1962.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”
Laboratorul de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 27 mai 1964.

SPORIREA PRODUCȚIEI LA PORUMB PRIN TRATAREA SEMINȚEI CU RADIȚII ELECTROMAGNETICE *

DE

N. ZAMFIRESCU, FLORENTINA TACU și AL. TEODORIU

581(05)

Se prezintă rezultatele tratării semințelor de porumb cu radiații electromagnetice (radiații vizibile și cele învecinate). Tratamentele au durat între 60 min și 3 zile. Rezultatele obținute în anii 1961 și 1962 arată să sub influența acestora dintre tratamentele aplicate producția porumbului sporește apreciabil, uneori cu peste 20%. Efectul este influențat într-o oarecare măsură de soi, respectiv hibridul folosit ca și de epoca de semănat.

Acțiunea radiațiilor electromagnetice asupra plantelor reprezintă un mijloc de perspectivă pentru sporirea producției vegetale. Deși în ultimele decenii au fost publicate numeroase lucrări cu privire la influența acestor radiații asupra organismelor vegetale, au rămas încă multe aspecte ale problemei nelămurite.

Într-o comunicare anterioară, făcută în anul 1960, am prezentat rezultatele unor experiențe preliminare în care s-au folosit radiații electromagnetice de o anumită lungime de undă, ca tratament stimulator al seminței de porumb.

Ne-am îndreptat atenția asupra radiațiilor vizibile și radiațiilor învecinate, ultraviolete lungi și infraroșii scurte întrucât energia cuprinsă în cuantele lor este suficient de mare pentru a influența desfășurarea unor fenomene fiziologice importante ca: metabolismul celulelor cu clorofilă, stimularea germinăției unor semințe, activarea sistemelor enzimaticice, acțiunea auxinelor etc. O condiție indispensabilă însă pentru ca radiațiile amintite să manifeste o influență pozitivă este ca ele să fie „absorbite”, adică reținute de unele substanțe numite „sensibilizatori”, cum sînt unele grupări cromofore; acestea au însușirea de a transmite energia reținută altor substanțe, numite „acceptori”, care apoi devin substanțe „stimulate”.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba germană).

Boabele de porumb fiind bogate în caroten și carotenoizi, substanțe care fac parte dintre sensibilizatori, am considerat că pot fi foarte receptive față de radiațiile electromagnetice.

În comunicarea la care ne-am referit am arătat că iradierea semintelor poate constitui un mijloc de sporire a producției la porumb. Sporurile obținute în majoritatea cazurilor au oscilat între 10 și 15%, la unele dintre tratamente sporul ajungând chiar până la 20%.

Pe baza rezultatelor experiențelor preliminare ne-am fixat asupra următoarelor variante, pe care le-am experimentat în anii 1961 și 1962.

Variantele

- V₁ — martor;
 V₂ — radiații vizibile 3 zile;
 V₃ — „ infraroșii 2 zile;
 V₄ — „ ultraviolete 60 min;
 V₅ — „ infraroșii 2 zile + radiații vizibile o zi;
 V₆ — „ vizibile 3 zile + radiații ultraviolete 60 min;
 V₇ — „ infraroșii 2 zile + radiații vizibile o zi + radiații ultraviolete 60 min.

Drept sursă de radiații am folosit:

— pentru radiații ultraviolete, lămpi de cuarț cu vapori de mercur, tip BUK₄ la 3,75 A, 220 V, cu o lungime de undă a radiațiilor de 2 100 – 4 100 Å;

— pentru radiații vizibile, lămpi fluorescente de 40 W, cu o intensitate totală de 1 200 luși, cu lungimea de undă cuprinsă între 4 047 și 5 780 Å;

— pentru radiații infraroșii, s-au folosit lămpi de 250 W, la 110 V, cu o lungime de undă a radiațiilor de 7 700 Å.

Pentru a mări posibilitățile de exteriorizare ale tratamentelor s-a experimentat cu HD 311 și soiul ICAR-54 în 3 epoci de semănat.

Semințele iradiate au fost semădate în anul 1961 la 22.III, 4 și 20.IV. În anul următor, din cauza condițiilor nefavorabile nu s-a putut semăna în epoca I. Solul a fost arat adânc toamna, iar primăvara a fost lucrat cu grapa și cultivatorul. S-au aplicat 150 kg de azotat de amoniu și 100 kg de superfosfat la ha.

METODA DE LUCRU

S-a efectuat o experiență polifactorială în patru repetiții cu trei factori: factorul radiații electromagnetice la șapte nivele, factorul epoca de semănat la trei nivele și factorul soi la două nivele. Semințele au fost tratate în stare uscată. Suprafața unei parcele experimentale a fost de 40 m², distanța între rânduri 100 cm, iar între plante pe rând 28 cm, realizând densitatea de 35 700 de plante la ha. Procentul de goluri a oscilat între 1 și 9 în funcție de epoca de semănat.

Producția de boabe s-a calculat la 15% umiditate.

Condițiile de climă ale anilor 1961 și 1962. În anul 1961, porumbul a avut condiții mai favorabile atât din punctul de vedere al precipitațiilor, cât și din cel al căldurii decât în anul 1962. Aspectele negative ale acestui an: primăvară târzie și răcoroasă, perioade de secetă cu temperaturi ridicate care au influențat negativ asupra procesului de fecundare și formare a boabelor.

REZULTATELE OBTINUTE

Rezultatele obținute în anul 1961 sînt prezentate în tabelul nr. 1. Din analiza datelor rezultă următoarele constatări:

Epoca I

HD 311. Radiațiile vizibile, produse de lămpile fluorescente, au făcut să crească producția de boabe de la 6 129 kg/ha (Mt.) până la 6 541 kg/ha, ceea ce înseamnă un spor de 412 kg, adică 6,7%. Totuși, un spor

Tabelul nr. 1

Producțiile medii pe anul 1961
(soiuri, epoci și tratamente)

Epoca	Varianta	HD 311			ICAR-54		
		producția kg/ha	diferența		producția kg/ha	diferența	
			kg/ha	%		kg/ha	kg/ha
I	V ₁	6 129	—	—	5 988	—	—
	V ₂	6 541	412	6,7	6 545	557	9,3
	V ₃	6 782	653	10,1	6 348	360	6,0
	V ₄	6 487	358	5,8	6 528	450	9,0
	V ₅	6 510	381	6,2	6 079	91	1,5
	V ₆	6 415	286	4,6	6 239	251	4,1
	V ₇	6 399	270	4,4	6 201	213	3,5
II	V ₁	6 613	—	—	6 328	—	—
	V ₂	7 060	447	6,7	7 148	820	12,9
	V ₃	7 214	601	9,9	7 379	1 051	16,6
	V ₄	7 542	929	14,0	7 637	1 309	20,6
	V ₅	6 985	372	5,6	7 298	970	15,3
	V ₆	7 175	562	8,5	6 805	477	7,5
	V ₇	7 251	638	9,6	7 675	1 347	21,2
III	V ₁	6 390	—	—	5 976	—	—
	V ₂	6 497	107	1,6	6 302	326	5,4
	V ₃	6 582	192	3,0	6 478	502	8,4
	V ₄	6 615	225	3,5	6 389	413	6,9
	V ₅	6 434	44	0,6	6 015	39	0,6
	V ₆	7 054	664	10,3	6 318	342	10,4
	V ₇	6 627	237	3,7	6 598	662	10,4

DL 5% = 127,40 kg
 DL 1% = 167,70 kg
 DL 0,1‰ = 213,85 kg

apreciabil s-a realizat la tratamentul cu radiații infraroșii, când s-au obținut 653 kg/ha peste ceea ce a produs martorul, adică 10,1%.

În schimb, radiațiile ultraviolete au produs un spor apropiat de cel al radiațiilor vizibile: 358 kg/ha, respectiv 5,8%.

Cel mai mic spor s-a obținut la variantele la care s-au asociat radiațiile ultraviolete cu lumina fluorescentă sau toate cele trei categorii de radiații: 270 kg/ha, adică 4,4%.

Soiul ICAR-54. Acest soi a manifestat de asemenea o reacție pozitivă la unele tratamente, nu însă în măsură așa de mare ca hibridul dublu HD 311.

Astfel, la iradierea cu lumină fluorescentă producția a sporit cu 557 kg/ha, respectiv 9,3%.

Radiațiile ultraviolete au adus un spor similar de 9,0%, radiațiile infraroșii un spor mai mic, de 6,0%.

Atunci când s-au folosit combinații de radiații, rezultatele au fost apropiate de cele obținute la hibridul dublu HD 311. O singură excepție o face tratamentul radiații infraroșii + radiații vizibile, când producția a sporit cu puțin.

Din cele prezentate, rezultă că în prima epocă atât hibridul dublu HD 311, cât și soiul ICAR-54 au reacționat pozitiv față de tratamentele cu radiații.

Epoca a II-a

HD 311. Efectele pozitive s-au concretizat la acest hibrid dublu în sporuri de 6,7% (447 kg/ha) la radiațiile vizibile, de 9,9% (601 kg/ha) la radiațiile infraroșii și de 14,0% (929 kg/ha) la varianta tratată cu radiații ultraviolete.

Efecte mai reduse au avut celelalte tratamente, sporurile fiind de 5,6—9,6%.

Soiul ICAR-54. În urma tratamentului seminței cu lumină fluorescentă, acest soi își mărește productivitatea cu 12,9%, respectiv 820 kg/ha.

Radiațiile infraroșii au o eficacitate mai mare, sporul ajungând la 16,6%, respectiv 1 051 kg/ha.

Cel mai mare spor de producție, 20,6%, respectiv 1 309 kg/ha, s-a obținut cu ajutorul radiațiilor ultraviolete.

La acest soi, radiațiile vizibile asociate cu radiațiile infraroșii au dat un spor de 15,3% (970 kg/ha); radiațiile ultraviolete asociate cu lumina fluorescentă au dus la un spor de 7,5% (477 kg/ha), iar în cazul când semințele au fost supuse celor trei categorii de radiații efectul a fost mai puternic și s-a concretizat într-un spor de 21,2% (1 347 kg/ha).

Prin urmare, în epoca a II-a, toate tratamentele simple sau asociate au dat sporuri cuprinse între 5,6 și 21,2% față de martor.

Epoca a III-a

Datele cuprinse în tabelul nr. 1 arată că radiațiile sînt în măsură să sporească productivitatea porumbului chiar atunci când se seamănă mai târziu.

În general, toate tratamentele aplicate au realizat sporuri semnificative și chiar foarte semnificative, cu excepția tratamentului cu radiații vizibile asociate cu radiații infraroșii, unde sporul nu a fost asigurat: 0,6% la hibridul dublu HD 311 și 0,6% la soiul ICAR-54.

Avînd în vedere că diferențele-limită calculate pentru o probabilitate de 5% sînt de 127,40 kg/ha, iar pentru o probabilitate de 1% de 167,70 kg/ha și 213,85 kg/ha pentru o probabilitate de 1‰, rezultă că majoritatea tratamentelor sînt foarte semnificative. Numai patru din cele 36 de tratamente nu au asigurat o diferență față de martor, 3 din acestea fiind tratamente asociate; radiații vizibile + infraroșii.

Rezultatele obținute în anul 1962 sînt prezentate în tabelul nr. 2.

Datorită condițiilor climatice nefavorabile, producția medie obținută în acest an a fost cu mult mai mică decît producția medie realizată în anul 1961, și anume de 5 188 kg/ha față de 6 657 kg/ha.

Tabelul nr. 2

Producțiile medii pe anul 1962
(soiuri, epoci și tratamente)

Epoca	Varianta	HD 311			ICAR-54		
		producția kg/ha	diferența		producția kg/ha	diferența	
			kg/ha	%		kg/ha	%
II	V ₁	3 933	—	—	4 380	—	—
	V ₂	4 406	473	12,0	5 059	679	15,4
	V ₃	5 408	1 475	37,5	4 142	-238	-5,4
	V ₄	5 069	1 136	28,8	4 190	-190	-4,3
	V ₅	4 379	446	11,3	4 864	484	11,0
	V ₆	4 368	435	11,0	4 348	-32	-0,2
	V ₇	4 476	543	13,8	5 493	1 113	25,4
III	V ₁	5 404	—	—	5 100	—	—
	V ₂	7 088	1 684	31,1	5 701	601	11,7
	V ₃	6 528	1 124	20,8	5 279	179	3,5
	V ₄	6 536	1 132	20,9	5 585	485	9,5
	V ₅	6 180	776	14,3	5 334	234	4,5
	V ₆	6 622	1 218	22,5	5 249	149	2,9
	V ₇	6 190	786	11,4	5 408	308	6,0

DL 5% = 190,10 kg

DL 1% = 250,26 kg

DL 0,1‰ = 319,73 kg

Epoca a II-a

HD 311. De data aceasta hibridul dublu HD 311 a reacționat de asemenea puternic la diferitele radiații. S-au obținut sporuri cuprinse între 11,0 și 37,5%, respectiv între 435 și 1 475 kg/ha, la asocierea radiațiilor vizibile cu radiații ultraviolete, precum și sub influența radiațiilor infraroșii.

Soiul ICAR-54. Spre deosebire de hibridul dublu HD 311, în acest an și la epoca a II-a soiul ICAR-54 a reacționat negativ la unele tratamente.

Astfel, radiațiile infraroșii și ultraviolete au realizat o producție mai mică decât martorul — 5,4% (238 kg/ha) respectiv — 4,3% (190 kg/ha).

Tratamentul în care au intrat combinații vizibile cu ultraviolete a dat o producție egală cu a martorului : 4 348 kg/ha față de 4 380 kg/ha.

Epoca a III-a

Porumbul semănat la această epocă a dat o producție mult mai mare : 22,5% față de cel semănat mai timpuriu.

HD 311. La acest hibrid dublu, toate tratamentele simple cu radiații au dat sporuri mari, cuprinse între 28,8 și 31,1% (1 136—1 684 kg/ha), în timp ce la tratamentele asociate sporurile au fost cuprinse între 11,4 și 22,5% (786—1 218 kg/ha).

Soiul ICAR-54. Acesta s-a comportat în mod asemănător cu hibridul dublu HD 311 în epoca respectivă : tratamentele simple au dat producții mai mari, 3,5—11,7% (179—601 kg/ha).

Examinând diferențele de producție față de martor ale celor două soiuri pentru diferitele tratamente, constatăm că soiul ICAR-54 a realizat sporuri de producție mult mai mici.

★

Din examinarea datelor obținute în anii 1961 și 1962 (tabelele nr. 3 și 4) se desprind următoarele :

Tabelul nr. 3

Producții medii
(tratamente, soiuri și ani)

Anul	Soiul	Tratamentul							Media
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	
1961	HD 311	6 377	6 699	6 859	6 881	6 643	6 881	6 759	6 728
	ICAR-54	6 097	6 665	6 735	6 851	6 464	6 454	6 825	6 584
	media	6 237	6 682	6 797	6 866	6 554	6 668	6 792	6 656
1962	HD 311	4 668	5 747	5 968	5 802	5 280	5 495	5 333	5 470
	ICAR-54	4 740	5 380	4 710	4 888	5 099	4 798	5 450	5 009
	media	4 704	5 564	5 339	5 345	5 189	5 147	5 392	5 240
Media ponderată		5 624	6 235	6 214	6 258	6 008	6 059	6 232	6 090

În cei doi ani de experimentare se constată diferențe foarte semnificative atât între epoci, cât și între tratamente.

Tabelul nr. 4

Producții medii (tratamente, epoci și ani)

Anul	Epoca	Tratamentul							Media
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	
1961	I	6 058	6 543	6 565	6 508	6 294	6 327	6 300	6 371
	II	6 470	7 104	7 296	7 590	7 142	6 990	7 463	7 151
	III	6 183	6 400	6 530	6 502	6 224	6 686	6 612	6 448
	media	6 237	6 682	6 797	6 866	6 554	6 668	6 792	6 656
1962	II	4 156	4 732	4 775	4 630	4 622	4 358	4 984	4 608
	III	5 252	6 394	5 904	6 060	5 757	5 936	5 799	5 872
	media	4 704	5 564	5 339	5 345	5 189	5 147	5 392	5 240
Media ponderată		5 624	6 235	6 214	6 258	6 008	6 059	6 232	6 090

Datele mai scot în evidență interacțiunea dintre soi și epocă ; interacțiunea soi × tratament a fost nesemnificativă în anul 1961 și foarte semnificativă în anul 1962.

Atribuim această lipsă de concordanță faptului că în anul 1961 s-au realizat producții foarte mari, care au determinat o mai mare variabilitate a rezultatelor. De asemenea reiese și o interacțiune între epocă și tratament, unele tratamente având o influență pozitivă în anumite epoci.

Sporurile de producție în anul 1961, în urma tratamentelor cu radiații electromagnetice, sînt cuprinse între 0,6 și 20,8%, iar în anul 1962 ajung pînă la 37,5%.

Dacă clasificăm tratamentele în ordinea sporului de producție, constatăm că radiațiile vizibile asociate cu infraroșii sau cu ultraviolete au influențat mai puțin producția, obținîndu-se sporurile cele mai mici.

Sporurile cele mai mari, practic egale între ele, le-au dat tratamentele cu radiații izolate sau cu asociația celor trei feluri de radiații.

Comparînd diferențele anuale față de martor cu diferențele-limită, observăm că în toate cazurile diferențele sînt foarte semnificative (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Diferențele anuale de producție față de martor

Anul	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇
1961	479	562	629	321	433	571
1962	743	556	567	470	420	684
Media	611	559	598	396	427	628

CONCLUZII

Pe baza rezultatelor obținute concludem că tratamentul semințelor cu radiații electromagnetice de diferite lungimi de undă prezintă un interes practic, el ajutând la sporirea producției la porumb.

Dirijând iradierea semințelor, alegând felul radiației și durata expunerii, se pot obține sporuri de producție care ajung până la 37,5%.

Experiențele au arătat că efectul tratamentelor cu radiații depinde într-o anumită măsură de soi, respectiv de hibrid. Astfel, hibridul dublu de porumb HD 311 a reacționat mai puternic la iradierea semințelor decât soiul ICAR-54.

Dacă ne referim la influența epocii de semănat asupra măririi influenței iradiației semințelor, putem spune că epoca cea mai potrivită este a II-a, asigurând dezvoltarea mai rapidă a plantelor de porumb.

Toate cele trei categorii de radiații au un efect stimulatv asupra boabelor de porumb; există totuși unele deosebiri numai în ceea ce privește intensitatea fenomenului, care se explică prin cantitatea diferită de energie cuprinsă în cuantele lor.

BIBLIOGRAFIE

1. * * * *Труды научной сессии посвященной достижениям и задачам советской геофизики в сельском хозяйстве*, Академия науки ССР, Москва, 1955.
2. BAINGLASS E., *Fizica medicală*, Edit. medicală, București, 1956.
3. BARRON E.S.G., *The effect of ionizing radiation on some system of biological importance*, Symposium on Radiobiology, New York, 1952.
4. — *The effect of X-rays systems of biological importance. Radiation biology*, New York—Londra, 1954, ed. I, 283—313.
5. BORTWICK M., *Agricultural Research*, 1959, 5, 3—4.
6. BOWEN E. J., *The chemical aspects of light*, Clarendon press, Oxford, 1949.
7. — *Symposia Soc. f. Exper. Biol.*, 1951, 5, 152—159.
8. БРЕСЛАВЕТ Л.П., МИЛЕСКО З.Ф. и ЯЗЫКОВА В.А., *Изучение влияния малых доз рентгеновских лучей и радиоизотопа CO^{60} на произрастание растений*, Москва, 1955.
9. BUNING E., MOTHESK K. V. u. NOTTSTEIN E., *Lehrbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer, Berlin, 1939, 2, 153.
10. DANNENBERG M., *Z. Naturforsch.*, 1949, 46, 327—344.
11. ELWERT, REINERT G. J. u. MITLACHER W., *Z. Naturforsch.*, 1962, 7, 109—112.
12. ERRERA M., *Ann. Soc. roy. Sci. med. et natur. Brux.*, 1952, 5, 65—176.
13. — *Progr. Biophysics a. Biophysical Chem.*, 1953, 3, 88—130.
14. HEVESKY G. V., *Ionizing radiation and cellular metabolism*, Symposium on Radiobiology, New York, 1952, 189—213.
15. KUSNIR I. M., *Raze invizibile*, București, 1954.
16. POWELL W. F., *Bull. Amer. Phys. Soc.*, 1953, 28, 70.
17. СИДОРЕНКО И. Д., *Кукуруза*, 1958, 11, 47—50.
18. RUHLAND W., *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1956, 2, 655.
19. TOLBERT N. E., *J. of Biol. Chem.*, 1950, 186, 791—804.

Institutul agronomic „N. Bălcescu”,
Catedra de fitotehnie.

Primită în redacție la 3 octombrie 1963.

CARACTERISTICILE MORFOLOGICE, ANATOMICE, FIZIOLOGICE ȘI BIOCHIMICE ALE UNOR SOIURI DE CARTOF CU DIFERITE GRADE DE REZISTENȚĂ LA ATACUL CIUPERCII *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (MONT.) DE BARY

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU, V. EȘANU, NELI CĂLIN, FLORICA NEGULESCU,
MARIA GROSSU și ILEANA HURGHÎȘIU

581(05)

Soiurile mai rezistente sînt caracterizate printr-o înălțime mai mare a plantelor, printr-o grosime mai mică a frunzelor, printr-o mai puternică dezvoltare a țesutului mecanic, printr-o intensitate crescută a respirației, a polifenoxidazei, a peroxidazei, a fosfatazei și a apirazei și o scădere a activității catalazei, atât în frunze, cit și în tubercule. Raportul dintre glucidele totale și direct reducătoare este mai mare la soiurile mai rezistente. În cazul interacțiunii cu parazitul, la soiurile rezistente crește semnificativ activitatea polifenoxidazei și peroxidazei, pe cînd la soiurile mai sensibile catalaza și apiraza par a fi mai active. Raportul dintre cele două forme de glucide nu variază semnificativ decît la tubercule, fiind mai mare la soiurile mai rezistente. Faza optimă pentru testarea rezistenței este cea a infioritului.

Mana cartofului este o boală care produce pagube importante culturilor de cartof, în anii favorabili putînd distruge complet cîmpuri întregi. Pentru combaterea acestei boli, unul din mijloacele cele mai eficiente este introducerea în cultură a soiurilor rezistente.

În ultimul timp selecția a dat o serie de soiuri rezistente, care însă au fost atacate treptat de rasele noi mai agresive ale ciupericii. Greutățile în obținerea de soiuri rezistente se datoresc, pe de o parte, cunoașterii insuficiente a particularităților agentului patogen, iar pe de altă parte neclarificării naturii rezistenței la atac și a căilor de obținere a ei.

Datele din literatura de specialitate referitoare la mecanismul rezistenței cartofului față de mană (9), (11), (12), (15), (19) sînt variate și contradictorii. Problema este tratată în majoritatea cazurilor unilateral. Unele

lucrări se referă la rezistența mecanică pe care o opune planta la pătrunderea agentului patogen (6), (8), (13) și chiar în acest caz numai la anumite particularități morfologice sau anatomice ale straturilor superficiale ale plantei. Alte lucrări iau în studiu unele aspecte ale rezistenței active, demonstrând rolul pe care îl au în rezistență unele particularități fiziologice și biochimice ale plantei-gazdă (4), (5), (15).

Cercetările întreprinse de noi au ca obiect studiul unor particularități morfologice, anatomice, fiziologice și biochimice ale unor soiuri, cu diferite grade de rezistență, precum și influența pe care o exercită parazitul asupra metabolismului plantei-gazdă.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Cercetările s-au efectuat pe soiurile de cartof Viola și Gülbaba considerate mai sensibile și Robusta și Fitoforo-ustoiicivii considerate mai rezistente, proveniența Măgurele — Brașov. Pentru unele determinări s-au luat și soiurile mai sensibile Frühbote și Săpunari și Wohltmann ca fiind mai rezistent. Plantele au fost cultivate în câmpul experimental al Institutului central de cercetări agricole București și la Stațiunea experimentală Măgurele — Brașov. Experiențele s-au desfășurat în anii 1959 și 1960.

Tulpina de *Ph. infestans* folosită a fost izolată de pe tuberculele infectate din soiul Viola. Culturile folosite pentru inoculare aveau 14—16 zile. Inoculumul și infecția pe plante s-au făcut după indicațiile lui L. Pristou și M. E. Gallegly (13), iar infectarea tuberculelor după R. A. Rubin (15).

S-au analizat următoarele caracteristici morfologice: numărul plantelor la o tufă, înălțimea plantelor, numărul frunzelor și mărimea frunzelor.

Măsurătorile s-au efectuat pe cîte 50 de plante în următoarele faze de vegetație: trei săptămîni de la răsărire, buton floral, înflorire și căderea petalelor.

Dintre caracteristicile anatomice s-au analizat la frunze: numărul și mărimea stomatelor pe ambele fețe, mărimea camerei substomateice, desimea perişorilor, grosimea totală a frunzei, grosimea ţesutului palisadic și lacunos, grosimea epidermei și cuticulei; la tulpină: grosimea ţesutului mecanic, grosimea cuticulei, numărul de stomate; la tubercule: numărul lenticelilor, grosimea cuticulei și grosimea suberului.

Numărul și dimensiunea stomatelor și numărul perişorilor s-au determinat prin metoda mulajelor de colodiu.

Pentru studiul anatomic s-au făcut atît secțiuni de mină pe material proaspăt, cît și secțiuni la microtom pe material fixat și inclus în parafină. Pentru fixare s-a folosit fixatorul Bouin-Hollande, iar pentru deshidratare seria de alcooli urmată de xilol. Pentru colorare s-au folosit colorările cu verde de iod și roșu de Congo, precum și cu roșu de Congo și crizoidină.

Dintre indicii fiziologici și biochimici s-au analizat: transpirația, respirația, activitatea enzimelor, catalaza, peroxidaza, polifenoloxidaza, fosfataza, apiraza, conținutul în glucide totale și direct reducătoare. Toate determinările s-au efectuat pe frunze, luîndu-se cea de-a 6-a frunză începînd de la vrful de creștere. La plantele infectate s-au luat frunzele cu început de simptome. Probele de tubercule s-au luat după metoda lui R. A. Rubin (15).

Determinările intensității transpirației s-au făcut după metoda Ivanov.

Respirația a fost determinată cu aparatul Warburg.

Activitatea catalazei a fost determinată gazometric; activitatea peroxidazei și a polifenoloxidazei simultan după metoda Mihlin și Bronovičkaia (9).

Activitatea fosfatazei s-a determinat în prezența β -glicerofosfatului, ca substrat, la $pH = 5$ (tampon medinal-acetat-HCl).

Activitatea apirazei s-a determinat după metoda descrisă de A. V. Kotelnikova (7) la $pH = 6,5$, în prezența Mg^{++} ca activator. Drept substrat a servit sarea disodică a ATF. În ambele cazuri, activitatea s-a apreciat după cantitatea de fosfor eliberat (dozat colorimetric cu reactivul HNO_3 -Vanadat-Molibdat). Conținutul în glucide s-a determinat după metoda Hagedorn-Jensen. Toate analizele s-au efectuat pe probe medii de la cîte 25 de plante.

REZULTATE OBTINUTE

Caracteristici morfologice. Din tabelul nr. 1 se observă că la soiurile mai sensibile studiate înălțimea plantelor este mai mică decît la soiurile rezistente.

Datele obținute evidențiază, de asemenea, faptul că nu există diferențe între soiuri în ceea ce privește numărul plantelor (tulpinilor) la tufă, precum și numărul și mărimea frunzelor. Se poate spune însă, că la soiurile mai sensibile, tufele luate în studiu sînt mai strînse, avînd frunzele mai dese pe tulpină.

Numărul stomatelor este mai mare la soiurile mai rezistente, atît pe partea superioară, cît și pe partea inferioară a frunzelor, în toate fazele de vegetație cercetate.

Diferența dintre numărul de stomate la cele două categorii de soiuri (tabelul nr. 2) se accentuează pe măsură ce plantele trec spre faza de înflorire.

Caracteristici anatomice. Din tabelul nr. 3 reiese că la soiurile mai sensibile grosimea totală a frunzei este mai mare decît la soiurile mai rezistente.

Ţesutul palisadic și ţesutul lacunos, de asemenea, sînt mai groase la soiurile mai sensibile. Diferența dintre soiuri este mai mare în cazul ţesutului lacunos.

Din tabel se mai observă că ţesutul mecanic este mai dezvoltat în tulpinile plantelor de la soiurile mai rezistente studiate decît de la cele mai sensibile. În ceea ce privește grosimea cuticulei, epidermei și mărimea camerei substomateice, pe ambele părți ale frunzelor, numărul de perişori pe frunze și tulpină, numărul lenticelilor și grosimea suberului, nu s-au găsit diferențe între soiuri.

Caracteristici fiziologice și biochimice. Din tabelul nr. 4 reiese că soiurile mai rezistente se deosebesc de cele mai sensibile printr-o transpirație mai activă în întreaga perioadă de vegetație. Deosebirea este mai accentuată (tabelul nr. 5) în primele faze.

Din tabelele nr. 6—8 reiese că soiurilor considerate ca avînd o rezistență crescută față de acest parazit le este proprie o intensitate mai mare a procesului respirator, a peroxidazei, a fosfatazei și apirazei în special în faza de înflorire. Dimpotrivă, la aceste soiuri, catalaza are o activitate mai scăzută decît la cele considerate sensibile. În cazul polifenoloxidazei nu se constată deosebiri sensibile între soiuri.

Concentrația glucidelor din frunzele și tuberculele soiului mai sensibil este mai mică decît în cazul soiului mai rezistent, ca și raportul dintre glucidele totale și cele direct reducătoare (tabelele nr. 9, 10 și 11).

În cazul intervenției parazitului, ţesuturile reacționează în general printr-o intensificare a metabolismului (tabelele nr. 11 și 12).

Sensibilitatea enzimelor nu este însă aceeași la toate soiurile (tabelele nr. 13 și 14). Astfel, polifenoloxidaza reacționează mai intens în cazul frunzelor soiurilor mai rezistente iar apiraza numai în cazul frunzelor soiurilor mai sensibile. La tuberculii soiului mai rezistent, polifenoloxidaza

Tabelul nr. 1
 Înălțimea tulpinii și numărul stomatelor la plantele diferitelor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Localitatea	Soiul	Înălțimea		Buton floral				Înflorire			
		cm	m	partea superioară a frunzei		partea inferioară a frunzei		partea superioară a frunzei		partea inferioară a frunzei	
				nr. st./mm ²	m	nr. st./mm ²	m	nr. st./mm ²	m	nr. st./mm ²	m
București 1959	Viola	49,2	±1,2	90	±6,5	349	±10,5	91	±5,8	352	±4,5
	Săpunari	60,5	±1,08	88	±6,7	383	±13,5	103	±6,2	386	±15,0
	Frühbote	58,6	±1,12	90	±4,8	302	±8,1	89	±4,2	346	±8,1
	Wohltmann	71,9	±1,13	149	±4,0	447	±8,7	153	±8,7	643	±10,2
	Robusta	72,8	±1,02	115	±2,7	483	±10,5	153	±6,4	647	±8,2
	Fitoftoro-ustoiicivii	68,2	±1,09	153	±6,4	469	±6,0	171	±4,3	650	±12,2
Măgurele 1959	Viola	27,9	±0,7	85	±4,2	320	±6,3	86	±6,2	329	±10,5
	Săpunari	30,4	±1,12	80	±3,7	369	±5,7	82	±4,3	376	±11,2
	Frühbote	29,3	±1,07	85	±2,6	312	±8,2	89	±3,9	320	±8,3
	Wohltmann	35,1	±0,83	140	±4,8	439	±10,5	150	±8,7	468	±5,8
	Robusta	38,9	±1,14	111	±2,7	462	±12,5	138	±4,2	520	±12,5
	Fitoftoro-ustoiicivii	46,4	±1,18	147	±5,8	452	±6,2	159	±5,9	513	±6,4
București 1960	Viola	36,6	±1,04	96	±4,7	390	±5,7	102	±3,8	387	±10,1
	Gül Baba	42,0	±0,83	102	±4,0	401	±14,2	122	±5,6	416	±6,5
	Robusta	48,7	±1,01	162	±8,2	525	±13,1	183	±4,8	596	±8,2
	Fitoftoro-ustoiicivii	48,2	±1,18	159	±5,3	536	±8,2	196	±4,2	623	±11,2

Tabelul nr. 2
 Compararea numărului de stomate la soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary în diferite faze de vegetație

Proba	București 1959				Măgurele 1959				București 1960			
	buton floral		înflorire		buton floral		înflorire		buton floral		înflorire	
	partea sup.	partea inf.	partea sup.	partea inf.	partea sup.	partea inf.	partea sup.	partea inf.	partea sup.	partea inf.	partea sup.	partea inf.
Media soiuri rezistente	139	466	159	647	133	451	149	500	161	530	189	609
Media soiuri sensibile	89	345	95	362	83	344	86	342	99	396	112	401
Diferența	50	122	64	285	49	117	63	158	61	135	78	208
Abateră medie pătratică a diferenței	13	24	15	25	10	21	14	23	11	22	9	18
Total calculat	4	5	4	11	5	6	4	7	5	6	8	4

Tabelul nr. 3

Mărimea unor țesuturi în frunzele și tulpinile unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Localitatea	Soiul	Grosimea totală a frunzei μ	m	Grosimea țesutului palisadic μ	m	Grosimea țesutului lacunos μ	m	Grosimea țesutului mecanic al tulpinii μ	m
București 1959	Viola	517,4	$\pm 3,28$	180,7	$\pm 1,48$	317,9	$\pm 2,83$	223,6	$\pm 3,02$
	Săpunari	508,7	$\pm 4,50$	192,5	$\pm 2,65$	292,1	$\pm 1,92$	215,8	$\pm 2,85$
	Frühbote	492,9	$\pm 4,31$	215,6	$\pm 2,95$	275,7	$\pm 2,88$	241,5	$\pm 2,97$
	Wohltmann	420,5	$\pm 2,8$	169,2	$\pm 1,98$	230,7	$\pm 3,95$	265,3	$\pm 3,50$
	Robusta	433,5	$\pm 2,11$	165,8	$\pm 2,38$	235,6	$\pm 1,98$	245,4	$\pm 2,42$
	Fitoftoro-ustoiicivii	441,4	$\pm 3,25$	167,3	$\pm 1,62$	240,2	$\pm 2,83$	286,2	$\pm 2,65$
Măgurele 1959	Viola	521,7	$\pm 2,92$	182,3	$\pm 1,39$	325,2	$\pm 3,15$	209,9	$\pm 3,01$
	Săpunari	498,2	$\pm 4,20$	183,2	$\pm 2,20$	301,7	$\pm 2,07$	212,4	$\pm 3,15$
	Frühbote	511,3	$\pm 3,14$	203,7	$\pm 2,97$	297,7	$\pm 2,83$	232,5	$\pm 2,42$
	Wohltmann	412,5	$\pm 2,95$	174,8	$\pm 2,70$	221,9	$\pm 4,05$	282,8	$\pm 2,83$
	Robusta	489,2	$\pm 2,25$	160,7	$\pm 1,07$	243,4	$\pm 2,97$	309,6	$\pm 4,36$
	Fitoftoro-ustoiicivii	448,9	$\pm 2,61$	174,5	$\pm 2,20$	222,7	$\pm 1,89$	296,3	$\pm 2,07$
București 1960	Viola	529,3	$\pm 3,25$	188,8	$\pm 2,29$	313,7	$\pm 2,52$	221,8	$\pm 3,07$
	Gül Baba	495,4	$\pm 2,83$	180,5	$\pm 1,48$	294,2	$\pm 1,78$	262,2	$\pm 3,55$
	Robusta	430,9	$\pm 4,51$	175,5	$\pm 1,98$	236,8	$\pm 2,20$	313,9	$\pm 2,82$
	Fitoftoro-ustoiicivii	441,4	$\pm 2,25$	169,2	$\pm 1,07$	211,9	$\pm 1,69$	302,7	$\pm 2,65$

Tabelul nr. 4

Transpirația unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Soiul	București 1959						Măgurele 1959						București 1960					
	buton floral		inflorire		cădere petale		buton floral		inflorire		buton floral		inflorire		buton floral		inflorire	
	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m	mg/g	m
Viola	28,38	$\pm 2,08$	51,03	$\pm 3,2$	15,56	$\pm 2,05$	43,43	$\pm 4,90$	52,12	$\pm 2,80$	60,33	$\pm 3,24$	82,71	$\pm 6,92$				
Săpunari	24,50	$\pm 1,28$	47,09	$\pm 4,5$	17,32	$\pm 2,72$	38,05	$\pm 3,03$	49,20	$\pm 3,20$								
Frühbote	25,53	$\pm 1,47$	54,99	$\pm 2,4$	14,46	$\pm 1,72$	50,00	$\pm 4,32$	42,50	$\pm 4,70$								
Gül Baba																		
Wohltmann	40,03	$\pm 3,5$	68,59	$\pm 4,2$	22,90	$\pm 2,81$	74,90	$\pm 3,20$	69,20	$\pm 4,50$								
Robusta	48,21	$\pm 3,5$	87,70	$\pm 4,5$	27,76	$\pm 1,58$	68,96	$\pm 6,90$	70,50	$\pm 3,80$	98,50	$\pm 4,89$	125,05	$\pm 2,23$				
Fitoftoro-ustoiicivii	49,29	$\pm 2,12$	78,68	$\pm 5,7$	28,15	$\pm 2,36$	73,07	$\pm 2,7$	75,20	$\pm 5,30$	88,50	$\pm 6,24$	114,30	$\pm 4,24$				

Tabelul nr. 5

Comparația valorilor intensității transpirației la soiuri cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Proba	București 1959				Măgurele 1959		București 1960	
	buton floral	înflorire	cădere petale	buton floral	înflorire	buton floral	înflorire	
								buton floral	înflorire
Media rezistente (mg/g)	45,84	78,32	26,27	72,31	71,63	93,50	119,68	
Media sensibile (mg/g)	26,14	51,04	15,78	43,83	47,94	62,67	81,52	
Diferența	19,70	27,28	10,49	28,48	23,69	30,83	38,16	
Abaterea medie pătratică a diferenței	6,09	10,32	5,52	10,88	10,15	9,56	10,28	
Total calculat	3,23	2,64	1,90	2,61	2,33	3,22	3,71	
Total teoretic 5%	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	2,01	
Total teoretic 1%	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,70	2,70	

Tabelul nr. 6

Intensitatea respirației frunzelor unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență (ml O₂/g s.usc.)

Soiul	3 săpt. de la răsărire	Butoni florali	Înflorire		Cădere petale	
	1959		1959	1959	1960	1959	1960
Fitoftoro-ustoiicivii	533	883	685	757	532	922
Robusta	402	835	659	758	640	727
Viola	407	710	570	452	561	567
Săpunari - Gülbaba	422	814	626	595	481	681

Tabelul nr. 7

Activitatea catalazel, polifenoloxidazel și peroxidazel din frunzele unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență

Enzima	Soiul	3 săpt. de la răsărire	Butoni florali	Înflorire		Cădere petale	
		1959		1959	1959	1960	1959	1960
Catalaza (ml O ₂ /g s.pr.)	Fitoftoro-ustoiicivii	56	81	81	71	54	33
	Robusta	66	55	109	72	100	37
	Viola	72,5	137	164	87	120	51
	Săpunari - Gülbaba	82	126	145	94	116	44
Polifenoloxidaza (ml Na ₂ O ₃ S ₂ n/100/g s.pr.)	Fitoftoro-ustoiicivii	0	0	6,0	slab	6,1	6,6
	Robusta	0	0	12,2	0	8,7	3,7
	Viola	0	0	4,0	0	7,3	1,3
	Săpunari - Gülbaba	0	0	3,3	0	6,7	0
Peroxidaza (ml Na ₂ O ₃ S ₂ n/100/g s.pr.)	Fitoftoro-ustoiicivii	11,6	58,7	64,2	39,8	57,0	25,7
	Robusta	17,0	73,1	83,1	39,2	85,0	32,2
	Viola	3,4	31,2	55,0	31,1	34,6	20,1
	Săpunari - Gülbaba	21,6	49,0	51,2	37,8	48,0	22,8

Tabelul nr. 8

Activitatea fosfatazei și apirazei din frunzele unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență (1960)

Enzima	Soiul	Înflorire	Cădere petale
		ctmp	ctmp
Fosfataza (valori de extincție)	Fitoftoro-ustoiicivii	122	65
	Robusta	106	68
	Viola	86	46
	Gülbaba	100	48
Apiraza (valori de extincție)	Fitoftoro-ustoiicivii	90	30
	Robusta	65	31
	Viola	20	30
	Gülbaba	46	28,5

Tabelul nr. 9

Concentrația în glucide totale și direct reducătoare din frunzele unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență (cimp) (mg% s.usc.)

Soiul	3 săpt. de la răsărire		Butoni florali		Înflorire				Cădere petale			
	1959		1959		1959		1960		1959		1960	
	tot.	red.	tot.	red.	tot.	red.	tot.	red.	tot.	red.	tot.	red.
Fitoftoro- ustoiivii	6,10	2,50	9,20	0,53	8,95	0,54	9,26	0,56	8,60	0,56	9,20	0,50
Robusta	3,15	0,17	8,05	0,50	10,60	0,63	12,72	0,83	9,40	0,60	9,38	0,70
Viola	3,50	0,14	6,00	0,29	8,45	0,52	8,48	0,45	7,95	0,50	7,82	0,37
Săpunari- Gül Baba	4,20	0,23	10,55	0,74	8,80	0,50	9,20	0,50	7,60	0,50	8,88	0,35

Tabelul nr. 10

Raportul dintre concentrațiile glucidelor totale și direct reducătoare din frunzele unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență

Soiul	3 săpt. de la răsărire	Butoni florali	Înflorire		Cădere petale	
	1959	1959	1959	1960	1959	1960
Fitoftoro-ustoiivii	2,44	1,73	1,68	1,77	1,52	1,82
Robusta	1,80	1,58	1,68	1,75	1,54	1,33
Viola	2,41	2,03	1,45	1,54	1,57	2,08
Săpunari - Gül Baba	1,88	1,42	1,44	1,31	1,52	1,93

și peroxidaza reacționează mai puternic în caz de atac, iar catalaza reacționează mai puternic, la soiul mai sensibil.

În ceea ce privește glucidele, atât la frunze, cât și la tubercule, atacul provoacă o scădere a concentrației lor, și anume mai puternică la soiurile mai sensibile. Glucidele direct reducătoare sînt mai afectate de procesul patologic.

Tabelul nr. 11

Variația catalazel, polifenoloxidazel, peroxidazel, glucidelor totale și direct reducătoare din tuberculele sănătoase provenite din plante sănătoase (S.S.), din tuberculele sănătoase provenite din plante bolnave (B.S.) și din tuberculele infectate experimental (S.B.) la soiuri cu diferite grade de rezistență

Soiul	Proba	Catalaza	Polifenol-oxidaza	Peroxidaza	Glucide		
					tot.	red.	tot./red.
Fitoftoro-ustoiivii	S.S.	2,9	5,6	17,0	12,7	0,94	13,4
	B.S.	2,6	4,8	7,8	11,0	0,62	17,8
	S.B.	4,2	13,0	40,0	7,4	0,43	17,2
Gül Baba	S.S.	3,1	5,4	7,4	10,7	0,88	12,1
	B.S.	3,6	4,8	1,3	8,2	0,69	11,8
	S.B.	5,1	10,8	15,4	7,4	0,57	13,0

Tabelul nr. 12

Variația catalazel, polifenoloxidazel, peroxidazel, fosfatazel, apirazel și a glucidelor totale și direct reducătoare din frunzele sănătoase și atacate ale unor soiuri cu diferite grade de rezistență

Soiul	Proba	Catalaza	Polifenol-oxidaza	Peroxidaza	Fosfataza	Apiraza	Glucide		
							tot.	red.	tot./red.
Fitoftoro-ustoiivii	S.	62	5,2	88,0	65	96	8,60	0,51	16,7
	B.	75	7,5	116,5	79	96	7,82	0,45	17,2
Robusta	S.	53	4,9	96,0	52	54	9,10	0,52	15,7
	B.	63	8,1	126,0	66	55	8,15	0,50	16,2
Viola	S.	131	3,7	62,0	84	39	7,95	0,55	14,5
	B.	163	4,8	81,5	103	51	5,88	0,38	15,5
Gül Baba	S.	198	2,9	54,5	81	62	8,28	0,56	14,8
	B.	262	3,9	81,0	86	70	5,95	0,37	15,7

Tabelul nr. 13

Raportul procentual al intensității activității enzimelor și al concentrației glucidelor din frunzele plantelor atacate față de cele ale plantelor sănătoase

Soiul	Catalaza	Polifenol-oxidaza	Peroxidaza	Fosfataza	Apiraza	Glucide	
						tot.	red.
Fitoftoro-ustoiivii	+21,0	+45,2	+32,4	+21,5	0	-9,1	-12,0
Robusta	+18,8	+65,3	+31,2	+26,9	0	-10,5	-4,0
Viola	+24,4	+29,7	+31,4	+22,6	+30,7	-26,1	-31,2
Gül Baba	+32,3	+34,4	+48,6	+6,1	+12,9	-28,2	-33,3

Tabelul nr. 14

Raportul procentual al activității enzimelor și al concentrației glucidelor totale și direct reducătoare din tuberculele atacate față de cele neatacate

Soiul	Catalaza	Polifenol-oxidaza	Peroxidaza	Glucide	
				tot.	red.
Fitoftoro-ustoiivii	+44,8	+132,1	+135,2	-39	-26
Gül Baba	+64,5	+100	+108	-42	-57

Trebuie remarcat că, în cazul tuberculelor sănătoase provenite din plante a căror parte aeriană este atacată, se constată (tabelul nr. 11) că în cazul ambelor soiuri catalaza și polifenoloxidaza nu sînt notabil afectate, pe cînd intensitatea peroxidazei este simțitor scăzută (mult mai mult în cazul soiului sensibil). De asemenea se înregistrează o scădere a concentrației glucidelor, fără să se ajungă însă la nivelul tuberculelor bolnave.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Datele prezentate arată că soiurile de cartof considerate mai sensibile sau mai rezistente la mană prezintă unele diferențe în ceea ce privește atât aspectele morfologice și anatomice, cât și cele fiziologice și biochimice. Faptul că s-au luat în considerație mai multe aspecte ale problemei a făcut posibil să se obțină date mai complete în raport cu cele din literatură și să se clarifice într-o oarecare măsură mecanismul de rezistență a soiurilor de cartof față de atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Problema rolului caracterelor morfologice și anatomice în mecanismul rezistenței la boli este mult controversată. În timp ce unii autori dau anumită importanță acestor caractere, alții le neagă orice rol.

Astfel, în cazul cartofului atacat de ciuperca *Ph. infestans*, N. N. K a r g o p o l o v a (6) nu poate stabili o legătură între aceste caractere și pătrunderea ciupercii nici în cazul tuberculilor (pigmenți, grosimea epidermei și a suberului, numărul lenticelilor) și nici în cel al frunzelor (numărul perilor, numărul și mărimea stomatelor, grosimea suberului, epidermei, cuticulei ș.a.).

După S. E. M e l h u s (8) însă, gradul de infecție poate fi influențat de numărul stomatelor.

Experiențele noastre arată că se poate stabili o legătură între unele caractere morfologice și anatomice și rezistența la infecție. Astfel, la un număr egal de frunze și de aceeași mărime soiurile mai sensibile au o înălțime mai mică. Aceasta duce la crearea unui microclimat mai favorabil dezvoltării ciupercii. Apoi, grosimea frunzelor soiurilor mai sensibile fiind mai mare, este foarte probabil ca nutriția ciupercii să fie mai bine asigurată. De asemenea, un factor important îl reprezintă țesutul mecanic, care fiind mai dezvoltat la soiurile mai rezistente constituie o barieră mecanică în calea pătrunderii și răspîndirii ciupercii. Numărul crescut de stomate la soiurile mai rezistente arată că acestea nu constituie principala cale de pătrundere a ciupercii. Într-adevăr, atât W. Grosier (1), cât și L. P r i s t o u și M. E. G a l l e g l y (13) au constatat că ciuperca pătrunde mai curînd direct prin pereții celulelor epidermice. Numărul stomatelor poate fi însă corelat cu transpirația, aceasta fiind mai intensă la soiurile mai rezistente. La rîndul ei, transpirația este strîns legată de procesele biochimice. Datele noastre confirmă această corelație. Într-adevăr, la soiurile mai rezistente intensitatea, atât a respirației, cât și a unor enzime oxidative cu excepția catalazei, este mai mare decît la soiurile mai sensibile. Această corelație este concordantă cu datele mai multor autori, ca și cu cele obținute de noi și în cazul unor soiuri de grîu cu diferite grade de rezistență față de ciuperca *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen (4), (5), (15), (16), (17) și confirmă părerea că intensitatea crescută a metabolismului conferă soiurilor mai rezistente posibilitatea de a reacționa mai intens și mai eficient la intervenția parazitului. De altfel se pare că aceste posibilități de apărare sînt crescute și ca urmare a calității superioare a enzimelor, așa cum a arătat unul dintre noi (3).

Încercarea de a caracteriza proprietatea de rezistență prin intermediul concentrațiilor diferitelor forme de glucide nu ne-a reușit nici nouă, nici altor autori (12). Important însă, nu este nivelul absolut al concentrației acestor compuși, ci raportul în care aceștia se găsesc. Ciuperca se va dezvolta cu atât mai bine, cu cît mediul conține o cantitate mai mare de glucide simple, deci cu cît raportul dintre glucidele totale și cele direct reducătoare este mai mic. După datele noastre, acest raport poate caracteriza proprietatea de rezistență, însă numai în faza de înflorire. Aceasta este, probabil, cel puțin în parte și explicația faptului că infecția se petrece cu precădere în această fază.

În cazul producerii infecției, scăderea mai accentuată a concentrației glucidelor la soiurile mai sensibile este legată atât de micșorarea suprafeței fotosintetizante, cât și de consumul lor de către parazit. Raportul dintre glucidele totale și cele reducătoare nu se modifică, așa cum era de așteptat, în urma consumului crescut al acestora din urmă în procesul de nutriție a parazitului. Acest fenomen ar putea fi în legătură cu modificarea raportului dintre activitățile cu sens antagonic ale amilazei și sistoamilazei, în sensul predominării celei dintîi, ceea ce a fost dovedit experimental de K. S u h o r u k o v încă în 1938 (18).

Interacțiunea cu parazitul provoacă modificări importante în procesele respiratorii și enzimatiche studiate, după tipul infecțiilor locale, așa cum am găsit în cazul porumbului atacat de *U. zeae* (Beckm.) Unger (2), (16).

Se remarcă însă polifenoloxidaza, a cărei activitate crește mai mult la soiurile mai rezistente, și catalaza și apiraza, care sînt mai intense la soiurile mai sensibile. Evidențierea acestor enzime, pe fondul general de stimulare a metabolismului, este desigur strîns legată de mecanismele specifice de rezistență ale soiurilor respective și se cer studiate în continuare. În mod special, comportarea apirazei s-ar putea explica dacă am considera părerile unor autori (4), (14) potrivit cărora în cazul infecțiilor cu ciuperca se produce o decuplare a fosforilărilor de oxidările respiratorii.

Unii factori decuplanți fiind și activatori ai apirazei, iar procesul acesta petrecîndu-se în special la soiurile mai sensibile, crește și posibilitatea activării apirazei. Această situație ducînd la un consum neobișnuit de ATF produce și un anumit dezechilibru energetic, care contribuie la micșorarea posibilităților de apărare față de agentul patogen.

CONCLUZII

1. Dintre caracterele morfologice studiate, caracteristică s-a dovedit a fi înălțimea plantelor, care la soiurile mai sensibile este mai mică decît la cele mai rezistente.

2. Dintre caracterele anatomice, numai grosimea frunzelor și a țesutului mecanic al tulpinii par să aibă un rol în rezistența la atacul ciupercii. Nu se poate face o legătură între rezistența plantelor la infecție și

grosimea cuticulei, a epidermei, a numărului și mărimii stomatelor, a numărului lenticulelor și grosimii suberului.

3. Respirația și activitatea polifenoloxidazei, peroxidazei, fosfatazei și apirazei sînt mai intense la soiurile mai rezistente. Activitatea catalazei este mai intensă la soiurile mai sensibile, atît în frunze, cît și în tubercule.

În caz de infecție activitatea polifenoloxidazei din frunze crește semnificativ la soiurile mai rezistente și a catalazei și apirazei la cele mai sensibile. În tuberculele infectate ale soiului mai rezistent cresc semnificativ polifenoloxidaza și peroxidaza, iar în tuberculele soiului mai sensibil crește activitatea catalazei.

4. Glucidele sînt în concentrație mai mare la soiurile mai rezistente în faza căderii petalelor. Semnificativ din punctul de vedere al caracterizării rezistenței este raportul dintre glucidele totale și cele direct reducătoare, care este mai mare la soiurile mai rezistente, în faza de înflorire.

În cazul infecției, concentrația scade la toate soiurile, dar mai mult la cele mai sensibile.

Raportul dintre cele două forme de glucide se modifică numai la tubercule, și anume crește mai mult la soiurile mai rezistente. Proprietatea de rezistență trebuie corelată cu valoarea acestui raport, iar nu cu valorile absolute ale concentrațiilor.

5. Faza optimă pentru testarea rezistenței este cea a înfloritului.

BIBLIOGRAFIE

1. GROSIER W., Agr. Sta. Mém. 1934, 155.
2. EȘANU V. și NEGULESCU FLORICA, St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1958, X, 3, 303—309.
3. EȘANU V., St. și cerc. biochim., 1963, VI, 1, 91—95.
4. FARGAS G. L. a. KIRALY Z., Phytopath., 1958, 31, 3, 251—272.
5. ГРЕЧУШНИКОВ А. И., Докл. Акад. наук СССР, 1939, XXV, 8.
6. КАРГОПОЛОВА Н. Н., Труды по прикл. бот. ген и сел. 1937, сер. II, 11, 215—227.
7. КОТЕЛЬНИКОВА А. В., Докл. Акад. наук СССР, 1951, 78, 5, 945.
8. MELHUS S. E., J. Agr. Res. (US), 1915, 5, 71, 102.
9. МИХЛИН Д. М. и БРОНОВИЦКАЯ Э. С., Биохимия, 1949, 4, 379—381.
10. MÜLLER K. O. a. HAIGH J. C., Nature, 1953, 171, 4 357, 781—783 (in RAM, XXXII, 446).
11. MÜLLER K. O. a. BEHR L., Nature, 1949, 163, 4 143, 494—499 (in RAM, XXVIII, 414).
12. ПЕТРОВА Т. В., Уч. зап. Петровского ин-та, 1958, 9, 3 (в Р. Ж., 14, 65 037).
13. PRISTOU L. a. GALLEGLY M. E., Phytopath., 1954, 44, 2, 81—86.
14. РУВИН Б. К., Дыхание и его роль в иммунитете растений, Изд. Акад. наук СССР Москва, 1960.
15. РУВИН Р. А. и АРСЕНОВА В. А., Биохимия, 1957, 22, 1—2, 202—209.
16. SĂVULESCU ALICE, Recent studies on host-parasite relationships in plant pathology, A Nővényédelmi tudományos tanácskozás kösleménya, Budapest, 1961, I, 83—101.
17. STĂNESCU NELI, St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, XII, 4, 4.
18. СУХОРОУКОВ К., КЛИНГ Е. и ОБЧАРОВ К., Докл. Акад. наук СССР, 1938, 18, 8, 597—602.
19. ТОМИЯМА К., ТАКАСЕ Н., САКАИ Р. a. ТАКАКУВА М., Res. Bull. Hokkaido agric. Exp. Sta., 1956, 71, 32—50 (in RAM, 1957, XXXVI, 449).
20. ТОМИЯМА К., Phytopath. Z., 1960, 39, 2, 134—148.

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

Primită în redacție la 5 august 1964.

UN CAZ NOU DE COEXISTENȚĂ A SPECIILOR DE USTILAGINALE PARAZITE PE PLANTELE DE ORZ*

DE

D. BECERESCU

581(05)

Lucrarea cuprinde date interesante cu privire la un nou caz de coexistență a speciilor de ustilaginale pe aceeași plantă-gază, caz nemenționat pînă în prezent în literatura de specialitate din țară și străinătate. Sînt descrise pe larg simptomele atacului concomitent produs de speciile *Ustilago hordei* și *Tilletia pančićii* asupra plantelor de orz, caracterele morfologice și fiziologice ale clamidosporilor pe baza cărora s-a făcut identificarea acestor specii. De asemenea se fac aprecieri asupra modificărilor survenite în modul de manifestare a atacului, insistîndu-se asupra specificității pe care o are acesta în ceea ce privește localizarea paraziților în spicele plantelor -gazdă.

Este un fapt unanim cunoscut că în foarte multe cazuri plantele pot fi parazitare concomitent de două sau mai multe ciuperci.

Mult mai rare sînt însă cazurile cînd două sau mai multe ciuperci parazitează simultan anumite organe ale plantelor. Asemenea cazuri rare se referă în special la unele dintre speciile de ustilaginale care parazitează cu predilecție florile importantelor plante cultivate (grîu, orz, porumb ș.a.). Cazuri de acest fel au fost indicate pentru prima dată și de mult timp la grîu (17).

Ulterior, asemenea cazuri au mai fost semnalate și uneori reproduse experimental atît la grîu, cît și la alte plante cultivate. S-au descris mai multe atacuri simultane ale unor specii de *Tilletia* și *Ustilago* pe spicele de grîu (16), (10), (9), (4), (5), (3), (12), (8), a speciilor de *Ustilago* în spicele de orz (7), (11), (13), (18), (15), precum și a speciilor *Sorosporium holci-sorghii* (Riv.) Moesz f. *zeae* (Pass.) Săvul. și *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger pe știuleții de porumb (12). Unele dintre aceste cazuri au fost

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie—Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba engleză).

citatie și în țara noastră de către Tr. Săvulescu (15) și A. Hulea (6), care au semnalat prezența simultană în spicele de grâu a diferitelor specii de *Tilletia*.

În cursul cercetărilor noastre am întâlnit un caz nou de coexistență a speciilor de ustilagine pe aceeași plantă-gazdă, și anume: prezența simultană a speciilor *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh și *Tilletia pančićii* Bub. et Ranoj. pe câteva spice dintr-o cultură de orz din raza comunei Măldăeni, regiunea București. Cultura de orz în care am observat aceste spice prezenta un atac de tăciune îmbrăcat produs de ciuperca *U. hordei* (Pers.) Lagerh. în proporție de 5%, în timp ce atacul de mălură produs de ciuperca *T. pančićii* Bub. et Ranoj. a fost întâlnit numai sporadic la câteva plante de pe întreaga suprafață.

Plantele de orz care prezentau spicele atacate concomitent de aceste două specii de ustilagine aveau o înălțime mai mică decât plantele sănă-

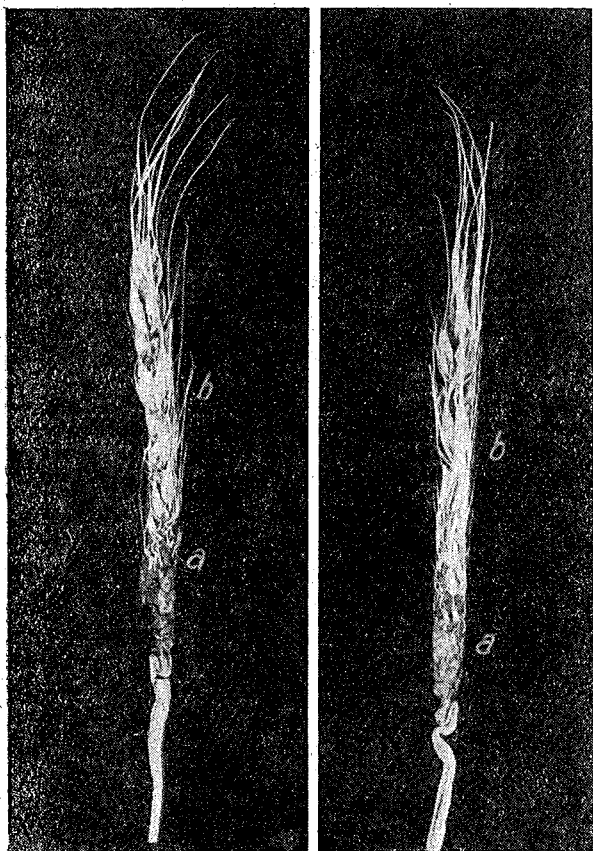


Fig. 1. — Spice de orz cu atacul combinat al speciilor ; a, *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. ; b, *Tilletia pančićii* Bub. et Ranoj.

toase sau cele atacate separat de fiecare dintre aceste specii. De asemenea și lungimea spicelor respective era mai redusă, fapt care ne-ar putea demonstra că speciile de ustilagine menționate exercită o influență mai mare asupra plantelor de orz în cazul atacului lor combinat.

În ceea ce privește simptomele exterioare ale spicelor atacate, se constată că acestea sînt în general identice cu cele descrise pentru cazurile cînd cei doi paraziți atacă în mod separat plantele de orz. Există însă și unele mici deosebiri care se referă la faptul că volumul spicelor atacate, respectiv al sorilor formați pe locul spiculețelor, este mult mai mic comparativ cu cazurile cînd aceiași paraziți atacă în mod separat. De asemenea în porțiunea de spic vecină cu atacul ciupercei *T. pančićii* Bub. et Ranoj. se observă o dezvoltare mai redusă a sorilor

formați de ciuperca *U. hordei* (Pers.) Lagerh. fapt care imprimă spicului un aspect de strangulare.

Că particularitate demnă de remarcat la spicele de orz cu această formă nouă de atac (fig. 1) menționăm faptul că specia *T. pančićii* Bub. et Ranoj. este localizată în porțiunea terminală a acestora, în timp ce specia *U. hordei* (Pers.) Lagerh. ocupă numai jumătatea lor inferioară.

La identificarea celor două specii de ustilagine s-au avut în vedere alături de simptomele exterioare ale atacului, și rezultatele analizei microscopice a clamidosporilor germinați și negerminați.

Măsurătorile biometrice făcute de noi¹ la un număr de cîte 200 de clamidospori pentru fiecare specie în parte, ne-au dat următoarele șiruri de variație :

La *Ustilago hordei*

Clamidospori neregulați

$$\text{Lungime : } \frac{5,4}{70} \frac{7,2}{104} \frac{9\mu}{26} \text{ M} = 6,8 \mu \quad \delta = \pm 0,01 \text{ m} = \pm 0,02$$

$$\frac{\text{Lg}}{\text{Lt}} = 1,10$$

$$\text{Lățime : } \frac{3,6}{11} \frac{5,4}{38} \frac{7,2}{54} \frac{9\mu}{2} \text{ M} = 5,8 \mu \quad \delta = \pm 0,01 \text{ m} = \pm 0,04$$

Clamidospori sferici

$$\text{Diametrul : } \frac{3,6}{7} \frac{5,4}{98} \frac{7,2}{70} \frac{9\mu}{25} \text{ M} = 6,4 \mu \quad \delta = \pm 0,01 \text{ m} = \pm 0,03$$

La *Tilletia pančićii*

Clamidospori neregulați

$$\text{Lungime : } \frac{21,6}{50} \frac{23,4}{127} \frac{25,2\mu}{23} \text{ M} = 23,3 \mu \quad \delta = \pm 1,80 \text{ m} = \pm 0,02$$

$$\frac{\text{Lg}}{\text{Lt}} = 1,08$$

$$\text{Lățime : } \frac{19,8}{45} \frac{21,6}{120} \frac{23,4\mu}{35} \text{ M} = 21,5 \mu \quad \delta = \pm 0,65 \text{ m} = \pm 0,03$$

Clamidospori sferici

$$\text{Diametrul : } \frac{19,8}{48} \frac{21,6}{76} \frac{23,4}{74} \frac{25,2\mu}{2} \text{ M} = 21,7 \mu \quad \delta = \pm 1,99 \text{ m} = \pm 0,05$$

Membrana clamidosporilor de la specia *U. hordei* (Pers.) Lagerh. are o grosime de aproximativ 0,5 μ și este de culoare măslinie-brună, pe 1/4 — 1/2 din suprafața ei mai subțire și mai deschisă la culoare, aproape incoloră și perfect netedă. Clamidosporii speciei *T. pančićii* Bubak et Ranojevic prezintă o membrană brună-violacee deschis, reticulată, ochiurile poligonale ale rețelei în număr de 34 — 68 și măsoară 1 — 5 μ în dia-

¹ La efectuarea măsurătorilor biometrice am primit un sprijin prețios de la Doi na Ionescu.

metru, iar crestele ce le mărginesc sînt puternice, 1 — 2,8 μ înălțime. Proportia clamidosporilor sferici este de 5% în cazul speciei *T. pančićii* Bub. et Ranoj. și de 12% în cazul speciei *U. hordei* (Pers.) Lagerh.

Din compararea rezultatelor obținute de noi cu cele ale altor autori (1), (15), (14), (2) (tabelul nr. 1) reiese în mod clar că în general dimensiunile clamidosporilor și ornamentațiile acestora, în cazul cînd sînt prezente în mod normal la specia respectivă, nu sînt cu nimic modificate. Ca mică deosebire se poate menționa faptul că în cazul speciei *U. hordei* (Pers.) Lagerh., diametrul clamidosporilor sferici și lățimea de la clamidosporii neregulați este mai mică cu aproximativ 50%, în foarte rare cazuri.

În ceea ce privește germinația clamidosporilor, comportarea speciilor de ustilagine care iau parte la această formă de atac combinat este identică cu cea constatată în cazul cînd atacul acestora se produce separat.

Faptul că pe aceeași plantă-gazdă se găsesc mai multe specii de ustilagine ridică problema interesantă a relațiilor care se stabilesc între speciile respective, precum și între acestea și planta parazitată.

Tabelul

Valorile biometrice ale clamidosporilor de la speciile *Ustilago*

Specia	Clamidospori neregulați					
	limite (μ)		media (M)		eroare mijlocie (m)	
	lungime (L)	lățime (l)	lungime (L)	lățime (l)	lungime (L)	lățime (l)
<i>U. hordei</i>	6,5—10	6—8	7,54	6,79	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$
<i>U. hordei</i> din spice atacate și de <i>T. pančićii</i>	5,4—9	3,6—8	6,5	5,8	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$
<i>T. pančićii</i>	22,5—28,5 ¹		—	—	—	—
	21—24	19—22	22,2	20,8	$\pm 0,06$	$\pm 0,04$
	20—28	18—21	21,0—21,2	19,4—20,3	—	—
	22—28	18—22	—	—	—	—
<i>T. pančićii</i> din spice atacate și de <i>U. hordei</i>	21,6—25,2	19,8—23,4	23,3	21,5	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$

* Sînt indicate valorile-limită pentru ansamblul dimensiunilor menționate de diferiți

Aspectul pe care îl prezintă spicele de orz atacate găsite de noi, comparat cu aspectul spicelor de grâu atacate concomitent de *U. tritici* (Pers.) Jens. și *T. caries* (DC.) Tulasne, găsite de alți cercetători (10), (9), (4), (5), (3), (12), (8), ne arată că există o comportare asemănătoare în ceea ce privește tendința ca speciile de *Tilletia* să sporuleze în porțiunea terminală, iar speciile de *Ustilago* în partea bazală a aceluiași spice.

Rezultă deci că în acest caz este vorba de un atac cu o anumită specificitate în ceea ce privește localizarea parazitilor în spic, care după părerea noastră nu este legată de prezența uneia sau alteia dintre speciile de *Ustilago* și *Tilletia* asociate.

De asemenea această specificitate a localizării nu este legată nici de modul de infecție diferit al speciilor de *Ustilago* care intervin ca parteneri în această asociație, întrucît partea spicului atacat este aceeași, atît în cazul speciei *U. tritici* (Pers.) Jens. (ciupercă cu infecție în timpul înfloritului plantelor de grâu), cît și în cazul speciei *U. hordei* (Pers.) Lagerh. (ciupercă cu infecție seminală).

nr. 1

hordei (Pers.) Lagerh. și *Tilletia pančićii* Bub. et Ranoj.

deviația-standard (δ)	Clamidospori sferici				eroare mijlocie (m)	deviația-standard (δ)	Autorul
	limite (μ)		diametrul \varnothing	media (M)			
	lungime (L)	lățime (l)					
$\pm 0,69$	$\pm 0,56$	6—9	7,13	$\pm 0,06$	$\pm 0,64$	1963, Becerescu (2) 1963, Becerescu	
$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	3,6—9	6,4	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$	1963, Becerescu	
—	—	19,5	—	—	—	1953, Alexandri și Comes (1)	
$\pm 0,88$	$\pm 0,62$	20—24	21,3	$\pm 0,07$	$\pm 0,074$	1957, Săvulescu (15)	
—	—	20—24	20,0—20,7	—	—	1959, Popa (14)*	
—	—	20—24	—	—	—	1963, Becerescu	
$\pm 1,80$	$\pm 0,65$	19,8—25,2	21,7	$\pm 0,05$	$\pm 1,99$	1963, Becerescu	

autori.

S-ar putea presupune că această specificitate în localizarea atacului este rezultanta vitezei diferite de creștere a miceliilor acestor ciuperci în aceeași plantă și în același spic. Este cunoscut faptul că în cazul spicelor parțial atacate mai ales de speciile de *Ustilago* porțiunea terminală a acestora rămâne totdeauna sănătoasă. Explicarea acestui fapt prin decalajul care se produce între creșterea miceliului ciupercii și creșterea plantei-gazdă nu ar putea fi considerată ca total valabilă și în cazul atacului concomitent de la aceste specii de ustilagine.

Privind în acest fel situația, nu se poate arăta cu ușurință cui se datorește presupusa creștere mai înceată a miceliului de la speciile de *Ustilago* și care este cauza creșterii mai rapide a miceliului de la speciile de *Tilletia*. Aceasta cu atât mai mult cu cât la unele dintre aceste specii este de presupus că, dată fiind poziția internă a sursei de infecție (miceliul ciupercii *U. tritici* (Pers.) Jens. este răspândit în țesuturile embrionului), ar exista și un anumit avans încă de la începerea creșterii miceliului în planta-gazdă.

După felul de localizare a atacului în spic, ar rezulta că deși la speciile de *Tilletia* creșterea miceliului în plantă începe mai târziu sau cel mult o dată cu creșterea miceliului de la speciile de *Ustilago*, totuși pe parcurs miceliul speciilor de *Tilletia* se dezvoltă mai rapid și ajunge în partea superioară a spicului mai devreme decât miceliul speciilor de *Ustilago*.

Rezultatele obținute de o serie de cercetători (10), (9), (4), (5), (8) arată însă că în cazul atacului simultan de la grâu specia *U. tritici* (Pers.) Jens. exercită o acțiune depresivă sau chiar inhibitoare asupra creșterii de la specia *Tilletia caries* (DC.) Tulasne. Ca efect al acțiunii depressive, O. M u n e r a t i (10) citează faptul că la plantele de grâu atacate de ambele ciuperci numărul spicelor cu mălură este totdeauna mai mic decât în cazul când plantele sînt infectate numai cu *T. caries* (DC.) Tulasne. W. F. H a n n a (4) constată o reducere mare a sporulării la specia *T. caries* (DC.) Tulasne în cazul când aceasta se găsește asociată cu ciuperca *U. tritici* (Pers.) Jens. pe aceeași plantă de grâu. A. M i l a n (9) și P. G. M a n t l e (8), pe baza unor date experimentale, ajung la concluzia că în cele mai multe cazuri atacul simultan al speciilor *T. caries* (DC.) Tulasne și *U. tritici* (Pers.) Jens. pe aceeași plantă de grâu are ca rezultat inhibarea ciupercii care produce mălura.

În ceea ce privește relațiile plantă-gazdă — parazit, rezultatele obținute de A. M i l a n (9) pledează pentru faptul că, în cazul unui atac al celor două specii de ustilagine, plantele de grâu pier în număr mare încă din perioada răsăririi lor.

P. G. M a n t l e (8) arată însă că atacul celor două ciuperci nu are nici un efect asupra creșterii plantei-gazdă.

Din expunerea tuturor acestor relații care se stabilesc în cazul prezenței simultane a speciilor de *Ustilago* și *Tilletia*, rezultă concluzia că aspectul specific al atacului ar putea fi considerat ca fiind determinat și că poate fi reînțlnit ori de câte ori în spicul plantei-gazdă ajung să coexiste ca parteneri separați un cuplu de ciuperci format din specii care aparțin la aceste două genuri.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRI AL. și COMES M., Probleme agricole, 1953, 11, 66—67.
2. BECERESCU D., Cercetări asupra răspîndirii, biologiei și combaterii speciilor de *Ustilago* care produc tăciuni la orz în R.P.R., București, 1963.
3. FISCHER G. W. a. HOLTON C. S., *Biology and control of the smut fungi*, New York, 1957.
4. HANNA W. F., *Phytopath.*, 1938, 23, 2, 142—146.
5. HOLTON C. S. a. HEALD F. D., *Bunt or stinking smut of wheat (a world problem)*, Minneapolis, Minnesota, 1941.
6. HULEA ANA, *Speciile de Tilletia care produc mălura grului. Studiu morfologic, sistematic, fiziologic și biologic*, București, 1947.
7. JENSEN J. L., *J. Roy. Agric. Soc. England*, 1888, 24, 397—415.
8. MANTLE P. G., *Trans. Brit. mycol. Soc.*, 1962, 45, 1, 75—80 (în RAM, 1962, 41, 10, 592).
9. MILAN A., *Nuove Giorn. Bot. Ital.*, N. S., 1936, 43, 586—599 (citată după FISCHER și HOLTON (3)).
10. MUNERATI O., *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1931, 192, 296—297.
11. NEBEL-RUTTLE M. L., *N. Y. Techn. Bull.*, 1934, 221.
12. PODHRADSKY J., *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.*, 1947—1960, 1961, 8.
13. PODHRADSKY J. és KIRALY Z., *Novénytermelés*, 1954, 3, 1—2, 123—128.
14. POPA E., *Comunicări de botanică SSNG (1957—1959)*, 1960, 269—280.
15. SĂVULESCU TR., *Ustilaginele din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1957, 1 și 2.
16. SYDOW H., SYDOW P. et BUTLER E. J., *Ann. Mycol.*, 1912, 10, 243—280.
17. TILLET N., *Dissertation sur la cause qui corrompt et noircit les grains de blé dans les épis et sur les moyens de prévenir ces accidents*, Bordeaux, 1755, Translated from the French by H. B. Humphrey, *Phytopath. Class*, 1937, 5.
18. VIENNOT-BOURGIN G., *Les champignons parasites des plantes cultivées*, Masson et C^{ie}, Paris, 1949, 2, 780.

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

Primită în redacție la 27 mai 1964.

CERCETĂRI ASUPRA ACȚIUNII BIOLOGICE A UNOR DERIVAȚI DE TIOUREE *

DE

AL. POLIZU, C. ZAHARIADI, VERA BONTEA, C. MARCHEȘ și ELENA BUCUR

581(05)

S-a încercat acțiunea biologică a 21 de compuși din clasa tiouree de tip R-fenil-tiouree și fenil-alkil-tiouree. S-a constatat că în general asupra organismului animal nici un compus dintre cei studiați nu posedă acțiune mai toxică decât fenil-tioureea. De asemenea s-a stabilit că doi compuși, și anume 1,1-dimetil-3-fenil-tiouree și 1-metil-3-fenil-tiouree, posedă acțiune erbicidă selectivă în culturi de cerealiere asupra muștarului alb și *Lepidium*. Asupra ciupercilor fitopatogene numai câțiva compuși au acțiune toxică, de perspectivă fiind para-tolil-tioureea și para-etoxifenil-tioureea. Asupra bacteriilor fitopatogene, compușii studiați sînt slab toxici.

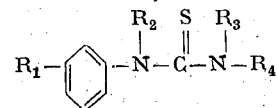
Cercetări efectuate acum 20 de ani au arătat că α -naftil-tioureea este un toxic puternic și în același timp selectiv pentru *Rattus norvegicus* (1). În cursul ultimilor 12 ani lucrările continuate pentru studierea activității toxice pe diverse organisme au arătat că derivații din clasa tioureei posedă în majoritatea cazurilor acțiune biologică. Astfel, fenil-tioureea este toxică față de unele insecte (5), 4,4-dietoxifenil-tioureea are acțiune tuberculostatică (3), 1-(p-dibutoxifenil)-3-(p-dimetil-aminofenil)-2-tioureea se folosește împotriva leprei, iar derivații de tip arilcianoalkil-tiouree au activitate erbicidă (4).

Din încercările biologice efectuate cu derivați de tip 1-aryl-tiouree a reieșit că diferitele grupări substituie la nucleul benzenic reduc activitatea toxică asupra organismului animal (2), (7) fără a modifica mecanismul de acțiune a acestora (6), (8).

În cercetările noastre am urmărit sintetizarea și încercarea biologică a unor derivați din această clasă, introducînd diverse grupări chimice, atît la nucleul aromatic, cît și la cei 2 atomi de azot, în vederea urmăririi influenței acestora asupra acțiunii toxice a compușilor.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie—Série de botanique”, 1965, 10, 3 (în limba engleză).

Ca urmare, s-au sintetizat derivați cu următoarea formulă generală :



în care R_1 : H, CH_3 , Cl, NO_2 , OC_2H_5 , COOH , $\text{N}=\text{C}_6\text{H}_5$,
 R_2 și R_3 : H, CH_3 iar R_4 : H, CH_3 , C_2H_5 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}$. În tabelul nr. 1
sînt date substanțele sintetizate cu caracteristicile fizice și chimice;
dintre acestea nr. 9, 11 și 12 sînt substanțe noi, necunoscute încă în lite-
ratură.

Tabelul nr. 1
Caracteristicile fizice și chimice ale substanțelor sintetizate

Nr. crt.	Compus	Punct de topire °C	N %		S %	
			calculat	obținut	calculat	obținut
1	1-fenil-2-tiouree	154	18,41	17,92	21,06	21,04
2	1-(p-nitrofenil)-2-tiouree	205	21,31	21,16	16,26	16,51
3	1-(o-tolil)-2-tiouree	151	16,86	16,60	19,29	19,21
4	1-(m-tolil)-2-tiouree	109	16,86	16,25	19,29	19,10
5	1-(p-tolil)-2-tiouree	194	16,86	16,91	19,29	18,83
6	1-(m-clorfenil)-2-tiouree	138,5— 139	15,02	14,91	17,18	17,49
7	1-(p-clorfenil)-2-tiouree*	201—	15,02	15,18	17,18	16,92
8	1-(2,5-diclorfenil)-2-tiouree	201,5 >320	12,67	12,66	14,50	14,60
9	1-(p-carboxifenil)-2-tiouree	173—	14,28	13,96	16,31	16,60
10	1-(p-etoxifenil)-2-tiouree	174 165—	14,28	14,40		
11	1-(p-azobenzen)-2-tiouree	167 126	21,86	21,35		
12	1-(m-tolil)-3-benzoil-2-tiouree	119	10,36	10,49	11,86	12,11
13	1-(o-tolil)-3-benzoil-2-tiouree	105,5—	10,36	9,95		
14	1-metil-1-fenil-2-tiouree	106 113—	16,85	17,00	19,30	19,20
15	1-metil-3-fenil-2-tiouree	114 154	16,85	16,68	19,30	19,31
16	1,3-difenil-2-tiouree	134—	12,27	12,14		
17	1,1-dimetil-3-fenil-2-tiouree	135	15,55	15,49	17,80	17,31
18	1,3-dimetil-1-fenil-2-tiouree	113,5— 114	15,55	15,06	17,80	17,76
19	1-metil-1,3-difenil-2-tiouree	86— 86,5	11,56	11,46	13,24	13,15
20	1-metil-1-fenil-3-benzoil-2-tiouree	134	11,86	11,74	10,36	10,68
21	1-(2, 4, 6-tribromfenil)-3-benzoil-2-tiouree**	205,5— 206				

* Clor calculat 18,99% obținut 18,99%.
** Brom calculat 48,63% obținut 48,52%.

METODA DE LUCRU

Stabilirea acțiunii raticide. S-a folosit metoda ingestiei artificiale prin anestezie preliminară a animalului și ingluțiție mecanică. Substanțele s-au încercat pe hibrizi proveniți din *Rattus norvegicus albinus* (de laborator) și *Rattus norvegicus cenusiu* (sălbatic), animale cu rezistență biologică mare.

Stabilirea acțiunii erbicide. S-au efectuat experiențe în seră și câmp.

Experiențele în seră : s-a folosit metoda vaselor de vegetație cu volum redus. Substanțele au fost puse în suspensie în apă și apoi stropite la doza de 10 kg/ha. Paralel s-au experimentat o serie-martor, precum și o serie tratată cu tiouree. S-au folosit următoarele plante-test : grâu, porumb, floarea-soarelui, mazăre, muștar alb (*Sinapis alba*) și *Lepidium sativum*.

Experiențele în câmp s-au efectuat cu aceleași doze și însămintate după 8 zile. S-au folosit următoarele plante-test : grâu, porumb, floarea-soarelui, mazăre, in, muștar alb (*Sinapis alba*), rapiță sălbatică (*Sinapis arvensis*), iarbă bărboasă (*Echinochloa crus-galli*), mohor (*Setaria glauca*), hrișcă urcătoare (*Polygonum convolvulus*), troscot (*Polygonum aviculare*) și volbură (*Convolvulus arvensis*).

Stabilirea acțiunii fungicide. S-au folosit culturi de ciuperci în vase Petri pe mediu de cartof. După infectarea mediului cu ciuperca-test, s-au introdus rondelile de hirtie de filtru îmbibate, în prealabil, într-o soluție în acetona a substanței de studiat, în concentrație de 1, 0,1 și 0,01 % și uscate la 40—50°C. Ca teste s-au folosit : *Botrytis fuckeliana*, *Trichotecium roseum*, *Helminthosporium gramineum* și *Fusarium* sp. Observațiile s-au făcut la 2, 6 și 10 zile de la montarea experienței, prin măsurarea lățimii zonei rămase liberă în jurul rondelii. Temperatura de lucru a fost de 24°C.

Stabilirea acțiunii bactericide. S-a folosit metoda turbidimetrică. În eprubete cu mediu de bulion peptonat 1 % s-a introdus substanța de studiat, peste care s-a însămintat bacteria. Eprubetele au fost ținute la temperatura de 26°C timp de 24, 48 și 72 de ore. La sfârșitul fiecărui interval de timp s-a recoltat din fiecare eprubetă și s-a însămintat pe extract de porumb agarizat, ținându-se apoi la aceeași temperatură timp de 24 de ore. Substanțele pentru cercetări au fost condiționate sub formă de suspensie în apă, în concentrație de 0,1, 0,01 și 0,001 %. S-au folosit următoarele bacterii fitopatogene : *Corynebacterium michiganense*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xanthomonas pruni*, *Pseudomonas mori*, *Pseudomonas syringae*, *Xanthomonas juglandis* și *Xanthomonas malvacearum*.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Acțiunea raticidă. Din experiențele efectuate asupra șobolanilor (tabelul nr. 2) rezultă că, în general, aceste substanțe exercită acțiune toxică sau subtoxică, efectul localizându-se în special asupra aparatului respirator. Dintre toate substanțele studiate însă, fenil-tioureea a prezentat acțiunea toxică cea mai ridicată. Aceasta se apropie mult de caracteristica toxicologică a α -naftil-tioureei atât sub raportul dozelor, cât și sub raportul eficienței (în timp). Prin introducerea diferitelor grupări în nucleul benzenic se obțin compuși cu acțiune toxică mai slabă. Astfel și în cazul compușilor nr. 2, 4, 6, 8 și 10 dozele letale depășesc cu mult pragul-limită utilizat în practică, ajungând în cazul compușilor nr. 9 și 11 să nu mai prezinte vreun efect toxic nici chiar la 1 g/kg corp. Introducerea unei grupări metil în poziția orto- sau para- produce o toxicitate mult mai pronunțată decât prin substituirea altor grupări nepolare, ca etoxi sau clor. Cu toate că derivații din această grupă posedă acțiune toxică mai redusă, caracteristica lor toxicologică se deosebește în mare parte de aceea a fenil-tioureei, întrucât pătrund și atacă în genere mai multe organe.

Substituirea unei grupări metil, fenil sau benzoil la al doilea atom de azot (compușii nr. 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20 și 21) reduce mult

Tablă

Rezultatele acțiunii bio

Nr. crt.	Compusul	Acțiune raticidă DL ₁₀₀ mg/kg corp	Acțiuni	
			grâu	porumb
1	1-fenil-2-tiouree	10	95	111
2	1-(p-nitrofenil)-2-tiouree	40-80	103	144
3	1-(o-tolil)-2-tiouree	6-16	85	124
4	1-(m-tolil)-2-tiouree	20-60	106	150
5	1-(p-tolil)-2-tiouree	10-20	109	138
6	1-(m-clorfenil)-2-tiouree	40-50	105	155
7	1-(p-clorfenil)-2-tiouree		92	77
8	1-(2,5-diclorfenil)-2-tiouree	400	71	79
9	1-(p-carboxifenil)-2-tiouree	>1 000	76	92
10	1-(p-etoxifenil)-2-tiouree	40-100	102	115
11	1-(p-azobenzen)-2-tiouree	>1 000		
12	1-(o-tolil)-3-benzoil-2-tiouree		96	120
13	1-(m-tolil)-3-benzoil-2-tiouree	>1 000	62	154
14	1-metil-1-fenil-2-tiouree	>1 000	94	118
15	1-metil-3-fenil-2-tiouree	>1 000	65	62
16	1,3-difenil-2-tiouree	>1 000	68	54
17	1,1-dimetil-3-fenil-2-tiouree	>1 000	65	74
18	1,3-dimetil-3-fenil-2-tiouree	>1 000		
19	1-metil-1,3-difenil-2-tiouree	>1 000	132	133
20	1-metil-1-fenil-3-benzoil-2-tiouree	>1 000	111	112
21	1-(2, 4, 6-tribromfenol)-3-benzoil-2-tiouree	>1 000	76	81
22	tiouree		120	137

* Greutatea masei verzi a plantelor tratate față de martor.

acțiunea toxică asupra organismului animal. Acești compuși nu acționează nici chiar în doze de 1 g/kg corp; ei provoacă o depresiune în organismul animal, manifestată prin somnolență și inapetență și care, după 30 - 90 min de la ingerare, revine la normal.

Introducerea unei grupări metil la același atom de azot provoacă o pierdere a activității toxice. Compusul nr. 14 nu este toxic în cantitatea de 1 g/kg corp. Mai mult chiar, în cantități de 50 mg/kg corp are un efect protector în intoxicațiile cu fenil-tiouree.

Acțiunea erbicidă. În vederea studierii influenței diferiților substituenți asupra acțiunii erbicide a fenil-tioureei am considerat necesară introducerea unei variante de comparație tratate cu tiouree, prin analogie cu faptul cunoscut că ureea este un îngrășământ azotos. Din cele 6 plante-test studiate, tioureea a stimulat numai 4; grâu, porumb, muștar, *Lepidium sativum*, fiind fără influență asupra celorlalte 2. Din rezultatele prezentate în tabelul nr. 2 se constată că stimularea obținută pentru substanțele sintetizate nu depășește pe aceea a tioureei decât în 1 - 2 cazuri pentru fiecare plantă, ajungând uneori numai la 10%. Astfel, de exemplu în cazul plantelor de grâu, *Lepidium* și floarea-soarelui s-a obținut un efect stimulator

Tablă nr. 2

logice în laborator

muștar	u n e e r b i c i d ă*			Acțiune fungică		Acțiune bacterică		
	<i>Lepidium sativum</i>	mazăre	floarea-soarelui	<i>Helminthosporium gramineum</i>	<i>Trichotecium roseum</i>	<i>Xanthomonas juglandis</i>	<i>Corynebacterium michiganense</i>	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>
89	108	74	106	++	-	++	++	++
128	130	95	109	-	+	-	-	-
91	66	81	97	-	-	-	++	++
115	108	85	110	-	-	-	-	-
89	126	89	104	+++	+	-	-	-
72	82	88	91	-	-	+	+	+
69	127	74	84	-	++	-	-	-
50	79	86	64	-	-	-	-	-
107	126	83	104	-	-	-	-	-
120	108	74	96	+++	-	-	-	-
86	83	94	93	-	-	-	+	+
99	108	84	92	-	-	-	+	+
121	100	101	81	-	+	-	+	+
0	0	65	63	-	++	+	+	-
76	137	77	86	-	-	-	-	-
0	0	74	80	-	-	-	-	-
140	149	88	108	+	-	-	-	-
133	136	85	88	-	-	-	-	-
76	116	86	87	-	-	-	-	-
140	136	94	102	-	-	-	-	-

mai pronunțat cu compusul nr. 19, iar în cazul porumbului cu compusul nr. 6.

Din rezultatele obținute în seră se constată că substanțele studiate pot fi clasate din punctul de vedere al acțiunii biologice în trei grupe distincte:

a. *Substanțe cu efect stimulator general* care provoacă stimularea tuturor plantelor-test, cu excepția mazării: compușii nr. 2, 4, 19 și 20, dintre care primele două au stimulat cel mai puternic porumbul, iar ultimele două *Lepidium*.

b. *Substanțe cu efect stimulator parțial sau slab fitotoxic:*

- compușii nr. 5 și 10 care au stimulat patru plante-test, între care sînt grîul, porumbul și *Lepidium*;

- compușii nr. 1 și 9 au stimulat porumbul și *Lepidium*; a doua substanță a prezentat acțiune fitotoxică slabă asupra grîului;

- compușii nr. 6, 12 și 15 au stimulat două plante-test, planta comună fiind porumbul; în același timp această plantă a fost cel mai puternic stimulat; prima substanță a produs un efect toxic slab asupra muștarului, iar a doua asupra grîului;

— compușii nr. 3, 7, 12, 16 și 21 au stimulat numai câte o singură plantă-test (porumbul și mai ales *Lepidium*) și au produs acțiune fitotoxică asupra tuturor celorlalte; acțiune relativ pronunțată de stimulare au avut compușii nr. 3 asupra lui *Lepidium*, nr. 6 asupra porumbului și muștarului, nr. 9 asupra grâului și nr. 16 și 21 asupra grâului, porumbului și muștarului.

c. *Substanțe cu efect fitotoxic puternic:*

— compusul nr. 8 a arătat o acțiune fitotoxică relativ pronunțată asupra tuturor plantelor-test;

— compușii nr. 15 și 17 au distrus total muștarul alb și *Lepidium* și au prezentat acțiune toxică mai slabă față de celelalte specii cercetate, grâu, porumb, mazăre, floarea-soarelui și in, ceea ce permite folosirea lor ca erbicide selective îndeosebi în culturile de porumb și in.

În urma experiențelor efectuate în câmp (tabelul nr. 3) s-a constatat că compușii nr. 15 și 17 au distrus total rapița sălbatică, iar volbura în proporție de 90%. În aceste parcele cantitatea de bufuieni a scăzut cu 98 — 99%. Asupra plantelor cultivate acești doi compuși au avut acțiune diferită. Astfel compusul nr. 17 s-a dovedit mai selectiv față de porumb, floarea-soarelui, grâu și muștar, precum și față de lucerna de 2 ani. În schimb, inul a rezistat mai bine în parcelele tratate cu compusul nr. 15. Compusul nr. 17 a avut și el acțiune erbicidă netă, deși mult inferioară asupra rapiței sălbatice (combatere 38%). Cercetările asupra remanenței în sol la grâul de toamnă însămânțat 6 luni de la tratament au arătat că acești doi compuși nu păstrează remanență.

Tabelul nr. 3

Rezultatele acțiunii erbicide în câmp

Varianta	Buruieni: (greutatea masei verzi în valori absolute și % din martor)						Plante de cultură: (înălțimea în valori absolute și % din martor)					
	total buruieni		rapiță		volbură		porumb		in		floarea-soarelui	
	absol.	%	absol.	%	absol.	%	absol.	%	absol.	%	absol.	%
1-metil-3-fenil-2-tiouree	177	1,4	0	0	133	9,2	44	146	334	149	602	134
1,1-dimetil-3-fenil-2-tiouree	188	1,5	0	0	122	8,4	62	209	260	116	587	130
Martor	12 082	100	12 275	100	1 440	100	30	100	223	100	45	100

Acțiune fungicidă. Din totalul de substanțe studiate, numai 5 au prezentat eficacitate fungicidă, iar 10 substanțe au stînjinit parțial dezvoltarea ciupercilor, determinînd în jurul rondelilor o zonă opalescentă. Concentrația la care s-a constatat efectul a fost de 1%. Astfel, asupra lui *Helminthosporium gramineum* compușii nr. 5 și 10 au exercitat acțiune fungicidă netă cu zone medii de 3,4 mm, respectiv 1,5 mm în jurul rondelii, care s-a menținut pînă la sfîrșitul experienței. Compușii nr. 1 și 7

au exercitat acțiune toxică numai la prima observație, după 48 de ore sporii germinînd și acoperind rondela. O slabă acțiune a avut compusul nr. 19. Față de *Trichotecium roseum* compusul nr. 5 a exercitat acțiune toxică numai la contactul cu rondela, iar compușii 7 și 12 au dat o zonă clară de 7,7, respectiv 2,9 mm; după 48 de ore sporii au germinat acoperînd rondela. O slabă influență au exercitat compușii nr. 2, 11, 14 și 18. *Botrytis* și *Fusarium* au suferit efecte de inhibare slabe numai din partea compușilor nr. 2 și 19.

Acțiune bactericidă. Asupra bacteriilor aceste substanțe au arătat toxicitate mult redusă. Numai două au exercitat acțiune bactericidă și numai în concentrație de 0,1%. Astfel compusul nr. 1 a avut acțiune bactericidă asupra lui *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas mori*, *Xanthomonas malvacearum*, *Corynebacterium michiganense* și *Xanthomonas juglandis*, iar compusul nr. 4 asupra lui *Agrobacterium tumefaciens* și *Corynebacterium michiganense*.

CONCLUZII

În general, derivații de tiouree posedă acțiune toxică selectivă asupra tuturor organismelor menționate mai sus, în special asupra organismului animal și plantelor superioare. Analizînd rezultatele prezentate, reies următoarele:

1. Derivații de tip aril-tiouree (comp. nr. 1 — 11) posedă în general acțiune toxică asupra organismului animal. La șobolanul de laborator majoritatea substanțelor au prezentat toxicitate redusă față de aceea a fenil-tioureei, iar unii compuși, ca de exemplu p-carboxifenil-tiouree și p-azobenzen-tioureea, s-au dovedit netoxici. Acest fapt demonstrează că substituția diferitelor grupări la nucleul benzenic are influență negativă asupra toxicității fenil-tioureei. Cu toate că introducerea unei grupări metil în orice poziție la nucleul benzenic provoacă aceeași reducere a toxicității, compușii obținuți nr. 2, 3, 4 au o acțiune complexă pătrunzînd și necrozînd mai multe organe decît fenil-tioureea, ceea ce constituie un fapt pozitiv pentru toxicitatea acestora.

Asupra plantelor superioare, majoritatea compușilor de acest tip au un efect de stimulare asupra dezvoltării plantelor și numai o-tolil-tioureea, p-clorfenil-tioureea, 2,5-diclorfenil-tioureea și p-carboxifenil-tioureea posedă slabă acțiune toxică.

Față de ciupercile fitopatogene, patru compuși din această grupă au dovedit acțiune toxică, dintre care se remarcă p-tolil-tioureea și p-eto-xifenil-tioureea.

Acțiune bactericidă au arătat doi compuși, și anume fenil-tioureea și m-tolil-tioureea.

2. Derivații cu câte un singur substituent la fiecare atom de azot (de exemplu nr. 12, 13, 15, 16, 17, 21) nu posedă acțiune toxică asupra organismului animal. Asupra plantelor superioare derivații de acest tip posedă în general acțiune fitotoxică redusă. Dintre aceștia se remarcă însă 1-metil-3-fenil-tioureea și 1,1-dimetil-3-fenil-tioureea, care s-au

dovedit puternic toxice față de muștarul alb, *Lepidium sativum*, răpița sălbatică și volbura, reducând cantitatea de buruieni din cultura de cereale cu 98 — 99%. Cercetările efectuate nu au arătat vreo acțiune de stimulare față de nici una dintre plantele-test, ceea ce dovedește că selectivitatea lor este condiționată de doza de folosire. În legătură cu remanența în sol s-a constatat că după 6 luni de la tratament acești doi compuși își pierd acțiunea toxică, probabil prin levigare, ceea ce pare explicabil datorită solubilității acestor compuși.

3. Derivații cu doi substituenți la același atom de azot, dintre care unul este nucleu aromatic (de exemplu nr. 14, 18, 19, 20) s-au dovedit netoxici pentru organismul animal. Aceștia posedă acțiune stimulatorie față de plantele superioare, iar cîteva sînt slab toxice față de ciuperci și bacterii fitopatogene.

Datorită celor arătate mai sus rezultă că compușii din clasa tiouree se pot împărți în trei grupe cu acțiune biologică diferită:

1. Compuși de tip aril-tiouree — grupă care cuprinde derivați cu acțiune toxică cu preponderență asupra organismului animal și ciupercilor fitopatogene.

2. Compuși cu cîte un singur substituent la fiecare atom de azot (derivați simetrici) — grupă care cuprinde derivați toxici cu preponderență asupra plantelor superioare.

3. Compuși de tip aril, alchil la același atom de azot (derivați nesimetrici) — grupă care cuprinde derivați netoxici față de organismele studiate.

BIBLIOGRAFIE

1. ARVENTIEV B. și colab., St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1950, 1, 143.
2. — St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1953, 4, 235.
3. HUEBNER C. F. et al., J. Amer. Chem. Soc., 1953, 2 274.
4. MARTIN H. a. AEBI H., *Herbicidal aromatic urea or thiourea derivation*, German Patent 1 110 465, 9.II.1960.
5. OGITA Z., Nature, 1958, 182, 1 529.
6. SMITH R. L. a. WILLIAMS R. T., Biochem. J., 1959, 71, 1, 2.
7. SCHELIN R. R., SMITH R. L. a. WILLIAMS R. T., J. Med. Pharm. Chem., 1961, 4, 1, 109—135.
8. WILLIAMS R. T., Biochem. J., 1961, 80, 1, 1—2.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de insecto-fungicide și toxicologie.

Primită în redacție la 24 martie 1964.

CONCEPȚIA DESPRE SPECIE LA ALGE ȘI BRIOFITE CU UNELE CONSIDERAȚII ASUPRA LUCRĂRILOR ROMÎNEȘTI PRIVITOARE LA ACESTE GRUPE

DE

ACADEMICIAN ȘT. PÉTERFI și TR. ȘTEFUREAC

581(05)

Lucrarea reprezintă o primă realizare de acest gen în literatura noastră științifică privind concepțiile asupra speciei la două mari grupări de plante autotrofe dintre *Tallophyta* (*Algae* și *Bryophyta*). Se analizează critic concepțiile, criteriile și valoarea caracterelor în delimitarea speciei și a subunităților ei. Se insistă de asemenea asupra variabilității și a polimorfismului determinat ecologic și se aduc unele considerații asupra formării speciilor cu particularitățile lor la alge și briofite. Un capitol special se referă îndeosebi la contribuția algologilor și briologilor din țara noastră la fundamentarea concepțiilor despre specie, cu exemplificări în descrierea și delimitarea unor specii, varietăți și forme de alge și briofite, noi pentru știință.

Cunoașterea mai îndeaproape a cormofitelor a oglindit sensul tot mai apropiat al noțiunii de specie și în general sensul tuturor categoriilor sistematice, fapt ce a permis prezentarea sistemelor filogenetice ale plantelor superioare.

În ultimul deceniu al veacului al XX-lea, toată experiența câștigată în cercetările de fanerogamie, precum și în acelea privind direct noțiunea de specie, a servit și în cercetările de criptogamie.

În studiul variatelor grupe mari de criptogame (alge, ciuperci, licheni și mușchi) nu s-a putut ajunge încă la un punct de vedere unitar asupra interpretării științifice a noțiunii de specie și a explicării evoluției acesteia ca și în cazul celorlalte categorii sistematice, supra- și subordonate ei. Acest lucru se datorește metodelor speciale de investigație, pe teren și în laborator, în cercetările de criptogamie. Din această cauză nu putem vorbi încă de un sistem unanim acceptat al variatelor grupe de *Cryptogamae* (*Thallophyta*).

Deci, după părerea noastră, la plantele inferioare nu este vorba de deosebiri în mecanismele de variație, adaptare și de formare a speciilor, ci numai de interpretarea mai mult sau mai puțin diferită a delimitării unităților sistematice, și în primul rând de sensul și sfera noțiunii de specie.

Un exemplu edificator pentru ilustrarea celor spuse mai sus este concepția despre polimorfismul algelor și al briofitelor, care a frînat și frînează încă dezvoltarea unei concepții generale și unice privind noțiunea de specie la aceste criptogame.

În lucrarea de față ne vom opri îndeosebi asupra problemei speciei la două grupări mari de talofite autotrofe, și anume la alge și briofite¹.

I. EVOLUȚIA CONCEPȚIEI DESPRE SPECIE LA ALGE ȘI BRIOFITE

În prima jumătate a secolului al XIX-lea apar lucrările lui C. A. G a r d h și F. T. K ü t z i n g, mari algologi, care admiteau transformarea unor forme de alge în altele, ca și transformarea genurilor diverselor familii și clase de criptogame superioare.

Trebuie să amintim că spre sfîrșitul secolului al XIX-lea apar lucrări în care remarcăm primele încercări de a introduce anumite principii de clasificare a algelor. În această ordine de idei, menționăm lucrările lui T h u r e t, B o r n e t și F l a h a u l t ș.a., care se străduiesc să unifice mai multe forme de alge descrise sub denumiri diferite în cadrul unui nume specific.

Prelucrînd critic materialele cercetate de autorii mai sus citați, algologul A. A. E l e n k i n studiază problema speciilor polimorfe din cadrul genurilor *Nostoc* și *Stratonostoc*. El pune problema dacă aceste unități sistematice reprezintă populații, specii elementare, linii pure sau biotipuri? E l e n k i n este de părere că unele specii polimorfe reprezintă biotipuri. La unele specii există însă populații specifice, formate din specii elementare sau rase fiziologice, care de cele mai multe ori coincid cu biotipurile. În alte cazuri, unele specii elementare sau rase fiziologice sînt considerate de E l e n k i n ca forme constante.

G. K l e b s încearcă să dea o explicație a noțiunii de specie la diatomee. El consideră că în cadrul speciilor există un număr relativ redus de forme care, datorită variabilității lor, sînt capabile să formeze un mare număr de varietăți.

R. C h o d a t, întrebînd metoda experimentală a culturilor pure în sistematica algologică, stabilește polimorfismul unor alge verzi unicelulare. Este îndeobște cunoscută lucrarea lui R. C h o d a t, în care el arată că alga verde *Scenedesmus acutus*, cultivată pe diferite medii de cultură, se prezintă sub foarte variate și diferite forme, care seamănă cu alte specii sau genuri. Teoria polimorfismului lui C h o d a t a fost pe

¹ Acest material a fost prezentat cu ocazia consfătuirii „Concepția despre specie reflectată în lucrările de biologie din R.P.R.” organizată de Academia R.P.R., Institutul de biologie „Traian Săvulescu” (11.I.1961).

drept criticată; el îl consideră drept o variabilitate individuală în ciclul dezvoltării aceluiași organism.

În zilele noastre, N. N. V o r o n i k i n, ocupîndu-se de sistematica și răspîndirea geografică a speciilor de *Closterium*, ajunge la concluzia că, în cadrul acestui gen, complexe de forme grupate în jurul tipurilor și legate prin serii transgresive sau intermediare, se reunesc între ele în specii. În aceste serii unele forme sînt constante și pe acestea V o r o n i k i n le consideră specii elementare sau rase. Acestea constituie unitățile taxonomice ereditare cele mai mici, delimitate pe baza metodei morfologice, și sînt legate de condițiile fizico-chimice ale biotopului. V o r o n i k i n admite posibilitatea formării variatelor complexe de rase în diferite regiuni geografice.

V. I. P o l i a n s k i propune pentru aceste forme mai mici noțiunea de „microspecie”, care poate fi echivalată integral sau parțial speciei. Microspeciile formează unitățile sistematice mai mari, pe care le notează cu noțiunea de „macrospecie”.

În briologie, specia cuprinde pe lângă trăsăturile ei comune generale și unele particulare, determinate morfogenetic, ecologic și arealografic. Unele dintre aceste particularități și criterii au adus date importante privind concepția despre specie la plante în general.

Unii briologi ca J. R ö l l, K. M ü l l e r, W h e l t o n ș.a. considerau specia la briofite ca ireală.

Primii pași în aprecierea corectă a noțiunii de specie în briologie îi fac L. L o e s k e și J. A m a n n, care, pe lângă analiza materialului de ierbar, pun la bază observațiile asupra speciilor în natură. A m a n n remarcă că pe lângă „tipul specific” se disting „specii mărunte”, subordonate speciei, ca: subspecii, rase, varietăți, forme, a căror delimitare, fără cercetări experimentale asupra variabilității speciei, nu este posibilă.

Prin concepția sa, A m a n n se apropie de înțelegerea existenței reale în natură a speciei, iar B u s c h (1928), contrar părerii lui L o e s k e (1930) — care admitea numai existența reală a formelor (modificațiile) —, consideră speciile corect stabilite drept unități care se întîlnesc în realitate în natură.

Speciile, menționează L. J. S a v i c i - L j u b i t z k a j a și Z. N. S m i r n o v a, se pot deosebi prin vîrsta lor geologică, prin originea și gradul de înrîdire, prin ritmul individualizării lor, prin caracterul factorilor sub a căror influență s-a produs această individualizare, ca și prin căile de evoluție pe care le urmează.

II. CRITERIILE PRINCIPALE DE DELIMITARE A SPECIILOR LA ALGE ȘI BRIOFITE

În istoria algologiei, drept criterii de delimitare a speciilor au fost la început acelea morfologice, iar mai tîrziu și acele fiziologice. Dintre primele, cele mai des utilizate sînt: forma, dimensiunea și culoarea talului, respectiv a celulelor. Astfel, la cele mai multe alge, în special la cele inferioare și în primul rând la cele unicelulare, un rol important în delimitarea speciilor îl au caracterele citologice, ca: numărul, mărimea, forma

nucleului, structura, dimensiunile, suprafața și natura chimică a membranelor celulare. De multe ori, drept caracter de delimitare a speciilor sînt numărul, dimensiunea și poziția flagelilor, a stigmatelor și a vacuolelor contractile. De asemenea un rol important îl au și materiile lor de rezervă. În această ordine de idei, cităm ca exemplu importanța corpusculilor de paramilon (numărul, forma, poziția) în celulele speciilor de *Euglena* și ale altor specii de flagelate. Membrana celulară și în special structura externă, suprafața, ornamentațiile superficiale etc. au un rol hotărîtor în delimitarea speciilor de diatomee, desmidiacee, flagelate etc.

În timpurile mai noi se folosesc pentru delimitarea și caracterizarea speciilor și unele criterii fiziologice. Astfel amintim cercetările lui K y l i n, care stabilește la unele specii de alge marine variația acidității sucului celular. Speciile de *Desmarestia* pot fi caracterizate și prin pH-ul destul de constant al sucului celular. Cercetările au arătat, de exemplu, că diferitele specii de *Hormidium* se comportă deosebit în ceea ce privește sinteza acidului ascorbic, unele specii fiind autotrofe, iar altele heterotrofe din punctul de vedere al nutriției cu vitamina C.

Apariția și proporția pigmentilor în corpul algelor au de asemenea o importanță mare pentru clasificarea lor. Pe acest criteriu se bazează cele mai moderne clasificări filogenetice ale algelor.

Diferenții factori ecologici ca temperatura, pH-ul mediului etc. se reflectă de asemenea în caracterizarea speciilor. Sînt cunoscute în acest sens cercetările lui E m. C. T e o d o r e s c u, care a studiat temperatura critică la diferite specii de alge.

În delimitarea speciilor la alge, un rol principal îl are modul lor de reproducere. Cunoașterea ciclului de reproducere este indispensabilă pentru delimitarea speciilor și la algele macroscopice, mai evolute. Este suficient să amintim exemplul celor 229 de specii de *Oedogonium*, a căror delimitare necesită cunoașterea amănunțită a organelor lor de reproducere.

Un criteriu important în delimitarea speciilor este și cel geografic, adică cunoașterea arealului de răspîndire a speciei respective. V. A r n o l d i constată încă din anul 1928 că geografia algelor este una din problemele cele mai dificile și mai puțin rezolvate din botanică.

Personalități mari în sistematica algelor, ca H u s t e d t, C h o d a t, S c h m i d l e, S m i t h și alții, consideră algele ca plantele cele mai ubicviste și sînt de părere că la acestea nu se poate vorbi de un areal geografic.

Multe lucrări arată însă că în răspîndirea algelor se pot stabili anumite areale, anumite asociații bine delimitate, caracteristice pentru anumite regiuni geografice. În acest sens putem cita lucrările lui K r i e g e r, S c h i m p e r, B o l o h o n ț i e v, F r i t s c h, J u z e și alții, care arată că răspîndirea algelor depinde nu numai de condițiile fizico-chimice ale biotopurilor, ci și de ansamblul factorilor geografici.

V o r o n i k i n, analizînd toate aceste rezultate din literatură este de părere că specia la alge, pe lângă însușirile morfologice, fiziologice, ecologice, este caracterizată și prin arealul său geografic.

În general, criteriile pentru delimitarea speciilor la briofite sînt, în etapa contemporană, aceleași ca și la toate celelalte grupe de plante.

Unele dintre acestea au însă o prevalare mai mare, cu o serie de particularități pentru briofite.

Variațiile în morfologia talului (eutalic și cormoid), ale structurii acestuia, ca și ale formei și organizării sporangeliului, au dat posibilitatea primelor delimitări de specii și a clasificării lor.

Pe lângă considerarea acestor caractere, interesează în mod deosebit la briofite gradul și amplitudinea variabilității talului gametofitic, a plasticității și polimorfismului său, determinat ecologic.

Exemplificările care se pot aduce în general la *Hepaticae* și *Musci* sînt multiple și variate.

Z. N. S m i r n o v a (1954), analizînd complexe caracterelor morfologice și anatomice ale gametofitului și sporofitului, ca și repartiția sexelor la unii mușchi din variate biotopuri acvatice, caracterizate adeseori prin periodicitatea apei, a reușit să explice amplitudinea de variabilitate la mai multe specii ale genului polimorf *Drepanocladus* și să delimiteze varietățile și formele sistematice, aducînd prin aceasta valoroase date în taxonomia acestui gen. S a n i o, W a r n s t o r f ș.a. considerau mai înainte un număr prea mare de specii la acest gen, încît una și aceeași specie a fost descrisă în două sau trei specii diferite.

La mușchii polimorfi amfibici se remarcă adeseori dispariția limitelor dintre specii și dezvoltarea formelor paralele, greu de distins, din care cauză J. R ö l l considera greșit că toate speciile genului *Sphagnum* sînt legate între ele prin forme de tranziție. Variabilitatea paralelă a unor caractere secundare la speciile genului *Drepanocladus* nu ne îndreptățește să le considerăm drept forme de tranziție (cum le interpretează R. N. S l e a k o v), ci ele ar putea fi numite — după E l e n k i n — „tranziții false”.

L. J. S a v i c i-L j u b i t z k a j a și Z. N. S m i r n o v a consideră că existența la speciile polimorfe a unui număr mare de forme legate între ele prin tranziții, de forme paralele, precum și de forme sezoniere și juvenile, creează dificultăți pentru identificarea speciilor. Între specii, forme de tranziție lipsesc și există un hiatus morfologic ± evident. Uneori acest hiatus este exprimat neclar sau pare că lipsește, ceea ce a servit unor autori drept pretext pentru reunirea speciilor apropiate într-una singură, deși de fapt erau specii independente; astfel sînt de exemplu: *Sphagnum subsecundum* și *Sph. orientale*, *Drepanocladus intermedius* și *D. revolvens* etc.

Briofitele sînt plante caracterizate printr-o mare variabilitate ecologică atît față de natura suportului, cît și față de condițiile climatice, deosebindu-se forme acvatice, amfibice și terestre.

Criteriul ecologic aduce date importante nu numai pentru delimitarea speciei și a subunităților ei, ci și asupra genezei acestora, iar amplitudinea variațiilor își găsește explicarea în existența condițiilor climatice respective.

Unele specii sînt bune indicatoare a complexului ecologic al diferitelor fitocenoze, de exemplu: *Catharinaea undulata* preferă solurile jilave argiloase din zona pădurilor de fag cu brad, iar *Catharinaea hausknechtii* caracterizează alături de anumite specii ale genului *Mnium* (*M. spinosum*,

M. spinulosum s.a.) humusul pădurilor de molid; *Sphagnum squarrosum* reprezintă un element silvestru, pe când *Sph. terres* din aceeași secție caracterizează mlaștinile slab acide. *Pottia heimii*, *Funaria hungarica* ș.a. sînt specii obligatoriu halofile etc.

Neluîndu-se în seamă criteriul ecologic, s-au produs numeroase interpretări eronate în sistematica briofitelor.

Publicarea unor importante lucrări în care se dau primele sinteze asupra geografiei mușchilor (Herzog, Amann, Irmscher, Du Rietz, Savici, Smirnova, Abramov ș.a.) a adus o contribuție de seamă asupra valorii criteriului geografic în delimitarea speciilor de briofite, răspîndite pe areale mai mari sau mai mici.

F. Stephani în *Species Hepaticarum* a aplicat greșit metoda geografică, deoarece descrie numai pe baza acestui criteriu un număr mare de „specii geografice”, deosebite numai pe baza criteriului teritorial. Majoritatea briologilor au combătut la timp această metodă.

Pe baza criteriului geografic îmbinat de cele mai multe ori și cu cel ecologic, morfologic-sistematic, fitocenologic etc. se justifică fie reunirea mai multor specii într-una singură, fie separarea lor. Subunitățile speciilor își au de cele mai multe ori răspîndirea proprie bine delimitată în arealul general al speciilor respective.

În cercetările briologice din ultimele decenii se acordă o importanță tot mai mare problemelor de citologie-cariologie, citotaxonomie și citogeografie.

Prin cercetările de cariologie privind numărul de cromozomi, comportarea lor în procesul diviziunii reducționale (a meiozei), morfologia lor, ca și raportul dintre dimensiunile nucleului și ale celulei, s-au adus date de cea mai mare valoare pentru delimitarea speciilor și a subunităților ei. Lorbeer (1934) stabilește specii noi de *Hepaticae* pe baza deosebirilor specifice de cromozomi (*Pellia*, *Riccardia* etc.). Raportul dintre numărul de cromozomi și mărimea celulelor se evidențiază la speciile genului *Pellia*; numărul variat de cromozomi la speciile genului *Chiloschyphus* ș.a.

Cercetările cariologice asupra diferitelor populații regionale de briofite (Europa, America, Japonia ș.a.) aduc o substanțială contribuție în definirea unor specii și subunități ale acestora, ca și a taxonomiei lor.

Unele specii, ca *Ceratodon purpureus*, își păstrează caracterul cariologic cu $n = 13$ pe întregul său areal, altele, de exemplu, speciile genului *Pottia*, variază.

Din cercetările cariologice se remarcă adeseori la briofite o concordanță uimitoare în ceea ce privește numărul de cromozomi în cadrul multor genuri, familii etc. Astfel familia *Polytrichaceae* are numărul fundamental $n = 7$, familia *Mniaceae* $n = 6$. Devierile de la acest număr se produc, după Steere, datorită poliploidiei și fragmentării cromozomilor, autorul considerînd că majoritatea briofitelor (mai ales din cl. *Musci*) reprezintă plante poliploide prin natura lor și aceasta are o importanță esențială la aprecierea noțiunii de specie la briofite.

Un caracter distinctiv la unele specii de briofite îl reprezintă cromozomii sexuali (heterocromozomi), diferiți ca formă.

Delimitarea speciilor la briofite se complică și datorită hibridizării, rezultînd sporofiți hibridi, fie cu caractere intermediare, fie mai ales cu caracterele plantei materne.

Cercetări de genetică experimentală la briofite, deși încă puține, sînt însă de cel mai mare interes. Astfel, studiile speciale întreprinse de F. Wettstein arată că la acest grup de plante poliploidia se manifestă mai ușor decît la plantele vasculare și are drept consecință apariția de noi specii sau rase. Acest autor a obținut, prin regenerare din țesutul sporofitului, la specia dioică *Bryum caespiticium* (pe calea aposporiei), o rasă diploidă bisexuată, deplin fertilă, denumită *Bryum corrensi* Wettst. O dată cu creșterea fertilității rasei, celulele gametofitului s-au redus. La mai multe specii de mușchi frunzoși, acest autor a reușit să obțină rase antiploide și amfiploide. Variabilitatea mare la briofite, afirmă Wettstein (1940), depinde uneori de poliploidia lor (mai ales la clasa *Musci*).

La *Polytrichum norvegicum* s-au identificat în țara noastră (Munții Făgărașului, Munții Rodnei) varietatea bivalentă cu $n = 14$ și varietatea tetravalentă cu $n = 28$ de cromozomi, rezultate prin poliploidizarea naturală în condițiile factorilor de altitudine (Tr. Ștefureac). S-au cercetat cariologic *Bucegia romanica* (P. Eftimiu) și speciile de *Buxbaumiales* (I. T. Tarnavski).

Criteriul fiziologic și biochimic, care la alte criptogame (ciuperci, licheni) a adus date de cea mai mare importanță, la briofite nu este introdus decît în foarte mică măsură.

III. DEFINIREA VALORII CARACTERELOR ÎN DELIMITAREA SPECIILOR ȘI A SUBUNITĂȚILOR LA ALGE ȘI BRIOFITE

În caracterizarea speciilor de alge trebuie să considerăm și gradul lor variat de plasticitate, care se poate evalua în mod real numai pe baza a numeroși indivizi, stabilindu-se astfel scara de variabilitate sau — dacă este nevoie — chiar curba de variabilitate a speciei respective.

Voronikin este de părere că specia la alge reprezintă o etapă a evoluției, ea este de natură polivalentă și cuprinde mai multe forme mici constante, cu diverse grade de deosebiri fiziologice și morfologice.

Hustedt încearcă să grupeze unitățile sistemate în cadrul speciei. După acest autor, în cadrul speciilor de diatomee putem distinge două unități sistemate mai mici: varietatea și forma. Varietatea se deosebește de specie prin mai puține caractere, neînsemnate, care însă sînt ereditare și constante, fără forme de trecere.

Forma ca unitate sistematică concepută de Hustedt nu are caractere ereditare, nu este constantă: ea este numai o formă în stadiul de creștere, condiționată de mediul exterior, și poate reveni la specie în urma modificării condițiilor mediului.

În definirea noțiunii de specie, la briofite se acordă un rol important volumului ei, care — privit fie prea larg, fie prea îngust — a dus la o mare confuzie în sistematica acestora.

Spre deosebire de cormofite, briofitele se caracterizează printr-un grad mai mare de conservatorism al caracterelor lor sistematice, dar și printr-o largă adaptabilitate pe areale întinse.

Definirea speciei la briofite este formulată de S a v i c i-L j u b i t z- k a j a și S m i r n o v a (1958) în felul următor: „specia reprezintă totalitatea de populații, biologic individualizate în procesul de evoluție, legate între ele prin tranziții reprezentând o anumită integritate în ceea ce privește caracterele și proprietățile sale morfologice, ca și în ceea ce privește ecologia și geografia, și prezintă o anumită amplitudine proprie a variabilității naturale, însoțită de prezența unui hiatus interspecific ± evident (individualizare naturală)”.

Subspecia la briofite are un conținut foarte diferit. Ea reprezintă în fond o specie tânără care nu s-a separat încă complet de specia de origine, de care se deosebește printr-un număr mai mare de caractere importante și stabile.

La briofite, subspecia mai poate reprezenta rase geografice, legate prin forme de tranziție cu speciile principale, iar rasele, morfologic, pe deplin individualizate, dar nelegate cu speciile principale prin forme de trecere, sînt specii independente.

Varietatea la briofite reprezintă totalitatea indivizilor aparținînd aceleiași specii, de care diferă numai prin puține caractere, mai ales morfologice, fixate ereditar. Varietățile sînt legate de specii prin forme de tranziție, răspîndite pe teritorii cu anumite condiții de viață din arealul general al speciei.

Varietățile sînt caracteristice briofitelor, care au o amplitudine proprie de variabilitate, ecologic determinată, și ele reprezintă o etapă a procesului de evoluție. Unele varietăți se pot transforma în specii independente. Contrar subspeciilor, varietatea este folosită pe scară largă, dar se remarcă adeseori o lipsă de claritate, o confuzie.

Forma reprezintă totalitatea de indivizi ai speciei respective care prin unul sau un număr redus de caractere diferă de specia tipică. La briofite formele au un anumit grad de plasticitate, iar caracterele lor sînt cantitative, neereditare, modificabile și reversibile. Pentru studiul variabilității formelor, S m i r n o v a, Z a s t r o v ș.a. au aplicat „culturi inverse”, studiind în raport cu factorii mediului caracterele ce se păstrează și cele reversibile.

IV. CITEVA CONSIDERAȚII ASUPRA FORMĂRII SPECIILOR ȘI A SUBUNITĂȚILOR LOR LA UNELE PLANTE INFERIOARE

Totalitatea caracterelor la alge și briofite oglindesc procesul dezvoltării lor istorice. Această particularitate proprie mai ales speciilor polimorfe (poligotipice), sub acțiunea factorilor ecologiei, se fixează prin selecția naturală și intră în „norma” adaptivă a speciei (S m a l h a u s e n, 1940).

Datorită organizării lor superioare și a amplitudinii lor ecologice, ca și a nediferențierii la unele specii a organelor de reproducere sexuată,

la briofite bănuim că procesul de evoluție și de formare a speciilor s-a realizat într-un timp foarte lung, începînd încă dinaintea carboniferului.

La briofite se remarcă în mod deosebit acțiunea complexă a diferiților factori în diversificarea formelor, fie inițiali, fie secundari, ca loc de fixare, mod de hrănire etc. Astfel se cunosc forme: depauperate, luxuriante, etiolate, de altitudine și polare, de litoral, forme colorate, de mlaștini, cascade, tipuri variate de creștere, de iluminare, rizofore, patologice etc. (S c h i f f n e r și M o e n k e m e y e r).

Factorii ecologici nu determină numai forme ecologice, ci și forme sistematice, varietăți și specii, care în totalitatea lor constituie, indiferent de categoria sistematică, variate biomorfoze (J. A m a n n) durabile sau modificabile sub acțiunea anumitor factori, devenind astfel: termomorfoze, fotomorfoze, hidromorfoze, xeromorfoze, efarmorfoze (edafic), oreomorfoze, arctomorfoze, biomorfoze de ordin chimic, fenologic etc.

În problema cunoașterii mecanismului de formare a speciilor la briofite, menționăm că primele serii poliploide au fost create experimental prin aposporie.

În populațiile din natură, H e i z (1926) află rase tetraploide la *Atrichum undulatum*, iar împreună cu L o w r y (1948) găsește unele specii (perechi) diploide și tetraploide la genul *Mnium*, arătînd că speciile diploide sînt heterotalice, iar cele tetraploide homotalice. Acești doi autori consideră posibil că speciile tetraploide s-ar forma prin regenerarea sporofitului sau prin aposporie și că rasele tetraploide s-ar forma ocazional din spori diploizi. Ei consideră că aposporia naturală a fost efectivă în producerea raselor sau speciilor tetraploide de mușchi (S t e e r e).

Prin cercetările sale experimentale, F. W e t t s t e i n demonstrează că poliploidia are drept consecință formarea de noi specii și rase.

Primul caz de poliploidie aflat în natura liberă din brioflora țării a fost identificat la *Polytrichum norvegicum*, cu varietatea bivalentă și tetra-valentă (53). Totodată semnalăm că la noi a rezultat forma diploidă ($2n=14$), ceea ce poate constitui cariologic o nouă specie.

În general, comportamentul cariologic în procesul de formare a speciilor la briofite și mai ales la clasa *Musci* este foarte apropiat cu cel al spermatofitelor, caracterizat la acești mușchi printr-o poliploidizare accentuată.

La briofite apariția speciilor rezultă și se evidențiază totodată din diversificarea bine exprimată a talului, care s-a produs nu numai prin hibridizări și autoploidizări, dar și prin amplitudinea variabilității caracteristică la acest grup de plante, la care în decursul evoluției și al variatelor condiții de viață s-au diferențiat treptat forme, varietăți, specii.

V. CONTRIBUȚIA ALGOLOGILOR ȘI BRIOLOGILOR DIN ȚARA NOASTRĂ LA FUNDAMENTAREA CONCEPȚIEI DE SPECIE

În România, algologia cu toate aspectele ei a fost fondată de către prof. E m a n o i l C. T e o d o r e s c u și prof. I o a n G r i n ț e s c u.

Prof. E m. C. T e o d o r e s c u a studiat anumite specii de alge în diferite condiții de viață și a stabilit limitele variabilității speciei, a făcut

observații foarte amănunțite asupra structurii interne a celulelor, asupra diviziunii celulei și reproducerii sexuate, și a urmărit formarea și germinarea hipnozigotilor.

Ca exemplu putem cita speciile *Dunaliella salina* (Dun.) Teod. și *D. viridis* Teod., specii delimitate de E. M. C. Teodorescu pe baza caracterelor morfologice, citologice, fiziologice, biochimice și ecologice.

Pe aceleași criterii complexe, a fost stabilită și amănunțit analizată specia *Gomontiella subtubulosa*, descoperită și descrisă pentru prima dată de E. M. C. Teodorescu.

E. M. C. Teodorescu urmărea, pe baza a numeroase dovezi experimentale și a observațiilor morfologice îndelungate, scara de variabilitate a algelor, dar cu stabilirea precisă a limitei speciei. Acest lucru ne arată clar modul de separare și de delimitare a celor două specii de *Dunaliella*.

Prof. Ioan Grințescu a dat pentru prima dată — în lucrările sale monografice, devenite clasice, despre *Chlorella vulgaris* și *Scenedesmus acutus* — o interpretare atentă a polimorfismului acestor alge în culturi pure.

Ideile principale ale prof. Grințescu emise asupra polimorfismului algelor pot fi rezumate în următoarele:

1. Mediile diferite de cultură modifică profund viața și morfologia algelor.

2. Condițiile experimentale din aceste culturi nu modifică algele în mod ereditar. Celulele-fiice cultivate în condiții experimentale identice cu acelea în care au fost crescute celulele-mame repetă variațiile acestora din urmă. Dacă acest mediu se menține încă în decursul mai multor generații, aceste variații par ereditare.

3. Modificările unei specii rezultă din interacțiunea a doi factori: persistența caracterelor specifice și mediul extern la care specia se adaptează.

4. În decursul dezvoltării sale într-un anumit mediu, o specie poate prezenta forme adulte aparținând unei specii cu totul deosebite, produsă în medii identice.

5. Singura metodă de a studia în mod precis ciclul de dezvoltare a unei alge este metoda culturilor pure.

6. Unele specii de alge au ajuns la un stadiu de dezvoltare ridicat, la care caracterele lor se fixează din ce în ce mai mult și devin mai puțin capabile de a suferi modificări. Așa, de exemplu, este specia *Chlorella vulgaris*, care în diferite medii de cultură prezintă modificări morfologice neglijabile.

7. În mod normal, o specie de algă nu mai variază într-un mediu la care este complet adaptată.

Sintem de părere că concluziile trase de I. Grințescu din experiențele făcute în culturi pure de *Scenedesmus* și *Chlorella* sînt juste și perfect aplicabile chiar și astăzi. Considerăm de asemenea justă părerea lui I. Grințescu că speciile de alge sînt caracterizate printr-o mare plasticitate, care este legată însă de proprietatea speciei de a fi constantă în reacția sa față de un anumit factor. Aceste reacții variază de la o specie la alta. În lucrările actuale de algologie sistematică de la noi,

cum sînt cele experimentale întreprinse de Șt. Péterfi asupra algei verzi *Microthamnion kützianum*, de E. I. Misirliu-Rădulescu asupra speciei *Stichococcus bacillaris*, ca și cercetările floristice din țară ale lui Șt. Péterfi, ale lui I. T. Tarnavski, C. Moruzi ș.a., precum și în lucrările publicate de M. Celan pentru algele marine etc., speciile sînt considerate ca unități sistematice bine definite și delimitate, evaluate prin caractere complexe, morfologice, fiziologice, ecologice, geografice etc.

Cercetări briologice pe teritoriul țării noastre sînt relativ vechi, primele începuturi datînd de peste 200 de ani. Amintim că J. Hedwig a lucrat mai întîi pe teritoriul țării noastre.

În evoluția cercetărilor de briologie din țara noastră, putem deosebi, în raport cu concepțiile și metodele specifice diferitelor perioade ale dezvoltării științelor biologice în general, următoarele 3 etape: prima începînd de la Hedwig și pînă în 1900; a doua din 1900 pînă în 1940 și a treia de la 1940 încoace.

Cercetările din prima etapă se caracterizează prin identificarea și descrierea speciilor pe baza concepției monotipice a criteriului morfologic descriptiv, slab analitic, acelea din a doua etapă se bazează pe criteriul morfologic-anatomic, cu unele considerații ecologice, iar cele din etapa a treia pe baza concepției politipice a criteriilor complexe.

În cele ce urmează vom exemplifica unele noi unități sistematice descrise din brioflora țării, cu valoarea caracterelor respective, ca și concepția care a stat la baza descrierii lor.

Hampe (1861) descrie specia nouă *Angströmia banatica*, iar K. Demeter (1884) *Entodon transsilvanicus*, ambele pe baza unui singur caracter morfologic descriptiv, fără a fi luată în considerare variabilitatea lor.

La începutul veacului nostru, J. Röll descrie de la Herculane („Peștera cu aburi”), pe baza numai a caracterelor gametofitului, specia nouă *Philonotis schliephackei*, care și-a păstrat valabilitatea.

Particularitățile morfologice și anatomice ale acestei specii analizate și de noi, ca și ecologia sa cu totul diferită ne permit s-o considerăm ca o specie bună (Ștefureac, 1947), deși numai sterilă.

Röll considera specia ireală și admitea tranzițiile dintre specii.

Sim. Șt. Radian află în brioflora țării (1903) dintre hepatică un gen nou — monotipic — *Bucegia romanica*, stabilit pe baza analizei minuțioasă a talului, care este lipsit de filamente asimilatoare în camerele stomatice, ca și a organizării în parte a receptaculului. Radian arată comparativ și critic asemănările și deosebirile cu alte forme eutalice (*Preissia* și *Reboulia*) și încadrează *Bucegia* în tribul *Compositae*, deși are unele asemănări și cu *Operculatae*. Autorul presupunea chiar o hibridare între *Preissia* și *Fimbriaria*.

Pe lângă valoarea documentată a criteriului morfologic-anatomic (stomate cu țesut asimilator și spongios — caracter remarcabil), Radian ia în considerare la descrierea acestui gen nou și criteriul geografic.

De asemenea cercetări riguroase de briologie, în ceea ce privește concepția și precizia în analize, le remarcăm la M. Péterfi (1906),

care descrie în cadrul genului mare și polimorf *Bryum* specia nouă *Bryum hazslinszkyanum*. M. Péterfi are meritul de a fi lămurit și primul hibrid din brioflora țării, și anume *Physcomitrella hampei*, un interesant hibrid între *Ph. patens* ♀ × *Physcomitrium sphaericum* ♂ (1902).

M. Péterfi consideră că: *Physcomitrella hampei*, *Ditrichum breidleri* și *D. astomoides* reprezintă hibrizi între specii cleistocarpe și stegocarpe: „existența acestor hibrizi arată că numai acel sistem al briofitelor poate fi considerat ca natural (Lindberg și succesori) la care genurile cleistocarpe au corespondenți între genurile stegocarpe”. *Physcomitrella hampei* este un indiciu care confirmă aceasta.

Pe baza criteriului anatomic comparativ, a organizării gametofitului și a sporofitului, M. Péterfi descrie, de asemenea, specia nouă *Astomum intermedium* (1904), deosebindu-o de *A. multicapsulare*.

Pentru genul *Polytrichum*, C. Papp (1920) descrie, pe baza criteriului morfologic al gametofitului, specia nouă *Polytrichum leontii*, asemănătoare cu *Polytrichum perigoniale*, ca și multe subunități, varietăți și forme la diferitele specii de mușchi frunzoși, acrocarpi și pleurocarpi, pe baza diferitelor particularități și denumiri ca var. *rubrum*, var. *brevicolia*, *longifolia*, *longicaulis*, *dentata*, *polycarpa* ș.a., luând în considerare și criteriul ecologic.

G. Podpăra, analizând monografic genul *Bryum*, descrie din flora țării o specie nouă, *Bryum radiani* (Ceahlău), pe baza caracterelor anatomice și de sexualitate, ca și unele varietăți și forme noi la alți mușchi frunzoși, iar I. T. Tarnavski remarcă unele variații la *Anthoceros*.

În cercetările briologice din ultimele două decenii din țara noastră, în problemele de sistematică și în general de biologie privind acest grup de plante, se iau în considerare pe lângă criteriul morfologic-anatomic și cel ecologic, fitocenologic, citologic, arealografic etc. Astfel atît unitățile sistematice noi descrise, cît și acelea noi aflate în țară se bazează pe cunoașterea multilaterală a problemelor de variabilitate la briofite (Ștefureac, 1940 ș.a.).

În alte cercetări asupra variațiilor unor specii polimorfe se analizează formele paralele la unele genuri, ca *Philonotis*, *Pholia* ș.a., din anumite masive ale Carpaților (Ștefureac, 1960).

★

În țara noastră studiile algologice și briologice s-au desfășurat multilateral cuprinzînd și direcții noi de cercetare.

Rezultatele acestor studii, deși unele la începutul lor, au permis o privire mai atentă și mai critică asupra concepției despre specia la alge și mușchi, în general remarcîndu-se că în ultimul timp sînt descrise cu mai multă prudență unitățile noi sistematice aparținînd acestor grupe de *Cryptogamae*.

Considerăm cercetările din țara noastră asupra problemei speciei în general, ca și la diferitele grupări de plante inferioare, de un real folos pentru însușirea unei baze teoretice fundamentale în lucrările de perspectivă din preajma editării *Florei Criptogamice a R.P.R.*

BIBLIOGRAFIE

ALGE

1. AGARDH C., *Dissertatio de Metamorphosi Algarum*, Lundae, 1820.
2. CHODAT R., *Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues*, Geneva, 1909.
3. CHODAT R. et MALINESCO O., Bull. Herb. Boissier, 1893, I, 189.
4. ЕШЕНКИН А.А., *Синезеленые водоросли СССР*, Москва — Ленинград, 1936, 1.
5. GRINTZESCO J., Revue générale de botanique, 1903, XV, 5—35.
6. — Bull. de l'Herbier Boissier, 1903, 217—288.
7. GRINTZESCO J. et PÉTERFI Șt., Revue Algologique, 1932, VI, 159—175.
8. HANSGIRG A., Botanisches Centralblatt, 1885, XXII, 216—285.
9. KLEBS G., *Über die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens*, Inaug. Dissert., Königsberg, 1879.
10. KRIEGER W., *Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten*, Leipzig, 1937, in *L. Rabenhorst's Kryptogamen — Flora*, 13, secția I.
11. KÜTZING F. T., Verh. van de holl. Maatschapp. de Wetensch. te Harlem, 1841, 2, 1.
12. OLTMANN FR., *Morphologie und Biologie der Algen*, Jena, 1923, ed. a 2-a, III.
13. PÉTERFI L., Acta Bolyaiana Cluj, 1948, II, 89—94.
14. PÉTERFI Șt., *Contribuțiuni la morfologia și fiziologia algei verzi Microthamnion Kützingianum Naeg.*, Cluj, 1937.
15. — St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, III, 253.
16. — St. Univ. Babeș-Bolyai, seria a II-a, Biologia, 1959, 2, 21—33.
17. PÉTERFI Șt. și ROBERT A., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1958, IX, 243.
18. ПОЛЯНСКИ В.И., Труды бот. инст. Акад. наук СССР, Спорывые растения, 1936, 3.
19. RĂDULESCU ELISABETA, *Cercetări experimentale asupra fiziologiei algei verzi Stichococcus bacillaris Naegeli*, București, 1939.
20. ȘTEFUREAC TR., POPESCU A. și LUNGU L., Com. Acad. R.P.R., 1957, VII, 871.
21. TARNAVSKI I. T. și JITARIU G., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și științe agricole, 1955, VII, 769.
22. TARNAVSKI I. T. și MITROIU N., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și științe agricole (Seria botanică), 1957, IX, 51.
23. TARNAVSKI I. T. și RĂDULESCU D., Com. Acad. R.P.R., 1956, VI, 437.
24. — Com. Acad. R.P.R., 1954, IV, 207.
25. TEODORESCU EM. C., Revue générale de Botanique, 1906, XVII, 353.
26. — Verhandl. der k.k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, 1901, II, 757.
27. VORONIKIN N. N., *A florisztikai kutatások elvei a kontinentális vizek algológiájára terén*, A botanika, problémái, Budapest, 1953, 200—225.
28. ВОРОНИКИН Н. Н., Журн. русск. бот. общ., 11.

BRIOFITE

29. AMANN J., Matér. Flore cryptog. de la Suisse, 1933, 7, 2.
30. BROTHERUS V. F., Musci, in ENGLER u. PRANTL. *Nat. Pflanzenfam.*, 1925, 11, ed. a 2-a.
31. CAMPBELL STEERE W., The American Naturalist, 1958, XCII.
32. DEMETER K., Hedwigia, 1884, 23.
33. — Rev. Bryologique, 1885, 12.
34. GYÖRFFI J., Travaux Bryolog., 1942, 1.
35. HAMPE E., Öst. Bot. Zeitschrift, 1861, 11.
36. HERZOG TH., *Geographie der Moose*, Jena, 1926.
37. JURATZKA J., Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, 1862, 12.
38. КОЗО-ПОЛЯНСКИ Б.М., Ботан. журнал, 38, 6.
39. LOESKE L., Verh. Bot. Ver. Prov. Branderburg, 1927, 69.
40. MÜLLER K., *Die Lebermoose, in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora Deutschland Österreich u.d. Schweiz*, 1906—1916, VI.
41. PAPP C., Anal. Acad. Rom., Mem. Sect. șt., seria a III-a, 1943, XVIII, mem. 17.
42. PÉTERFI M., Mag. Bot. Lapok, 1902, 1.

43. PÉTERFI M., Mag. Bot. Lapok, 1902, 1.
44. — Mag. Bot. Lapok, 1902, 1.
45. — Növénytani Közlemények, 1904, 3.
46. — Mag. Bot. Lapok, 1906, 5.
47. РОДРЭРА J., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1931, XI.
48. RADIAN S. ȘT., Bul. Her. Inst. Bot. București, 1903, 3-4.
49. RÖLL J., *Zur Systematik der Torfmoose, Flora*, 1885, 43.
50. САВИЧ-ЛЖУВИЦКАЯ Л. Ж. и СМЕРНОВА З. Н., *Проблема вида в ботанике*, Из-во Акад. наук СССР, Москва, 1958.
51. СЛЯКОВ Р.Н., Ботан. журнал, 1958, 10.
52. ȘTEFUREAC TR. I., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1947, XXVII.
53. — *Un caz de poliploidie la Polytrichum norvegicum Hedwig.*, Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și șt. agricole (Seria botanică), 1957, IX, 4.
54. ȘTEFUREAC TR. I., POPESCU AS. și LUNGU L., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și șt. agricole și Secția de geologie și geografie, 1955, VIII, 3.
55. — Șt. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1959, XI.
56. STEPHANI F., *Speciei Hepaticarum*, 1900-1912, 1-6.
57. TARNAVSCHI I. T., Bul. Fac. șt., 1931, V.
58. — Bull. de la Sect. Sci. Acad. Roum., 1941, XXIII, 8.
59. WETSTEIN F., Zeitschr. Indukt. Abst. u. Vererb., 1938, 74.

*Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj,
Laboratorul de fiziologie vegetală
și
Universitatea București,
Laboratorul de botanică sistematică.*

Primită în redacție la 1 august 1963.

Prof. ALEXANDRU BUIA

În ziua de 4 octombrie 1964 a fost răpus de o boală necruțătoare prof. Alexandru Buia, un neobosit botanist, cercetător remarcabil al vegetației țării. S-a născut la 29 martie 1911 în comuna Sîngeorz-Băi (r. Năsăud). Din copilărie, însoțind la munci pe părinții săi, a fost impresionat de varietatea și coloritul florilor din plaiurile Munților Rodnei. Atras de lumea plantelor, urmează în paralel agricultura la Academia de Înalte Studii Agronomice și științele naturale la Universitatea din Cluj. În acest fel el a fost în măsură să cerceteze aspecte ale vegetației legate de producție.

Datorită înclinației sale pentru studiul plantelor, a zelului și vioiciunii sale neobosite este remarcat din timpul studenției de marii botaniști Iuliu Prodan, Alexandru Borza și acad. E. I. Nyárády. Prin muncă asiduă își desăvârșește într-un interval scurt pregătirea sa profesională și devine colaboratorul intim al lui Iuliu Prodan. La vârsta de 29 de ani, după un relativ scurt stagiul de asistent și șef de lucrări este numit profesor de botanică la Academia de Agricultură din Cluj, funcție onorată mai înainte de Iuliu Prodan, pensionat. Înțelegerea arătată reciproc și statornicia prieteniei dintre magistrul și discipol constituie un exemplu pentru profesori și studenți.

În anul 1948 este transferat ca profesor de botanică la Institutul de agronomie din Craiova, nou înființat. Aici ocupă funcțiile de decan, prorector și din 1955 funcția de rector. La Institutul din Craiova desfășoară o activitate prodigioasă științifică și tehnico-organizatorie de conducere.

Activitatea științifică este îndreptată mai întâi în formarea unor cadre de cercetători. Cu elevii săi creează o școală nouă botanică, al cărui obiectiv a fost cercetarea temeinică a vegetației Olteniei. Se reușește în decursul a două decenii să se cunoască vegetația aceasta la un nivel corespunzător altor regiuni ale țării studiate un timp îndelungat, de mai mulți botaniști de seamă.

Activitatea științifică a fost orientată în direcțiile taxonomiei și geobotanicii, pentru care a păstrat de la maestrul său Iuliu Prodan o deosebită predilecție. O lucrare de bază o constituie teza sa de doctorat asupra „Cuscutei din România”, care l-a situat dintr-o dată între oamenii de știință promițători.

În colaborare cu Iuliu Prodan publică: *Flora ilustrată a R. P. Române*, care a adus o însemnată contribuție la formarea de noi cadre de taxonomiști dintre naturaliști și alți iubitori de natură. A redactat pentru opera *Flora R.P.R.* mai multe familii și genuri. Prelucrarea celor mai importante genuri de *Rosaceae* i-a permis să alcătuiască monografiile ale genului polimorf *Rosa* și ale arborilor roditori din țara noastră.

De un deosebit interes sînt lucrările asupra vegetației din unele teritorii caracteristice, ca de exemplu raionul Satul-Mare, împrejurimile Timișoarei și Craiovei, regiunea Oltenia, Munții Buila (r. Rimnicul-Vilcea) și Munții Rîiosul și Capra Budei (Munții Făgărașului). Alte cercetări s-au orientat asupra unor asociații de mare importanță, de exemplu nardetele din R.P.R., la care a lucrat aproape două decenii.

Formația sa de agronom l-a îndrumat către cercetări de botanică cu aplicații în agrotehnică. Într-un manual special se ocupă de plantele medicinale. Lucrările de acest gen le-a întreprins asupra cunoașterii întovărășirilor de plante și a metodelor de îmbunătățire a acestora. Astfel, studiază fitocenologic pășunile și fînețele din regiunea de munte pînă la cea de cîmpie.

O etapă importantă a cercetărilor de botanică din țara noastră a însemnat-o constituirea colectivului de cercetare a pașistilor din Munții Parîngului. Cercetările s-au întreprins pe toată întinderea masivului, dintr-un staționar instalat în centrul acestuia. La lucrări au participat un mare număr de colaboratori dintre cadrele didactice ale Institutului „Tudor Vladimirescu”. Colectivul de cercetare sub îndrumarea și directa colaborare a lui A. I. Bui a dat la iveală o monografie amplă *Pașistile din Masivul Parîng și îmbunătățirea lor*, care reprezintă o cercetare complexă geobotanică de la recunoașterea florei și fitocenozelor pașistilor pînă la determinarea producției lor și a digestibilității furajelor din pașistile naturale și cele îmbunătățite. Măsurile agrotehnice propuse pentru sporirea producției pașistilor au fost verificate pe loturi din ce în ce mai mari pînă la introducerea lor în practică de către zootehnicienii.

În condiții excepționale de bune a fost editată de A. I. Bui a *Exsiccata florei Olteniei*, din care a apărut prima centurie, cuprinzînd graminee și leguminoase de importanță economică.

Cu toată munca depusă în bogată și remarcabilă creație științifică, A. I. Bui a aflat suficiente resurse pentru buna organizare a Institutului, pe care l-a condus cu un mare prestigiu și competență. Pentru aplicațiile de curs ale studenților a contribuit la organizarea de laboratoare la toate disciplinele experimentale, ca și stațiuni experimentale cu culturi de plante agricole. Se remarcă prin buna gospodărire stațiunea de pe nisipurile de la Timburești, în care s-au făcut loturi experimentale cu un sortiment bogat de plante, care să poată da o valorificare maximă terenurilor cu dune din sudul Olteniei.

Alexandru Bui a dat la iveală un mare număr de lucrări științifice de înaltă valoare, care au contribuit la o cunoaștere deplină a vegetației unor teritorii puțin cercetate mai înainte. Aceste lucrări se bucură de o largă răspîndire în țară și străinătate și ele au consfințit marea autoritate științifică a lui Alexandru Bui a, a cărui moarte prematură a lăsat un gol greu de completat în cercul botaniștilor din țara noastră.

Prof. C. C. Georgescu

Membru corespondent al Academiei R.P.R.

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 romîni și cei 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.