

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

ACADEMICIAN ȘT. PÉTERFI;

I. POPESCU-ZELETIN, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România; prof. dr. I. T. TARNAVSCHI;

prof. TR. I. ȘTEFUREAC; dr. VERA BONTEA; dr.

ALEXANDRU IONESCU; dr. GEORGETA FABIAN-

GALAN — secretar de redacție.

Prețul unui abonament este de 90 de lei.

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

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la Întreprinderea ROMPRESFILATELIA, Căsuța poștală 2001, telex 011631, București, România, sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACTIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 206
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 25

1973

Nr. 1

SUMAR

	<u>Pag.</u>
VALERIA BARBU, Contribuții la studiul uredinalelor din masivul Piatra Mare	3
L. GRUIA, Contribuții la cunoașterea algelor acvatice din Ostrovul Moldova	23
ATT. KOVÁCS, Contribuții fitocenologice din Masivul Rez (jud. Harghita), I. Asociații forestiere	33
TR. I. ȘTEFUREAC și I. M. PEICĂ, Contribuții la cunoașterea briofitelor din defileul Oltului	43
V. OLIMID, Cunoașterea nevoii de elemente minerale a plantelor prin determinarea fotosintezei la fragmente de frunze ținute pe soluții nutritive.	55
N. PRISTAVU, Cercetări asupra reacției II de lumină în fotosinteză	61
LIUBOV ȚIPA, Influența diferitelor concentrații de microelemente asupra acumulării biomasei la <i>Oscillatoria agardhii</i>	69
AL. MARTON, Acțiunea unor substanțe bactericide și fungicide asupra algei verzi <i>Stichococcus bacillaris</i>	79
N. ZINCA și P. IONESCU, Influența atacului produs de <i>Agrobacterium tumefaciens</i> asupra unor procese fiziologice și biochimice din vița de vie	87
I. GAVRILĂ și E. PASCU, Modificarea concentrației de amidon la cartofi sub acțiunea câmpului ultrasonic	95
RECENZII	103

St. și cerc. biol., Seria botanică, t. 25, nr. 1, p. 1—104, București, 1973

CONTRIBUȚII LA STUDIUL UREDINALELOR DIN MASIVUL PIATRA MARE

DE

VALERIA BARBU

582.285.2(498)

La présente étude comprend les résultats des recherches sur les champignons appartenant à l'ordre Uredinales dans le massif Piatra Mare. On cite 136 espèces parasites sur 152 plantes hôtes.

Sur la base du matériel collecté et des observations effectuées chaque mois, au cours des années 1965—1970, on fait l'analyse des Uredinales sous l'aspect floristique, phytogéographique et écologique.

Masivul Piatra Mare se află în extremitatea sud-vestică a Carpaților Orientali, alcătuiind împreună cu Postăvarul Munții Bîrsei. Piatra Mare este limitată la vest de Valea Timișului, la sud și est peste Valea Gîrcinului și Valea Timișului Sărac de Sus de Munții Gîrbova, iar la nord de șesul depresiunii Bîrsei.

Masivul este străbătut de o bogată rețea hidrografică, avînd două bazine principale — Timișul și Gîrcinul — , care colectează apele de pe aproape toată suprafața.

Din punct de vedere geologic masivul Piatra Mare face parte din zona cristalină-mezozoică a Carpaților Orientali, fiind alcătuit din conglomerate de vîrstă qualt-cenomaniană, gresii și marne din cretaciul inferior, pietrișuri și nisipuri cuaternare, precum și calcare ce alcătuiesc petice destul de întinse.

Se întîlnesc și interesante forme de relief carstic cum sînt cheile de pe pîriul Piatra Mică și Șapte scări, peștera de gheață, abrupturi calcaroase (care alcătuiesc piramide și turnuri), precum și dolinele din apropierea cabanei Piatra Mare.

Piatra Mare are o suprafață de circa 82 km², cu punctul cel mai înalt la 1 844 m (Vf. Piatra Mare), iar limitele inferioare sînt (în punctele de acces) 630—680 m altitudine în orașul Săcele, 701 m la Dîmbul Morii, 740 m la Timișul de Jos și 700—900 m pe Valea Gîrcinului.

Cercetările asupra uredinalelor din Piatra Mare au fost efectuate în perioada 1965—1970 recoltându-se material în toate anotimpurile lunare sau bilunar. S-au identificat un număr de 136 de specii parazite pe 152 specii de plante-gazdă. Dintre acestea patru specii și o varietate sînt plante-gazde noi pentru uredinoflora țării noastre: *Hypericum alpigenum* pentru *Melampsora hypericorum*, *Rubus idaeus* var. *inermis* pentru *Phragmidium rubi-idaei*, *Vicia tetrasperma* pentru *Uromyces viciae-fabae*, *Carduus lobulatifolius* pentru *Puccinia carduorum*, *Ranunculus oreophilus* pentru *Aecidium ranunculacearum*.

Într-un tabel sintetic se prezintă numărul speciilor de plante-gazdă din fiecare familie parazitată de uredinale aparținînd la diferite genuri. Uredinalele din regiunea cercetată sînt reprezentate prin 21 genuri (din cele 30 existente în țară) parazitînd plante din 40 de familii (tabelul nr. 1).

Remarcăm numărul mare al speciilor de *Melampsoraceae* (30) care reprezintă 44% față de numărul total al speciilor aflat pînă în prezent pe teritoriul țării. *Melampsoraceae* din Piatra Mare parazitează un număr de 38 de specii de plante-gazde din 17 familii, cele mai multe fiind pe *Salicaceae*, *Compositae*, *Ericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Campanulaceae*.

Dintre *Pucciniaceae* cel mai mare număr de specii îl întîlnim pe plante din fam. *Compositae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Gramineae* etc.

Materialul este prezentat în tabelele nr. 2—8 pe grupe ecologice de plante-gazde de pe care au fost recoltate.

Din figura nr. 1 se observă că procentul cel mai mare de uredinale a fost recoltat de pe plante din păduri (45,8%), urmat de cele din pășuni și fînețe (21,3%), din stațiuni umede (16,9%) și apropiat de acesta este cel de pe plante ruderaie (15,4%). Un număr mai mic de uredinale s-a găsit pe stîncării și pe plante specifice tăieturilor de pădure.

Referindu-ne la repartiția uredinalelor în Piatra Mare, în raport cu întregul lor areal, constatăm că cel mai mare procent îl dețin speciile circumpolare (51,4%), din care 20,5% ajung și în emisfera australă, europene 17,7%, eurasiatice 14,7% (dintre care 1,4% pot trece și în emisfera australă), eurosiberice 9,5% și cosmopolite 6,6% (fig. 2).

Recoltarea materialului în mod sistematic și observațiile periodice în tot cursul anului ne-au permis să sintetizăm cîteva date privind dinamica sezonieră a uredinalelor în Piatra Mare (fig. 3,4).

În regiunea cercetată nici o specie nu este activă în lunile de iarnă. Uredinalele rezistă în anotimpul rece sub formă de teleutospori, uredospori și miceliu haploid sau diploid în organele subterane sau sub scoarța ramurilor la unele plante lemnoase. În general, în această regiune, mai ales pe văile adăpostite și pajiștele însorite (Poiana Dealul Morii, Poiana Constandin, Poiana Bolnoc), uredinalele își reiau activitatea în luna aprilie, făcînd excepție numai specia *Uromyces erythronii*, parazitată pe *Erythronium dens-canis*, pe care am întîlnit-o în a doua jumătate a lunii martie (numai în anul 1970), cînd planta-gazdă abia apăruse de sub zăpadă. În aprilie se întîlnește mai ales stadiul ecidian al unor uredinale ca: *Coleosporium senecionis* pe *Pinus silvestris*, *Tranzschelia pruni-spinosae* pe *Anemone ranunculoides*, *Uromyces pisi* pe *Euphorbia cyparissias*, *U. poae* pe *Ficaria ranunculoides* etc. Tot acum însă, se poate întîlni și

Tabelul nr. 1

Numărul speciilor de plante-gazdă din fiecare familie, atacate de ciuperci aparținînd la diferite genuri de *Uredinales*

Familii de plante-gazde	Malampsoraceae										Pucciniaceae										Total	
	Hyalopora	Calyptospora	Thekopsora	Melampsorella	Pucciniastrum	Melampso-ridium	Chrysomyxa	Coleosporium	Melampsora	Tranzschelia	Trachyspora	Kuchneola	Phragmidium	Triphragmium	Triphragmiopsis	Gymnosporangium	Uromyces	Schroeteria	Puccinia	Endophyllum		Aecidium
Polyodiaceae	2																					2
Pinaceae		1		1				1														3
Betulaceae						1																1
Salicaceae									5													5
Polygonaceae																	2	1	3			6
Caryophyllaceae				1													1		5			7
Euphorbiaceae								3									1		1	1		6
Ranunculaceae										2					1		3	6		3		15
Aristolochiaceae																			1			1
Papaveraceae									1													1
Cruciferae																			1			1
Violaceae																			1			1
Hypericaceae									2													2
Saxifragaceae																			1			1
Rosaceae											1	1	4	1		3						10
Leguminosae																	7					7
Onagraceae					1														1			2
Malvaceae																			1			1
Linaceae										1												1
Geraniaceae																	1					1
Balsaminaceae																			1			1
Rhamnaceae																			1			1
Umbelliferae																			3			3
Pyrolaceae					1		1															2
Primulaceae																			1			1
Ericaceae			2				1															3
Borraginaceae				1															1			2
Scrophulariaceae								2									1		1			4
Labiatae																			5			5
Gentianaceae																			1			1
Rubiaceae				1															6			7
Caprifoliaceae																			1			1
Adoxaceae																			1			1
Valerianaceae																	1		1			2
Campanulaceae								3														3
Compositae								5											21			26
Liliaceae																	3		1			4
Juncaceae																			1			1
Cyperaceae																	1		1			2
Gramineae																			8			8
Total	2	1	3	3	2	1	2	11	12	2	1	1	4	1	1	3	21	1	75	1	152	

Tabelul nr. 2

Uredinale de pe plante din păduri

Speciile de uredinale	Forme de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Hyalopora aspidotus</i> (Peck) Magnus	0 + I = II + III	<i>Pheopteris dryopteris</i> (L.) Fée	VII - VIII	II + III	700 - 1400	Circ.
<i>Hyalopora polyodii</i> (Pers.) Magnus	II + III	<i>Cystopteris fragilis</i> Bernh.	VII - VIII	II	700 - 1400	Circ.
<i>Calyptospora goeppertiana</i> Kühn J.	I = III	<i>Abies alba</i> Mill.	VII	I	700 - 800	Circ.
<i>Thekospora galii</i> (Lk.) De Toni	0 ? + I ? = II + III	<i>Asperula odorata</i> L.	VIII	II + III	700 - 1400	Circ.
<i>Melampsorella symphyti</i> (DC.) Bubak	0 + I = II + III	<i>Symphytum cordatum</i> W. et K.	V - VIII	II + III	700 - 1300	Eur.
<i>Melampsorella erasii</i> (Pers.) Winter	0 + I = II + III	<i>Abies alba</i> Mill.	VII - IX	0 + I	700 - 1000	Circ.
<i>Pucciniasium pirolae</i> (Pers.) Schröter	II + III	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	VII	II	1400 - 1450	Circ.
<i>Chrysomyxa pyrolae</i> (DC.) Rostrup	0 + I = II + III	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	V - VIII	II	1150 - 1500	Circ.
<i>Coleosporium campanulae</i> (Pers.) Léveillé	0 + I = II + III	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	VII - IX	II + III	700 - 1400	Circ.
<i>Coleosporium senecionis</i> (Pers.) Fries	0 + I = II + III	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	IV	0 + I	700 - 900	Circ.
<i>Melampsora euphorbiae-amygdaloides</i> W. Müller	0 ? + I ? = II + III	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	VII - VIII	II + III	700 - 800	Euras.
<i>Tranzschelia fusca</i> Dietel	0 + III	<i>Anemone nemorosa</i> L.	IV - VI	0 + III	650 - 1350	Circ.
<i>Tranzschelia pruni-spinosae</i> (Pers.) Dietel	0 + I = II + III	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	IV - VI	0 + I	650 - 1400	Cosm.
<i>Kuehneola uredinis</i> (Lk.) Arthur	0 + I + II + III	<i>Rubus hirtus</i> W. et K.	V - IX	II	700 - 1040	Circ.
<i>Phragmidium rubi</i> (Pers.) Winter	0 + I + II + III	<i>Rubus caesius</i> L.	IX - X	II + III	650 - 800	Eur.
<i>Phragmidium fusiforme</i> Schröter	0 + I + II + III	<i>Rosa pendulina</i> L.	VI - VIII	II + III	800 - 1650	Eurosib.
<i>Phragmidium disciflorum</i> (Tode) J.F. James	0 + I + II + III	<i>Rosa canina</i> L.	V - IX	0 + I + II + III	700 - 1500	Cosm.
<i>Triphragmiopsis isopyri</i> (Moug. et Nestl.) Tranzschel	III	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	V	III	700 - 800	Eur.
<i>Gymnosporangium aurantiacum</i> Chev. DC.	0 + I = III	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	VII - IX	0 + I	800 - 1000	Circ.
<i>Gymnosporangium clavariaeforme</i> (Jacq) DC.	0 + I = III	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	VII	0 + I	700 - 800	Circ.
<i>Gymnosporangium juniperinum</i> (L.) Mart.	0 + I = III	<i>Malus silvestris</i> L. Mill.	X	I	700	Circ.

Tabelul nr. 2 (continuare)

Uredinale de pe plante din păduri

Speciile de uredinale	Forme de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Uromyces erythronii</i> (DC.) Pass.	0 + I + III	<i>Erythronium dens-canis</i> L.	III	0 + I	700 - 800	Eurosib.
<i>Uromyces euphorbiae-astragali</i> Jordi	0 + I = II + III	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	VIII - IX	II + III	700 - 800	Circ.
<i>Uromyces ficariae</i> (Schum.) Lévy.	II + III	<i>Ficaria verna</i> Huds.	IV - V	II + III	700 - 1000	Euras.
<i>Uromyces geranii</i> (DC.) Fries	0 + I + II + III	<i>Geranium phaeum</i> L.	VI - VIII	II + III	650 - 800	Circ.
<i>Uromyces poae</i> Rabenh.	0 + I = II + III	<i>Ficaria verna</i> Huds.	IV - V	0 + I	650 - 910	Euras.
<i>Uromyces scrophulariae</i> (DC.) Fuck.	0 + I + III	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	VII - VIII	III	700 - 800	Euras.
<i>Puccinia albescens</i> (Grev.) Ploverright	I + II + III	<i>Adoxa moschatellina</i> L.	V	I	1300 - 1350	Circ.
<i>Puccinia asperulae-odoratae</i> Th. Wurth	0 ? + I + II + III	<i>Asperula odorata</i> L.	VII - IX	II + III	700 - 800	Euras.
<i>Puccinia acetae-elymi</i> E. Mayor	0 + I = II + III	<i>Actaea spicata</i> L.	V - VIII	0 + I + II + III	700 - 1210	Europ.
<i>Puccinia argentata</i> (Schultz) Winter	0 + I = II + III	<i>Elymus europaeus</i> L.	IX	II + III	700 - 800	Circ.
<i>Puccinia agropyri</i> Ell. et Ev.	0 + I = II + III	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	VII	0 + I	650 - 800	Circ.
<i>Puccinia atragenes</i> Hausm.	III	<i>Clematis vitalba</i> L.	VII	III	1300 - 1750	Eurosib.
<i>Puccinia asarina</i> Kze. et Schmidt	III	<i>Atragene alpina</i> L.	VII - X	III	700 - 800	Circ.
<i>Puccinia aegopodii</i> (Schum.) Mart.	III	<i>Asarum europaeum</i> L.	VII - X	III	700 - 1000	Eurosib.
<i>Puccinia arenariae</i> (Schum.) Wint.	III	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	IV - VIII	III	700 - 1000	Eurosib.
<i>Puccinia arenariae</i> (Schum.) Wint.	III	<i>Stellaria nemorum</i> L.	VII - IX	III	650 - 1500	Circ.
<i>Puccinia arenariae</i> (Schum.) Wint.	III	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	VII - IX	III	700 - 1400	Circ.
<i>Puccinia baryi</i> (Berk. et Br.) Winter	II + III	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.	VII - IX	II + III	700 - 800	Eur.
<i>Puccinia bromina</i> Erikss.	0 + I = II + III	<i>Symphytum cordatum</i> W. et K.	V - IX	0 + I	700 - 850	Euras.
<i>Puccinia circaeae</i> Pers.	III	<i>Circaea lutetiana</i> L.	VI - IX	III	700 - 800	Circ.
<i>Puccinia coronata</i> Corda	0 + I = II + III	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	VII - IX	II + III	700 - 1400	Cosm.
<i>Puccinia coronifera</i> Kleb.	0 + I = II + III	<i>Rhamnus cataracta</i> L.	V	0 + I	700 - 1400	Cosm.
<i>Puccinia ceteacoskyana</i> Bud.	0 + II + III	<i>Galium cruciata</i> (L.) Scop.	VII - VIII	II + III	700 - 800	Euras.
<i>Puccinia diffusis</i> Ktze. et Schum.	0 + I + III	<i>Galium aparine</i> L.	VII	0 + I	700 - 800	Circ.
<i>Puccinia festucae</i> Ploverright	0 + I = II + III	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	VIII	0 + I	700 - 1500	Circ.
<i>Puccinia glechomatis</i> DC.	III	<i>Glechoma hederacea</i> L.	VII - IX	III	700 - 800	Eurosib.
<i>Puccinia glutinarum</i> (Schmidt) Erikss. et Henn.	II + III	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	VIII - X	II + III	700 - 1500	Cosm.

Tabelul nr. 2 (continuare)
Uredinate de pe plante din păduri

Speciile de uredinale	Forme de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Puccinia hieracii</i> (Schum.) Mart.	0+II+III	<i>Hieracium transilvanicum</i> Heuff.	VII-X	II+III	700-800	Circ.
<i>Puccinia lapsanae</i> (Schultz.) Fuck.	0+I+II+III	<i>Lapsana communis</i> L.	IV-IX	0+I+II+III	700-1000	Circ.
<i>Puccinia menthae</i> Pers.	0+I+II+III	<i>Satureja vulgaris</i> (L.) Fritsch	VII-IX	0+I+II+III	700-1000	Cosm.
<i>Puccinia optizii</i> Bubak	0+I=II+III	<i>Mycelis (Lactuca) muratis</i> (L.) Dum.	V-VII	0+I	650-860	Circ.
<i>Puccinia oblongata</i> (Link) Winter	II+III	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	IV-V	III	700-920	Euras.
<i>Puccinia poarum</i> Niels.	0+I=II+III	<i>Poa nemoralis</i> L.	VI-VIII	II+III	800-1400	Circ.
<i>Puccinia prenanthis</i> (Pers.) Lindr.	I+II+III	<i>Mycelis muratis</i> (L.) Dum.	V-X	I+II+III	700-800	Circ.
<i>Puccinia punctata</i> Link	0+I+II+III	<i>Gallium aparine</i> L.	VII-IX	II+III	700-800	Euras.
<i>Puccinia scillae-rubrae</i> Cruchet	0+I=II+III	<i>Scilla bifolia</i> L.	V	0+I	700-800	Eur.
<i>Puccinia soldanelloae</i> (DC.) Fuck.	0+I+II+III	<i>Soldanella montana</i> Willd.	VII-VIII	II+III	1400-1750	Eur.
<i>Puccinia sabinae</i> Unger	III	<i>Sabina glutinosa</i> L.	VII-X	III	700-800	Eur.
<i>Puccinia valantiae</i> Pers.	III	<i>Gallium rubrioides</i> L.	VII-IX	III	700-800	Circ.
<i>Puccinia violae</i> (Schum.) DC.	0+I+II+III	<i>Gallium vernum</i> Scop.	V	0+I	700-1400	Circ.
<i>Puccinia veronicarum</i> D.C.	III	<i>Viola ribiniana</i> Rehb.	V-VII	0+I+II+III	700-1000	Circ.
<i>Endophyllum euphorbiae-sibaticae</i> (DC.) Winter	III	<i>Viola silbestris</i> Lam.	VII-IX	III	650-1000	Circ.
<i>Aecidium isopyri</i> Schröter	0+I	<i>Veronica urticaefolia</i> Jacq.	V	0+I	700-1150	Eur.
<i>Aecidium ranunculacearum</i> DC.	I	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	VI	I	700-800	Eur.
	I	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	V	I	700-1500	Circ.
	I	<i>Ranunculus carpaticus</i> Herb.	V	I		

Tabelul nr. 3

Uredinate de pe plante din pășuni și fânețe

Specii de uredinale	Forme de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Coleosporium euphrasiae</i> (Schum.) Fuss	0+I=II+III	<i>Alectorolophus glaber</i> Lam.	VI-VIII	II+III	650-800	Eurosib.
<i>Coleosporium euphrasiae</i> (Schum.) Fuss	0+I=II+III	<i>Alectorolophus minor</i> Ehrh.	"	"	"	"
<i>Coleosporium sonchi-arvensis</i> (Pers.) Wint.	0+I=II+III	<i>Sonchus arvensis</i> L.	VII-VIII	II+III	700-800	Circ.
<i>Melampsora eupharbiae-duicis</i> Oth	0+I=II+III	<i>Euphorbia carnioica</i> L.	VII-VIII	II+III	700-800	Euras.
<i>Melampsora hypericorum</i> (DC.) Wint.	I+III	<i>Hypericum alpinum</i> Kit.	VII-IX	I+III	700-900	"
	"	<i>Hypericum perforatum</i> L.	VII-IX	I+III	800-900	Euras.
<i>Melampsora lini</i> (Schum.) Lévl.	0+I+II+III	<i>Linum catharticum</i> L.	VI-IX	II	700-1000	Circ.
<i>Trachyspora alchemilla</i> (Pers.) Fückel	I+III	<i>Alchemilla hybrida</i> (L.) Mill.	V-VII	I+III	800-1400	Circ.
	"	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	"	"	"	"
<i>Uromyces anthyllidis</i> (Grev.) Schröter	II+III	<i>Anthyllus vulneraria</i> L.	VI-VIII	II+III	700-1500	Euras.
<i>Uromyces gageae</i> Beck.	0+I=II+III	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	V	0+I	700-1050	Circ.
<i>Uromyces minor</i> Schröt.	III	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker. - Gawl.	IV-V	III	650-750	Euras.
<i>Uromyces sriatus</i> Schröt.	I+III	<i>Trifolium montanum</i> L.	VII-VIII	III	650-800	Circ.
	0+I=II+III	<i>Medicago lupulina</i> L.	VII-VIII	II+III	650-800	Circ.
	"	<i>Medicago falcata</i> L.	"	"	"	"
<i>Uromyces trifolii</i> (Hedw. f.) Lévl.	0+I+II+III	<i>Trifolium ochroleucum</i> Huds.	VII-VIII	II+III	650-1000	Circ.
	"	<i>Trifolium pratense</i> L.	"	"	"	"
<i>Uromyces trifolii-repentis</i> (Cast.) Liro	0+I+II+III	<i>Trifolium repens</i> L.	VII-IX	II+III	700-800	Circ.
<i>Uromyces veratri</i> (DC.) Schröt.	0+I=II+III	<i>Veratrum album</i> L.	VIII-X	II+III	700-1750	Euras.
<i>Uromyces vicinae-fabae</i> (Pers.) Jorstad	0+I+II+III	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Manch.	VII-IX	II+III	700-800	Cosm.
<i>Puccinia carlinae</i> Jacky	0+II+III	<i>Carlina accutis</i> L.	VI-X	III	700-1400	Eur.
<i>Puccinia cari-bistortae</i> Klebahn	0+I+II+III	<i>Polygonum bistorta</i> L.	VII-VIII	II+III	800-1750	Eurosib.
<i>Puccinia divergens</i> Bubak	II+III	<i>Carlina vulgaris</i> L.	VIII-IX	II+III	700-800	Euras.
<i>Puccinia galii-sibaticae</i> Oth	0+I+II+III	<i>Galium schultesii</i> Vest.	V-VIII	0+I+II+III	700-1000	Eur.
<i>Puccinia graminis</i> Pers.	0+I=II+III	<i>Dactylis glomerata</i> L.	V-X	II+III	700-1500	Cosm.
	"	<i>Lolium perenne</i> L.	IX	III	"	"
<i>Puccinia gentianae</i> (Str.) "	0+I+II+III	<i>Gentiana cruciata</i> L.	VI-IX	III	700-800	Circ.
<i>Puccinia hieracii</i> (Schum.) Mart.	0+II+III	<i>Hieracium auranticum</i> L.	VII-X	II+III	700-800	Circ.
<i>Puccinia leontodontis</i> Jacky	0+II+III	<i>Leontodon hispidus</i> L.	VI-IX	II+III	700-800	Euras.
<i>Puccinia pimpinellae</i> (Str.) Mart.	0+I+II+III	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	VIII-IX	II+III	700-1400	Circ.
<i>Puccinia praecox</i> Bubak	0+I+II+III	<i>Crepis biennis</i> L.	VII-VIII	II	700-800	Euras.
<i>Puccinia scorzonerae</i> (Schum.) Jacky	0+I+II+III	<i>Scorzonera rosea</i> w. et K.	VI	0+I	700-800	Eurosib.
<i>Puccinia thlaspeos</i> Schubert	III	<i>Thlaspi kovatsii</i> Heuff.	IV-VIII	III	900-1000	Circ.
<i>Puccinia veronicarum</i> DC.	III	<i>Veronica urticaefolia</i> Jacq.	VII-IX	III	650-1000	Circ.
<i>Puccinia violae</i> (Schum.) DC.	0+I+II+III	<i>Viola collina</i> Bess.	V	0+I	700-1000	Circ.

Tabelul nr. 4

Uredinate de pe plante din stațiuni umede, umede-măștinoase

Specii de uredinale	Forme de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Coelosporium pelatisis</i> (DC.) Lévl. <i>Coelosporium Telekiae</i> Thüm.	0 + I = II + III II + III	<i>Pelatises albus</i> (L.) Gartn <i>Telekia spectosa</i> (Schreb.) Baumg.	VII - VIII	II	650 - 800	Eurosib.
<i>Coelosporium tussilaginis</i> (Pers.) Léveillé <i>Metampсора altili-fragilis</i> Klebahn <i>Metampсора evonymi-capraearum</i> Kleb. <i>Metampссора larici-capraearum</i> Klebahn <i>Metampссора ribesbesiti-purpureae</i> Klebahn	0 + I = II + III 0 + I = II + III 0 + I = II + III 0 + I = II + III 0 + I = II + III	<i>Tussilago farfara</i> L. <i>Salix fragilis</i> L. <i>Salix cinerea</i> L. <i>Salix caprea</i> L.	VII - IX VII - IX VII - IX VII - X VII - X	II + III II + III II + III II + III II	700 - 1200 700 - 1500 700 - 800 700 - 1500 800 - 1500	Eur. Eurosib. Eur. Euras. Euras.
<i>Metampссора rostratii</i> G. Wagner <i>Triphragmium ulmariae</i> (Schum.) Link	0 + I = II + III 0 + I = II + III 0 + II + III	<i>Salix purpurea</i> L. <i>Populus tremula</i> L. <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	IX VI - X VI - VIII	II II + III 0 + II + III II + III III	700 - 800 700 - 800	Circ. Eur.
<i>Uromyces valerianae</i> (Schum.) Fuck. <i>Puccinia astrantiae</i> Kalchbr. <i>Puccinia calthae</i> (Grev.) Link	0 + I + II + III III 0 + I + II + III	<i>Valeriana tripteris</i> L. <i>Astrantia major</i> <i>Caltha laeta</i> (Sch. N. Ky) Hegi	V - IX VI - VIII VI - VIII	0 + II + III II + III III	700 - 850 700 - 800 700 - 800	Circ. Euras. Eur.
<i>Puccinia calthaeola</i> Schröter <i>Puccinia coronata</i> Corda <i>Puccinia commutata</i> Sydow <i>Puccinia chrysosplenii</i> Grev.	0 + I + II + III 0 + I = II + III 0 + I + III III	" " " <i>Agrotis stolonifera</i> L. <i>Valeriana tripteris</i> L. <i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	V - XI VI - X IX VI - VII	II + III II + III II + III III	1500 - 1750 1000 - 1200 700 - 1500 900 - 1400	Circ. Circ. Cosm. Circ.
<i>Puccinia doronicella</i> Sydow	II + III	<i>Doronicum carpaticum</i> (Griseb. et Sch.) Nym.	IV - VII IX	III II + III	700 - 1000 700 - 1400	Euras. Eur.
"	"	<i>Doronicum columnae</i> Ten.	"	"	"	"
<i>Puccinia magnusiana</i> Körnicke <i>Puccinia menthae</i> Pers.	0 + I = II + III 0 + I + II + III	<i>Ranunculus repens</i> L. <i>Mentha aquatica</i> L.	V - VII V - IX	0 + I 0 + I + II + III	700 - 1440 700 - 1000	Circ. Cosm.
"	"	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	"	"	"	"
<i>Puccinia pelatisis-pulchellae</i> W. Lüd <i>Puccinia polygoni-bivipari</i> Karst. <i>Puccinia poarum</i> Niels. <i>Puccinia schroeteriana</i> Klebahn	0 + I = II + III I = II + III 0 + I = II + III 0 + I = II + III	<i>Pelatises albus</i> (L.) Gartn <i>Polygonum viviparum</i> L. <i>Tussilago farfara</i> L. <i>Carex flava</i> L.	VII VI - X V - VIII VII - IX	0 + I II + III 0 + I II + III	700 - 1400 1400 - 1750 700 - 1500 700 - 800	Eur. Eurosib. Circ. Europ.

Tabelul nr. 5

Uredinale de pe plante de stincă și grohotișuri

Speciile de uredinale	Formele de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Phragmidium disciflorum</i> (Tode) J. F. James <i>Uromyces caricis-sempervirentis</i> Fischer <i>Uromyces inaequalis</i> Lasch <i>Puccinia arenariae</i> (Schum.) Winter <i>Puccinia atragenes</i> Hausm. <i>Puccinia commutata</i> Sydow " " <i>Puccinia doronicella</i> Sydow <i>Puccinia veronicarum</i> DC. <i>Aecidium ranunculacearum</i> DC.	0 + I + II + III 0 + I = II + III 0 + I + II + III III III 0 + I + III II + III III I	<i>Rosa tomentosa</i> Sm. <i>Carex sempervirens</i> Vill. <i>Silene nutans</i> L. <i>Moehringia muscosa</i> L. <i>Atragene alpina</i> L. <i>Valeriana sambucifolia</i> Mican <i>Valeriana tripteris</i> L. <i>Doronicum carpaticum</i> (Griseb. et Sch.) Nym. <i>Veronica urticifolia</i> Jacq. <i>Ranunculus oreophilus</i>	IX V - VIII VII - VIII VIII VI VII IX VII - IX VIII	II + III II + III II + III III III III II + III III III III	700 - 1200 1550 - 1780 700 - 800 1300 - 1730 1300 - 1750 900 - 1400 700 - 1400 650 - 1750 1300 - 1730	Cosm. Eur. Circ. Circ. Eurosib. Circ. Eur. Circ. Circ.

Tabelul nr. 6
Uredinale de pe arbuști și subarbuști din etajul subalpin

Speciile de uredinale	Formele de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Thekopsora myrtilli</i> (Schum.) Tranzsch.	0 + I = II + III	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	VIII	II	1000—1800	Circ.
<i>Chrysomyxa rhododendri</i> (DC.) de Bary	0 + I = II + III	<i>V. myrtiltus</i> L.	VIII	II	1200—1800	
<i>Phragmidium fusiforme</i> Schröter	0 + I + II + III	<i>Rhododendron kotschyi</i> Simk.	VI—VIII	II + III	1600—1800	Eurosib.
		<i>Rosa pendulina</i> L.	VI—VIII	II + III	800—1750	Eurosib.

Tabelul nr. 7

Uredinale de pe plante specifice tăieturilor de pădure

Speciile de uredinale	Formele de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Melampsoriidium betulinum</i> (Pers.) Klebahn	0 + I = II + III	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	VIII—IX	II	700—1000	Circ.
<i>Pucciniastrum abiet-chamaenerii</i> Kleb.	0 + I = II + III	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	VII—IX	II + III	700—1300	Circ.
<i>Phragmidium rubi-idaei</i> (Pers.) Karsten	0 + I + II + III	<i>Rubus idaeus</i> L. <i>R. idaeus</i> var. <i>inermis</i> Hayne	VII—X	II + III	650—800	Circ.
<i>Puccinia centaureae</i> DC.	0 + II + III	<i>Centaurea pseudophrygia</i> C. A. Mey.	VII—IX	II + III	650—800	Circ.

Tabelul nr. 8

Uredinale de pe plante ruderale

Speciile de uredinale	Formele de spori pe care le prezintă	Planta-gazdă	Perioada în care s-a recoltat	Formele de spori găsite	Altitudinea	Arealul
<i>Melampsorella cerastii</i> (Pers.) Winter	0 + I = II + III	<i>Stellaria media</i> (L.) Will.	VII—IX	II + III	700—1500	Circ.
<i>Melampsora euphorbiae</i> (Schub.) Cast.	0 + I + II + III	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	VII—VIII	II + III	700—800	Circ.
<i>Melampsora magnusiana</i> G. Wagner	0 + I = II + III	<i>Chelidonium majus</i> L.	VIII	0 + I	650—800	Eur.
<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) de Bary	0 + I = II + III	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	IV—V	0 + I	700—1000	Circ.
<i>Uromyces polygoni</i> (Pers.) Fuckel	0 + I + II + III	<i>Polygonum aviculare</i> L.	VI—X	II + III	700—1200	Circ.
<i>Uromyces runcicis</i> (Schum.) Winter	0 + I = II + III	<i>Rumex alpinus</i> L.	VII—VIII	II + III	700—800	Circ.
<i>Schroeteria alpinus</i> (Schröter)						
P. Magnus	II + III	<i>Rumex alpinus</i> L.	VII—IX	II + III	800—1500	Eur.
<i>Puccinia acetosae</i> (Schum.) Kőrnicke	II + III	<i>Rumex acetosa</i> L.	VI—X	II + III	700—1600	Circ.
<i>Puccinia absinthii</i> DC.	0 + II + III	<i>Artemisia absinthium</i> L.	VII—IX	II + III	700—800	Circ.
<i>Puccinia arenariae</i> (Schum.) Wint.	III	<i>Stellaria media</i> L. Will.	VII—IX	III	700—1500	Circ.
		<i>Sagina procumbens</i> L.	VI—X	II + III	650—800	Circ.
		<i>Aretium lappa</i> L.	VIII—X	III	700—800	Eur.
<i>Puccinia bardanae</i> (Wallr.) Corda	0 + II + III	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	VI—X	II + III	700—800	Circ.
<i>Puccinia entici-oleracei</i> Pers.	III			III		
<i>Puccinia entici</i> Mart.	0 + I + II + III	<i>Cirsium lanceolatum</i> Scop.	VI—X	II + III	700—800	Circ.
<i>Puccinia carduorum</i> Jacky	0 + II + III	<i>Carduus lobuliformis</i> (Czucz.) Niaradi	VI—IX	II + III	700—800	Euras.
		<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq.	VI—X	III	700—1450	Cosm.
	III	<i>Malva sibirica</i> L.	VII—X	II + III	700—800	Circ.
<i>Puccinia malvacearum</i> Mont.	0 + I + II + III	<i>Sabia verticillata</i> L.	V—VI	II	800—1500	Circ.
<i>Puccinia nigrescens</i> Kirchner	0 + I = II + III	<i>Poa annua</i> L.	V—VII	0 + I	650—1300	Euras.
<i>Puccinia poarum</i> Nels.	0 + I = II + III	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	V—IX	II + III	700—1750	Circ.
<i>Puccinia sibirica</i> Schröter	0 + II + III	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	VII—IX	II + III	650—1700	Circ.
<i>Puccinia suaveolens</i> (Pers.) Rostrup	0 + II + III	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	V—IX	II + III	700—900	Euras.
<i>Puccinia taraxaci</i> (Rebent.) Plowright	0 + II + III	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	V	I		
<i>Accidium euphorbiae</i> Gmel.	I					

faza cu uredo și teleutospori la unele uredinale ca : *Tranzschelia fusca*, *Triphragmiopsis isopyri*, *Uromyces ficariae*, *Puccinia chrysosplenii*, *P. thlaspeos* etc.

La înălțimi mai mari în etajul molidului și mai ales în etajul subalpin și alpin, uredinalele își reiau activitatea în luna mai, când se întâlnesc

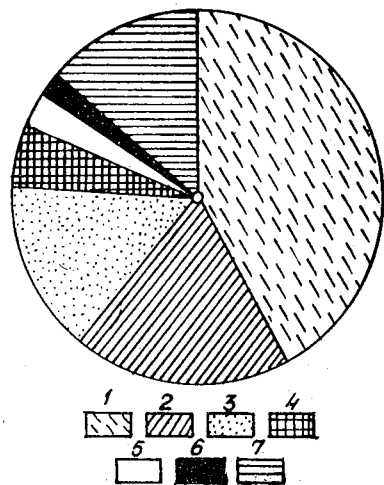


Fig. 1. — Proporția uredinalelor de pe plante din diferite grupuri ecologice:

1) păduri, 2) pășuni și fânețe, 3) stațiuni umede, umede-măstinoase, 4) stincării și grohotisuri, 5) tăieturi de pădure, 6) arbuști și subarbuști din etajul subalpin, 7) de pe plante ruderales.

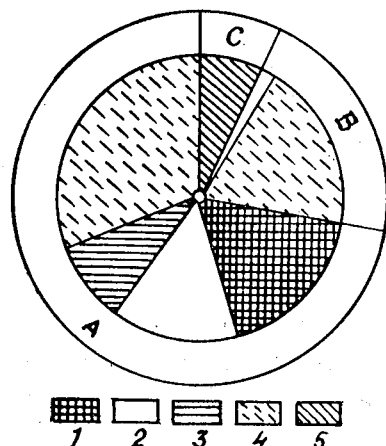


Fig. 2. — Spectrul elementelor fito-geografice.

A. Specii care trăiesc în emisfera boreală: 1) europeană, 2) eurasiatică, 3) eurosiberică, 4) circumpolară. B. Specii care trăiesc în emisfera australă (2,4). C. Specii cosmopolite (5).

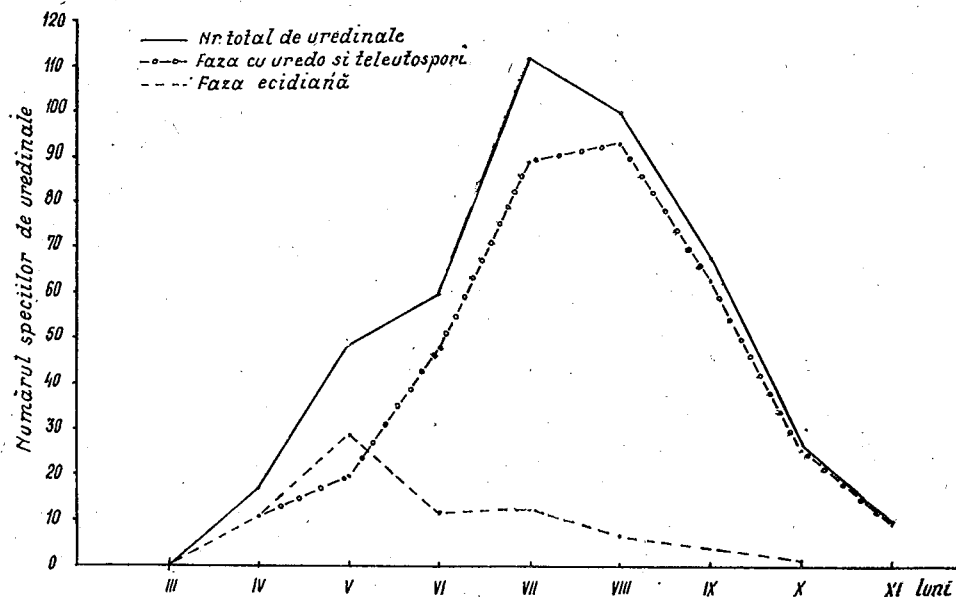


Fig. 3. — Dinamica sezonieră a uredinalelor în masivul Piatra Mare.

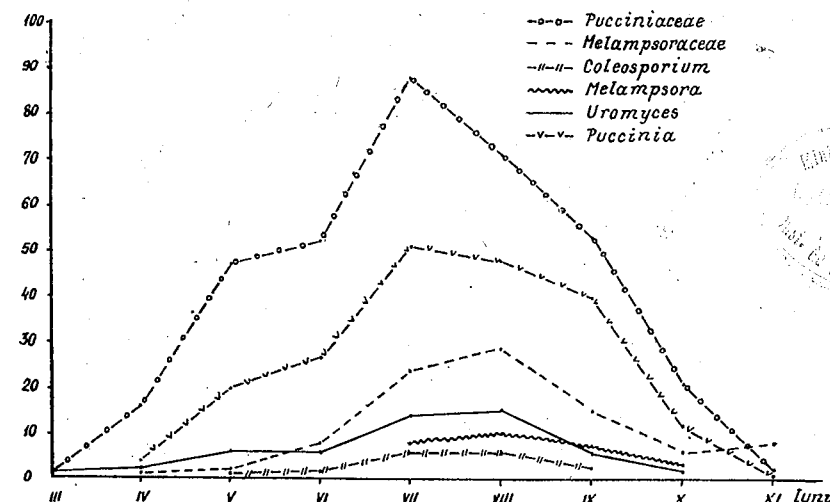


Fig. 4. — Variația uredinalelor, pe familii și genuri mai importante, în decursul anului.

atât forme ecidiene, cât și unele specii în stadiul de uredospori și teleutospori (*Uromyces caricis-sempervirentis* etc.).

Numărul uredinalelor crește treptat din martie până în iulie, când atinge un maxim. În august procentul uredinalelor este apropiat de cel din iulie, apoi scade treptat pe măsură ce se încheie perioada de vegetație a plantelor-gazdă.

O primă explozie a uredinalelor se observă în luna mai, când predomină formele ecidiene, și a doua explozie la începutul verii, odată cu formarea uredosporilor la majoritatea uredinalelor, atingând un maxim în lunile iulie și august, când se formează teleutosporii la o mare parte dintre ele.

VARIAȚIA AMPLITUDINII PE VERTICALĂ

Regiunea în care s-au făcut cercetările noastre fiind situată între 630 și 1844 m altitudine cuprinde etajul nemoral, etajul molidului, etajul subalpin și alpin inferior, astfel că materialul recoltat și observațiile efectuate ne dau posibilitatea să facem comparație numai în cadrul acestor formațiuni.

Din figurile 5 și 6 se constată că procentul cel mai mare de uredinale se întâlnește în etajul nemoral (85,4% între 630—800 m și 49,6% între 800—1400 m), unde predomină uredinalele de pe plante din păduri (ierboase și lemnoase) urmate de cele din pășuni și fânețe și din stațiuni umede. Un procent destul de ridicat este deținut la acest etaj de uredinalele de pe plante ruderales. Procentul cel mai mic este pe plantele de stincării și grohotisuri.

Dintre speciile recoltate între 630—1400 m, o mare parte sînt specifice pentru acest etaj: *Tekopsora galii*, *Coleosporium telekiae*, *Trachyspora alchemilae*, *Phragmidium fusiforme*, *Gymnosporangium aurantiacum*, *Uromyces minor* (pe *Trifolium montanum*), *U. veratri*, *U. anthyl-*

lidis, *Schroeteriaster alpinus*, *Puccinia petasites-pulchellae*, *P. asperulae-odoratae*, *P. festucae*, *P. thlaspeos*, *P. chrysosplenii*, *P. cari-bistortae*, *P. doronicella*.

În partea superioară a etajului nemoral se întâlnesc unele specii comune cu etajul molidului sau cu cel subalpin: *Thekopsora myrthylli*, *Pucciniostrum pyrolae*, *Chrysomyxa pyrolae* etc. Aceasta se datorește și faptului că în Piatra Mare nu este o strictă delimitare între cele două etaje și adesea etajul molidului coboară mult mai jos de 1 400 m.

O altă categorie cu uredinale recoltate din etajul normal sînt cele comune și pentru altitudini mai joase de 600 m, de exemplu: *Tranzschelia fusca*, *T. pruni-spinosae*, *Puccinia opizii*, *P. lapsanae* etc.

Un mare număr de specii din acest etaj au o largă răspîndire, începînd de la șes pînă la peste 1 400 m: *Coleosporium campanulae*, *C. tussiloginis*, *Melampsora larici-capraearum*, *Phragmidium disciflorum*, *Puccinia taraxaci* etc.

Pentru numeroase specii (așa cum reiese din tabelele 2—8, aducem noi precizări față de ceea ce se cunoaștea pînă în prezent cu privire la variația amplitudinii pe verticală a speciilor de uredinale de la noi din țară. Astfel o parte dintre speciile pentru care se indică în literatură (9) altitudini maxime de 700—800 m le-am găsit pînă la 1 000 și chiar 1 400—1 500 m; *Melampsorium betulinum* pe *Betula verrucosa* la 1 000 m într-o tăietură de pădure, *Tranzschelia fusca* și *T. pruni-spinosae* la 1 350 m și, respectiv, la 1 400 m în pădure de fag, *Kuehneola uredinis* pe *Rubus hirtus* la 1 040 m în margine de pădure, *Uromyces ficariae*, *U. pisi*, *Puccinia lapsonae*, *P. galii-silvatici*, *P. aegopodii* la 1 000 m în Poiana Bolnoc, *P. actaeae-elymi* pe *Actaea spicata* la 1 200 m, *Aecidium ranunculacearum* pe *Ranunculus oreophilus* (pe stîncării) și *R. carpaticus* la 1 500 m în Poiana Baciului aproape de cabana Piatra Mare etc.

În etajul molidului uredinalele sînt reprezentate prin 31 de specii (23,6 %), procentul cel mai mare fiind deținut de uredinalele de pe plantele din păduri. Raportul dintre uredinalele de pe plantele din pășuni și fînețe și cel de pe plantele din stațiuni umede se schimbă față de etajul normal (fig. 6).

Dintre speciile caracteristice pentru acest etaj menționăm *Puccinistrum pyrolae*, *Chrysomyxa pyrolae*, *Puccinia soldanellae* etc.

O altă categorie o constituie speciile comune și pentru etajul nemoral: *Phragmidium fusiforme*, *Uromyces veratri*, *Schroeteriaster alpinus*, *Puccinia cari-bistortae* etc.

În acest etaj se întâlnesc și specii care ajung pînă în etajul subalpin sau alpin inferior: *Puccinia atragenes*, *P. polygoni-vivipari*, *Thekopsora myrthylli*.

Unele specii au o amplitudine largă întîlnindu-se de la șes pînă la altitudini foarte înalte, peste tot unde cresc gazdele lor: *Puccinia malvacearum*, *P. taraxaci* etc.

În etajul subalpin și alpin inferior uredinalele sînt reprezentate printr-un procent de 10,5%. Repartizate pe grupe ecologice în raport cu numărul total de uredinale de la acest etaj, procentul cel mai mare îl ocupă speciile de pe arbuștii subalpini (30,7%), urmează uredinalele de pe plantele ruderale cu un procent de 23% și cele din pășuni și fînețe, stațiuni umede și stîncării 14% (fig. 6). Dacă însă procentul este calculat

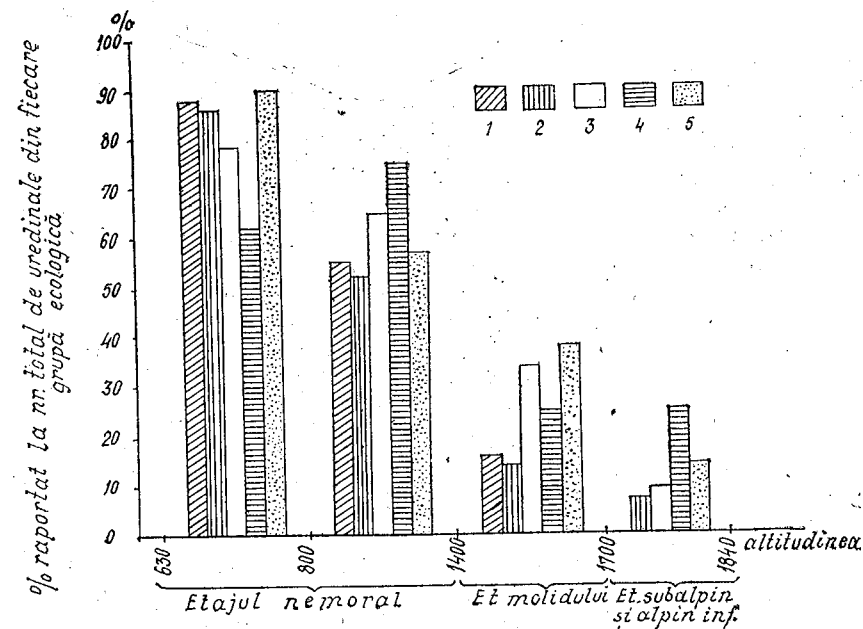


Fig. 5. — Repartiția altitudinală a uredinilor de pe plante din diferite grupe ecologice: 1) păduri, 2) pășuni și fînețe, 3) stațiuni umede, umede-mlăștinoase, 4) stîncării și grohotisuri, 5) de pe plante ruderale.

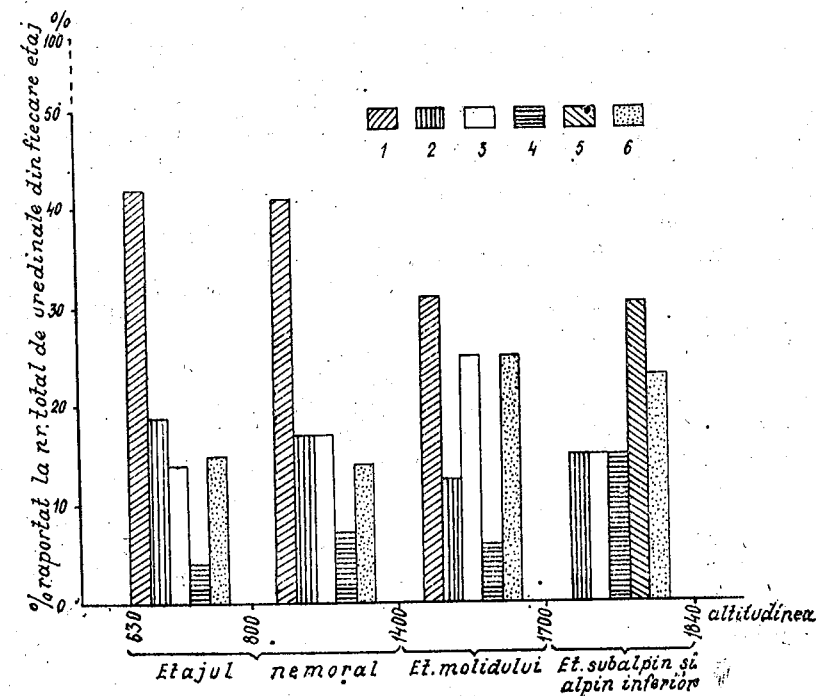


Fig. 6. — Raportul între speciile de uredinale de pe plante din: 1) păduri, 2) pășuni și fînețe, 3) stațiuni umede, umede-mlăștinoase, 4) stîncării și grohotisuri, 5) arbuști și subarbuști, 6) uredinale de pe plante ruderale.

în raport cu numărul total de uredinale din grupa ecologică respectivă, valoarea cea mai mare o prezintă speciile pe plante de stîncării și grohotișuri (fig. 5).

Specii caracteristice pentru acest etaj sînt *Thekopsora myrtili*, *Chrysomyxa rhododendri* și *Uromyces caricis-sempervirentis*.

Alte specii caracteristice pentru etajele inferioare care ajung pînă aici sînt întîlnite în mod sporadic doar în cîteva stațiuni.

Analizînd raportul dintre diferitele forme de uredinale, constatăm că cel mai mare procent îl prezintă speciile euforme cu 57,3%, (heteroicoe 35,3%, autoicoe 22%), apoi în ordine descrescîndă: microforme 11,7%, hemiforme 8,8%, brachyforme 8,1%, opsisforme 5,8%, katopsisforme 2,2%, kataforme 1,4%, hipoforme și endoforme 0,73%.

Referindu-ne la variația diferitelor forme de uredinale în raport cu altitudinea, remarcăm că procentul microformelor crește la etajele superioare. În timp ce în etajul nemoral ele reprezintă 11,3% din totalul speciilor de la acest etaj, în etajul molidului procentul este de 16,1%, iar în cel subalpin și alpin inferior 21,4% (fig. 7).

O parte din uredinalele euforme heteroicoe își pot desfășura cele două faze din ciclul în mod independent. Astfel, *Melampsorella cerastii*, parazită în faza ecidiană pe *Abies* și în faza cu uredo și teleutospori pe *Stellaria*, a fost găsită în Piatra Mare numai pe gazda ecidiană pe care ierneză sub formă de haplomieliu, primăvara formîndu-se pe acesta picnidii și ecidii.

Un alt exemplu îl constituie *Coleosporium campanulae* întîlnit foarte frecvent pe mai multe specii de *Campanula* pînă la etajul molidului, deși faza ecidiană care se dezvoltă pe *Pinus* nu a fost găsită încă la noi în țară.

Melampsorium betulinum adesea a fost observat de noi pe *Betula verrucosa*, mai ales pe puieții tineri din tăieturile de pădure, deși faza ecidiană de pe *Larix* nu am găsit-o deloc în tot masivul.

De asemenea, specia *Uromyces pisi*, care are stadiul ecidian pe *Euphorbia* și stadiul cu uredo și teleutospori pe specii de *Pisum* și *Lathyrus* a fost întîlnită în Piatra Mare numai în stadiul ecidian pe *Euphorbia cyparissias*. Ciuperca poate ierna sub formă de haplomieliu în rizomii de *E. cyparissias* și primăvara devreme se formează picnidii și ecidii pe frunzele tinere.

Dintre speciile rare pe care le-am întîlnit în Piatra Mare, menționăm următoarele: *Uromyces caricis-sempervirentis* care este o specie rară în general, la noi în țară a fost citată o singură dată pe *Carex sempervirens*, din Bucegi-Piatra Arsă (9). Noi am recoltat mai multe exemplare de *Carex sempervirens* atacate, din cîteva stațiuni situate între cabana Piatra Mare și Vîrfurile Piatra Mare. Raritatea acestei specii se consideră că se datorește heteroicismului obligatoriu, fapt pentru care nu-și poate desfășura ciclul decît dacă cele două gazde sînt în apropiere. Totuși, noi am găsit faza de uredo și teleutospori pe *Carex sempervirens* fără a întîlni faza ecidiană pe *Phyteuma* deși am cercetat în mod special exemplarele din regiunile învecinate.

Puccinia actaeae-elymi pe *Actaea spicata* a mai fost citată doar din Ceahlău și de la Bușteni (9), iar *Puccinia albiscens* o singură dată din Munții Ciucaș.

Puccinia chrysosplenii se întîlnește în Piatra Mare cu o frecvență foarte mică, deși planta-gazdă este foarte răspîndită în numeroase stațiuni umede și de-a lungul pîraielor. Frecvența mică a acestei specii considerăm că este legată de condițiile ecologice în care trăiește. Deoarece

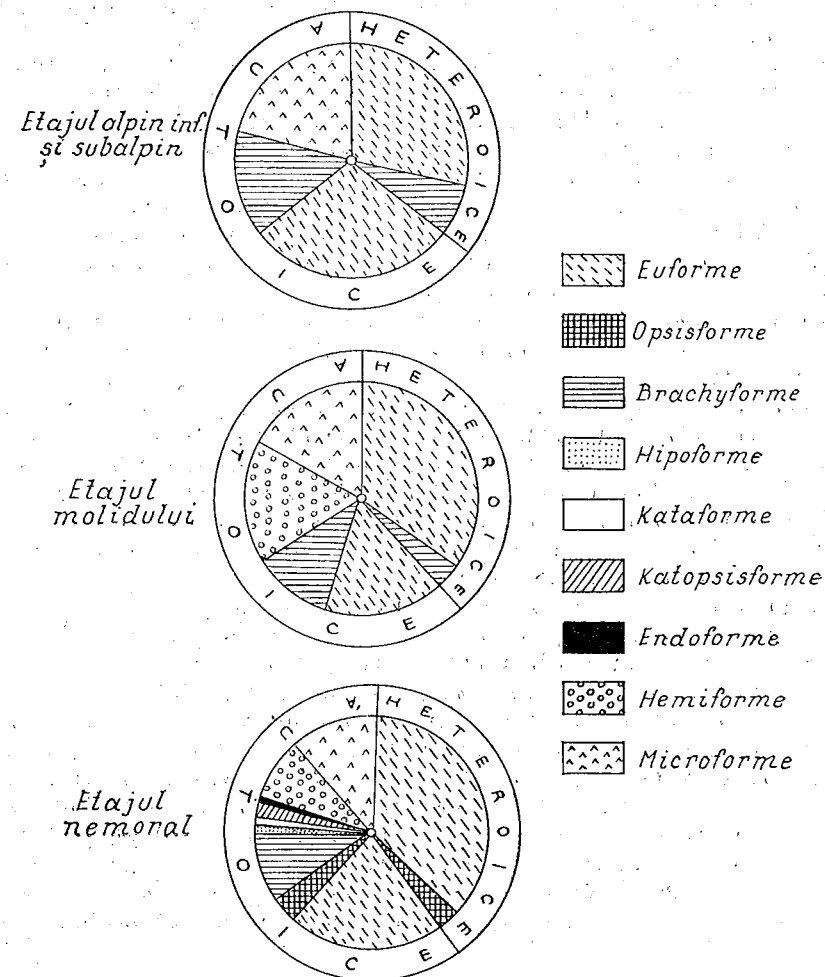


Fig. 7. — Spectrul formelor de uredinale la diferite etaje.

Chrysosplenium alternifolium L. crește mai ales de-a lungul pîraielor, o mare parte din teleutosporii ciupercii ajunși pe pămînt sînt transportați odată cu apa și numai o foarte mică parte ajung în condiții microclimatice favorabile, pentru că primăvara să germineze și să producă noi infecții, desigur la un mic număr de plante-gazde.

Am remarcat adesea o neconcordanță între amplitudinea pe verticală a unor uredinale și a plantelor care le servesc drept gazde. Astfel, am întîlnit specia *Puccinia thlaspeos* pe *Thlaspi kovatsii* în cîteva stațiuni.

situate între 900 — 1 000 de m altitudine deși planta-gazdă trăiește în tot etajul montan și subalpin. *Puccinia thlaspeos* poate parazita diferite specii ale genurilor *Thlaspi* și *Arabis*. La noi în țară cresc cinci specii de *thlaspi*, dintre care trei specii (*Th. perfoliatum*, *Th. alliaceum* și *Th. arvense*) în regiunile de câmpie. Pe aceste specii nu a fost observată *Puccinia thlaspeos*, ci numai pe *Thlaspi dacicum* și *Th. kovatsii* care trăiesc în regiunea de munte.

Cu privire la cea de-a doua gazdă, ciuperca a fost găsită numai pe *Arabis turrata* (din cele șapte specii de *Arabis* existente la noi) în Poiana Negrii din depresiunea Dornei (2), cu toate că planta-gazdă are o amplitudine foarte largă, întâlnindu-se din câmpie până în etajul montan.

Ciuperca este deci adaptată la anumite condiții climatice, condiții care îi sînt necesare mai ales pentru conservarea teleutosporilor și germinarea lor. Desigur, numai în condițiile respective, perioada de maturare a basidiosporilor coincide cu perioada în care planta-gazdă manifestă maximum de susceptibilitate la infecție.

De asemenea, *Asperula odorata* trăiește în tot etajul nemoral, dar *Puccinia asperulae-odoratae*, parazită pe această specie, este întâlnită până la 800 m altitudine.

Această neconcordanță între arealul parazitului și a plantei-gazdă poate fi observată și în cazuri cînd pe aceeași plantă-gazdă parazitează 2 specii de uredinale. Un exemplu foarte elocvent l-am observat la *Melamp-sorella symphyti* și *Puccinia bromina*, ambele parazite pe *Symphytum cordatum*. Frecvența atacului la amîndouă specii a fost destul de mare, dar în timp ce prima specie am recoltat-o între 700 — 1 300 de m altitudine, pe a doua numai pînă la 850 de m.

În general se consideră că uredinalele, ca parazite obligate, sînt în strînsă dependență de planta-gazdă și deci aria de răspîndire a parazitului este identică cu cea a plantei-gazde. În adevăr, prezența plantei-gazdă reprezintă factorul important, dar nu unicul.

Uneori, acțiunea factorilor climatici are un rol preponderent favorizînd sau împiedicînd formarea sau maturarea fructificațiilor, germinarea sporilor, parcurgerea diferitelor stadii de dezvoltare a parazitului, astfel încît să fie apt pentru producerea infecției în momentul cînd planta-gazdă prezintă cea mai mare susceptibilitate. Așa se explică de ce nu întotdeauna arealul unui parazit este identic cu al plantei-gazde, cum s-a văzut în exemplele citate (*Puccinia thlaspeos*, *P. bromina*, *P. asperulae-odoratae* etc.), precum și raritatea altor specii în cadrul aceluiași areal.

CONCLUZII

În masivul Piatra Mare s-au identificat un număr de 136 de specii de uredinale de pe 152 specii de plante-gazde.

Urmărindu-se prezența uredinalelor pe plante din diferite grupe ecologice s-a constatat că cel mai mare număr se întîlnesc pe plante din păduri (ierboase și lemnoase), precum și pe plante din pășuni și finețe.

Referitor la repartiția uredinalelor în Piatra Mare în raport cu întregul lor areal, cel mai mare procent este deținut de speciile circum-polare.

Cu privire la dinamica sezonieră un număr relativ mare de specii își reiau activitatea parazitată în luna aprilie, iar la altitudini de peste 1 000 de m în luna mai. Numai în unii ani cu primăveri timpurii un număr mic de specii pot să apară în luna martie. Numărul maxim de uredinale în faza ecidiană l-am întîlnit în luna mai, iar în faza cu uredo și teleutospori în iulie-august. În luna octombrie și mai ales în noiembrie se întîlnesc foarte puține specii în stare activă.

Referindu-ne la variația amplitudinii pe verticală, la diferite etaje (nemoral, al molidului, subalpin și alpin inferior), întîlnim specii caracteristice pentru etajul respectiv, alte specii care se întîlnesc de la șes pînă la cele mai mari înălțimi iar alte specii au o variație altitudinală foarte restrînsă, întîlnindu-se numai între anumite limite altitudinale, deși plantele care le servesc drept gazde cresc și la alte etaje. Se constată deci, uneori, o neconcordanță între arealul unor specii de uredinale și al plantelor-gazde respective.

Pentru toate speciile se indică altitudinea la care au fost recoltate, precizîndu-se pentru o parte din ele noi limite altitudinale față de cele cunoscute în literatură.

Din totalul uredinalelor întîlnite, cel mai mare procent este deținut, de speciile euforme, urmat de microforme, hemiforme, brachyforme etc. Analizînd diferitele forme de uredinale în raport cu numărul lor total de la fiecare etaj, remarcăm creșterea procentului de microforme la etajul molidului și mai ales la cel subalpin și alpin inferior, față de etajul nemoral.

BIBLIOGRAFIE

1. DURRIEU G., *Etude écologique de quelques groupes de champignons parasites des plantes spontanées dans les Pyrénées*, Toulouse, 1966.
2. ELIADE E., *O nouă contribuție la cunoașterea micromicetelor din România*, Acta botanica, 1969.
3. *Flora R.P.R.*, vol. I—X, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965.
4. *Flora R. S. România*, vol. XI, Edit. Academiei, București, 1967.
5. GÄUMANN, E., *Die Rostpilze Mitteleuropas*, Berna, 1959.
6. MICALEVICH-VELCEA VALERIA, *Munții Bîrsei. Observații geomorfologice preliminare*, Probleme de geografie, vol. VIII, 1961.
7. MOESZ V. G., *Budapest és környékének gombai*. Botanikai közlemények, Budapest, 1942.
8. NEAMU GH., *Cîteva considerații asupra carstului din masivul Piatra Mare*, Probleme de geografie, vol. VII, 1960.
9. SĂVULESCU TR., *Monografia Urcinalilor din R.P.R.*, vol. I—II, Edit. Acad. R.P.R., Eucurești, 1953.
10. SĂVULESCU TR., *Herbarium Mycologicum Romanicum*, I—XXXVII, București, 1928, 1967.
11. TOMLIN A. B., *Gribi nekotorih tipicnih fitofenozov Amurskoj podtaighi.*, Botaniceski jurnal, 8, 1962.
12. VIENNOT-BOURGIN G., *Mildious, oidiums, caries, charbons, rouilles des plantes de France*. Encyclopédie mycologique, 26 & 27, Paris, 1956.

Facultatea de biologie București

Primit la redacție la 19 iunie 1971

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA ALGELOR ACVATICE DIN OSTROVUL MOLDOVA

DE

L. GRUIA

582.26(498)

L'auteur mentionne 131 taxons d'algues, déterminées dans une série d'échantillons collectés en 9 stations situées en Ostrovul Moldova.

L'ouvrage contient un tableau avec la présence des algues déterminées dans les stations et un tableau avec le nombre des taxons déterminé dans chaque station.

L'auteur présente quelques considérations sur les algues, ainsi que le nombre des taxons des algues déterminées dans les stations de collection.

În această notă prezentăm rezultatele determinării algelor acvatice dintr-o serie de probe colectate, în luna iunie 1970, din Ostrovul Moldova.

Probele au fost colectate din 8 stațiuni cu apă stagnantă, iar o probă, considerată ca stațiune aparte, este reprezentată de conținutul stomacal al mormolocilor de broască care trăiau în balta stațiunii 3. Prin menționarea algelor determinate în conținutul stomacal al mormolocilor de broască, nota de față câștigă în importanță, constituind prima semnalare de alge din intestinul stadiilor larvare de broască.

Descrierea succintă a stațiilor de colectare este următoarea :

Stațiunea 1 — băltoacă cu apă ± turbure; temperatura = + 26°C;

Stațiunea 2 — baltă care la ape foarte scăzute sau la secetă dispăre; formată prin scurgerea apei de precipitații într-o adâncitură a terenului acoperită cu vegetație de *Agropyron repens*;

Stațiunea 3 — baltă alăturată celei de la stațiunea 2, dar cu persistență mai mare decât aceasta. Plancton.

Stațiunea 4 — intestine de mormoloci de broască;

Stațiunea 5 — canalul de comunicație dintre brațul drept și stîng

Tabelul nr. 1 — continuare

Nr. crt.	Alge	Stațiunea	1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	<i>O. nigra</i> Vauch.								+		
28	<i>O. planctonica</i> Wolosz.		+								
29	<i>O. setigera</i> Aptek.									+	
30	<i>O. tambi</i> Woronich.		+							+	
31	<i>O. tenuis</i> Ag.		+				+	+	+	+	+
32	— f. <i>tergestina</i> (Kütz.) Elenk.		+					+		+	+
33	<i>O. terebriformis</i> (Ag.) Elenk. emend. f. <i>grundwiana</i> (Gom.) Elenk.		+					+			
34	<i>O. woronichinii</i> Anissim.										+
	<i>Oscillatoria</i> sp.		+			+	+				
35	<i>Phormidium ambiguum</i> Gom.		+								
36	<i>Phormidium foveolarum</i> (Mont.) Gom. f. <i>majus</i> Elenk.		+								
37	<i>Ph. molle</i> (Kütz.) Gom.							+	+		
38	— f. <i>tenuis</i> (Woronich.) Elenk.		+							+	
39	<i>Ph. tenue</i> (Menegh.) Gom.		+								
EUGLENOPHYTA											
40	<i>Euglena spiroides</i> Lemm.							+			
41	<i>E. viridis</i> Ehr.						+	+	+		
	<i>Euglena</i> sp. sp.		+	+			+	+	+	+	
42	<i>Phacus caudatus</i> Hübner							+	+	+	
	<i>Phacus</i> sp. sp.		+				+	+	+	+	
43	<i>Strombomonas acuminata</i> (Schmarda) Defl. f. <i>ovalis</i> Popova									+	
	<i>Trachelomonas</i> sp.									+	
CHRYSOPHYTA											
44	<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.		+		+						
CHLOROPHYTA											
45	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.						+	+		+	
46	<i>Ankistrodesmus angustus</i> Bern.						+			+	
47	<i>A. arcuatus</i> Korschik.						+				

Tabelul nr. 1 — continuare

Nr. crt.	Alge	Stațiunea	1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	<i>A. longissimus</i> (Lemm.) Wille var. <i>acicularis</i> (Chod.) Brunth.		+								+
49	<i>A. minutissimus</i> Korschik.						+				+
50	<i>A. pseudomirabilis</i> Korschik.		+		+	+	+				+
51	— var. <i>spiralis</i> Korschik.		+				+				+
52	<i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck										+
	<i>Chlamydomonas</i> sp.								+	+	+
	<i>Cladophora</i> sp.		+				+				+
	<i>Closterium</i> sp. sp.		+				+	+	+	+	
53	<i>Cosmarium granatum</i> Bréb.		+		+	+					
	<i>Cosmarium</i> sp. sp.		+	+	+	+	+	+			+
54	<i>Crucigenia quadrata</i> Morren						+				+
55	<i>Eudorina elegans</i> Ehr.		+								
56	<i>Gonium pectorale</i> O. F. Müll.							+	+		
	<i>Hormidium</i> sp.								+		
	<i>Mougeotia</i> sp.		+				+				
	<i>Oedogonium</i> sp.		+								
	<i>Oocystis</i> sp.					+	+				
57	<i>Pandorina morum</i> Bory										+
58	<i>Pediastrum angulosum</i> (Ehr.) Menegh.						+				
59	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.				+	+	+				
60	— var. <i>granulatum</i> (Kütz.) A. Br.				+	+	+				
61	<i>P. duplex</i> Meyen					+	+	+			
62	— f. <i>convergens</i> Racib.					+	+	+			
63	— var. <i>cornutum</i> Racib.					+					
64	<i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs								+		
65	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.		+	+				+		+	
66	— var. <i>biseriatus</i> Reinch.			+	+	+	+				
67	— var. <i>elongatus</i> Smith								+		
68	<i>Sc. arcuatus</i> Lemm. var. <i>platydiscus</i> Smith		+								
69	<i>Sc. bijugatus</i> (Turp.) Kütz.		+					+	+		
70	<i>Sc. obliquus</i> (Turp.) Kütz.		+	+				+	+		

Tabelul nr. 1 — continuare

Nr. crt.	Alge	Stațiunea	1	2	3	4	5	6	7	8	9
71	<i>Sc. opoliensis</i> Richt.						+				
72	<i>Sc. quadricauda</i> (Turp.) Bréb.		+		+	+	+	+	+	+	
73	— var. <i>armatus</i> (Chod.) Deduss.				+				+		
74	— var. <i>dentalus</i> Deduss.					+					
75	— var. <i>setosus</i> Kirchn.					+					
	<i>Scenedesmus</i> sp.										+
76	<i>Scotiella levicostata</i> Hollerb.										+
77	<i>Tetrastrum punctatum</i> (Schmidle) Ahlstr. et Tiff.										+
78	<i>T. staurogeniaeforme</i> (Schroeder) Lemm.										+
79	<i>Ulothrix tenerrima</i> Kütz.		+			+					
BACILLARIOPHYTA											
80	<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.				+	+					+
81	<i>Amphora ovalis</i> Kütz.						+				
82	<i>Asterionella formosa</i> Hass.		+								+
83	<i>A. gracillima</i> (Hantzsch) Heib.							+			
84	<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.							+			+
85	<i>C. bacillum</i> (Grun.) Mer.		+				+				
86	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.		+								+
87	<i>C. placentula</i> Ehr.		+	+		+	+				+
88	— var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.							+			
89	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.							+			
90	<i>C. operculata</i> (Ag.) Kütz.							+			
	<i>Cyclotella</i> sp. sp.		+		+	+	+	+	+	+	+
91	<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>constricta</i> Grun.							+			
92	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm.		+				+	+	+	+	+
93	— var. <i>regula</i> (Ehr.) Grun.							+	+		
94	— var. <i>vulgaris</i> Meist.										+
95	<i>Cymbella affinis</i> Kütz.		+								
96	<i>C. amphicephala</i> Näg.							+			
97	<i>C. parva</i> (W. Sm.) Cl.		+								

Tabelul nr. 1. — continuare

Nr. crt.	Alge	Stațiunea	1	2	3	4	5	6	7	8	9
98	<i>C. ventricosa</i> Kütz.		+								
	<i>Cymbella</i> sp. sp.			+		+				+	
99	<i>Diatoma vulgare</i> Bory								+		
100	<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Mayer								+		
	<i>Fragilaria</i> sp.		+						+		+
101	<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr. var. <i>capitatum</i> (Ehr.) Cl.		+								
102	<i>G. lanceolatum</i> Ehr.		+								
103	<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun.						+				
	<i>Gomphonema</i> sp.								+		
104	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.								+	+	+
105	— var. <i>lacustre</i> Meist.							+	+	+	
106	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>elongata</i> Grun.									+	
107	<i>Melosira varians</i> Ag.		+					+			+
	<i>Melosira</i> sp.		+		+				+		+
108	<i>Navicula cuspidata</i> Kütz. var. <i>ambigua</i> (Ehr.) Grun.										+
109	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>capitata</i> Cl.		+						+	+	+
110	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>rostrata</i> Hust.									+	
111	<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.									+	
	<i>Navicula</i> sp. sp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+
112	<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.						+	+	+	+	
113	<i>N. capitellata</i> Hust.								+		
114	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.										+
115	<i>N. paleacea</i> Grun.										+
116	<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm.							+	+	+	+
117	<i>N. tryblionella</i> Hantzsch var. <i>levidensis</i> (W. Sm.) Grun.								+		+
118	<i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Grun.							+	+	+	+
	<i>Nitzschia</i> sp. sp.		+				+	+	+	+	+
119	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		+					+	+		+

Tabelul nr. 1 — continuare

Nr. crt.	Alge	Stațiunea										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
120	<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.											+
121	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.								+			
122	<i>Surirella didyma</i> Kütz. cf. var. <i>minor</i> Skv.											+
123	<i>S. ovata</i> Kütz.		+			+	+	+	+			+
124	<i>S. robusta</i> Ehr. var. <i>splendida</i> Ehr.											+
	<i>Surirella</i> sp.		+									
125	<i>Synedra acus</i> Kütz.							+	+		+	+
126	— var. <i>radians</i> (Kütz.) Hust.								+		+	+
127	<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz.								+		+	
128	<i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.		+					+	+		+	+
129	— var. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.							+				
130	— var. <i>impressa</i> Hust.		+						+			+
131	<i>S. vaucheriae</i> Kütz.		+									+
	<i>Synedra</i> sp.		+						+			+

Tabelul nr. 2

Numărul taxonilor determinați din fiecare stațiune (original)

Stațiunea nr.	Cyanophyta	Euglenophyta, Chrysophyta, Chlorophyta	Bacillariophyta	Total
1	19	12	17	48
2	3	7	1	11
3	1	11	1	13
4	3	12	3	18
5	5	19	16	40
6	12	6	27	45
7	6	6	12	24
8	13	14	19	46
9	6	—	13	19
TOTAL	39	40	52	131

enumerati (131 de taxoni), menționăm că cercetarea mai aprofundată a algelor acvatice în acest ostrov va duce indiscutabil la mărirea listei taxonilor determinați.

BIBLIOGRAFIE

- BUȘNIȚĂ TH., BREZEANU GH., OLTEANU M., POPESCU-MARINESCU V. și PRUNESCU-ARION EL., *Studiul hidrobiologic al Dunării și al afluenților săi*, 1970, București.
- DEDUSENKO-ȘEGOLEVA N. T., MATVIENKO A. M. și ȘKORBATOV L. A., *Zelenie vodorosli*, in *Opredețitel presnovodnih vodoroslei SSSR*, 1959, Moscova-Leningrad, 8.
- ELENKIN A. A., *Monographia algarum Cyanophycearum aquidulcium et terrestrium in finibus U.R.S.S. inventarum*, pars spec. II, 1949, Moscova-Leningrad.
- HOLLERBAH M. M., KOSINSKAIA E. K. și POLIANSKII V. I., *Sinezelenie vodorosli*, in *Opredețitel presnovodnih vodoroslei S.S.S.R.*, 1953, Moscova, 2.
- KORȘIKOV O. A., *Viznacnik prisnovodnih vodoroslei Ukrainskoi RSR*, 1953, Kiev, V.
- LEMMERMANN E., BRUNNTHALER J. u. PASCHER A., *Chlorophyceae II*, in PASCHER A., *Die Susswasser-Flora*, 1915, Jena, 5.
- MATVIENKO A. M., 1954, *Zolotiste vodorosli*, in *Opredețitel presnovodnih vodoroslei SSSR*, Moscova, 3.
- PRESCOTT G. W., *Algae of the Western Great Lakes Area*, 1962, Dubuque, Iowa.
- PÉTERFI L. ȘT., *Alge noi pentru algoflora R.P.R. din lacurile de la Șaeș, Hendorf și Movile*, 1962, Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Seria biol., fasc. 2, Cluj, 25—40.
- PÉTERFI L. ȘT., *Genul Scenedesmus în unele lacuri din podișul Hirtibaciului*, 1963, Stud. și cercet. de biol., Seria biol. veget., XV, 1, 19—38.
- PÉTERFI L. ȘT., *Cercetări asupra fitoplanctonului din pescăria Cefa*, 1964, Contribuții botanice, Cluj, 41—52.
- PÉTERFI ȘT., RÓBERT A. és. NAGY-TÓTH FR., *Flora algologică a unor lacuri din Cîmpia Transilvaniei*, 1960 Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Ser. II, Biologia fasc. 2, Cluj, 23—46.
- UHERKOVICH G., *Beiträge zur Kenntnis über das vorkommen der Scenedesmus-Arten in Ungarn. II.*, Acta Bot. Acad. Scient. Hungaricae, 1960, Budapesta, VI, 3—4, 405—426.
- UHERKOVICH G., *Beiträge zur Kenntnis der Chlorococcaleen — Flora des Schwarzen Meeres*, Botanica Marina, 1962, Hamburg, III, 3/4, 123—128.
- UHERKOVICH G., *Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron — BZW. SODA (SZIK-) Gewässer Ungarns. I.*, 1965, Acta Bot. Acad. Scient. Hungaricae, Budapesta, XI, 263—279.
- ZABELINA M. M., KISELEV I. A., PROȘKINA-LAVRENKO A. I. și ȘEȘUKOVA V. S., *Diatomovite vodorosli*, in *Opredețitel presnovodnih vodoroslei SSSR*, 1951, Moscova, 4.

Laboratorul de algologie,
Stațiunea zoologică Sinaia

Primit la redacție la 14 aprilie 1971

CONTRIBUȚII FITOCENOLOGICE DIN MASIVUL REZ
(JUD. HARGHITA), I. ASOCIAȚII FORESTIERE

DE

ATT. KOVÁCS

581.524(498)

Es wurden analysiert die Pflanzengesellschaften: *Aegopodio-Alnetum* Kárpáti et Jko 1961, *Melampyro bihariensi-Carpinetum* Soó 1964, *Carpino-Fagetum* Paucă 1941 und *Symphyto-cordato Fagetum* Vida 1959, durch welche bringt man Ergänzungen und Bestimmungen über der Vegetation dieses Massivs. Um einen syntetischer Blick über die Wäldern zu geben, die strukturellen, biologischen und floristischen Spektren sind in synoptischen Tabellen dargestellt. (Tabelle Nr. 1).

Masivul Rez *), situat la vest de Munții Harghita și Depresiunea Odorheiului Secuiesc, face parte din zona de trecere (de dealuri înalte) dintre Carpații Orientali și Podișul Tîrnavelor. El cuprinde interfluviul Tîrnava Mare-Nico Alba, care aparține subcarpaților interni ai Transilvaniei (7), (8). Din punct de vedere geologic este constituit din conglomerate sarmațiene și sedimente nisipoase; sub aspect climatic este dominat de clima dealurilor înalte cu influență pregnantă a climei montane dinspre Munții Harghita. Solurile frecvente sînt cele brune de pădure podzolite și podzoluri secundare. Considerații fizico-geografice mai ample asupra masivului se găsesc într-o lucrare anterioară (6).

Acest masiv, pînă în prezent, nu a constituit obiectul unor cercetări botanice. În urma investigațiilor floristice și cenologice efectuate de noi, între anii 1967—1970, am constatat că flora și vegetația acestei regiuni prezintă o mare bogăție și diversitate de specii (1 091 de taxoni), reliefindu-se, totodată, și principalele categorii de vegetație existente în țara

*) A nu se confunda cu Culmea Rez-Cădișen (Odorhei) și cu Munciei (Munții) Rezului din Carpații Apuseni.

noastră : de la cea acvatică (cu grad de coeziune redus) pînă la cea lemnoasă, cu stabilitate chiar de climax.

În lucrarea de față se vor expune numai fitocenozele lemnoase studiate. Spectrele structural, biologic și floristic ale asociațiilor analizate, redată în tabele sinoptice (tabelul nr. 1), sugerează o privire mai sintetică asupra pădurilor din acest masiv.

Tabelul nr. 1

Spectrul structural (%)

K =	I	II	III	IV	V
<i>Aeg. - Aln.</i>	26	40	20	10	4
<i>Melamp. b. - Carp.</i>	19,4	49,6	23,7	2,4	4,9
<i>Carp. - Fag.</i>	15,2	49	25	4,3	6,5
<i>Symph. c. - Fag.</i>	15,3	45,4	11	22,9	5,4

Spectrul biologic (%)

	MM	M	N	Ch	Ch-N	H	G	HH	TH	Th	E
<i>Aeg. - Aln.</i>	11,5	13,4	1,9	1,9	1,9	44,4	11,5	3,8	1,9	9,1	-
<i>Melamp. b. - Carp.</i>	9,5	5,9	1,1	3,5	-	61,2	8,3	-	1,1	8,3	1,1
<i>Carp. - Fag.</i>	5,4	10,8	3,2	3,2	-	56,7	14,3	-	-	6,4	-
<i>Symph. c. - Fag.</i>	2,8	-	-	2	-	78	17,2	-	-	-	-

Spectrul floristic (%)

	Cp	Eua	E	Ec	C	P	Mp	M	B	D	Cosm	End.
<i>Aeg. - Aln.</i>	7,6	50,3	11,5	19,2	-	1,9	-	1,9	-	1,9	5,7	-
<i>Melamp. b. Carp.</i>	4,7	41,2	19,1	14,2	1,1	2,3	1,1	3,5	3,5	3,6	2,2	3,5
<i>Carp. - Fag.</i>	9,7	39	16	22,8	-	1	-	3	3,2	3,2	2,1	-
<i>Symph. c. - Fag.</i>	14,4	46,5	11,4	14,9	-	-	-	5,7	11,4	5,7	-	-

Clasificarea și descrierea asociațiilor forestiere *Quercus-Fagetum* Br. — Bl. Vlioger 37 em.

Fagetalia Pawl. 26

Alno-Padion Knapp 42

1. *Aegopodio-Alnetum* Kárpáti et Jko 61
Fagion dacicum Soó 62 subal. Carpinion dacicum Soó 62
2. *Melampyro bihariensi-Carpinetum* Soó 64
3. *Carpino-Fagetum* Paucă 41
Fagion dacicum Soó 62 subal. Symphyto-Fagion (Vida 59) Soó 64
4. *Symphyto cordato-Fagetum* Vida 59 ined. 63

1. *Aegopodio-Alnetum* Kárpáti et Jko. 61 (tabelul nr. 2). Arinișurile cele mai întinse se găsesc la Betești, în pădurea de luncă „Hora”, apoi, diseminat, apar și în etajul fagului prin depresiuni la Cobătești,

Tabelul nr. 2

Aegopodio - Alnetum Kárpáti et Jurko 61.

F.b.	E.f.	Numărul ridicării	1	2	3	4	5	K
		Consistența	0,7	0,5	0,5	0,7	0,5	
		Acoperirea strat. ierbos în %	30	60	60	40	30	
		Suprafața analizată în mp	400	400	400	400	200	
REC. AS. — ALNO-PADION								
MM	Eua	<i>Alnus glutinosa</i>	4	3	2-3	2	3	V
MM	Eua	<i>Alnus incana</i>	.	+	.	+	.	II
M	Eua	<i>Alnus glutinosa</i> (juv.)	1	1	1	+	+	V
MM	E	<i>Ulmus laevis</i>	+	+	+	3	.	IV
H	Eua	<i>Aegopodium podagraria</i>	+	1	+	1	1	V
N	Eua	<i>Rubus caesius</i>	2	1	+	2	.	IV
H	Eua	<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1	1	1	.	IV
Ch-N	Eua	<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	+	.	.	III
Th	Eua	<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	.	.	.	+	III
M	Eua	<i>Viburnum opulus</i>	.	+	+	+	.	II
H	Eua	<i>Carex remota</i>	.	+	.	.	+	II
H	Eua	<i>Viola Elatior</i>	+	.	.	.	.	I
FAGETALIA, QUERCO-FAGETEA								
MM	E	<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	.	+	+	.	II
MM	E	<i>Acer compostre</i>	.	.	.	+	.	I
M	E	<i>Staphylea pinnata</i>	.	.	.	+	+	II
M	E	<i>Sambucus nigra</i>	.	+	1	.	.	II
H	Eua	<i>Brachypodium silvaticum</i>	+	.	+	+	+	IV
H	Ec	<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	.	+	+	IV
H	Ec	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	+	+	+	.	.	III
H	Cp	<i>Circea luteiana</i>	.	.	.	+	2	II
H	Eua	<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	+	.	II
G	Ec	<i>Polygonatum vericillatum</i>	.	.	.	+	.	II
H	Cp	<i>Geum urbanum</i>	+	.	.	+	.	II
G	Cp	<i>Equisetum hiemale</i>	.	.	.	+	+	II
H	Ec	<i>Geranium phacum</i>	+	+	.	.	.	II
G	Eua	<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	+	+	II
H(Ch)	Ec	<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	.	+	1	II
Th	Eua	<i>Myosotis sparsiflora</i>	+	+	.	.	.	II
(ALNETA GLUTINOSAE 1)								
H	Ec	<i>Calltha laeta</i>	1	+	+	.	.	III
HH	Eua	<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	.	.	III
H	Eua	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	.	.	.	II
Însoțitoare :								
G(HH)	Cosm	<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	1-2	2	.	.	III
H	Eua	<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+	+	.	.	III
H	Cosm	<i>Calystegia sepium</i>	.	+	+	+	.	III
HH	Cosm	<i>Phragmites communis</i>	1	2	1-2	.	.	III
H	Eua	<i>Heracleum sphondylium</i>	.	+	+	.	.	II
G	Eua	<i>Epipactis palustris</i>	+	+	.	.	.	II
H	E	<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	+	+	II
Ch	Eua	<i>Lysimachia nummularia</i>	+	.	.	.	+	III
Th	Eua	<i>Galium aparine</i>	+	+	.	.	.	II

Specii notate într-un singur releveu : GP *Cirsium canum* + (4); H Eua *Stellaria aquatica* + (3); H Ec *Cerastium silvaticum* + (3); H Ec *Mentha longifolia* + (3); TH Eua *Carduus crispus* + (3); Th Cp *Polygonum dumetorum* + (2); G Eua *Cirsium arvense* + (2); H Eua *Epilobium hirsutum* + (1); H Eua *Urtica dioica* + (1); Th Eua *Lapsanna communis* + (1); H D *Helleborus purpurascens* + (5); MM Ec *Carpinus betulus* + (5); MM E *Quercus robur* + (3).

Locul și data ridicărilor : Rel. 1,2,3,4 pădurea „Hora”, com. Betești, alt. 400 m, teren plan, Ø arborilor 18-40 cm, h = 20 m (24.IX.1969); rel. 5 pădurea „Rez”, com. Cobătești, alt. 700 m, exp. NV, incl. 5-10°, Ø arborilor în medie 24 cm, h = 15 m (17.VII.1969).

Porumbenii Mari, Mihăileni. Noi am analizat mai amănunțit numai pe cea din Betești (nr. 1—4), fiind și cea mai complexă, iar pentru comparație am adăugat și o ridicare din pădurea Rez-Cobătești (nr. 5). Din informațiile verbale obținute de la bătrânii satului Betești, actualele arinișuri ar reprezenta doar niște rămășițe ale unei păduri de luncă în care predomina stejarul (*Quercus robur*) și velneșul (*Ulmus laevis*) (prezente și în relevurile noastre); ea a fost defrișată, transformată în pășune și parțial în teren agricol. În jurul acestei păduri se observă încă părțile bazale ale tulpinilor de stejar tăiate. Deci, din punct de vedere singenic actualele arinișuri derivă, probabil, dintr-un *Quercu-Ulmetum* mult mai răspândit în trecut.

2. *Melampyro bihariensi-Carpinetum* Soó 64 (tabelul nr. 3) (*Querceto-Carpinetum* Soó 44, 47, 51, 57 et auct. roman). Pe versanții sud-estici, vestici (pădurea Bonta) și nord-vestici (D. Cerului) se întâlnesc cenoze edificate de carpen, bogate în specii de recunoaștere pentru as. *Fagion dacicum* (14), (15), (16), (17), (11). Speciile lemnoase care apar, în afara edificatoarei dominante, sînt *Quercus petraea*, *Q. robur* și mai rar *Tilia cordata*, *Cerasus avium*, *Acer campestre*. Stratul arbustiv, cu acoperire pînă la 20%, este alcătuit din: *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Evonymus europaeus*. În stratul ierbos (cu acoperire 15—40%) predomină o serie de elemente dacice: *Melampyrum bihariense*, *Helleborus purpurascens*, *Dentaria glandulosa* și balcanice; *Hieracium praecurrens*, *H. x pseudobifidum*, *Walsteinia geoides*, amestecate cu elemente nordice, dintre care unele (*Poa nemoralis*) ajung la dominanță mai mare. Consistența arboretelor este relativ mică (0,6—0,7).

3. *Carpino-Fagetum* Paucă 41 (tabelul nr. 4). Pădurile cu cea mai mare extindere, care acoperă dealurile Coportului, Cetății, ca și versanții pîraielor Tăcerii, Tăietura, Valea Strîmtă, cu expoziții generale nordice și nord-vestice, sînt edificate de carpen și fag. Între aceste două specii principale, adesea se observă raporturi competitive determinate de condițiile staționale locale. Astfel, dacă analizăm un profil de vegetație (tabelul nr. 4) prin pădurea Coles-Șaroldal (D. Cetății) Șimonești, exp. N, observăm că, la altitudinea de 600 m, carpenul este dominant ($A - D = 4$), iar fagul apare în proporție redusă ($A - D = 1$); la 700 m ambele specii au cam aceeași acoperire ($A - D = 3$), iar la 800 m (și peste 800 m) predomină fagul; carpenul devenind cu totul sporadic.

Pe lângă speciile principale, în compoziția stratului arborecent, mai apar: *Quercus petraea*, *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Sorbus torminalis* ș.a. Stratul arbustiv (cu acoperire între 10—20%) este alcătuit din *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Coryllus avellana*, *Viburnum lantana*, *Staphyllea pinnata*, *Daphne mezereum*.

Acoperirea stratului ierbos variază între 5—40%, iar în compoziția lui mai frecvent apar speciile *Erythronium dens-canis*, *Dentaria glandulosa*, *Potentilla thuringiaca*, *Telekia speciosa* (mai ales în văile umede), *Asperula odorata*, *Epipactis latifolia*, *Carex pilosa* etc.

În general, această asociație formează păduri bine închegate, cu consistența coronamentului între 0,8—0,9. Înălțimea medie a arborilor este de 25 m, iar diametrul mediu de 35 cm. Menționăm că aceste păduri sînt foarte îngrijite de brigăzile Ocolului silvic Odorhei.

Tabelul nr. 3
Melampyro bihariensi - Carpinetum Soó 64

		Numărul ridicării	1	2	3	4	5			
		Consistența	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6			
		Acoperirea stratului ierbos %	20	15	40	20	25			
F.b.	E.f.	Suprafața analizată în mp	— 400 —					K		
REC.AS. — CARPINION										
DACICUM										
MM	Ec	<i>Carpinus betulus</i>	2	1	+	3	1	V		
Th	D	<i>Melampyrum bihariense</i>	+	1	3	2	+—1	V		
H	D	<i>Helleborus purpurascens</i>	+	+	+	+		IV		
G	Eua	<i>Erythronium dens-canis</i>	+	+		+		III		
H	End	<i>Silene dubia</i>					+	I		
FAGION DACICUM										
H	End	<i>Aconitum moldavicum</i>	+	+				II		
G	Mp	<i>Melica picta</i>	+	+				II		
H	Ec	<i>Potentilla thuringiaca</i>				+	+	II		
H	D	<i>Dentaria glandulosa</i>		+	+	0		II		
H	B	<i>Hieracium x pseudobifidum</i>				+	+	II		
H	B	<i>Hieracium x praecurrens</i>				+	+	II		
H	End	<i>Hepatica transilvanica</i>		+	+			II		
H	B	<i>Walsteinia geoides</i>	+—1					I		
FAGETALIA SILVATICAE										
G	Eua	<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+			III		
H	Eua	<i>Campanula trachelium</i>	+	+		+		III		
H	Eua	<i>Stachys sylvatica</i>	+	+		+		III		
H	Eua	<i>Ranunculus auricomus</i>								
		resp. <i>cassubicus</i>	+	+		+		III		
H	Eua	<i>Asarum europaeum</i>	+	+				II		
H	Ec	<i>Carex sylvatica</i>		+		+		II		
CH	Ec	<i>Euphorbia amygdaloides</i>			+			II		
H	Eua	<i>Viola mirabilis</i>		+		+		II		
H	Eua	<i>Festuca gigantea</i>	+	+				II		
G	Eua	<i>Lilium martagon</i>			+			II		
N	E	<i>Luzula alba</i>	+				1	II		
G	CP	<i>Majanthemum bifolium</i>				+	+	II		
Ch	M	<i>Vinca minor</i>				+	1	II		
H	Eua	<i>Luzula pilosa</i>			+		1—2	II		
Th	Cosm	<i>Geranium robertianum</i>			+	+		II		
Th	Ec	<i>Galeopsis speciosa</i>	+					I		
(CARPINION I)										
MM	E	<i>Tilia cordata</i>	+	+				II		
MM	Eua	<i>Cerasus avium</i>	+	+				II		
QUERCO — FAGETEA										
MM	E	<i>Quercus petraea</i>	1—2	2	3	+—1	2—3	V		
MM	E	<i>Quercus robur</i>	2	2	+		+	IV		
M	E	<i>Crataegus monogyna</i>	+	+			+	III		
M	M	<i>Viburnum lantana</i>	+	+		+		III		
M	E	<i>Evonymus europaeus</i>	+	+				II		
M	E	<i>Ligustrum vulgare</i>	+	+				II		
H	Cp	<i>Poa nemoralis</i>	2—3	2—3	2	1	+—1	V		
H	Eua	<i>Campanula persicifolia</i>	+	+	+			III		
H	Eua	<i>Dactylis glomerata</i>	1	+			+	III		
H	Eua	<i>Galium schultesii</i>	+	+		+		III		
H	Eua	<i>Hypericum hirsutum</i>	+	+	+			III		
Th	Eua	<i>Lapsanna communis</i>	+	+		+		III		
H	Eua	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	+			+	III		

Tabelul nr. 3 (continuare)

		Numărul ridicării	1	2	3	4	5	
		Consistența	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	
		Acoperirea stratului ierbos %	20	15	40	20	25	
F.b.	E.f.	Suprafața analizată în mp	- 400 -					K
H	Eua	<i>Scrophularia nodosa</i>	+	+	+	.	.	III
G	P	<i>Polygonatum latifolium</i>	+	+	.	.	+	III
H	Ec	<i>Viola silvestris</i>	+	+	.	+	.	III
H	Eua	<i>Glechoma hederacea</i>	+	.	.	.	+	II
H	E	<i>Mycelis muralis</i>	+	+	.	.	.	II
G	Eua	<i>Neottia nidus-avis</i>	+	+	.	.	.	II
H	Eua	<i>Carex pauciflora</i>	+	+	.	.	.	II
H	Eua	<i>Brachypodium silvaticum</i>	+	+	.	.	.	II
H	Eua	<i>Fragaria vesca</i>	+	.	+	.	.	II
H	Ec	<i>Hieracium sabaudum</i>	.	.	+	+	.	II
H	Ec	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	.	.	+	+	.	II
H	Eua	<i>Melica nutans</i>	.	.	+	+	.	II
M-Ep	Ec	<i>Hedera helix</i>	.	.	+	+	.	II
H	Eua	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	+	+	.	II
Insofiloare								
H	Cosm	<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	.	+	.	III
H	Eua	<i>Plantago media</i>	+	+	+	.	.	III
H	Eua	<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	+	+	.	+	.	III
H	Eua	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	.	+	.	III
N-M	Ec	<i>Cytisus nigricans</i>	+	+	.	.	.	II
Ch	E	<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	.	.	.	II
Th	Eua	<i>Centaureum umbellatum</i>	.	.	+	+	.	II
H	E	<i>Viola canina</i>	.	.	+	+	.	II
Th	Ec	<i>Dianthus armeria</i>	.	.	+	+	.	II
TH	E	<i>Crepis biennis</i>	.	.	+	+	.	II
M	M	<i>Cornus mas</i>	.	.	+	+	.	II

Specii notate într-un singur releveu: H Cp. *Hieracium umbellatum* + (3); Th E *Trifolium campestre* + (1); H P *Centaurea indurata* + (4); H Cp *Veronica officinalis* + (4); H Eua *Origanum vulgare* + (3); H C *Hieracium bauhini* + (5); H E *Galium cruciata* + (3); H Eua *Hypericum perforatum* + (2); H E *Betonica officinalis* + (5); H Ec *Genista sagittalis* + (5); H (-G) E *Sedum maximum* + (5); H Eua *Leontodon hispidus* + (5). Ciuperci: *Boletus scaber*, *B. edulis*, *B. satanas*, *Russula cyanoxantha*, *Lycoperdon echinatum*, *L. perlatum*.

Locul și data ridicărilor: Rel. 1,2 pădurea „Bonta”, com. Mugeni, exp. SE, alt. 500 m, incl. 0-15°, Ø arborilor 18-28 cm (27.VII.1969); rel. 3,4 pădurea „Bonta” către comuna Beta, exp. V, alt. 600 m, Ø arborilor 25-30 cm (27.VII.69); rel. 5 pădurea „Cerulei”, exp. NV, alt. 500 m, incl. 15°, E arborilor 18-24 cm (1.IX.69).

4. *Symphyto cordato-Fagetum* Vida 59 ined. 63 (tabelul nr. 5). Deși mai puțin răspândite decât carpino-făgetele, fizionomic fitocenozele acestei asociații sînt cele mai reprezentative din masivul Rez. Ele au fost identificate pe versanți cu expoziții nordice și nord-estice (alt. 900 m) în pădurea Dosul Rezului (Cireșeni), pădurea Făget (Tăietura, Beta). Sînt păduri pure de fag de tip montan, stabilizat. Stratul arborilor (de 20-24 m înălțime, cu diametrul trunchiurilor la înălțimea pieptului de 25 cm în medie) este format exclusiv din fag (păduri unistratificate). Stratul

Tabelul nr. 4

Carpino - Fagetum Paucă 41

		Numărul ridicării	1	2	3	4	5	
		Consistența	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	
		Acoperirea stratului ierbos în %	40	25	20	15	5	
F.b.	E.f.	Suprafața analizată în mp	- 400 -					K
REC. AS. - CARPINION DACICUM								
MM	Ec	<i>Carpinus betulus</i>	4	3	3	2	+	V
M	Ec	<i>Carpinus betulus</i> (juv.)	+ - 1	+	+	+	+	V
MM	Ec	<i>Fagus silvatica</i>	1	2	3	3	4	V
M	Ec	<i>Fagus silvatica</i> (juv.)	+	+	+	+	+ - 1	V
H	D	<i>Helleborus purpurascens</i>	+	+	+	+	.	IV
Th	D	<i>Melampyrum biharensense</i>	+	+	.	.	.	II
G	Eua	<i>Erythronium dens-canis</i>	+	+	.	.	.	II
FAGION DACICUM								
H	D	<i>Dentaria glandulosa</i>	.	.	+	.	.	III
H	Ec	<i>Dentaria glandulosa</i>	+	+	+	+	.	III
H	B	<i>Potentilla thuringiaca</i>	+	.	+	.	.	III
H	B	<i>Hieracium x pseudobifidum</i>	+	+	+	.	.	II
H	B	<i>Hieracium x praecurrens</i>	.	+	.	+	+	II
		<i>Telekia speciosa</i>	.	.	.	.	.
FAGETALIA								
N	Eua	<i>Daphne mezereum</i>	+	+	.	.	.	II
H	Ec	<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	+	+	+	V
H	Ec	<i>Galeobdolon luteum</i>	+	1	+	+	+	V
H	Eua	<i>Asperula odorata</i>	+ - 1	+ - 1	2	+	1 - 2	V
H	Eua	<i>Lathyrus vernus</i>	+	+	+	.	.	III
G	Cp	<i>Hepatica nobilis</i>	+ - 1	+ - 1	.	.	+	III
G	Cp	<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	.	.	III
H	E	<i>Sanicula europaea</i>	+	+	.	.	.	III
H	Ec	<i>Viola silvestris</i>	+	+	+	.	.	III
G	Eua	<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	.	.	III
H	Eua	<i>Festuca gigantea</i>	+	+	.	+	.	III
H	Eua	<i>Actaea spicata</i>	.	.	+	+	+	III
G	Ec	<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	+	+	+	III
H	Eua	<i>Stachys silvatica</i>	.	.	+	+	.	II
H	Ec	<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	+	+	.	.	II
G	Cosm	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	+	+	II
H	Ec	<i>Carex silvatica</i>	+	+	.	.	.	II
H	E	<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	.	+	+	II
Ch	Ec	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	1	.	.	.	II
H-G	Eua	<i>Mercurialis perennis</i>	+	+	.	.	.	II
H	E	<i>Carex digitata</i>	+	+	.	.	.	II
H	Ec	<i>Geranium phaeum</i>	+	+	.	.	.	II
H	Eua	<i>Aegopodium podagraria</i>	.	+ - 1	.	.	+	II
Ch	Cp	<i>Veronica officinalis</i>	+	+	.	.	.	II
H	Cp	<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	.	+	+	II
H	Eua	<i>Ranunculus auricomus</i>	+	.	+	.	.	II
H	Eua	<i>Salvia glutinosa</i>	.	+	+	.	.	II
H	Ec	<i>Galeopsis speciosa</i>	.	.	+	.	.	I
H	Cp	<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	+	I
(CARPINION I)								
H	Eua	<i>Corex pilosa</i>	2-3	1	1	1	+	V
H	Eua	<i>Stellaria holostea</i>	+	+	.	.	.	II
G	Ec	<i>Latraea aquamaria</i>	+	.	.	+	.	II

arbustiv lipsește, iar în cel ierbos cu frecvență mai mare sînt *Symphytum cordatum*, *Dentaria glandulosa*, *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata*.

În unele păduri (de exemplu, Făget din Beta-Tăietura) pătura vie lipsește complet. Fitocenozele componente ale acestei păduri sînt sintetizate în releveul nr. 3 (pe baza a patru ridicări) alcătuind un facies „nudum”.

CONCLUZII

Repartiția fitocenozelor lemnoase din acest masiv corespunde numai în parte cu cea consemnată în harta geobotanică întocmită de Doniță N. și colab. (4). De aceea, în urma cercetărilor noastre cenologice, aducem următoarele completări și precizări:

— suprafața pădurilor edificate de *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Q. robur* (fără participarea fagului!) e mult mai întinsă decît cea menționată în hartă (pădurile Bonta, Beta, Cerului);

— în masiv este reprezentat și etajul făgetelor montane, localizat pe versanții nordici la 800—930 m (pădurile Rez, Dosul Rezului-Cireșeni).

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Bul. Grăd. bot. Cluj, 1941, 21.
2. — *Flora și vegetația văii Sebeșului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
3. BOȘCAIU N., GERGELY J., CODOREANU V., RAȚIU O. și MICLE F., Contribuții botanice, Cluj, 1966, I.
4. DONIȚĂ N. și colab., *Harta geobotanică a R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1961.
5. KÁPTALAN-CsÜRÖS M., *Contribuții botanice*, Cluj, 1962.
6. KOVÁCS AT., „Studii și materiale” . . . , Jud. Harghita (sub tipar).
7. MAC ȘT. I., *Subcarpații Transilvaniei între Mureș și Olt (autoreferat)*, Cluj, 1969.
8. MARTINIUC C., Rev. geogr. I.C.G.R., 4, 1946.
9. OBERDORFER E., *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensociologie*, Jena, ed. G. Fischer, 1957.
10. PÁLL ȘT., Contribuții botanice, Cluj, 1960.
11. POP I., Studia Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, 1970.
12. SCAMONI A., *Einführung in die Praktische Vegetationskunde*, Jena, 1963.
13. SOÓ R., Múzeumi Füzetek, 2—4, 1944.
14. — Ann. Hist. — Nat., Mus. Nat. Hung., 1, 1951.
15. — Studia biologica Hung., 1, 1964.
16. — Rev. Roum. Biol., Ser. bot., 1, 1969.
17. VIDA G., Acta Bot. Acad. Sc. Hung., 9, 1963.
18. * * * *Monografia geografică a R.P.R., I, Geografia fizică*, București, Edit. Academiei, 1960.

Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași

Primit la redacție la 20 aprilie 1971

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA BRIOFITELOR DIN DEFILEUL OLTULUI

DE

TR. I. ȘTEFUREAC și I. M. PEICEA

582.32(498)

A bryological research was carried out in the Olt gorges along 40 km. of the forestry-formations with *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*: *Carpinus betulus*, etc., as well as along the rocky slopes and the narrow path. 77 taxa (8 Hepaticae, 69 Musci) (table 1) were identified; the frequency and variability of several taxa is pointed out.

Various considerations are drawn on the ecology, biology and phytogeography (table 2) of the studied bryophytes, emphasizing the following prevailing forms: saxicolous (31.1%), terricolous (29.8%), indifferent to the reaction of the substratum (50.5%), mesophilous (54.5%), sciaphilous (63.7%), Bryoreptantia (61.1%) and circumpolar (73.3%).

Among the rare species for the region we mention: *Solenostoma triste*, *Dichodontium pellucidum*, *Dicranum undulatum*, *Fissidens osmundoides*, *Mnium seligeri*, *Eurhynchium stokesii*, etc.

The analysis carried out succeeds not only to show the bryofloristic character of the studied area, but as far as possible to report and place the bryophytes in the forestry-associations, to whose general formations they belong.

I. CONSIDERAȚII GENERALE

Prezenta lucrare este întocmită pe baza observațiilor de teren și a identificării de către autori a materialului briofloristic, recoltat de pe o porțiune de aproximativ 40 de km lungime din defileul Oltului, începînd în amonte de Robești și Proeni și continuînd pînă la Călimănești și Olănești.

Au fost cercetate, sub aspect briologic, fitogenozele de cornofite de pe ambele maluri ale Oltului cu condiții ecologice dintre cele mai variate, mergînd de la acelea caracteristice pădurii încheiate de fag cu gorun sau de carpen (Proeni, Valea Băița și Valea Văroasei) pînă la acelea spe-

cifice pajiștilor de luncă, mai mult sau mai puțin înțelenite (Căciulata, Păușa), ca și de la vegetația stîncăriilor din locurile permanente umede și umbrite ale Cheilor Lotrișorului la aceea a versanților supuși uscăciunii și insolatiei îndelungate a stîncăriilor de la Robești.

Altitudinea stațiunilor cercetate variază între 250—500 m s.m. solurile sînt brune de pădure, slab sau mediu podzolite, formate pe șisturi cristaline sau conglomerate din gresii, marne și argile, uneori soluri aluvionare de luncă.

Alături de materialul colectat de noi (M. I. Peicea), în octombrie 1969, s-a mai analizat și inclus în această lucrare și briofitele colectate în septembrie 1968 de către Gh. Vasiliu, din preajma localităților Călimănești, Căciulata, Cozia, Păușa și Olănești *).

Indicații asupra briofitelor din Valea Oltului le aflăm date, între alții, și de către K. Loitlesberger care în lucrarea sa (I, 1898) menționează de la Boia-Grăblești (circa 800 m s.m.) un număr de 10 *Hepaticae*, între care și unele specii mai rare cum sînt *Plectocolea hyalina* (sub. *Nardia*), *Scapania verrucosa* ș.a., iar dintre *Musci* (II, 1900), din aceeași regiune, este notat *Dichodontium pellucidum*.

Cercetări floristice și de vegetație mai recente asupra briofitelor din această zonă au fost efectuate de către Tr. I. Ștefureac, As. Popescu și L. Lungu în bazinul Văii Lotrului (1954—1957, 1959, 1962), Tr. Ștefureac (1957, 1962 **), iar asupra cormofitelor de E. J. Nyárady (Cozia, 1955), Tr. Ștefureac, L. Lungu, V. Teculescu, As. Popescu (Valea Lotrului, 1962), M. Ciurchea (teritoriul din dreapta Oltului, 1962, 1966), V. Sanda, A. Popescu, Gh. Șerbănescu, N. Roman, N. Doiță (defileul Oltului, 1970) ș.a.

Dintre principalele stațiuni cercetate și însoțite de o succintă caracterizare briofloristică menționăm următoarele:

1. Pădurea de fag cu gorun de pe malul drept al Oltului la nord de Proeni, altitudine 400—450 m s.m., expoziție NE, înclinație 15—45°, sol podzol puternic erodat, cu sinuzii muscinale tericole, relativ bine reprezentate, alcătuite fiind atît de specii de talie mare (macrobriofite) ca: *Dicranum undulatum*, *Thuidium delicatulum*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidium rugosum*, *Hylocomium splendens* ș.a., cît și de specii de talie mică (microbriofite) ca: *Brachythecium populeum*, *Br. glareosum*, *Eurhynchium swartzii* etc.

Pe stîncile și pietrișurile ravenelor, croite de șuvoaiele temporare de apă, întîlnim între altele *Barbula rigidula*, *Dichodontium pellucidum*, *Rhynchostegium murale*, *Brachythecium populeum* f. *uncinata* (infrataxon descris de pe Valea Lotrului de Tr. I. Ștefureac, As. Popescu și L. Lungu, 1955).

Dintre speciile corticole, sînt cantitativ frecvente *Frullania dilatata*, *Leucodon sciuroides*, *Pterigynandrum filiforme* și *Hypnum cupressiforme*.

*) Mulțumim și pe această cale prof. Gh. Vasiliu pentru recoltarea materialului briologic din stațiunile mai sus menționate.

***) Vezi și bibliografia briologică citată în lucrările publicate de autori.

2. Pădurea de fag (As. *Fagus sylvatica* cu *Luzula luzuloides*) de pe malul stîng al Oltului, Valea Văroasei, altitudine 300—400 m s.m., expoziție N, înclinație 20—40°, sol brun acid; deși numărul speciilor de briofite nu este prea mare, totuși cele existente constituie populații întinse.

Dintre speciile acidofile pe sol cresc *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum* și *Pleurozium schreberi*; pe lemn putred semnalăm lipsa speciilor obligatoriu saprolignicole caracteristice (*Georgia pellucida*, *Dolichotheca seligeri* ș.a.), dar prezența, în schimb, în oarecare proporție pe acest substrat al speciilor humicole ca: *Eurhynchium striatum*, *Rhytidium diadelphum triquetrum* și corticole: *Isothecium viviparum*, ca și unele indifereente față de substrat, între care atît tericol, cît și corticol se întîlnește frecvent *Plagiochila asplenioides*.

3. Valea Băița, pădure de fag cu carpen (As. *Carpineto-Fagetum*) de pe malul stîng al Oltului, altitudinea 300—350 m s.m., expoziție N, sol brun de pădure mediu podzolit, constituind una dintre stațiunile cele mai bogate în briofite.

Între formele tericole au fost identificate: *Metzgeria conjugata*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Fissidens taxifolius*, *Mnium stellare*, *M. punctatum*, *Eurhynchium stockesii*, *Polytrichum attenuatum*, *P. juniperinum*; între cele saxicole: *Schistidium apocarpum*, *Brachythecium populeum*, *Ctenidium molluscum*, iar ca forme, în general, corticole: *Leskeella nervosa*, *Anomodon attenuatus*, *Amblystegiella subtilis*, *Hypnum cupressiforme* var. *subjulgaceum*.

4. Stîncăria de la Robești, de pe malul drept al Oltului, altitudinea 350 m s.m., expoziție S, înclinație 50—65°, rocă micașist cu exemplare sporadice de *Cytisus nigricans*, se caracterizează în flora briofitelor prin prezența cîtorva specii saxicole xero-fotofile: *Racomitrium canescens*, *Grimmia* cf. *orbicularis*, *Barbula* sp., *Polytrichum piliferum*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*.

5. Cheile Lotrișorului, malul drept al Oltului, altitudinea 300—500 m s.m., stînci în locuri umede și umbroase, înclinație 30—90°, cu predominarea, dintre briofite, a speciilor saxicole higro-mezofile: *Solenostoma triste*, *Conocephalum conicum*, *Thamnum alopecurum*, *Drepanocladus revolvens*, *Ctenidium molluscum*.

II. CONSPECTUL BRIOFITELOR

CI. HEPATICAE

Fam. *Marchantiaceae*: *Conocephalum conicum* (L.) Dum. (—c)¹, Brr², 1/1³; higro-mezofil, sciafil, saxicol, pe stîncă în loc umed la Ch.⁴ Lotrișoarei, circumpolar.

¹ — c = fără capsule; + c = cu capsule.

² Abreviațiile pentru briofite la *Bryophyta* sînt: Brr = *Bryoreplantia*; Brch = *Bryochamephyta*; Brche = *Bryochamephyta caespitosa*; Brchp = *Bryochamephyta pulvinata*.

³ Cifra de la numărător indică frecvența după numărul de stațiuni de la 1, minimum, pînă la 5, maximum, iar aceea de la numitor reprezintă abundența după numărul de ridicări cu note tot între 1, minimum, și 5, maximum (1 = 1—2 ridicări, 2 = 3; 3 = 4—5; 4 = 6; 5 = 7 și mai multe ridicări).

⁴ Ch. = Cheile; V = Valea.

Fam. *Metzgeriaceae*: *Metzgeria conjugata* Lindb. (-c), Brr, 2/3, mezofil, sciafil, tericol, pe pământ umed la Băița în Cărpнето-Făget și Căciulata, montan, circumpolar.

Fam. *Lophocoleaceae*: *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda (-c), Brr 3/3, higro-helofil, sciafil, saxi-tericol, pe sol umed în Cărpнето-Făget V. Băița, Călimănești și Căciulata, circumpolar și var. *rivularis* (Schrad.) Nees (-c), Brr, 2/1, higro-helofil, sciafil, corticol, pe scoartă umedă în Ch. Lotrișorului; *Lophocolea cuspidata* (Nees) Limpr. (-c), Brr, 1/1, higro-mezofil, sciafil, tericol — la baza trunchiului, Ch. Lotrișoarei, circumpolar.

Fam. *Jungermaniaceae*: *Solenostoma triste* (Nees) K. M. (-c), Brr, 1/1, higro-mezofil, sciafil, saxicol, pe stîncă în loc umed, la Ch. Lotrișorului, montan, european-atlantic.

Fam. *Plagiocbilaceae*: *Plagiocbila asplenoides* (L.) Dum. inclusiv f. *major* Ness. (-c), Brr, 2/3, mezofil, sciafil, teri-corticol, pe sol și scoartă în Cărpнето-Făget, V. Băița și V. Văroasei, circumpolar.

Fam. *Jubulaceae*: *Frullania dilatata* (L.) Dum. (-c), Brr, 3/4 xero-mezofil, sciafil, corti-saprolignicol-tericol, pe scoartă, sol și putregai în Cărpнето-Făget și Goruneto-Făget, Proeni, V. Băița și Olănești, eurasiatic.

Cl. MUSCI

Fam. *Polytrichaceae*: *Atrichum undulatum* (L.) P. Beauv. (+c), Brch, 2/4, mezofil, sciafil, tericol, pe sol, în Cărpнето-Făget și făgete cu *Luzula luzuloides* V. Băița și Rodești, circumpolar; *Pogonatum aloides* (Hedw.) B. Beauv. (+c), Brch, 2/1, mezofil, sciafil, tericol, pe sol nisipos, la Stînișoara, eurasiatic, subatlantic; *Polytrichum attenuatum* Menz. (-c), Brch, 2/3, mezofil, sciafil, tericol, pe sol în pădure, V. Băița și Călimănești, circumpolar disjunct; *P. juniperinum* (-c), Brch, 2/3, mezo-xerofil, fotofil, tericol, pe sol, V. Băița și Călimănești, sub atlantic; *P. piliferum* Schreb. (-c), Brch, 1/1, xerofil, fotofil, saxicol pe stîncării înșorite, la Rodești, cosmopolit.

Fam. *Dicranaceae*: *Dichodontium pellucidum* (L.) Schimp. (+c), Brchc., 1/1, mezo-higrofil, saxicol, pe stînci în locuri umede, montan, circumpolar; *Dicranella secunda* (Sw.) Lindb. (+c), Brch, 1/1, mezofil, sciafil, tericol, pe sol la Stînișoara, circumpolar; *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. (+c), Brchc, 2/4, mezofil, sciafil, tericol, pe sol în Cărpнето-Făget și Goruneto-Făget și în făgete cu *Luzula luzuloides*, la Proeni, V. Băița și V. Văroasei, circumpolar, cosmopolit; *D. undulatum* Ehrh. (-c), Brchc, 1/1, mezofil, sciafil, tericol, pe sol în Goruneto-Făget la Proeni, circumpolar.

Fam. *Leucobryaceae*: *Leucobryum glaucum* (L.) Schimp. (-c), Brchp, 1/1, mezo-higrofil, sciafil, tericol, pe sol în făgete cu *Luzula luzuloides*, în V. Băița și V. Văroasei, circumpolar, subatlantic.

Fam. *Fissidentaceae*: *Fissidens osmundoides* (Sw.) Hedw. (-c), Brchc, 1/1, mezo-higrofil, fitofil, teri-saxicol, pe stînci în locuri umbrite la Ch. Lotrișorului; *F. taxifolius* (L.) Hedw. (-c), Brch, 2/1, mezofil, sciafil, tericol, pe sol, în Cărpнето-Făget la Căciulata și V. Băița.

Fam. *Pottiaceae*: *Barbula unguiculata* (Huds.) Hedw. (+c), Brch, 1/1, xerofil, fotofil, tericol, pe sol uscat la Căciulata, circumpolar; *B. lurida* (Hornsch.) Lindb. (-c), Brchc, 1/2, xero-mezofil, fotofil, saxicol, pe stînci înșorite la Stînișoara, circumpolar; *B. rigidula* (Hedw.) Mitt. (+c), Brchc, 2/1, mezofil, sciafil, teri-saxicol, pe sol la Proeni, saxicol în Goruneto-Făget, circumpolar, disjunct; *B. spadicea* Mitt. (+c), Brchc, 1/1, mezofil, foto-sciafil, saxicol, pe piatră la Căciulata, circumpolar; *B. vinealis* Brid. (+c), Brchc, 2/1, xerofil, fotofil, arenicol, pe nisip la Stînișoara, circumpolar; *Tortula muralis* (L.) Hedw. (+c), Brchc, 1/1, xerofil, fotofil, saxicol, pe nisip la Călimănești și riul Păușa, circumpolar.

Fam. *Grimmiaceae*: *Grimmia* cf. *orbicularis* Bruch. (+c), Brchp., 1/1, xerofil, fotofil, saxicol, la Rodești pe stîncării înșorite, circumpolar, atlantic-mediteranean; *Rhacomitrium canescens* (Timm) Brid. (-c) Brchc, 2/2, xerofil, fotofil, saxi-arenicol, pe nisip la Proeni și pe stînci la Rodești, circumpolar; *Schistidium apocarpum* (L.) B.S.G. em. Poelt. (+c), Brch, 1/1, xerofil, fotofil, saxicol, V. Băița, pe stînci, cosmopolit.

Fam. *Bryaceae*: *Bryum argenteum* L. (+c), Brchc, 1/1, xero-mezofil, foto-sciafil, pe stîncă Păușa, cosmopolit și var. *lanatum* (Palis) B.S.G. (-c), Brchc, 1/1, xerofil, fotofil, saxicol, pe stînci la Păușa, cosmopolit; *B. capillare* L. var. *flaccidum* B.S.G. (-c), Brchc, 1/1, mezofil, sciafil, tericol, pe sol la Căciulata, circumpolar, ± cosmopolit.

Fam. *Mniaceae*: *Mnium seligeri* Jur. (+c), Brchc, 1/1, mezofil, sciafil, teri-humicol, pe sol la Olănești, circumpolar; *M. marginatum* (Dicks.) P. Beauv. (-c), Brchc, 1/1, mezofil, sciafil, teri-humicol, pe sol la Olănești, circumpolar; *M. punctatum* (L.) Hedw. (+c), Brchc, 2/1, higrofil, sciafil, sapro-tericol, pe lemn și sol, V. Băița și Ch. Lotrișorului, circumpolar; *M. spinosum* (Voit.) Schwaegr. (-c), Brchc, 1/1, mezofil, sciafil, teri-humicol, la Olănești pe sol circumpolar; *M. stellare* Reich. (+c), Brchc, 1/1, mezofil, sciafil, teri-humicol, V. Băița pe sol, circumpolar; *M. undulatum* (L.) Weiss. (-c), Brchc, 4/4 mezo-higrofil, sciafil, teri-humicol-saxicol, pe sol în V. Băița, în Cărpнето-Făget, la Proeni în Goruneto-Făget, la Olănești și Păușa și pe stîncă, ca și pe putregai în Ch. Lotrișorului, circumpolar, atlantic-mediteranean.

Fam. *Leucodontaceae*: *Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr. (-c), Brr, 3/3, xerofil, foto-sciafil, corti-saprolignicol, pe scoartă în Cărpнето-Făget la Băița și în Goruneto-Făget la Proeni, pe trunchiuri doborîte la Olănești, circumpolar, disjunct.

Fam. *Neckeraceae*: *Neckera crispa* (L.) Hedw. (-c), Brr, 1/1, mezofil, sciafil, saprolignicol, pe trunchiuri doborîte în Ch. Lotrișorului, european, mediteranean; *Thamnum alopecurum* (L.) B.S.G. (-c), Brr, 1/1, mezo-higrofil, sciafil, saxicol, pe stîncă umedă în Ch. Lotrișorului, eurasiatic, subatlantic.

Fam. *Lembophyllaceae*: *Isotheicum viviparum* (Neck.) Lindb. f. *robusta* B.S.G. (-c), Brr, 2/2, mezofil, sciafil, corti-tericol, la baza trunchiurilor și pe sol în Cărpнето-Făget la V. Văroasei și Goruneto-Făget la Proeni, eurasiatic și cf. var. *Vallis-Itsae* Loeske (-c), higrofil, sciafil, saxicol, pe stîncă în locuri umede la Ch. Lotrișorului, eurasiatic.

Fam. *Leskeaceae*: *Anomodon attermatus* (Schreb.) Hüb. (-c), Brr, 3/3, mezofil, sciafil, corti-saxicol, pe scoartă Cărpнето-Făget la Băița și Călimănești și pe stînci la Rodești, circumpolar; *Leskea polycarpa*

Ehrh. var. *exilis* (Starke) Milde (+c), Brr, 1/1, mezofil, scia-fotofil, saxicol, la Căciulata pe piatră, element de cîmpie, circumpolar; *Leskeella nervosa* (Schwaegr.) Loeske (-c), Brr 2/1, mezofil, sciafil, cortical, pe scoartă în Cărpîneto-Făget la Băița și în Goruneto-Făget la Proeni, circumpolar.

Fam. *Thuidiaceae*: *Thuidium delicatulum* (L.) Mitt. (-c), Brr, 1/1, mezofil, foto-sciafil, tericol, la Proeni pe sol, circumpolar.

Fam. *Amblystegiaceae*: *Amblystegiella subtilis* (Hedw.) Loeske (-c), Brr, 1/1, mezofil, sciafil, cortical, pe scoartă la Băița în Cărpîneto-Făget, circumpolar; *Amblystegium serpens* (L.) B.S.G. (+c), Brr, 1/1, mezofil, sciafil, saxicol, pe piatră la Căciulata, circumpolar, cosmopolit; *Cratoneurum filicinum* (Hedw.) Roth. (-c), Brhc, 1/1, helofil, fotofil, arenicol, pe nisip umed la Stînișoara, circumpolar disjunct; *Drepanocladus revolvens* (Sw.) Warnst. (-c), Brr, 1/1, helofil, fotofil, saxicol, pe stînci umede la Ch. Lotrișorului, circumpolar.

Fam. *Brachytheciaceae*: *Brachytecium glareosum* (Bruch.) B.S.G., (-c), Brr, 1/1, xero-mezofil, fotofil, tericol, pe sol la Proeni, în Goruneto-Făget, circumpolar; *B. populeum* (Hedw.) B.S.G. (+c), Brr, 4/5, mezofil, sciafil, teri-saxi-cortical, pe sol, piatră și scoartă la Olănești, Călimănești, Proeni și Băița, circumpolar și f. *uncinata* Ștefureac, Popescu, Lungu (-c), Brr, 1/1, mezofil, sciafil, saxicol, la N de Proeni, pe piatră în Goruneto-Făget, circumpolar; *B. rutabulum* (L.) B.S.G., (-c), Brr, 1/1, mezo-higrofil, sciafil, saxi-tericol, pe sol și piatră la Stînișoara, circumpolar disjunct; *B. salebrosum* (Hoffm) B.S.G. (+c), Brr, 2/1, mezofil, sciafil, teri-saxicol, pe sol la Rodești și pe piatră la Stînișoara, circumpolar, disjunct și var. *robustum* Warnst. (+c), Brr, 2/2, mezofil, sciafil, saxicol, pe piatră la Proeni și Ch. Lotrișorului, circumpolar; *B. velutinum* (L.) B.S.G., (+c), Brr, 2/4, mezofil, sciafil, tericol, pe sol la Căciulata, Călimănești și Stînișoara, cosmopolit și var. *praelongum* B.S.G. (-c), Brr, 1/4, mezofil, sciafil, teri-cortical, pe sol și scoartă în Cărpîneto-Făget la Băița, circumpolar; *B. campestre* (Bruch) B.S.G., Brr, 1/1, xerofil, fotofil, saxicol, pe piatră la Păușa, circumpolar; *Eurhynchium stockesii* (Turn.) B.S.G. (-c), Brr, 1/2, mezofil, sciafil, tericol, pe sol la Băița în Cărpîneto-Făget, circumpolar, atlantic; *E. striatum* (Schreb.) Schimp. (+c), Brr, 3/3, mezofil, sciafil, teri-humicol, pe sol în V. Băița, V. Văroasei și la Rodești, atlantic-mediteranean; *E. swartzii* (Turn.) Hobk. (-c), Brr, 2/1, mezofil, sciafil, tericol, pe sol în Goruneto-Făget la Proeni și în Cărpîneto-Făget la Băița, circumpolar și var. *atrovirens* (Swartz) B.S.G., (-c) Brr, 2/3, mezofil, sciafil, tericol, pe sol în Cărpîneto-Făget la Băița și la Olănești, circumpolar; *Homalothecium sericeum* (L.) B.S.G., (-c), Brr, 1/1, mezo-xerofil, fotofil, cortical în V. Lotrișorului pe scoartă, circumpolar, atlantic-mediteranean; *Rhynchostegium murale* (Neck.) B.S.G. (+c), Brr, 3/5, mezofil, sciafil, saxicol, pe stîncă la Proeni și Călimănești, sud-european, mediteranean.

Fam. *Entodontaceae*: *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt. (-c), Brr, 2/3, mezofil, sciafil, tericol, pe sol în Goruneto-Făget la Proeni și pe

V. Văroasei în as. *Fagus sylvatica* cu *Luzula luzuloides*, circumpolar; *Pterigynandrum filiforme* (Timm.) Hedw. (-c), Brr, mezofil, sciafil, cortical, pe scoartă la Proeni, circumpolar.

Fam. *Hypnaceae*: *Otenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (+c), Brr, 3/3, mezofil, scia-fotofil, saxicol, pe piatră la Băița, Călimănești și Ch. Lotrișorului, circumpolar, montan și var. *condensatum* (Schimp.) Braith. (-c), Brr, 1/1, mezofil, scia-fotofil, saxicol, la Călimănești pe stîncă, circumpolar; *Hypnum cupressiforme* L. (-c), Brr, 2/3, mezoxerofil, scia-fotofil, cortical, pe scoartă în Cărpîneto-Făget la Băița și Proeni, cosmopolit, inclusiv var. *lacunosum* Brid. (-c), Brr, 1/1, xerofil, fotofil, saxicol, pe stîncării înșorite la Rodești, cosmopolit și var. *subjulaccum* Mol. (-c), Brr, 1/2, mezofil, fotofil, teri-cortical, pe scoartă la Băița și Rodești, cosmopolit; *Pylaisia polyantha* (Schreb.) B.S.G. (+c), Brr, 1/1, mezo-xerofil, foto-sciafil, cortical, pe scoartă la Olănești, circumpolar.

Fam. *Rhytidiaceae*: *Rhytidium rugosum* (Ehrh.) Kindb. (-c), Brr, xerofil, fotofil, tericol, pe sol la Proeni, circumpolar; *Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst. (-c), Brr, 3/3, mezofil, sciafil, tericol, pe sol la Băița, Proeni și V. Văroasei, circumpolar.

Fam. *Hylocomiaceae*: *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G. (-c), Brr, 2/1, mezofil, scia-fotofil, tericol pe sol la Proeni și Călimănești, circumpolar.

III. ANALIZA UNITĂȚILOR TAXONOMICE

Din prezentarea conspectului de briofite rezultă că au fost identificați în total, din stațiunile menționate, un număr de 77 de taxoni (63 de specii, 11 varietăți, 3 forme) aparținînd la 46 de genuri și 25 de familii. Numărul hepaticelor este incomparabil mai mic (8 taxoni din 6 familii) față de acel al mușchilor frunzoși (69 de taxoni din 20 de familii) (tabelul nr. 1).

Dintre familiile și genurile din clasa *Musci* reprezentate cu mai mult de două specii, menționăm următoarele: *Polytrichaceae* cu 3 genuri și 5 specii (= 3 : 5), *Dicranaceae* (3 : 4), *Pottiaceae* (2 : 6), *Grimmiaceae* (3 : 3), *Mniaceae* (1 : 6), *Leskeaceae* (3 : 2), *Amblystegiaceae* (4 : 4), *Brachytheciaceae* (4 : 11), *Hypnaceae* (3 : 3) ș.a., iar dintre familiile și genurile reprezentate numai cu o singură specie sînt *Marchantiaceae*, *Metzgeriaceae*, *Junggerminaceae*, *Jubulaceae*, *Leucobryaceae*, *Leucodontaceae*, *Thuidiaceae*, *Hylocomiaceae* ș.a.

Cu frecvență mare sînt de relevat dintre briofite următorii taxoni: *Fruillania dilatata*, *Plagiochila asplenoides* (inclusiv f. *major*), *Polytrichum juniperium*, *Dicranum scoparium*, *Mnium undulatum*, *Brachytecium populeum*; cu o frecvență medie: *Leucobryum glaucum*, *Barbula turida*, *B. rigidula*, *Brachytecium glareosum* ș.a.

Cu frecvență mică, ca taxoni rari și alții cu semnificație fitocenotică în vegetația localităților cercetate, sînt de menționat: *Solenostoma triste*,

Tabelul nr. 1

Încadrarea taxonomică a briofitelor analizate din defileul Oltului

Clasa	Familia	Numărul de taxoni				Taxoni total
		genuri	specii	varietăți	forme	
<i>Hepaticae</i>	1. <i>Marchantiaceae</i>	1	1	—	—	1
	2. <i>Metzgeriaceae</i>	1	1	—	—	1
	3. <i>Lophocoleaceae</i>	2	2	1	—	3
	4. <i>Jungermaniaceae</i>	1	1	—	—	1
	5. <i>Plagiochilaceae</i>	1	—	—	1	1
	6. <i>Jubulaceae</i>	1	1	—	—	1
Total	6	7	6	1	1	8
<i>Musci</i>	1. <i>Polytrichaceae</i>	3	5	—	—	5
	2. <i>Dicranaceae</i>	3	4	—	—	4
	3. <i>Leucobryaceae</i>	1	1	—	—	1
	4. <i>Fissidentaceae</i>	1	2	—	—	2
	5. <i>Pottiaceae</i>	2	6	—	—	6
	6. <i>Grimmiaceae</i>	3	3	—	—	3
	7. <i>Bryaceae</i>	1	1	2	—	3
	8. <i>Mniaceae</i>	1	6	—	—	6
	9. <i>Leucodontaceae</i>	1	1	—	—	1
	10. <i>Neckeraceae</i>	2	2	—	—	2
	11. <i>Lembophyllaceae</i>	1	—	1	1	2
	12. <i>Leskeaceae</i>	3	2	1	—	3
	13. <i>Thuidiaceae</i>	1	1	—	—	1
	14. <i>Amblystegiaceae</i>	4	4	—	—	4
	15. <i>Brachytecniaceae</i>	4	11	3	1	15
	16. <i>Entodontaceae</i>	2	2	—	—	2
	17. <i>Hypnaceae</i>	3	3	3	—	6
	18. <i>Rhytidiaceae</i>	2	2	—	—	2
	19. <i>Hylocomiaceae</i>	1	1	—	—	1
Total	19	39	57	10	2	69
Total Bryophyta	25	46	63	11	3	77

Conocephalum conicum, *Dichodontium pellucidum*, *Dicranum undulatum*, *Fissidens osmundoides*, *Barbula spadicea*, *Schistidium apocarpum*, *Mnium stellare*, *M. seligeri*, *Eurhynchium stokesii*, *Rhynchosstegium murale*, *Pterigynandrum filiforme* ș.a.

Variabilitatea infrataxonomică în cadrul unor specii ca și caracterul polimorf al unora, îl remarcăm, în parte, la *Chylosecyphus polyanthus* și *Plagiochila asplenioides* dintre *Hepaticae*, cât și mai ales la următoarele specii din clasa *Musci*: *Bryum argenteum*, *Br. capillare*, *Isothecium viviparum*, *Brachytecium populeum*, *Br. salebrosus*, *Br. velutinum*, *Ctenidium molluscum*, *Hypnum cupressiforme* ș.a.

Tabelul nr. 2

Încadrarea ecologică și fitogeografică a briofitelor analizate din defileul Oltului

		Cl. <i>Hepaticae</i>		Cl. <i>Musci</i>		Fil. <i>Bryophyta</i>		
		nr. taxoni	%	nr. taxoni	%	nr. taxoni	%	
Date ecologice	substrat	tericole	2	25,0	21	30,2	23	29,8
		saxicole	2	25,0	22	31,7	24	31,1
		arenicole	—	—	2	2,9	2	2,6
		corticole	2	25,0	7	10,1	9	11,7
		saprolignicole	—	—	1	1,4	1	1,3
		poliedafice	2	25,0	16	23,3	18	23,3
	pH	bazifile	1	12,5	14	20,2	15	19,7
		acidofile	3	37,5	20	28,8	23	29,8
		indiferente	4	50,0	35	51,0	39	50,5
	umiditate	xerofile	—	—	12	17,5	12	15,6
		xero-mezofile	1	12,5	3	4,3	4	5,2
		mezofile	2	25,0	40	57,9	42	54,5
		mezo-xerofile	—	—	4	5,8	4	5,2
		mezo-higrofile	—	—	4	5,8	4	5,2
		higrofile	—	—	4	5,8	4	5,2
		higro-mezofile	3	37,5	—	—	3	3,8
		helo-higrofile	2	25,0	—	—	2	2,6
	luminozitate	helofile	—	—	2	2,9	2	2,6
		fotofile	—	—	18	26,1	18	23,3
foto-sciafile		—	—	5	7,2	5	6,5	
Bioforme	sciafile	8	100,0	41	59,5	49	63,7	
	scia-fotofile	—	—	5	7,2	5	6,5	
	Brr	8	100,0	39	56,6	47	61,1	
Element fitogeografic	Brhc	—	—	17	24,6	17	22,1	
	Brchp	—	—	3	4,3	3	3,8	
	Brch	—	—	10	14,5	10	13,0	
	circumpolare	6	75,0	52	75,5	58	75,3	
Element fitogeografic	curasiatice	2	25,0	3	4,3	5	6,5	
	europene	—	—	4	5,8	4	5,2	
	atlantic-mediteraneene	—	—	1	1,4	1	1,3	
	cosmopolite	—	—	9	13,0	9	11,7	

Unele forme critice, avînd material incomplet dezvoltat, nu au fost încadrate în lucrarea de față (ca, de exemplu, *Orthotrichum* sp. ș.a.).

IV. CONSIDERAȚII ASUPRA ECOLOGIEI, BIOLOGIEI ȘI A ELEMENTELOR FITOGEOGRAFICE

Din analiza datelor ecologice, centralizate tabelaric (tabelul nr. 2) rezultă constatarea că în stațiunile cercetate majoritatea briofitelor identificate reprezintă în cea ce privește substratul forme saxicole (24 taxoni = 31,1%), urmate îndeaproape de cele tericole (23 taxoni = 29,8%); formele poliedafice (indiferente față de substrat) sînt și ele relativ frec-

vente (18 taxoni = 23,3%). Mai puțin reprezentate sînt formele corticole (9 taxoni = 11,7%), arenicole (2 taxoni = 2,6%) și saprolignicole (1 taxon = 2,6%).

De remarcat este faptul că taxonii din clasa *Hepaticae* sînt uniform repartizați, cîte 2 taxoni aparținînd următoarelor categorii: tericoli, corticoli, saxicoli și poliedafici.

Din punct de vedere al reacției substratului, cele mai numeroase briofite, între care primul loc îl ocupă formele poliedafice, sînt indiferente (39 taxoni = 50,5%), urmate de cele acidofile (23 taxoni = 29,8%), iar cele bazifile sînt mai puțin reprezentate (15 taxoni = 19,7%).

Referitor la factorul umiditate se constată faptul că din totalitatea briofitelor analizate, predomină net formele mezofile (42 taxoni = 54,5%), urmate cu un procent relativ scăzut de cele xerofile (12 taxoni = 15,6%), iar restul formelor (higrofile, higro-mezofile, helofile) fiind reprezentate în număr mic (2 - 4 taxoni = 2,6 - 5,2%).

În ce privește factorul lumină, se remarcă constatarea că hepaticile sînt în totalitatea lor forme sciafile (8 taxoni = 100%). Din totalul briofitelor din clasa *Musci* predomină de asemenea formele sciafile (18 taxoni = 23,3%). Mai puțin frecvente sînt speciile foto-sciafile (5 taxoni = 6,5%) și scia-fotofile (5 taxoni = 6,5%).

Analiza bioformelor arată predominarea taxonilor aparținînd grupului *Brr* = *Bryoreptantia* (47 taxoni = 61,1%) în care încadrăm și totalitatea hepaticelor. Urmează grupul *Brhc* = *Bryochamephyta caespitosa* (17 taxoni = 22,1%) și *Brhp* = *Bryochamephyta pulvinata* (3 taxoni = 3,8%).

Ca elemente fitogeografice remarcăm predominarea netă a celor circumpolare (58 taxoni = 75,3%), cărora le urmează, cu un număr și procent redus, cele cosmopolite (9 taxoni = 11,7%). Elementul eurasiatic și european propriu-zis este mai puțin reprezentat (5 taxoni = 6,5%; 4 taxoni = 5,2%), iar elementul atlantic-mediteraneean este prezent numai cu un singur taxon (=1,3%).

Din analiza taxonomică (tabelul nr. 1), inclusiv a considerațiilor asupra ecologiei a bioformelor și a elementelor fitogeografice (tabelul nr. 2) a briofitelor din stațiunile și formațiile de vegetație în care au fost cercetate, rezultă, în măsura posibilă, nu numai caracterul briofloristic (izolat), ci și raportarea și încadrarea acestuia la asociațiile forestiere din ansamblul formațiilor cărora le aparțin.

BIBLIOGRAFIE

1. BOROS Á., *Bryogeographie und Bryoflora Ungarns*, Akad. Kiadó, Budapest, 1968.
2. CIURCHEA M., Contribuții botanice, Cluj, 1962, 161-170.
3. CIURCHEA M., Contribuții botanice, Cluj, 1966, II, 127-140.
4. GAMS H., *Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa*, Stuttgart, 1957, ed. a 4-a.
5. MÖNKEMEYER W., *Die Laubmoose Europas*, in *Rabenhorst's Kryptogamenflora*, Leipzig, 1927, IV.
6. LOTTLESBERGER K., Verzeichnis der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 in den rumänischen Karpathen gesammelten Kryptogamen. *Annal. des k.k. naturhist. Hofmuseums Wien*, Hepaticae - 13, 1898; Musci - 15, 1900.
7. MÜLLER K., *Die Lebermoose Europas*, Leipzig, 1951-1957.
8. NYÁRÁDY E. I., *Bul. St. Sect. de St. Biol. Agron. Geol. și Geogr.*, 1955, 7, 2, 209-246.

9. PAP C., *Briofitele din Republica Socialistă România* (determinator), în *Anal. St. ale Univ. Iași, Sect. II, Biol.*, 3, 1967.
10. POPESCU A., SANDA V., ROMAN N., ȘERBĂNESCU GH. și DONIȚĂ N., *Rev. Roum. Biol., Série de Botanique*, 1970, 15, 4, 259-269.
11. SANDA V., POPESCU A., ȘERBĂNESCU GH., DONIȚĂ N. și ROMAN N., *Rev. Roum. Biol., Série de Botanique*, 1970, 15, 3, 159-172.
12. ȘERBĂNESCU GH., ROMAN N., DONIȚĂ N., POPESCU A. și SANDA V., *St. cerc. biol., Ser. biol. veg.*, 1970, 22, 5, 413-418.
13. ȘTEFUREAC TR. I., *An. Acad. Rom. Mem. Sect. șt. seria III, t. XVI, mem. 27*, 1941.
14. ȘTEFUREAC TR. I., *Studii briologice în unele formațiuni de vegetație din România*, Edit. Academiei, București, 1969.
15. ȘTEFUREAC TR. I., POPESCU A. și LUNGU L., *Rev. Univ. „C. I. Parhon”*, 1954, 4-5
16. ȘTEFUREAC TR. I., POPESCU A. și LUNGU L., *Bul. St. Sect. de Șt. Biol. Agron. Geol. și Geogr.*, 1955, 7, 3, 525-588.
17. ȘTEFUREAC TR. I., POPESCU A. și LUNGU L., *Bul. St. Sect. de Biol. și St. Agric.*, 1956, 8, 3, 509-518.

Facultatea de biologie București
și
Institutul de biologie „Traian
Săvulescu”.

Primit la redacție la 18 aprilie 1972

CUNOAȘTEREA NEVOII DE ELEMENTE MINERALE
A PLANTELOR PRIN DETERMINAREA FOTOSINTEZEI
LA FRAGMENTE DE FRUNZE ȚINUTE PE SOLUȚII
NUTRITIVE

DE

VIRGIL OLIMID

581.133.8 : 581.132

In the present paper are presented the results obtained in the photosynthesis intensity determination in leaf fragments proceeding from the test plants and from those to which separated or mixed fertilizers of N, P and K, kept on mineral salt solutions, were applied.

It is ascertained that the photosynthesis intensity can serve as physiological indicator of the degree of plant supply with mineral salts.

Intensitatea cu care se desfășoară diferite procese fiziologice în corpul plantelor poate servi ca indiciu al stării de aprovizionare cu elemente minerale.

În experiențele efectuate cu plante de orz și ovăz cultivate în vase de vegetație cu și fără îngrășăminte am încercat să stabilim dacă intensitatea procesului de fotosinteză nu ne poate da o indicație asupra gradului de aprovizionare cu elemente minerale.

MATERIAL ȘI METODE

Ca material de experiență am folosit fragmente de frunze de orz și ovăz cu suprafața de 4,5 cm², provenite de la variantele cu și fără îngrășăminte. Plantele de la care au fost luate fragmentele au fost cultivate în vase de vegetație pe sol brun-roșcat de pădure, în amestec cu nisip de râu în proporție de 2 : 1. Dozele de îngrășăminte folosite au fost : pentru N, o doză egală cu 0,1035 g N, pentru P 0,0812 g P₂O₅, pentru K 0,0720 g K₂O la 1 kg amestec de sol cu nisip. Pentru ovăz Cenad 309 s-a experimentat cu următoarele variante : M, N₁, P₁, K₁, P₁ K₁ și N₁ P₁ K₁, iar pentru orz Cenad 396 cu variantele : M, N₁, N₂, P₁, K₁, N₁P₁, N₁K₁, P₁K₁ și N₁P₁K₁.

La fragmentele de frunză s-a determinat imediat după detașare intensitatea fotosintezei prin metoda manometrică Warburg modificată de Sălăgeanu. Fragmentele au fost ținute la lumină timp de 12 ore pe soluții de NH_4NO_3 0,1‰, KH_2PO_4 0,1‰ și K_2SO_4 0,1‰, după care li s-a determinat din nou intensitatea fotosintezei.

REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

La ovăz Cenad 309 (fig. 1) se constată că la început intensitatea fotosintezei prezintă valori mai ridicate ca ale variantei-martor la variantele N_1 și $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$. În celelalte variante valorile sînt apropiate de ale plantelor martor. După ce fragmentele au stat timp de 12 ore pe soluție de NH_4NO_3 0,1‰ se constată o creștere a intensității fotosintezei la plantele de control și la cele din variantele P_1K_1 și P_1K_1 . Fragmentele de frunză din variantele N_1 și $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ nu și-au modificat simțitor intensitatea fotosintezei.

Pe o soluție de KH_2PO_4 0,1‰ (fig. 2) se constată după 12 ore o creștere a intensității fotosintezei la fragmentele de frunză de ovăz din variantele N_1 și $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ și o creștere mai scăzută la fragmentele provenite de la plantele de control. Fragmentele din variantele P_1K_1 și P_1K_1 nu și-au modificat intensitatea fotosintezei.

Fragmentele de frunză de ovăz ținute pe soluție de K_2SO_4 0,1‰ (fig. 3) nu și-au modificat evident intensitatea fotosintezei după 12 ore.

La orz Cenad 396, după cum se constată din analiza datelor reprezentate grafic din fig. 4, intensitatea fotosintezei la fragmentele ținute 12 ore pe soluție NH_4NO_3 0,1‰ a crescut la frunzele plantelor de control și de la variantele P_1 , K_1 și P_1K_1 față de valorile găsite inițial. La variantele N_1 , N_1P_1 , N_1K_1 și $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ intensitatea fotosintezei nu s-a modificat. La fragmentele de frunză din varianta N_2 , intensitatea fotosintezei a scăzut mult după 12 ore și mai puțin la variantele $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$, N_1P_1 și N_1K_1 .

Pe soluția de KH_2PO_4 0,1‰ (fig. 5) după 12 ore se constată o creștere a intensității fotosintezei la fragmentele de frunză din variantele N_1 , N_2 și N_1K_1 . În celelalte variante intensitatea fotosintezei a prezentat variații mici.

Pe soluția de K_2SO_4 0,1‰ (fig. 6) după 12 ore se constată o creștere a intensității fotosintezei la fragmentele de frunză din varianta N_2 . Intensitatea fotosintezei înregistrează o scădere la variantele N_1K_1 și $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$. În celelalte variante intensitatea fotosintezei nu s-a modificat mult după 12 ore.

Din rezultatele expuse se constată o creștere a fotosintezei la fragmentele de frunză de ovăz și orz ținute pe soluție de NH_4NO_3 0,1‰ care provin de la varianta de control și de la variantele cu îngrășăminte de fosfor și potasiu separat sau în amestec, deci la acele variante la care există o carență a nutriției azotate. La fragmentele de frunză din variantele care au primit îngrășăminte cu azot, intensitatea fotosintezei rămîne neschimbată sau scade puțin.

Pe soluția de KH_2PO_4 0,1‰ intensitatea fotosintezei înregistrează o creștere numai la variantele care au primit azot sau azot împreună cu potasiu.

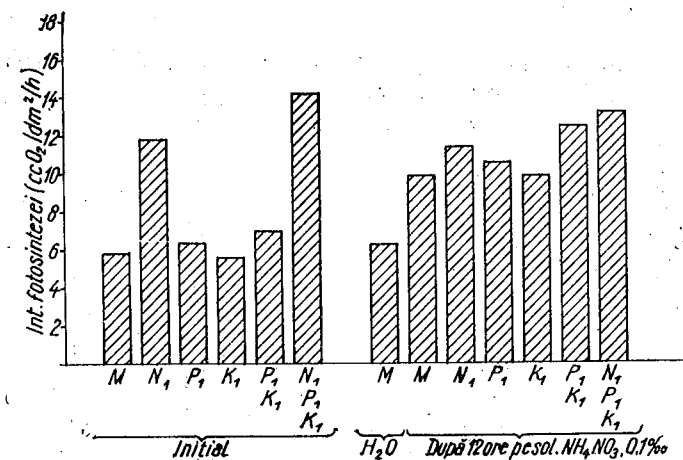


Fig. 1. — Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunză de ovăz Cenad 309, ținute pe soluție de NH_4NO_3 0,1‰.

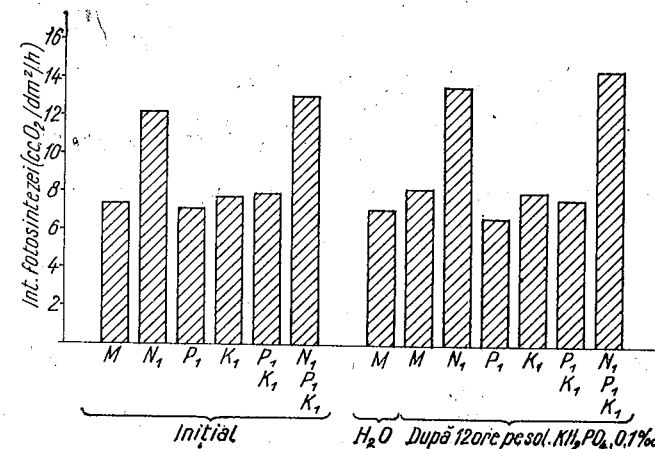


Fig. 2. — Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunză de ovăz Cenad 309, ținute pe soluție de KH_2PO_4 0,1‰.

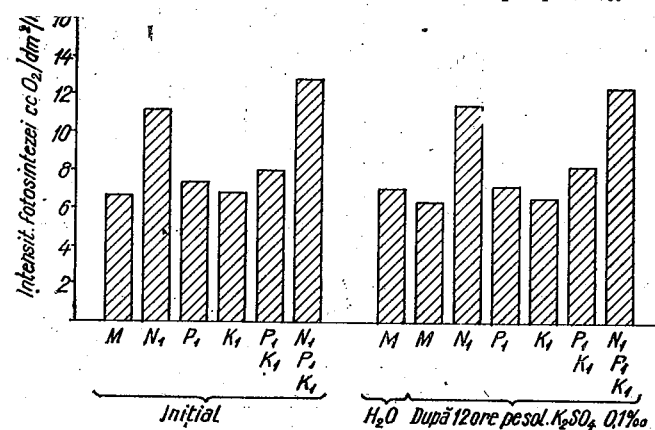


Fig. 3. — Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunză de ovăz Cenad 309, ținute pe soluție de K_2SO_4 0,1‰.

Pe soluția de K_2SO_4 $0,1\%$ la ovăz nu s-a observat o schimbare a intensității fotosintezei după 12 ore. La orz s-a constatat o creștere la variantele care au primit azot și o oarecare scădere la varianta cu NK și NPK.

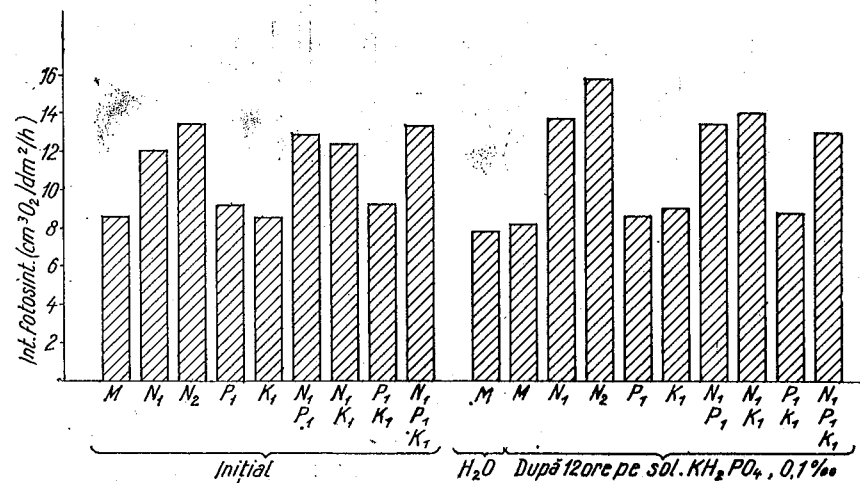


Fig. 4. — Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunză de orz Cenad 396, ținute pe soluție de NH_4NO_3 $0,1\%$.

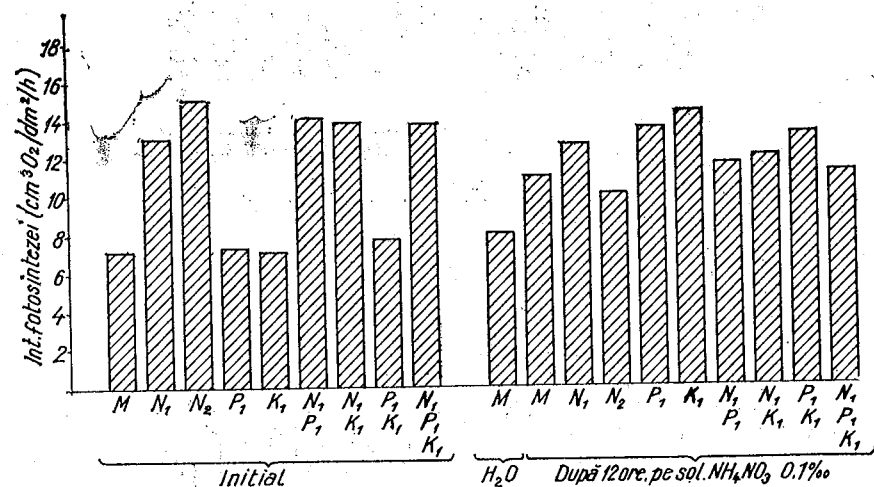


Fig. 5. — Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunză de orz Cenad 396, ținute pe soluție de KH_2PO_4 $0,1\%$.

Se constată că lipsa unui element duce la o micșorare a intensității fotosintezei și prin aprovizionarea cu elementul deficitar se înregistrează o creștere a intensității fotosintezei.

Și alți cercetători constată o creștere a intensității fotosintezei prin administrarea extraradiculară a unor soluții de săruri. O creștere accentuată și relativ rapidă a intensității fotosintezei la frunzele de sfeclă, sub influența sărurilor minerale conținând N, P și K administrate prin stropire cu soluții diluate, a fost obținută de Dorohov, Pociuk și Okanenko (2). Rezultate asemănătoare au fost obținute și de Serbin (7).

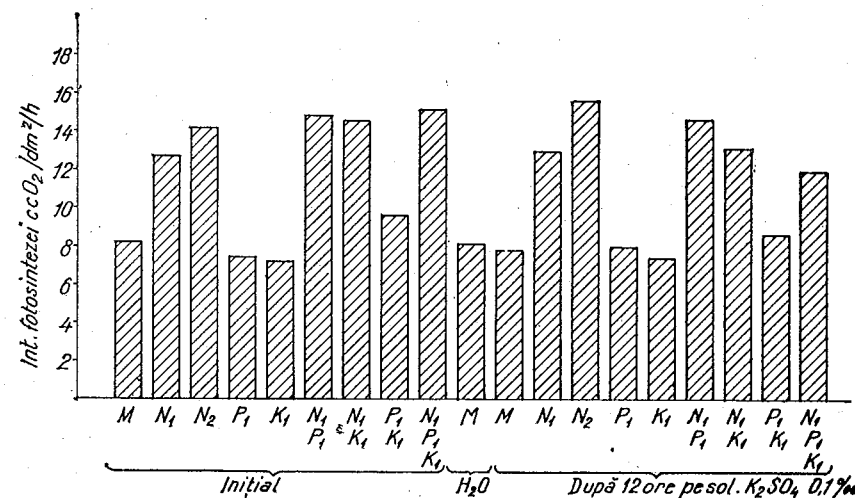


Fig. 6. — Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunză de orz Cenad 396, ținute pe soluție de K_2SO_4 $0,1\%$.

După cum se constată și din experiențele noastre, intensitatea fotosintezei se modifică mult sub influența ionului NH_4 . Sensibilitatea mare a fotosintezei față de ionul NH_4 a fost semnalată de mai mulți autori. Astfel Greenfield (3) stabilește că sărurile de amoniu reduc intensitatea fotosintezei atât la lumină slabă, cât și intensă, iar Benek (1) găsește la Helodea că sărurile de amoniu pot provoca o scădere de la o concentrație de $0,01\%$.

Sălăgeanu (4) constată că atunci când frunzele de floarea-soarelui sînt puse cu pețiolul în soluții de săruri minerale intensitatea fotosintezei crește. Fragmentele de frunză așezate cu fața inferioară pe soluții minerale de Na_2HPO_4 și K_2SO_4 au intensitatea maximă a fotosintezei când concentrația este $0,12\%$ și la $Ca(NO_3)_2$ 1% . NH_4NO_3 are o acțiune inhibitoare a fotosintezei la concentrații scăzute și aceasta are loc după un timp mai scurt decît la alte săruri minerale cu N, KNO_3 și $Ca(NO_3)_2$.

Sălăgeanu și Pristavu (6), la runde de frunze de floarea-soarelui ținute pe soluție de NH_4NO_3 $0,1\%$, după 20 de ore, constată o creștere a fotosintezei în cazul în care acestea au provenit de la plantele crescute pe sol fără îngrășăminte cu azot, deci la plantele care au dus lipsă de azot asimilabil.

CONCLUZII

Din experiențele efectuate se pot trage următoarele concluzii:

1. Intensitatea fotosintezei poate servi ca indicator fiziologic al gradului de aprovizionare al plantelor cu săruri minerale.
2. În cazul unei bune aprovizionări a plantelor cu elemente minerale, intensitatea fotosintezei rămâne neschimbată sau scade ușor.
3. Se constată că la plantele cu care s-a experimentat pe solul brun-roșcat de pădure intensitatea fotosintezei arată o carență de N și P.

BIBLIOGRAFIE

1. BENECKE W., Z. Bot., 1951, 13, 417.
2. DOROHOV L. M., POCINOK A. S. i OKANENKO H., Tr. Inst. Fiziol. Rast. Ucr., A. N., 16, 33.
3. GREENFIELD S. S., Science, 1941, 93, 550.
4. SĂLĂGEANU N., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1966, 41, 4, 315—326.
5. SĂLĂGEANU N., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1962, 37, 2, 181—192.
6. SĂLĂGEANU N., PRISTAVU N., St. și cerc. de biol., Seria bot., 1968, 20, 4, 351—359.
7. SERBIN S. S., DAN SSSR, 1954, 96, 1.

Universitatea Craiova

Primit la redacție la 11 mai 1971

CERCETĂRI ASUPRA REACȚIEI II DE LUMINĂ
ÎN FOTOSINTEZĂ

DE

N. PRISTAVU

581.132

Durch Photosynthesebestimmungen in Gegenwart von Parabenzochinon (2—0,0006 mg/3 ml Algensuspension) wurde die zweite Lichtreaktion des Primärprozesses der Photosynthese bei *Chlorella vulgaris* untersucht.

În urma fixării CO₂ de către difosforibuloză în procesul secundar al fotosintezei, după cum reiese din ciclul lui Calvin, rezultă o substanță intermediară cu 6C, încă necunoscută, care dă naștere la două molecule de acid fosfoglicerice, care sînt reduse cu ajutorul NADPH și ATP la aldehidă fosfoglicerice. După ce aldehida fosfoglicerice trece cu ajutorul enzimei trios-fosfat-izomerazei în izomerul acesteia di-hidroxi-acetonă-fosforilată, cele două trioze participă la sinteza fructozei -1-6-difosfat. Urmează apoi celelalte sinteze de substanțe organice, caracteristice ciclului lui Calvin, pînă se ajunge din nou la difosforibuloză.

În absența NADPH și a ATP nu este posibilă reducerea acidului fosfoglicerice în ciclul lui Calvin. NADPH se formează în urma reducerii NADP⁺ cu ajutorul electronului și al protonului de H, ce rezultă în urma fotolizei H₂O. Pentru a ajunge la NADP⁺, electronii trec prin cele două reacții de lumină — reacția II și reacția I. Electronii care apar în urma fotolizei H₂O sînt luați de către un acceptor de electroni X₀, probabil plastochinonă, care se transformă astfel în X_R^{*} — la acest proces participînd și energia primită de la clorofila reacției II de lumină. De la X_R^{*} (donator de electron și energie) electronul este cedat mai departe la acceptorul A₀, ce apare în cadrul reacției I de lumină.

În reacția II de lumină, electronul, după ce trece la mai mulți acceptori de electroni, ajunge la clorofila reacției I de lumină, care cedase inițial un electron și care se reduce acum cu ajutorul acestui electron, electron ce este cedat mai departe altor acceptori de electroni pînă ce se ajunge la NADP⁺ — pe care-l reduce cu ajutorul H⁺ la NADPH. ATP-ul apare în urma fosforilărilor ciclice în reacția II și I de lumină.

În experimentările noastre, efectuate la Institut für Chemische Pflanzenphysiologie der Universität Tübingen — R. F. a Germaniei, sub îndrumarea prof. dr. Helmut Metzner, în 1971, ne-am propus să punem în evidență reacția II de lumină în fotosinteză prin tratamentul algelor cu substanțe toxice (*p*-benzochinonă), la întuneric. În urma acestui tratament este probabil să fie blocat transferul de electroni de la X_R^* la A_0 , ori să fie intoxicate algele și să nu mai aibă loc sinteza lui A_0 în reacția I de lumină și să fie stagnată chiar și fotoliza apei.

După cum arăta K a u t s k y (citată de 2), prin intermediul curbei de pierdere a intensității fluorescenței clorofilei, se poate pune în evidență reacția II de lumină. Experimentările referitoare la reacția II de lumină, efectuate pînă în prezent (2), au urmărit modificările ce le suferă curba pierderii intensității fluorescenței clorofilei în prezența diferiților inhibitori. S-a constatat că în urma centrifugărilor, operație prin care are loc înlăturarea inhibitorului, aspectul curbei fluorescenței se apropie de cel al plantelor ce nu au primit inhibitori.

Pornind de la unele experimentări mai vechi (4), în care s-a constatat că la concentrații mai mici ale chinonei (1 și 2 mg în 3 ml suspensie *Chlorella*) se eliberează oxigen mai mult ca în cazul a 4 mg în 3 ml suspensie alge, am efectuat unele experiențe referitoare la intensitatea fotosintezei în prezența diferitelor concentrații ale parabenzochinonei [de la 2 mg în 3 ml alge ($1,8 \cdot 10^{-5} M$) pînă la 0,0006 mg în 3 ml alge ($5,5 \cdot 10^{-9} M$)]. Tratamentul cu *p*-benzochinonă s-a făcut la întuneric, iar fotosinteza s-a determinat în urma centrifugărilor repetate, efectuându-se maximum patru centrifugări. Prin centrifugări am căutat să scoatem toxina, care a blocat transferul de electroni în cadrul reacției II de lumină, sau care a intoxicat algele, și să obținem fotosinteza cu intensitatea apropiată de a controlului ce nu a fost tratat cu *p*-benzochinonă. În cercetările viitoare se va urmări și aspectul ce-l va căpăta curba pierderii intensității fluorescenței clorofilei la *Chlorella* în prezența *p*-benzochinonei, spre a avea astfel posibilitatea unei interpretări mai detaliate asupra reacției II de lumină în fotosinteză.

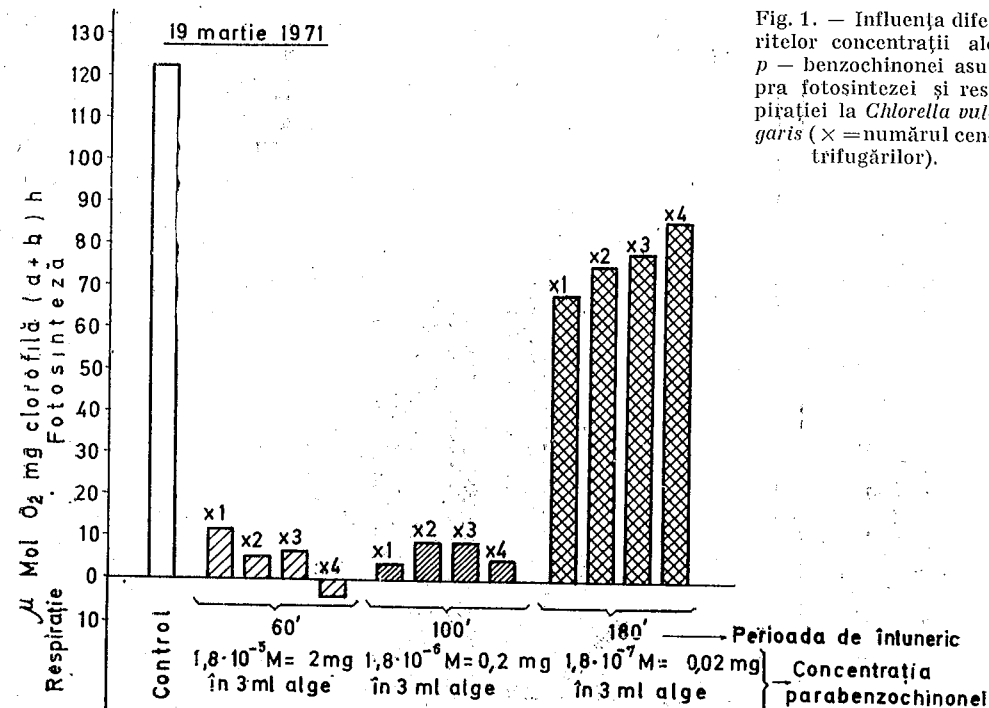
Oxigenul pus în libertate în fotosinteză s-a măsurat cu ajutorul electrozilor pentru oxigen (YSI Clark Oxigen Probe). Aparatul constă din doi electrozi din platină și argint; drept electrolit servind KCl, iar separarea lor de mediul de experiență cu alge fiind realizată de o membrană de teflon, cu mare permeabilitate pentru oxigen.

Oxigenul produs în fotosinteză trece prin membrana de teflon și ajunge la suprafața catodului, unde are loc electroreducția apei. Catodul, polarizat înainte de începerea experienței la 0,8 V, este depolarizat de oxigenul ce ajunge la el și astfel se produce curent electric, a cărui intensitate este proporțională cu oxigenul ce vine la catod. Curentul produs este mai departe amplificat cu amplificator convenabil al milivoltilor, amplificator ce este racordat cu un înregistrator cu bandă de hîrtie.

REZULTATE

Dacă s-au ținut algele la întuneric în prezența diferitelor concentrații ale *p*-benzochinonei (fig. 1), s-a constatat că în cadrul concentrației mari (2 mg în 3 ml suspensie alge = $1,8 \cdot 10^{-5} M$), timp de 60', intensi-

tatea fotosintezei este cu mult inferioară fotosintezei algelor de control, alge ce nu au fost ținute la întuneric în *p*-benzochinonă. În această situație fotosinteza își micșorează intensitatea pe măsură ce se înaintează

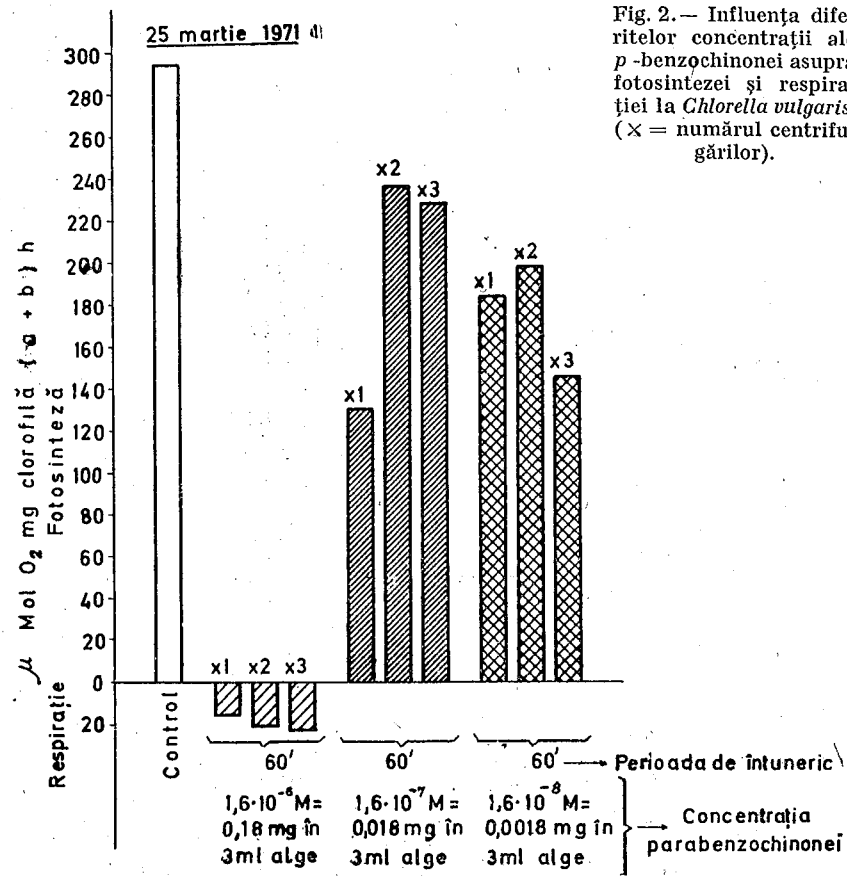


numărul de centrifugări, ca la a patra centrifugare să se ajungă chiar la respirație.

Algele ținute o perioadă mai mare de timp (100') la întuneric într-o concentrație de 10 ori mai mică a *p*-benzochinonei (0,2 mg în 3 ml suspensie alge = $1,8 \cdot 10^{-6} M$) au, de asemenea, o fotosinteză foarte scăzută față de control în cazul primei centrifugări, ca în a doua și a treia centrifugare diferența față de fotosinteza controlului să fie mai mică decât la prima centrifugare, iar la a patra centrifugare fotosinteza să se micșoreze și să aibă valoarea apropiată de a primei centrifugări.

Ținute trei ore la întuneric, într-o concentrație a *p*-benzochinonei de 100 ori mai mică decât cea inițială (0,02 mg în 3 ml suspensie alge = $1,8 \cdot 10^{-7} M$), algele au avut o intensitate a fotosintezei cu mult superioară celor obținute în cazul concentrațiilor anterioare de *p*-benzochinonă, chiar în cazul primei centrifugări, ca apoi pe măsură ce am înlăturat *p*-benzochinona în urma spălării prin centrifugări, fotosinteza să scadă din ce în ce mai puțin față de fotosinteza algelor de control. Chiar dacă avem o intensitate a fotosintezei mai ridicată în cazul concentrațiilor scăzute ale *p*-benzochinonei, aceasta este însă inferioară celei a controlului.

Atunci cînd *Chlorella vulgaris* (fig. 2) a fost ținută în diferite concentrații ale *p*-benzochinonei (0,18 mg în 3 ml suspensie alge = $1,6 \cdot 10^{-6} M$), de 10 ori mai mică (0,018 mg în 3 ml suspensie alge = $1,6 \cdot 10^{-7} M$) și de 100 ori mai mică (0,0018 mg în 3 ml suspensie alge = $1,6 \cdot 10^{-8} M$) timp



de 60' la întineric, se constată că la concentrația mare a *p*-benzochinonei nu avem fotosinteză, în schimb, intensitatea respirației crește pe măsură ce înaintează numărul centrifugărilor. Prin micșorarea de 10 ori a concentrației *p*-benzochinonei are loc fotosinteza, însă intensitatea acesteia este inferioară controlului, indiferent de numărul de centrifugări. Față de control, cea mai mică scădere a intensității fotosintezei este la cea de-a doua centrifugare, după cum urmează scăderea în intensitate a fotosintezei la cea de-a treia centrifugare. Dacă se micșorează de 100 ori concentrația *p*-benzochinonei, $1,6 \cdot 10^{-8} M$, cea mai mică scădere a intensității fotosintezei față de control este la a doua centrifugare, accentuându-se la a treia centrifugare, unde intensitatea fotosintezei este chiar sub valoarea primei centrifugări.

În cadrul altor experimente (fig. 3), ținînd algele în concentrații ridicate ale *p*-benzochinonei (0,6 mg în 3 ml suspensie alge = $5,5 \cdot 10^{-6} M$),

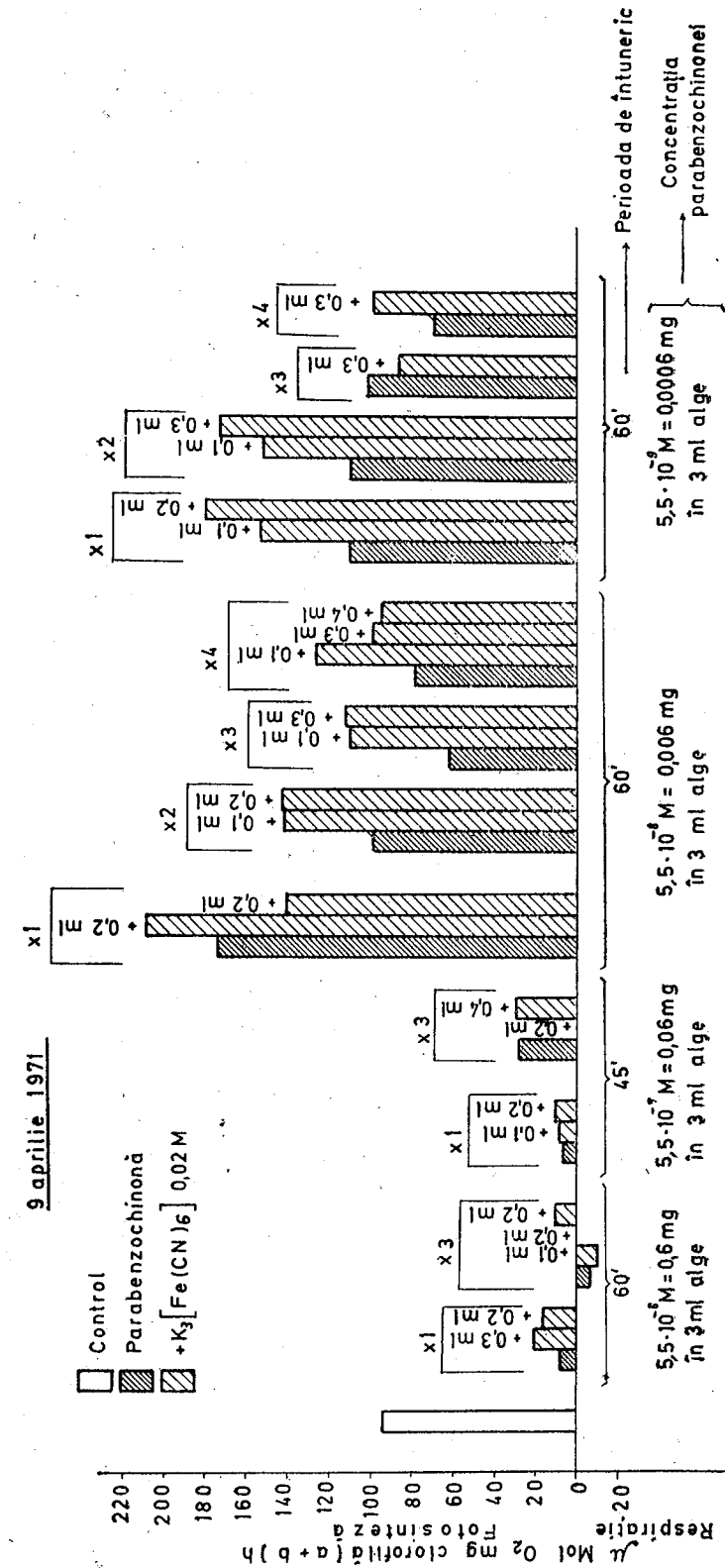


Fig. 3. — Influența diferitelor concentrații ale *p*-benzochinonei și a adăugării suplimentare a $K_3Fe(CN)_6$ 0,02M în diferite concentrații — asupra fotosintezei și respirației la *Chlorella vulgaris* (\times = numărul centrifugărilor).

timp de 60', în cazul primei centrifugări avem fotosinteza foarte scăzută în intensitate față de control, iar în cazul celei de-a treia centrifugări se ajunge la respirație. Prin adăugarea de $K_3Fe(CN)_6$ 0,02 M, fotosinteza crește puțin în intensitate, însă este tot inferioară controlului. Prin micșorarea concentrației *p*-benzochinonei de 10 ori față de cea anterioară (0,06 mg în 3 ml suspensie alge = $5,5 \cdot 10^{-7}M$), pe măsură ce se înaintează în numărul centrifugărilor — la a treia centrifugare — scăderea intensității față de control este mai mică în comparație cu prima centrifugare. Numai în cazul primei centrifugări adăugarea de $K_3Fe(CN)_6$ are o mică influență pozitivă asupra fotosintezei — față de varianta cu *p*-benzochinonă — valoarea sa fiind însă cu mult inferioară controlului.

Micșorarea concentrației *p*-benzochinonei de 100 ori față de cea inițială (0,006 mg în 3 ml suspensie alge = $5,5 \cdot 10^{-9}M$), timp de 60' la întuneric, determină o intensificare a fotosintezei față de control la prima și a doua centrifugare, ca apoi la a treia și la a patra centrifugare intensitatea fotosintezei să se micșoreze față de cea a controlului. În toate cazurile, indiferent de numărul centrifugărilor prin adăugarea de $K_3Fe(CN)_6$ în cantitate mică, la algele cărora li s-a adăugat inițial *p*-benzochinonă, s-a constatat că valoarea fotosintezei este superioară controlului. Adăugarea în continuare de $K_3Fe(CN)_6$ în cantitate mai mare, în unele cazuri, la prima și a patra centrifugare, micșorează fotosinteza față de valorile obținute în cazurile anterioare $K_3Fe(CN)_6$, la a doua și a treia centrifugare neobservându-se acest lucru.

Prin micșorarea și mai pronunțată a concentrației *p*-benzochinonei, 1 000 de ori, față de cea inițială ($5,5 \cdot 10^{-9}M$) timp de 60' la întuneric, se intensifică numai cu puțin fotosinteza în cazul primelor trei centrifugări — între care nu există mari diferențe — și determină o scădere a fotosintezei numai în cazul celei de-a patra centrifugări. Prin adăugarea de $K_3Fe(CN)_6$, se constată o creștere a intensității fotosintezei pe măsură ce crește concentrația sa. O excepție s-a constatat după cea de-a treia centrifugare, când fotosinteza este slab influențată de prezența *p*-benzochinonei; prin adăugarea de $K_3Fe(CN)_6$ fotosinteza scade în intensitate.

DISCUȚII

Experimentând pe alga *Chlorella*, Clendenning și Ehrmantraut au constatat în 1951 (citată de 4) că, în prezența chinonei, intensitatea fotosintezei este inferioară față de a algelor netratate cu această substanță, valoarea cea mai mare, în timpul celor 120' de experiență, fiind obținută la concentrațiile mai mici ale chinonei (1 mg și 2 mg la 3 ml suspensie alge) și cea mai mică la concentrația mare a chinonei (4 mg în 3 ml suspensie alge).

În cazul tinerii algelor într-o concentrație ridicată a chinonei (0,080%), timp de o oră la întuneric, după cum a arătat Rabinowitch (4), este stagnată capacitatea lor pentru fotosinteză; în aceleași condiții respirația este puternică, dar nu complet inhibată la suspensiile de *Chlorella*.

Cercetări asupra oxigenului produs de către alga *Chlorella pyrenoidosa* în prezența chinonei și a fericianidului au fost efectuate de către Holt și French (3).

Spre deosebire de experimentările altor cercetări, în experiențele noastre, oxigenul pus în libertate în fotosinteză s-a măsurat cu ajutorul metodei electrozilor pentru oxigen, nu manometric, iar determinarea oxigenului s-a făcut după fiecare centrifugare, nu după un număr mai mare de centrifugări (opt), cum au făcut W a r b u r g și K r i p p a h l (5).

În cazul concentrațiilor ridicate ale *p*-benzochinonei, ca și în cazul experiențelor noastre, s-a constatat o puternică inhibare a fotosintezei, ajungându-se chiar la respirație după un număr mare de centrifugări. Se crede că în cazul concentrațiilor ridicate ale *p*-benzochinonei să fie otrăvite ireversibil celulele, ca urmare fie a distrugerii organitelor celulare, fie a opririi curentilor citoplasmatici.

La concentrațiile scăzute ale *p*-benzochinonei, intensitatea fotosintezei este superioară celei constatate în cazul concentrațiilor mari ale acestora, dar inferioară controlului; pe măsură însă ce este înlăturată *p*-benzochinonă, prin centrifugări, fotosinteza se apropie mai mult de control. În această situație este probabil ca *p*-benzochinonă să fi inhibat numai în parte fotosinteza și în urma înlăturării prin centrifugare a *p*-benzochinonei, algele să-și capete posibilitatea de revenire la fotosinteza inițială.

Faptul că în prezența *p*-benzochinonei este inhibată eliberarea de oxigen se explică prin aceea că această otrăvă a blocat transferul de electron de la donatorul X_R^* la acceptorul A_0 sau a inhibat sinteza acestui acceptor în cadrul reacției I de lumină. Obținerea în cazul centrifugării algelor tratate cu *p*-benzochinonă, în concentrații mai mici, a unei fotosinteze apropiate de control, înseamnă că este înlăturată substanța care a blocat transferul de electroni de la X_R^* la A_0 în reacția II de lumină.

În cazul experiențelor noastre s-a obținut o intensificare a fotosintezei față de control numai în urma folosirii unor concentrații foarte scăzute de *p*-benzochinonă ($5,5 \cdot 10^{-8}M$) după prima și a doua centrifugare. Este probabil ca în această situație *p*-benzochinonă să aibă un rol stimulator în fotosinteză prin aceea că ar fi un acceptor suplimentar de electroni în reacția II de lumină. Numărul mare de centrifugări determină și în cazul concentrațiilor scăzute ale *p*-benzochinonei, ca și la cele ridicate, o inhibare a fotosintezei.

Ca urmare a faptului că are loc intensificarea fotosintezei în urma adăugării de oxidant Hill — $K_3Fe(CN)_6$ — suspensiilor de alge tratate inițial cu *p*-benzochinonă este posibil ca acest oxidant să intervină ca un acceptor suplimentar de electroni, trecându-se astfel peste blocajul cu *p*-benzochinonă la altă verigă a lanțului de acceptori de electroni din reacția II de lumină.

CONCLUZII

La întuneric în prezența *p*-benzochinonei în concentrații ridicate [2 mg în 3 ml suspensie alge = ($1,8 \cdot 10^{-5}M$); 0,6 mg în 3 ml suspensie alge = ($5,5 \cdot 10^{-6}M$); 0,2 mg în 3 ml suspensie alge = ($1,8 \cdot 10^{-6}M$)], intensitatea fotosintezei este pronunțat micșorată în comparație cu cea a controlului. Această scădere se constată încă de la prima spălare a *p*-benzochinonei

prin centrifugare, accentuându-se pe măsură ce se înaintează în numărul de centrifugări, ajungându-se chiar la respirație.

La concentrații mai mici ale *p*-benzochinonei [0,06 mg în 3 ml suspensie alge = $5,5 \cdot 10^{-7}M$; 0,02 mg în 3 ml suspensie alge = $1,8 \cdot 10^{-7}M$], intensitatea fotosintezei este tot inferioară controlului, însă cu valori mai mari decât cele obținute în cazul concentrațiilor mari ale substanței, iar odată cu mărirea numărului de centrifugări, fotosinteza tinde să se apropie ca valoare de a controlului.

În cazul concentrațiilor și mai mici ale *p*-benzochinonei (0,018 mg în 3 ml suspensie alge = $1,6 \cdot 10^{-7}M$; 0,0018 mg în 3 ml alge = $1,6 \cdot 10^{-8}M$), intensitatea fotosintezei este apropiată de a controlului.

Concentrațiile foarte scăzute ale *p*-benzochinonei (0,0006 mg în 3 ml suspensie alge = $5,5 \cdot 10^{-9}M$) nu au influențat vizibil intensitatea fotosintezei după trei centrifugări; în schimb, după a patra centrifugare s-a obținut o intensitate a fotosintezei ceva mai scăzută ca la control.

BIBLIOGRAFIE

1. ESTABROOK W. R. and PULLMAN E. M., *Methods in Enzymology*, Academic Press, New York-London, 1967, p. 40-47.
2. FRANCK F. U., HOFFMANN N., ARENZ H. und SCHREIBER U., *Chlorophyllfluoreszenz als Indikator der photochemischen Primärprozesse der Photosynthese* (lucrare sub tipar în R. F. a Germaniei).
3. HOLT S. A. and FRENCH S. C., *Photosynthesis in Plants*, Iowa College Press-Ames Iowa, 1949, p. 277-285.
4. RABINOWITCH I. E., *Photosynthesis and Related Processes*, Volume II, Part 2, 1956, Interscience Publishers, INC, New York, p. 1562-1564, 1616-1625.
5. WARBURG O., KRIPPAHL G., *Z. Naturforsch.* 15 b., 1960, p. 367-369.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”

Primit la redacție la 28 ianuarie 1972

INFLUENȚA DIFERITELOR CONCENTRAȚII DE MICROELEMENTE ASUPRA ACUMULĂRII BIOMASEI LA *OSCILLATORIA AGARDHII*

DE

LIUBOV ȚIPA

577.17.049: 582.26

After certain preliminary experiments, a favourable influence of micronutrients added in mixture upon alga growth is noticed; it is of much interest to follow its effect upon *Oscillatoria agardhii* cultivation on media containing various amounts of Mn, Mo, B, Zn and Cu, as well.

More often than not, when one of the micronutrients concentration is changed, certain differences as regards the biomass accumulation result.

În urma unor experiențe preliminare s-a constatat influența favorabilă asupra creșterii algelor albastre a microelementelor adăugate, în amestec, la mediul nutritiv (26).

Lucrarea de față și-a propus determinarea cantității de substanță uscată obținută în urma cultivării speciei *Oscillatoria agardhii* pe medii cu doze variate de microelemente (Mn, B, Mo, Zn și Cu).

MATERIAL ȘI METODĂ

Alga *Oscillatoria agardhii* a fost cultivată în cutii Petri (Ø 9 cm) care conțineau 50 cm³ mediu nutritiv. Recoltarea s-a făcut după patru zile de cultivare la iluminări de 2 500 și 5 000 de luchi, în mediile Sălăgeanu și Moyses.

Dozele folosite la fiecare microelement au fost: 0 (absența microelementului), 1/8, 1/2, 1 (concentrația normală), 3. Concentrația celorlalte microelemente din amestec a rămas neschimbată (concentrația 1).

REZULTATE EXPERIMENTALE

Manganul s-a administrat sub formă de $MnCl_2 \cdot 4 H_2O$.

Valorile cele mai mari ale acumulării biomasei s-au obținut în cazul adăugării unei doze (1 Mn) și a unei jumătăți de doză (1/2 Mn) în mediul Sălăgeanu și Moyses (tabelele nr. 1 și 2).

ST. ȘI CERC. BIOL., SERIA BOTANICĂ, T. 25, NR. 1, P. 69-77, BUCUREȘTI, 1973

Tabelul nr. 1

Influența diferitelor concentrații de Mn în mediul Sălăgeanu asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Iluminarea (lux)	Varianta	Doza	Mn Cl ₂ · 4 H ₂ O mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără Mn	—	6-6,5	28	722
		1	1/8 Mn	0,042			720
		2	1/2 Mn	0,181			850
		3	1 Mn	0,362			840
		4	3 Mn	1,086			580
4 zile	5 000	0	fără Mn	—	6-6,5	30	704
		1	1/8 Mn	0,042			700
		2	1/2 Mn	0,181			823
		3	1 Mn	0,362			811
		4	3 Mn	1,086			514

Tabelul nr. 2

Influența diferitelor concentrații de Mn în mediul Moyses asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Iluminarea (lux)	Varianta	Doza	Mn Cl ₂ · 4 H ₂ O mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără Mn	—	6,5-7	28	682
		1	1/8 Mn	0,169			700
		2	1/2 Mn	0,678			846
		3	1 Mn	1,357			821
		4	3 Mn	4,071			517
4 zile	5 000	0	fără Mn	—	6,5-7	30	640
		1	1/8 Mn	0,169			653
		2	1/2 Mn	0,678			801
		3	1 Mn	1,357			789
		4	3 Mn	4,071			486

Borul adăugat în amestecul de microelemente ca H₃BO₃ a influențat pozitiv acumularea de biomasă în cazul unei doze (1 B) atât la mediul Sălăgeanu, cât și la mediul Moyses (tabelele nr. 3 și 4).

Tabelul nr. 3

Influența diferitelor concentrații de B în mediul Sălăgeanu asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Iluminarea (lux)	Varianta	Doza	H ₃ BO ₃ mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără B	—	6-6,5	28	609
		1	1/8 B	0,071			692
		2	1/2 B	0,286			970
		3	1 B	0,572			1 170
		4	3 B	1,716			850
4 zile	5 000	0	fără B	—	6-6,5	30	600
		1	1/8 B	0,071			641
		2	1/2 B	0,286			890
		3	1 B	0,572			1 100
		4	3 B	1,716			811

Tabelul nr. 4

Influența diferitelor concentrații de B în mediul Moyses asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Iluminarea (lux)	Varianta	Doza	H ₃ BO ₃ mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2500	0	fără B	—	6,5-7	28	610
		1	1/8 B	0,268			614
		2	1/2 B	1,072			887
		3	1 B	2,145			1 042
		4	3 B	6,435			831
4 zile	5000	0	fără B	—	6,5-7	30	573
		1	1/8 B	0,268			580
		2	1/2 B	1,072			800
		3	1 B	2,145			986
		4	3 B	6,435			797

Molibdenul, sub formă de MoO_3 , a determinat o creștere a cantității de substanță în cazul unei doze (1 Mo) și a 3 doze (3 Mo) la mediul Sălăgeanu și a unei doze (1 Mo) și jumătăți de doză (1/2 Mo) la mediul Moyse (tabelele 5 și 6).

Tabelul nr. 5

Influența diferitelor concentrații de Mo în mediul Sălăgeanu asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Iluminarea (lux)	Varianta	Doza	Mo O_3 mg/l	pH	T° C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără Mo	—	6-6,5	28	700
		1	1/8 Mo	0,00037			710
		2	1/2 Mo	0,0015			880
		3	1 Mo	0,003			1 120
		4	3 Mo	0,009			1 050
4 zile	5 000	0	fără Mo	—	6-6,5	30	692
		1	1/8 Mo	0,00037			680
		2	1/2 Mo	0,0015			787
		3	1 Mo	0,003			1 027
		4	3 Mo	0,009			998

Tabelul nr. 6

Influența diferitelor concentrații de Mo în mediul Moyse asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Iluminarea (lux)	Varianta	Doza	Mo O_3 mg/l	pH	T° C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără Mo	—	6,5-7	28	700
		1	1/8 Mo	0,0014			780
		2	1/2 Mo	0,0056			981
		3	1 Mo	0,0113			997
		4	3 Mo	0,0339			940
4 zile	5 000	0	fără Mo	—	6,5-7	30	640
		1	1/8 Mo	0,0014			650
		2	1/2 Mo	0,0056			723
		3	1 Mo	0,0113			990
		4	3 Mo	0,0339			810

Cuprul și zincul conținuți sub formă de sulfati în amestecul de microelemente au influențat favorabil acumularea de biomasă la următoarele doze: pentru cupru — 1 doză și 3 doze, în cazul mediului Sălăgeanu, iar în cazul mediului Moyse — 1/2 doză și 1 doză; pentru zinc — 1/2 doză și 1 doză, în cazul mediului Sălăgeanu, iar în cazul mediului Moyse — 1/8 doză și 1/2 doză.

După cum am putut constata și într-o serie de experiențe anterioare, folosirea mediului Sălăgeanu a favorizat acumularea unei cantități mai mari de biomasă, comparativ cu mediul Moyse.

Alga *Oscillatoria agardhii*, în cazul ambelor medii folosite, s-a dezvoltat mai bine la o iluminare mai scăzută (2500 lueși).

DISCUȚII

Rolul fiziologic al Mn în viața plantelor este studiat considerabil mai puțin decât al altor microelemente. Ipoteza emisă de I. I. S o m e r s și W. I. S h i v e (23) și apoi de F. C. G e r r e t s e n (5), potrivit căreia Mn acționează împreună cu Fe asigurând activitatea unui sistem oxidoreducător determinat, este bazată pe date insuficient de convingătoare după părerea mai multor autori (2), (19). În prezent, majoritatea cercetătorilor sînt de părere că Mn ia parte activă în procesul de bază al activității vitale a plantelor verzi, în fotosinteză. Acest lucru a fost dovedit cel mai elocvent la alge verzi (18), (20).

Sensibilitatea față de Mn variază de la organism la organism (27). Potrivit cercetărilor lui K. A. G u s e v a (7,8) cantitățile de Mn care produc o intensificare a creșterii culturilor de alge albastre sînt de ordinul miimilor și sutimilor de mg/l.

G. R i c h t e r (21) a constatat că în lipsa Mn din mediu la *Anacystis nidulans* încetează diviziunea celulelor, acestea modificîndu-și în același timp conturul și culoarea.

În experiențele noastre s-au constatat valori mai ridicate ale biomasei în cazul administrării Mn (în mediile de cultură folosite) în concentrații de 0,079 — 0,3 mg/l.

În privința borului, potrivit datelor din literatură (6), acesta, spre deosebire de multe alte elemente care sînt necesare tuturor organismelor, este de neîndoielnic numai pentru plante superioare și alge. După C. E y s t e r (3,4) cantitatea minimă de B necesară creșterii algei *Nostoc muscorum* se situează în limita de $0,9 \times 10^{-5}$ M.

În cazul algei *Oscillatoria agardhii* cultivată de noi, s-a observat o creștere a acumulării biomasei prin adăugarea în soluția nutritivă a 0,10 — 0,39 mg/l B.

Molibdenul, după cum se știe, este absolut necesar mai multor sisteme de fermentații (14), (15), (22). Pînă în prezent nu s-a putut stabili dacă se găsește un singur ferment care conține Mo sau sînt cîțiva.

O serie de autori au afirmat că Mo este necesar în special acelor organisme care folosesc ca sursă de azot, N nitric sau N molecular pentru creșterea și dezvoltarea lor (11), (12), (16), (17), (29).

M. W o l f e (28) cultivînd alga *Anabaena cilindrica* a adăugat în mediul nutritiv Mo în cantitate de 20 mg/l, aceasta determinînd o creștere

Tabelul nr. 7

Influența diferitelor concentrații de Cu în mediul Sălăgeanu asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Ilumi-narea (lux)	Varianta	Doza	Cu SO ₄ · 5 H ₂ O mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără Cu	—	6,5-7	28	700
		1	1/8 Cu	0,0019			795
		2	1/2 Cu	0,0079			870
		3	1 Cu	0,0158			1 250
		4	3 Cu	0,0474			1 380
		4 zile	5 000	0			fără Cu	—	6,5-7	30	710
1	1/8 Cu	0,0019	780				
2	1/2 Cu	0,0079	836				
3	1 Cu	0,0158	1 100				
4	3 Cu	0,0474	1 290				

Tabelul nr. 8

Influența diferitelor concentrații de Cu în mediul Moyse asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata cultivării	Ilumi-narea (lux)	Varianta	Doza	Cu SO ₄ · 5 H ₂ O mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi
4 zile	2 500	0	fără Cu	—	6,5-7	28	600
		1	1/8 Cu	0,0074			768
		2	1/2 Cu	0,0296			1 024
		3	1 Cu	0,0593			1 108
		4	3 Cu	0,178			823
4 zile	5 000	0	fără Cu	—	6,5-7	30	666
		1	1/8 Cu	0,0074			804
		2	1/2 Cu	0,0296			1 002
		3	1 Cu	0,0593			1 047
		4	3 Cu	0,178			804

Tabelul nr. 9

Influența diferitelor concentrații de Zn în mediul Sălăgeanu asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata culti-vării	Ilumi-narea (lux)	Doza	Zn SO ₄ · 7H ₂ O mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi	
4 zile	2 500	0	fără Zn	—	6-6,5	28	709
		1	1/8 Zn	0,0055			790
		2	1/2 Zn	0,022			1 420
		3	1 Zn	0,044			1 105
		4	3 Zn	0,132			820
4 zile	5 000	0	fără Zn	—	6-6,5	30	710
		1	1/8 Zn	0,0055			740
		2	1/2 Zn	0,022			1 300
		3	1 Zn	0,044			991
		4	3 Zn	0,132			800

Tabelul nr. 10

Influența diferitelor concentrații de Zn în mediul Moyse asupra acumulării de biomasă la *Oscillatoria agardhii*

Durata culti-vării	Ilumi-narea (lux)	Doza	Zn S ₄ O · 7H ₂ O mg/l	pH	T°C	Cant. subst. uscată mg/m ² /zi	
4 zile	2 500	0	fără Zn	—	6,5-7	28	860
		1	1/8 Zn	0,020			1 100
		2	1/2 Zn	0,082			903
		3	1 Zn	0,165			790
		4	3 Zn	0,495			722
4 zile	5 000	0	fără Zn	—	6,5-7	30	700
		1	1/8 Zn	0,020			988
		2	1/2 Zn	0,082			896
		3	1 Zn	0,165			746
		4	3 Zn	0,495			704

a productivității mai mare în cazul fixării N atmosferic decât a nutriției cu N. Totuși, cerința crescută în Mo, la unele alge albastre fixatoare de N, nu îndreptățește încă să se presupună că la formele fixatoare de N, Mo ar avea un rol special.

În experiențele efectuate de noi, Mo a produs o creștere a acumulării biomasei administrat în cantități de 0,002 — 0,006 mg/l în mediul nutritiv.

E. E. M. Taha și A. E. M. El Rafei (24) au arătat că pentru *Nostoc commune* cantitatea minimă de Mo necesară în mediul nutritiv reprezintă 0,04 mg/l.

— Cuprul și zincul sînt părți componente indispensabile unor fermenți (17). Cercetări speciale la alge albastre, în vederea elucidării rolului Zn și Cu în creșterea acestor organisme, nu au fost efectuate, însă ambele elemente sînt folosite la pregătirea soluției Arnon (1) ce intră în compoziția diferitelor medii nutritive.

Cuprul, în experiențele noastre, a exercitat o ușoară creștere a cantității de biomasă în concentrații de 0,004 — 0,012 mg/l, iar zincul — în concentrații de 0,005 — 0,01 mg/l.

Influența pozitivă a luminii mai scăzute (2 500 lueși) asupra acumulării biomasei constatată în cazul cultivării speciei *Oscillatoria agardhii* a fost observată și în cazul cultivării altor specii de alge albastre (9), (10), (13), (25).

CONCLUZII

1) Adăugarea unui amestec de microelemente la soluția nutritivă favorizează dezvoltarea algei *Oscillatoria agardhii*.

2) Variația concentrației unui microelement din soluția de microelemente a determinat obținerea unor ușoare diferențe în acumularea de biomasă. Se observă efectul pozitiv al microelementelor și în cazul folosirii numai a jumătăților de doză (la Mn — în ambele medii folosite, la Mo — în mediul Moysé, la Cu — în mediul Moysé, la Zn — în ambele medii folosite).

3) Aplicarea a 3 doze de microelement a dus în general la o acumulare mai redusă de biomasă cu excepția Mo și Cu (adăugate la mediul Sălăgeanu).

4) Se constată o creștere mai bună a algei experimentate — la o iluminare de 2 500 lueși atît în cazul mediului Sălăgeanu, cît și a mediului Moysé.

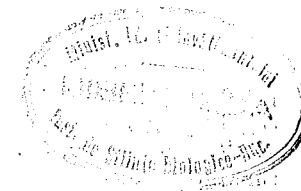
BIBLIOGRAFIE

1. ARNON D. J., Amer. J. Bot. 1938, 25, 5, 322.
2. BURGHARDT, H. Flora (Iena) 1956, 143, 1, 1.
3. EYSTER, C. Nature, 1952, 170, 4 331, 755.
4. EYSTER, C. Proc. Intern. Botan. Congr. Montreal, 1959, 2, Abstracts 109.
5. GERRETSEN F. C., Plant and soil, 1950, 2, 2, 159; 2, 3, 323.
6. GORIUNOVA S. V., RJANOVA G. N., ORLEANSKI V. K., Sinezelenie vodorosli, Izd „Nauka”, Moscova, 1969, cap. 5.
7. GUSEVA K. A., Mikrobiologhiia, 1937, 6, 4, 449.

8. GUSEVA K. A. Trudî Vses. ghidrobiol. 1952, Ob-va, 4,3.
9. HALLDAL P., FRENCH T., Plant Physiol., 1958, 33,4.
10. HUGHES E., O. Canad. J. Microbiol., 1958, 4, 3.
11. ILINA T. K., Mikrobiologhiia, 1966, 35, 1, 155.
12. ILINA T. G., Mikrobiologhiia, 1966, 35, 3, 422.
13. IONESCU A., St. cerc. bot., Seria bot., 1968, 20, 2, 143—151.
14. NASON A., Enzymatic Steps in the Assimilation of Nitrate and Nitrite in Fungi and Green Plants. Symp. on Inorg. Nitrogen Metabolism, Baltimore, 1956, 109.
15. NICHOLAS D.J.D., Nature, 1957, 179, 4564, 800.
16. PEIVE I. V., Vestnik ANSSSR, 1965, 1, 42.
17. PEIVE I. V., 1967, Izv. ANSSSR, seria biol., 1,11.
18. PIRSON A., Z. Bot., 1937, 31, 3—4, 193.
19. PIRSON A., Sb. „Mikroelementi”, 1962 U.I.
20. PIRSON A., TICHY C., WILHELM C., Planta, 1952, 40, 3, 199.
21. RICHTER G., Planta, 1961, 57, 2, 202.
22. SHUG A. L., WILSON, P. W., BREEN D. H., MAHLER, H. R., J. Amer. Chem. Soc., 1954, 76, 12, 3 355.
23. SOMERS I. I., SHIVE, W. I., Plant. Physiol., 1942, 17, 4, 582.
24. TAHA E. E. M., EL RAFAI A. E. M., Arch. Mikrobiol., 1962, 43, 1, 67.
25. ȚIPA L., Rev. roum. Biol., Seria bot., 1969, 14, 3, 159—164.
26. ȚIPA L., St. cerc. bot., Seria bot., 1972, 24, 4, 349—356.
27. USPENSKI E. E., Journ. Mosk. Otd. russk. botan. ob-va, 1922, 1,65.
28. WOLFE M., Ann. Bot., 1954, 8, 71, 299.
29. ZAIȚEVA G. I., Sb. Ekologhiia i fiziologhiia sinezel. vodoroslei. Izd.-va „Nauka”, 1965.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”

Primit la redacție la 7 decembrie 1971



ACȚIUNEA UNOR SUBSTANȚE BACTERICIDE
ȘI FUNGICIDE ASUPRA ALGEI VERZI
STICHOCOCCUS BACILLARIS

DE

AL. MARTON

58.04:582.26

In vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse über die Wirkung einiger Bakterizide und Fungizide auf die Grünalge *Stichococcus bacillaris* in Laboratoriumskulturen, die Bakterien und Pilze enthalten, vorgeführt. Untersucht wurde die Wirkung dieser Stoffe auf Wachstum und Zellteilung der Alge, sowie die Möglichkeit einer Hemmwirkung auf die Entwicklung der begleitenden Mikroflora. Die in den Abbildungen 1—5 dargestellten Ergebnisse zeigen, daß einige der untersuchten Stoffe in bestimmten Konzentrationen wenigstens teilweise zur Förderung des Wachstums und der Zellteilung der Alge und zur Hemmung der begleitenden Mikroflora benutzt werden können. So übt der antiseptische Stoff Natriumbenzoat meiner Konzentration von 0,001—0,01 g/l eine Stimulation auf die Alge und eine Hemmwirkung auf Bakterien und Pilze aus. Penicillin und Tetracyclin haben in der Konzentration von 0,001—0,01 g/l eine hemmende Wirkung auf die Bakterien, ohne die Entwicklung der Grünalge *Stichococcus bacillaris* bedeutend zu beeinflussen.

Die untersuchten Fungizide Captan und Dithan-M 45 schädigten die Alge in Konzentrationen in denen sie fungizid wirkten.

Una dintre dificultățile care apar în timpul cultivării intensive, masive a algelor, în laborator sau în condițiile mediului extern, este aceea a infectării culturilor cu diferite microorganisme, bacterii, ciuperci etc. Pentru distrugerea sau inhibarea dezvoltării lor s-au propus numeroase procedee fizico-chimice sau biologice. Un procedeu des folosit este și acela al administrării unor substanțe antibiotice, pentru distrugerea unor bacterii sau ciuperci, în concentrații care nu afectează dezvoltarea algelor din culturi.

L. Felföldy (1) propune un procedeu de obținere a culturilor pure de *Stichococcus bacillaris*, *Hormidium flaccidum* etc. prin tratarea algelor cu un amestec de penicilină G, streptomycină și aureomicină. I. V. Maximova și M. N. Pimenova (4) studiază efectul antibioticelor asupra algelor *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus* și *Ankistrodesmus falcatus*. Autorii constată că sensibilitatea la antibiotice, care variază în funcție de specie și de natura antibioticului, este afectată de compoziția mediului nutritiv. Aceiași autori (5) găsesc că concentrațiile de antibiotice care nu afectează creșterea algelor, nu afectează nici rata fotosintezei. L. Gruia (2) cercetează acțiunea penicilinei asupra algei *Chlorella pyrenoidosa* găsind o puternică stimulare la concentrația de 952 U.I./ml. La temperatura de 25–28°C numărul celulelor a crescut cu 452%, iar la temperatura de 15–18°C cu 1572% față de martor. Efectul inhibitor al penicilinei se instalează la concentrații mai mari de 2 500–3 000 U.I./ml.

Acțiunea unor antibiotice fungicide a fost cercetată de I. V. Maximova și M. N. Pimenova (4) care au folosit nistatinul, candidina și trixocinul. Numai nistatinul, în concentrația de 15 γ /ml s-a dovedit eficace asupra ciupercii *Penicillium chloroleucon* fără să dăuneze algei *Chlorella vulgaris*.

Antisepticele, ca acidul salicilic și acidul benzoic, își exercită efectul în mod egal asupra oricărei specii sau tulpini bacteriene. E. C. Teodorescu (8) a constatat că algele reacționează diferit față de sulfamida eleudron. La algele *Cladophora sp.* și *Conferva bombycina*, sulfamida stimulează creșterea, iar la *Oscillatoria proboscidea* și *Spirogyra sp.* creșterea este inhibată. La alte alge, *Phormidium sp.* și *Dunaliella salina*, sulfamida nu exercită acțiune antiseptică. Acidul benzoic și derivații săi, pe lângă efectul antiseptic, au și un efect stimulator. F. Pálffy și G. Illyés (6) citează acidul benzoic printre substanțele stimuloare, menționând că atomii de hidrogen pot fi substituiți cu atomi corespunzători sau radicali și aceasta determină o creștere a efectului stimulator.

În această lucrare studiem acțiunea unor antibiotice (penicilina și tetraciclina), a unei substanțe antiseptice (benzoatul de sodiu) și a unor fungicide (captanul și dithane-M 45) asupra algei filamentoase verzi *Stichococcus bacillaris* în culturi de laborator care conțin bacterii și ciuperci. Se urmărește acțiunea acestor substanțe asupra creșterii și diviziunii algei, precum și posibilitatea inhibării dezvoltării microflorei însoțitoare.

MATERIALE ȘI METODE

Experiențele s-au desfășurat în două serii, fiecare dintre ele cuprinzând câte cinci probe paralele la fiecare concentrație de substanță folosită.

În prima serie de experiențe alga *Stichococcus bacillaris* a fost cultivată în tuburi de cultură conținând fiecare câte 10 ml mediu nutritiv Knop-Pringsheim. S-a cercetat efectul tetraciclinei, benzoatului de sodiu, captanului și dithane-M 45 în concentrații de 0,001; 0,01; 0,1 și 1 g/l. Paralel alga a fost cultivată în vase Erlenmeyer de 100 ml, conținând fiecare câte 25 ml mediu nutritiv solid, Knop-Pringsheim cu 15 g agar-agar/l. În acest caz s-au folosit următoarele concentrații ale substanțelor de mai sus: 0,0004; 0,004; 0,04; 0,4 g/l. Culturile în medie

nutritiv lichid au fost iluminate bilateral cu tuburi fluorescente de tip LFA 40/2, având o intensitate totală, la nivelul culturilor, de 10 000 lx, la un regim de 13 ore lumină/11 ore întuneric și la o temperatură de 24–26°C. Culturile pe mediu nutritiv solid au fost păstrate la lumină naturală, difuză. Perioada de cultivare a durat în ambele cazuri 30 de zile.

În cea de-a doua serie de experiențe s-a cercetat efectul penicilinei în concentrații de 500; 1 000; 2 000; 3 000 și 4 000 U.I./ml (respectiv P₁, P₂, P₃, P₄ și P₅ în fig. 3, 4 și 5) și a benzoatului de sodiu în concentrații de 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1; 1; 2; 3; 4; 5 și 6 g/l (B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₇, B₈, B₉ și B₁₀ în fig. 3, 4 și 5). S-a cercetat și acțiunea unui amestec de 1 000 U.I./ml penicilină și 0,001 g/l benzoat de sodiu (P + B, în aceleași figuri).

Alga crescută în tuburi de cultură, conținând 10 ml lichid nutritiv, a fost iluminată de sus cu tuburi fluorescente de tip LFA 20/2 și PF 20W/EE, având o intensitate la nivelul culturilor de 6 000 lx, la același regim de lumină/întuneric. Temperatura de cultivare a variat între 22–28°C, iar durata cultivării a fost de 15 zile.

S-au făcut observații macroscopice și microscopice asupra creșterii algei și a gradului de infecție cu ciuperci și bacterii, s-a determinat densitatea optică inițială și finală a culturilor cu ajutorul fotocolorimetrului FEKN-54, iar densitatea celulară inițială și finală a fost determinată cu ajutorul camerei Bürker. De asemenea, s-a apreciat și pH-ul inițial și final pentru fiecare concentrație de substanță folosită cu ajutorul unei soluții de indicator universal Merck.

REZULTATE

Tetraciclina, antibiotic cu spectru larg de acțiune, în concentrațiile de 0,01 și 0,001 g/l nu afectează creșterea și diviziunea algei *Stichococcus bacillaris*, dar are o acțiune inhibitoare asupra bacteriilor. În concentrații de 1 g/l și 0,1 g/l, tetraciclina este nocivă pentru algă, dar stimulează puternic dezvoltarea unor ciuperci. S-a constatat, de asemenea, o rapidă degradare a tetraciclinei, evidențiată prin brunificarea, în primele cinci zile de cultivare, a mediului de cultură; degradare ce se datorește probabil acțiunii luminii. Tetraciclina are o puternică acțiune de acidifiere a mediului (de la pH = 7,5 la pH = 5), acțiune ce se accentuează pe parcursul experienței.

Benzoatul de sodiu în concentrația de 1 g/l a stimulat cu 190% diviziunea celulară (fig. 1) în prima serie de experiențe și cu 680% (fig. 3) în cazul celei de-a doua serie de experiențe. La aceeași concentrație s-a obținut o densitate optică cu 300% mai mare ca la martor (fig. 2). S-a evidențiat, de asemenea, o creștere a dimensiunilor celulare și o intensificare a culorii cromatoforilor cu mărirea concentrației de benzoat de sodiu. La concentrații de peste 1 g/l, celulele se rotunjesc, se vacuolizează, cromatoforul devine din ce în ce mai palid, apar granulații, ceea ce indică un declin în dezvoltarea algei. În concentrații de 0,001 și 0,01 g/l, benzoatul de sodiu are un efect bacteriostatic și stimulator față de algă. În concentrații mai mari stimulează evident dezvoltarea unor ascomicete. Benzoatul de sodiu nu modifică pH-ul inițial al mediului de

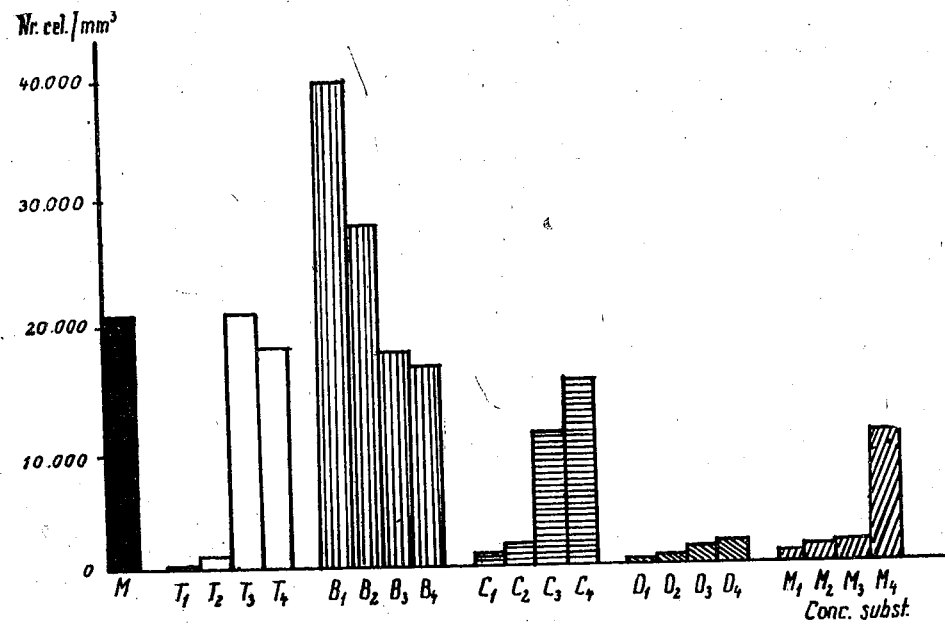


Fig. 1. — Variația numărului de celule în funcție de substanțele și concentrațiile folosite (M = martor; T₁ = 1g/l. tetracilină; T₂ = 0,1g./l.; T₃ = 0,01g./l.; T₄ = 0,001 g/l.; idem pentru B = benzoat de sodiu; C = captan; D = dithane M-45; M₁₋₄ = [mixtura în proporții egale a celor patru substanțe]).

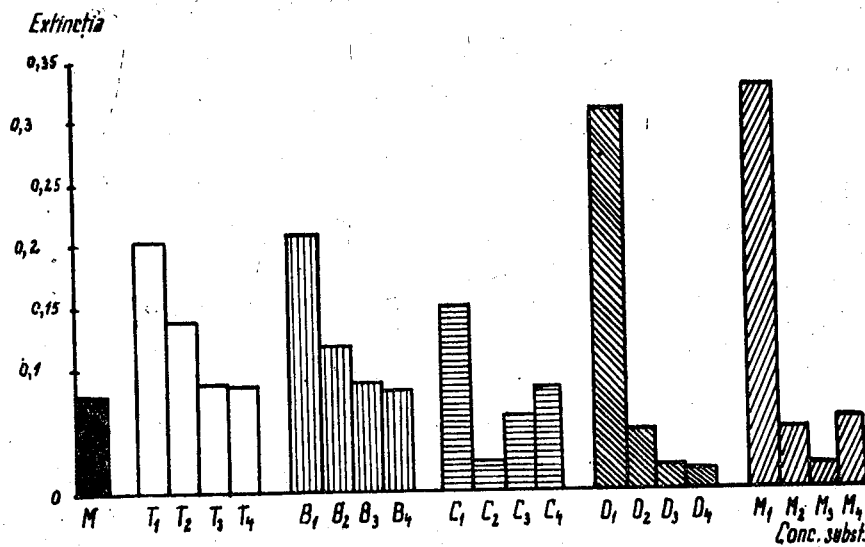


Fig. 2. — Variația densității optice în funcție de substanțele și concentrațiile folosite.

cultură, dar în aceste culturi se observă mai bine tendința algei de a alcaliniza mediul (fig. 5).

Captanul, dithane M-45 și mixtura în proporții egale a celor patru substanțe (fig. 1) s-au dovedit a fi inhibitoare pentru creșterea și multiplicarea algei, inhibare care se accentuează cu creșterea concentrației lor în mediu. Captanul și dithane M-45 sînt folosite în agricultură cu

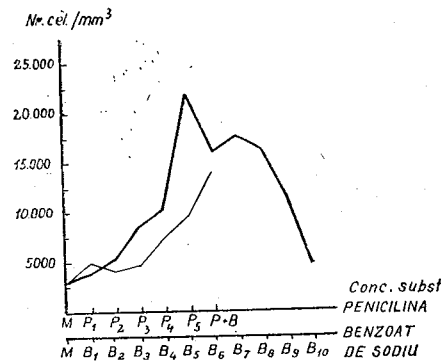


Fig. 3. — Variația densității celulare la *Stichococcus bacillaris* la diferite concentrații de penicilină și benzoat de sodiu.

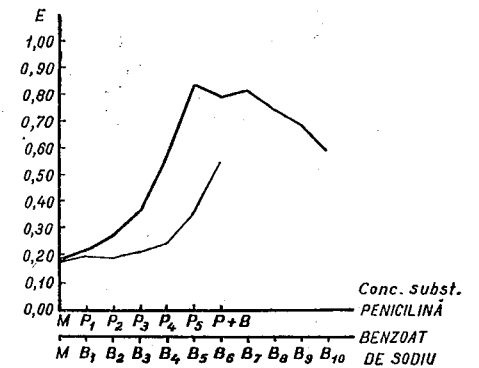
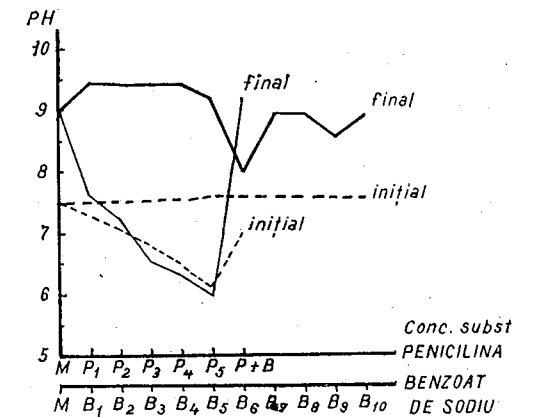


Fig. 4. — Variația densității optice la diferite concentrații de penicilină și benzoat de sodiu.

Fig. 5. — Variația pH-ului în funcție de diferitele concentrații de penicilină și benzoat de sodiu.



efect fungicid la concentrația de 2 g/l. În culturile algale ele și-au manifestat această proprietate la concentrații mai mici, de 0,4—1 g/l. Valorile densității optice (fig. 2) pentru captan, dithane M-45, tetracilină și mixtura acestora nu pot fi luate în considerare pentru aprecierea creșterii algei, ele fiind mai degrabă expresia degradării tetracilinei sau datorite incompletei dizolvări a substanțelor folosite. Fungicidele determină și ele o acidifiere a mediului nutritiv.

Penicilina a avut un efect stimulator asupra creșterii și diviziunii algei. La concentrația de 4 000 U.I./ml s-a obținut o creștere de 300% a numărului de celule față de martor (fig. 3). La concentrații de

500—1 000 U.I./ml, penicilina are un efect inhibitor asupra bacteriilor fără să influențeze prea mult dezvoltarea algei. În concentrații mai mari stimulează creșterea unor ascomicete, în special a ciupercii *Penicillium sp.* Cu creșterea concentrației de penicilină, alga are tendința de a forma aglomerări sferice din ce în ce mai mari, iar cromatoforul devine de un verde tot mai intens. Se observă și o creștere a dimensiunilor celulare. Penicilina are tendința de acidifiere a mediului nutritiv (fig. 5).

Mixtura penicilinei și a benzoatului de sodiu, în proporția mai sus menționată, a stimulat mai puternic creșterea și diviziunea algei comparativ cu aceleași concentrații ale substanțelor luate separat. Paralel însă s-a constatat și o dezvoltare a ciupercilor.

CONCLUZII

Dintre substanțele cercetate penicilina și tetraciclina au un efect inhibitor asupra bacteriilor în concentrația de 0,001—0,01 g/l, fără să afecteze dezvoltarea algei *Stichococcus bacillaris*.

Captanul și dithane M-45 își manifestă efectul fungicid la concentrații care sînt nocive pentru algă.

Benzoatul de sodiu își manifestă efectul antiseptic la concentrații de 0,0001—0,1 g/l, producînd în același timp și o stimulare a creșterii și diviziunii algei. Probabil că, într-un mod asemănător cu cel al bacteriilor și ciupercilor care metabolizează acidul benzoic reducîndu-l pînă la bioxid de carbon și apă (10), benzoatul de sodiu este metabolizat de alga *Stichococcus bacillaris*, stimulînd astfel creșterea și biosinteza pigmentilor asimilatori.

Cu excepția benzoatului de sodiu, substanțele folosite modifică simțitor reacția mediului nutritiv, în special în sensul acidifierii sale. Alga *Stichococcus bacillaris* are o evidentă tendință de alcalinizare a mediului nutritiv. Prezența și gradul de infecție cu ciuperci determină o deplasare a reacției mediului spre zone acide.

Menționînd, în încheiere, că rezultatele prezentate mai sus reprezintă doar rodul unor prime experiențe dintr-o serie ce se cere adîncită și generalizată și la alte alge filamentoase verzi, considerăm că dintre substanțele experimentate, penicilina, tetraciclina și benzoatul de sodiu pot fi folosite în concentrațiile mai sus amintite pentru stimularea creșterii și diviziunii algei verzi *Stichococcus bacillaris* în culturi de laborator și pentru inhibarea dezvoltării bacteriilor și ciupercilor.

BIBLIOGRAFIE

1. FELFÖLDY J. M., KALKO Z. F., Acta biol. Acad. Scient. hung., 1959, 10, fasc. 1.
2. GRUIA L., Biol. Plant. (Prahă), 1966, 8, 4, 273—276.
3. HARDER R. OPPERMAN A., Arch. Mikrobiol., 1953, 19, 398—401.
4. MAXIMOVA I. V., PIMENOVA M. N., Mikrobiol., 1962, 31, 646—653.
5. — Mikrobiol., 1962, 31, 904—909.

6. PÁLFY F., ILLYÉS, G., *Serkentő anyagok es gyomirtó vegyszerek a növénytermesztés szolgálatában*, București, 1956.
7. PÉTERFI St., *Contrib. bot.*, Cluj, 1967, 281—286.
8. TEODORESCU EM. C., în Acad. R.P.R., *Lucr. Ses. gener științ. din 2—12 iunie 1950* București, 1950.
9. WAI N., *Physiol. Plantarum*, 1955, 8, 71—73.
10. WAYNE W. UMBREIT, *Modern Microbiology*, 1962.

Centrul de cercetări biologice Cluj
Laboratorul de algologie

Primit la redacție la 26 mai 1972

INFLUENȚA ATACULUI PRODUS DE *AGROBACTERIUM*
TUMEFACIENS ASUPRA UNOR PROCESE FIZIOLOGICE
ȘI BIOCHIMICE DIN VIȚA DE VIE

DE

N. ZINCA și P. IONESCU

632.2: 581.19: 582.783

On met en évidence l'intensité de la photosynthèse, la quantité des sucres totaux, l'intensité de la respiration et de la transpiration, l'activité de la catalase, de la polyphénoloxydase, de la peroxydase et de la ascorbinoxydase. Les processus physiologiques et biochimiques analysés prouvent le comportement différent des plantes malades en ce qui concerne la réduction de la taille, de la fructification, de la longévité et aussi de leur résistance au froid.

În procesul de patogenitate la plante, alături de unele modificări morfologice, se înregistrează și importante schimbări de ordin fiziologic și biochimic, ca urmare a raporturilor noi create între plante-gază și parazit.

Referitor la influența atacului de cancer asupra principalelor procese fiziologice și biochimice din vița de vie, nu se cunosc referiri în literatura de specialitate. În schimb, foarte multe lucrări au avut ca obiectiv studierea comparativă a acestor procese în țesuturile tumorale și normale de la diferite plante (3), (5), (8)–(13), (15), (17)–(20) printre care și vița de vie (4).

În lucrarea de față se prezintă rezultatele unui studiu comparativ privind desfășurarea principalelor procese fiziologice și biochimice din vițele cancerate și necancerate, cu scopul de a contribui la explicarea comportamentului diferit al acestora în ce privește creșterea, fructificarea, rezistența la ger și longevitatea.

METODA DE LUCRU

S-a experimentat pe frunze, lăstari și coarde de la soiul Pans d'Espagne altoit pe Kober 5 BB, plantat în 1942, în colecția de studii a Stațiunii experimentale viticole Drăgășani.

Experimentarea s-a efectuat în perioada 1966—1967, pe 15 butuci cancerați, cu proliferări tumorale pe brațele de schelet și 15 butuci sănătoși, aleși și marcați la începutul experimentării. La alegere s-a avut în vedere ca butucii să fie cit mai uniformi în cadrul celor două categorii. S-a determinat din frunze: conținutul în carbon organic (a), intensitatea respirației (b), transpirației (c), activitatea unor enzime — catalaza (d), polifenoloxidaza, peroxidaza și ascorbinoxidaza (e) — și conținutul în zaharuri totale și direct reducătoare (f). La lăstari și coarde s-a determinat numai conținutul în zaharuri totale și direct reducătoare.

Metodele de determinare au fost: pentru (a), Borodulina-Kolobaeva(1); (b), Boyesen-Jensen(2); (c), balanța de torsiune(7); (d), I. F. Radu (16); (e), Mihlin-Bronovițkaia (14); (f), Hagedorn-Jensen (6), iar exprimarea rezultatelor s-a făcut corespunzător metodelor folosite.

Determinările s-au efectuat pe fenofaze, și anume înainte de înflorit, în timpul înfloritului, faza de creștere a boabelor, la pîrgă, maturarea strugurilor și a lemnului.

Rezultatele reprezintă media a două determinări paralele.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

1. Conținutul în carbon organic și hidrați de carbon. Intensitatea fotosintezei, apreciată după conținutul în carbon organic din frunze (fig. 1), este mai mare în primele fenofaze la butucii sănătoși, cu 1,8—4,2% față de cei cancerați; în fenofazele următoare de creștere a boabelor, de maturare a strugurilor și a lemnului, ea crește progresiv la butucii cancerați, cu 10,9; 16,7 și 26,8% față de cei sănătoși. Se constată deci că în prima parte a perioadei de vegetație, când tumorile sînt în faze incipiente de formare sau au dimensiuni reduse, diferența cu privire la intensitatea fotosintezei între cele două categorii de butuci este foarte mică. În a doua jumătate a perioadei de vegetație, când tumorile cresc în dimensiuni, intensitatea fotosintezei este mai mare la vițele cancerate. Această comportare s-ar putea datori și faptului că pe măsura înaintării în vegetație, butucii cancerați, cu un aparat foliar mai redus, își intensifică procesul de fotosinteză pentru asigurarea asimilatelor necesare creșterii și fructificării.

Din datele prezentate în figura 2, se constată că, în general, cantitatea de zaharuri totale și direct reducătoare din frunzele vițelor cancerate este mai mare decât la cele sănătoase. Diferențele variază între 5,5 și 42,4% pentru zaharurile totale și 2,2—28,2% pentru zaharurile reducătoare, în funcție de fenofaza considerată. La lăstari-coarde se constată o situație inversă, conținutul în zaharuri totale și direct reducătoare fiind mai mare la vițele sănătoase, în medie cu 23,9% pentru zaharurile totale și 20,3% pentru zaharurile direct reducătoare, ceea ce poate indica o mai slabă maturare a lemnului butucilor cancerați.

2. Intensitatea respirației și activitatea unor enzime. Respirația exprimată în mg CO₂ eliminat de 100 g frunză în timp de o oră (fig. 3) a fost în toate fenofazele mai intensă la vițele cancerate comparativ cu cele

sănătoase. Se constată că, în general vițele cancerate au o intensitate respiratorie în medie cu 36,2% mai mare decât vițele sănătoase, cu intensificări mai pronunțate în fazele de înflorire (50,4%) și maturarea lemnului (61,3%). Acest fapt arată că nu numai intensitatea proceselor anabolice, dar și a celor catabolice se modifică ca urmare a incitării țesuturilor la nivelele de formare a tumorilor.

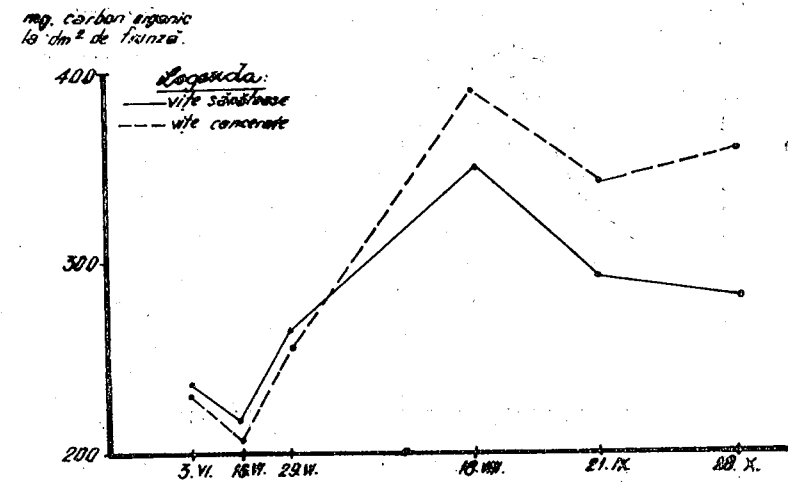


Fig. 1. — Dinamica conținutului de carbon organic din frunzele vițelor cancerate și sănătoase (soiul Pans d'Espagne).

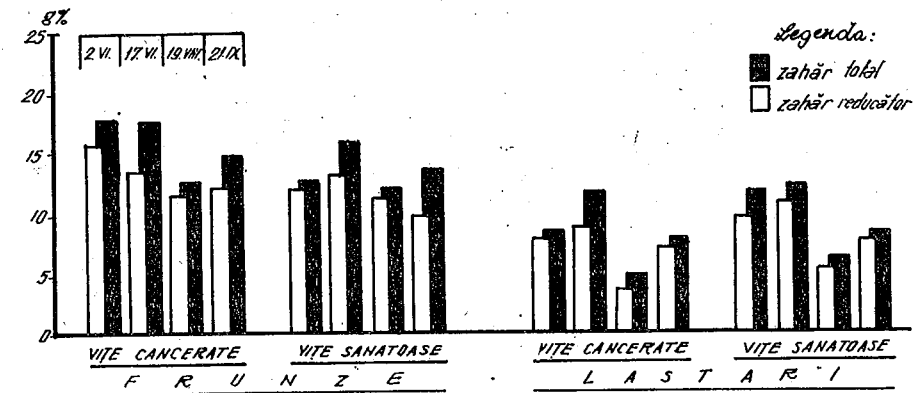


Fig. 2. — Dinamica hidraților de carbon din frunze și lăstari la vițele cancerate și sănătoase (soiul Pans d'Espagne).

Unii autori, urmărind respirația în țesuturile tumorale și normale de la diferite plante, cum ar fi Link și Goddard (10) la tomate, Lioret (11—13) la Scorsonera, Weir (19) la topinambur și Czossowski (4) la vița de vie, găsesc o intensitate respiratorie mai mare la țesuturile tumorale. Alți autori, printre care White (20) la floarea-

soarelui și tutun, Klein (8) și Craigie și colab. (3) la *Parthenocissus*, au ajuns dimpotrivă la concluzia că intensitatea respirației a fost sensibil redusă în țesuturile cancerate, unde, asemănător celor de origine animală, se manifestă tendința instalării unui catabolism anaerob.

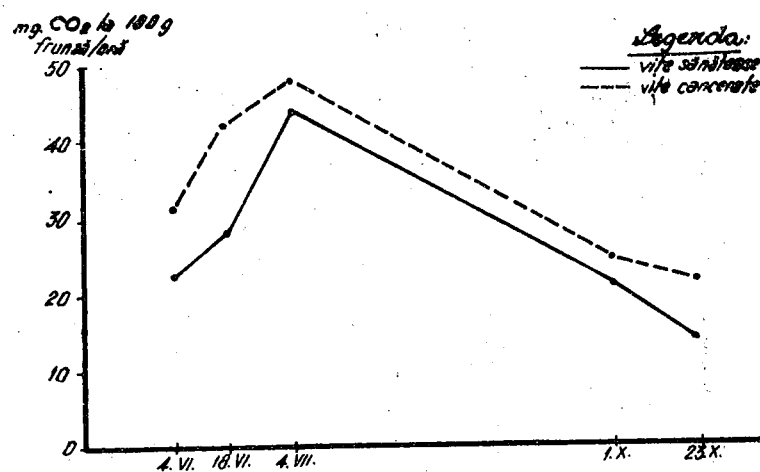


Fig. 3. — Respirația la frunzele vițelor cancerate și sănătoase (soiul Pans d'Espagne).

Neish și Hibbert (15) Scott și colab. (17) au găsit în cele două tipuri de țesut (normal și tumoral) la sfecla roșie, viteze respiratorii egale atunci când consumul de oxigen s-a raportat la unitatea de proteine. Raportând consumul de oxigen la unitatea de suprafață proaspătă (15), intensitatea respirației la țesutul tumoral a fost de trei ori mai mare.

Activitatea enzimelor studiate, din frunze, este diferită în funcție de felul enzimei, fenofază și prezența sau absența tumorilor pe plantă.

Din datele prezentate în fig. 4 se constată că activitatea catalazei este destul de redusă la vițele cancerate, aspect constatat și de Czosiński (4) în țesuturile tumorale de viță de vie. Activitatea polifenoloxidazei este mai ridicată la vițele cancerate în fenofaza înfloritului, pentru că în fenofazele următoare să scadă cu mult sub nivelul celei din vițele sănătoase. Un aspect asemănător, dar cu limite de variație mai reduse, se observă și în activitatea ascorbinoxidazei. Peroxidaza are un mers al activității invers decît cel al polifenoloxidazei și ascorbinoxidazei.

Czosiński (4) găsește o activitate peroxidazică mai mare în țesutul cancerat decît în cel normal, iar Lance (9) arată că activitatea peroxidazei și polifenoloxidazei este mai mare în țesutul tumoral atunci când comparațiile sînt făcute prin raportare la greutatea proaspătă, și invers, când exprimarea s-a făcut în mg azot proteic. Spurr și colab. (18) găsesc în țesuturile tumorale de tomate o activitate mai mare a ascorbinoxidazei.

3. Intensitatea transpirației, apreciată după cantitatea de apă eliminată de frunze (fig. 5), a fost de-a lungul întregii perioade de vegetație mai mare la vițele cancerate față de cele sănătoase, în medie cu 13,6%.

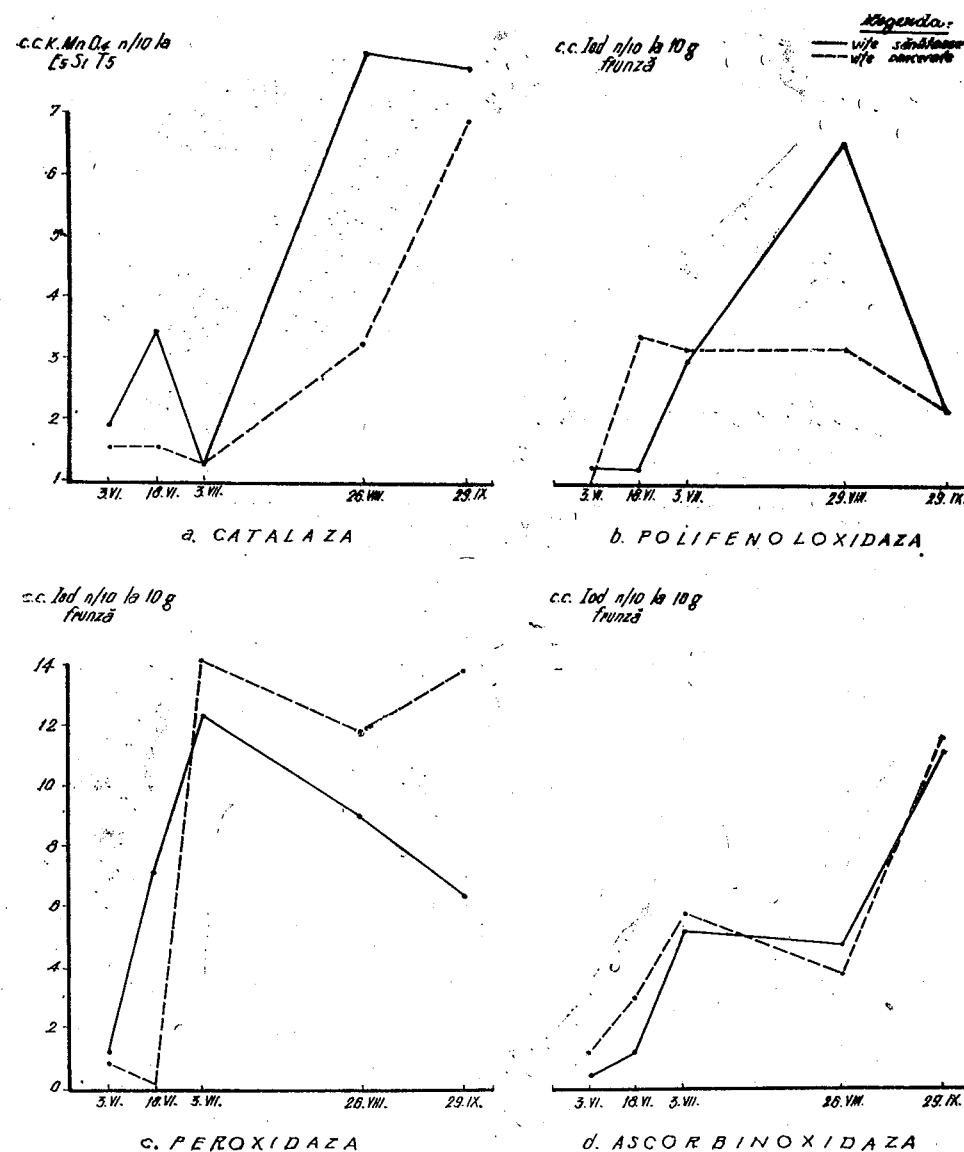


Fig. 4. — Activitatea enzimatică din frunze la vițele cancerate și sănătoase (soiul Pans d'Espagne).

Pe fenofaze, intensitatea transpirației cea mai ridicată se înregistrează la înflorit și la creșterea boabelor, când și temperatura atinge valori maxime. Din aceste date rezultă că vițele cancerate necesită, pentru parcursul fazelor de vegetație, un consum mai mare de apă, ceea ce face

ca în perioadele de secetă prelungită, efectul nefavorabil să fie mai evident la acestea. Ca urmare acestui fapt, creșterile vegetative se desfășoară foarte încet sau stagnează, acumulările sînt slabe, plantele se debilitază, iar rezistența la anumite condiții nefavorabile se reduce treptat.

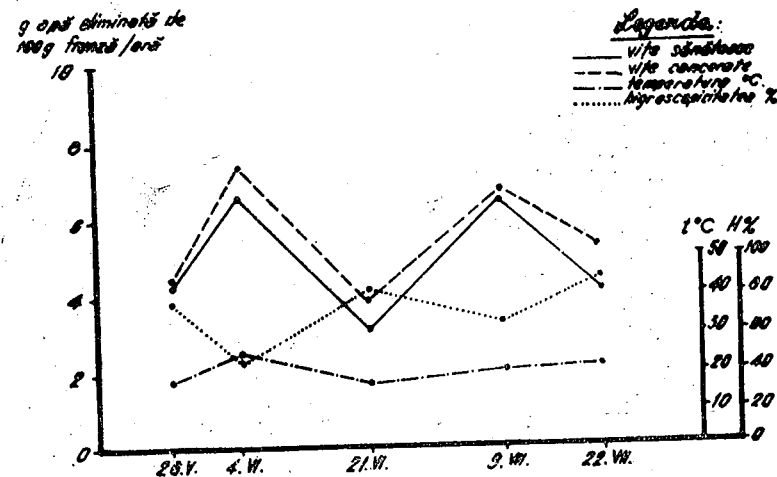


Fig. 5. — Transpirația la frunzele vițelor cancerate și sănătoase (soiul Pans d'Espagne).

CONCLUZII

1. Principalele procese fiziologice și biochimice din frunzele, lăstarii și coardele vițelor cancerate se desfășoară, comparativ cu vițele sănătoase, cu intensități diferite, în funcție de fenofazele de vegetație.

2. Intensitatea fotosintezei este relativ asemănătoare la vițele cancerate și sănătoase în primele fenofaze de vegetație și superioară la vițele cancerate în fenofazele următoare. Conținutul în zaharuri totale și direct reducătoare este în general mai mare în frunze și mai mic în lăstarii și coardele vițelor cancerate, comparativ cu vițele sănătoase la care se înregistrează o situație inversă.

3. Intensitatea respirației și transpirației este mai mare la vițele cancerate în toate fazele de creștere și dezvoltare.

4. Activitatea catalazei este mai redusă la vițele cancerate în toate fenofazele. Polifenoloxidaza și ascorbinoxidaza au activitate mai ridicată în frunzele vițelor cancerate în fenofaza înfloritului și mai redusă decât la vițele sănătoase în fenofazele următoare. Activitatea peroxidazei prezintă un mers invers decât cel al polifenoloxidazei și ascorbinoxidazei.

5. Procesele fiziologice și biochimice analizate explică în parte comportamentul vițelor cancerate referitor la reducerea creșterilor, fructificării, rezistenței la ger și longevității acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. BORODULINA F. Z. i KOLOBAEVA L. T., Dokl. Akad. Nauk. SSSR, 1953, 90, 5, 915.
2. BOYSEN-JENSEN P., *Die Elemente der Pflanzenphysiologie*, Jena, 1939.
3. CRAIGIE J., KROTKOV G. and WETMORE R. H., Amer. Jour. Bot., 1958, 45, 373.
4. CZOSNOWSKI J., POZNÁNSKIE towarzystwo przyjaciół nauk, Prace Kom. Biol., 1952, 13, 189.
5. GALSTON A. W., C. R. Ac. Sc., 1951, 232, 1505.
6. HAGEDORN-JENSEN, Biochem. Ztschr., 1923, 137, 92.
7. IVANOV L. A., Bot. Journ., 1950, 35, 171.
8. KLEIN R. M., Princeton Univ. Press. ed., 1957, 31.
9. LANCE C., Bull. Soc. Fr. Physiol. Vég., 1956, 2, 76.
10. LINK G. K. a. GODDARD D. R., Bot. Gaz., 1951, 113, 185.
11. LIORET C., C. R. Ac. Sc., 1952, 234, 237.
12. LIORET C., C. R. Ac. Sc., 1952, 234, 648.
13. LIORET C., Ann. Biol., 1955, 31, 185.
14. MIHLIN D. M. i BRONOVITKAIA Z. S., Biochimia, 1949, 14, 14, 379.
15. NEISH A. C. a. HIBBERT, H., Arch. Biochem., 1943, 3, 141.
16. RADU F. I., Bul. Științ. Biol. Științe Agric., Seria Bot. vol. IX, 1957, 2, 205.
17. SCOTT K. J., SMILLIE R. M. and KROTKOV, G., Canad. Jour. of Bot., 1962, 40, 1 251.
18. SPURR H. W. HILDEBRANDT A. C. and RIKER A. J., Phytopathology, 1962, 52, 10, 1079.
19. WEIR G. M. Mycopathologia, 1962, 18, 3, 184.
20. WHITE P. R., Cancer Res., 1945, 5, 302.

Stațiunea experimentală viticolă Drăgășani

Primit la redacție la 10 martie 1971

MODIFICAREA CONCENTRAȚIEI DE AMIDON LA CARTOFI SUB ACȚIUNEA CÎMPULUI ULTRASONIC

DE

I. GAVRILĂ și E. PASCU

58.03. : 581.192 : 582.951.4

In this paper, on the basis of some chemical and electrochemical analyses, the effect on potatoes of an ultrasonic field with a frequency of 1 M Hz is studied. The increase of the quantity of starch extracted from potatoes under the action of ultrasonic waves is obvious, as compared with the witness plant point, depending on the duration of the treatment with ultrasonics.

The experimental results point to the conclusion that one of the causes of the increase of the potatoes output, treated with ultrasonics, is the ultrasonics action of starch degradation and its transformation into soluble macromolecular fragments that permit a more marked feeding of the plant.

1. INTRODUCERE

Cercetările privind efectele biologice ale ultrasunetului au scos în evidență accelerarea unor procese de creștere a plantelor (2) ceea ce are ca rezultat sporirea producției la plante ca : mazăre, fasole (8), orzoaică, grâu (1), (2), (9). De asemenea s-a constatat o accelerare a creșterii și o mărire a producției de cartofi tratați cu ultrasunete (11).

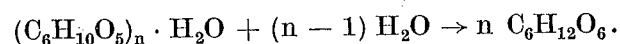
Pe de altă parte, unii cercetători (7) au stabilit că efectul ultrasonic, produs asupra unor substanțe cu mase moleculare mari ca : glicogenul, amidonul și derivatele sale etc., se manifestă prin micșorarea masei moleculare în urma scindării lanțului, întocmai ca la polimerii înalți sintetici supuși acțiunii ultrasunetului. Ținând cont că la cartof cantitatea de amidon atinge valori pînă la 25%, și că tratamentul cu ultrasunete al tuberculilor produce o stimulare a creșterii plantelor respective (11), ne-am propus să evidențiem unele din cauzele care produc aceste efecte stimulative, prin metode de cercetare în laborator (analiza chimică și electrochimică).

2. PROCEDEU EXPERIMENTAL

Pentru cercetarea acestor cauze s-au efectuat măsurători de conductibilitate electrică a apei în care au fost introduse bucățile de cartof și măsurători ale concentrației de amidon.

În acest sens au fost utilizate, ca probe, bucăți de cartof cu masa de 1g, scufundate în apă distilată în eprubete de sticlă și supuse acțiunii cîmpului ultrasonic, creat de un generator piezoelectric cu frecvența de 1 M Hz și puterea maximă de 250 W. S-a determinat apoi cantitatea de amidon extrasă din aceste probe, în funcție de timpul de expunere în cîmpul ultrasonic și în funcție de intensitatea cîmpului. Soiurile de cartofi cercetate au fost Gûlbaba și Colina.

Determinarea concentrației de amidon în cartofi a fost făcută după metoda volumetrică Bertrand, după o prealabilă zaharificare a amidonului în glucoză, conform reacției



Măsurătorile de conductibilitate au fost realizate cu ajutorul unei punți RLC, la temperatura de 22°C, temperatură constantă realizată cu un ultratermostat tip U₁₀ cu precizia de ±0,1%.

3. REZULTATELE EXPERIMENTALE

a) Creșterea concentrației de amidon extras

Din măsurătorile efectuate se constată o creștere a concentrației de amidon extras din cartofi iradiati în comparație cu martorul. Această cantitate de amidon extrasă depinde de timpul de tratare și de intensitatea cîmpului ultrasonic.

Variația concentrației de amidon extras din cartoful ultrasonicat trece printr-un maxim. În figura 1 sînt prezentate variațiile relative ale concentrației de amidon extras, în funcție de timpul de expunere a unui calup de cartof Colina în cîmpul ultrasonic.

În figura 2 se prezintă aceleași variații, folosind cartof care a fost însă mărunțit înainte de a fi supus acțiunii ultrasunetului, la aceeași intensitate ca mai sus. În ambele cazuri se observă un maxim de concentrație suficient de pronunțat de 52%, respectiv, 60%, în comparație cu proba de referință.

La efectuarea unor experimentări asemănătoare în februarie și aprilie cu același soi de cartof se obțin maxime de concentrație cuprinse între 15—20%.

În figurile 3 și 4, curba 1 reprezintă variația relativă a concentrației de amidon extras din cartof iradiat la o intensitate corespunzătoare curentului de placă de 130 mA și 1 300 V și curba 2 pentru un curent de 120 mA și 1 200 V. De asemenea pentru cartofi de soiul Gûlbaba se obțin

valori mai diferite : două valori mari la extremitățile punctului de ultrasonicare (60—180 s) cu valori apropiate (fig. 4).

Din rezultatele acestor măsurători se ajunge la concluzia că acțiunea ultrasunetului asupra tuberculilor de cartofi creează posibilitatea separării unei cantități mai mari de amidon.

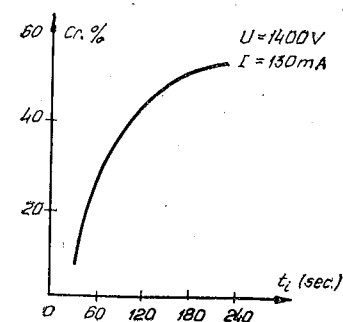


Fig. 1. — Variațiile concentrației de amidon extras din calupi de cartof expuși în cîmpul ultrasonic.

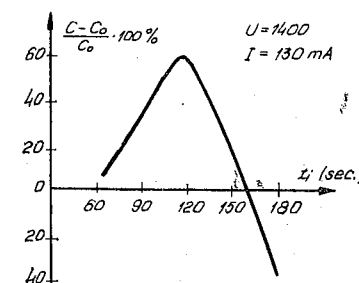


Fig. 2. — Variația concentrației de amidon din trituratul de cartof expus în cîmpul ultrasonic.

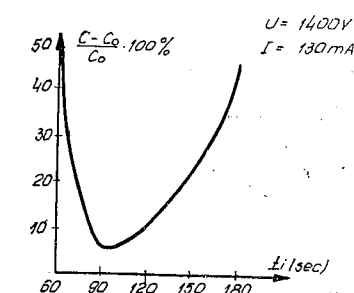
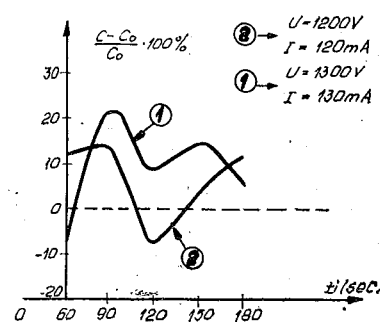


Fig. 3, 4. — Variațiile concentrației de amidon extras din cartofii iradiati la intensitate diferită de curent.

b) Creșterea conductibilității apei de inersie

La iradierea cu ultrasunete a bucăților de cartof se observă o creștere a conductibilității electrice a apei în care a stat cartoful în cîmpul ultrasonic.

Variația conductibilității depinde de intensitatea cîmpului și trece de asemenea printr-un maxim în funcție de timpul de ultrasonicare.

Figurile 5 și 6 reprezintă variațiile relative ale conductibilității electrice a apei în care au fost tratați cartofii (curba a pentru intensități corespunzătoare curentului de placă de 140 mA și tensiunii de 1 400 V, iar curba b corespunzătoare pentru I = 150 mA și U = 1500 volți și curba c pentru I = 160 mA și U = 1 600 V).

Interesant de remarcat este faptul că există o legătură între variațiile relative ale conductibilității electrice și variațiile relative ale concentrației de amidon extras din cartofi în funcție de timpul de ultrasonicare (fig. 7—9).

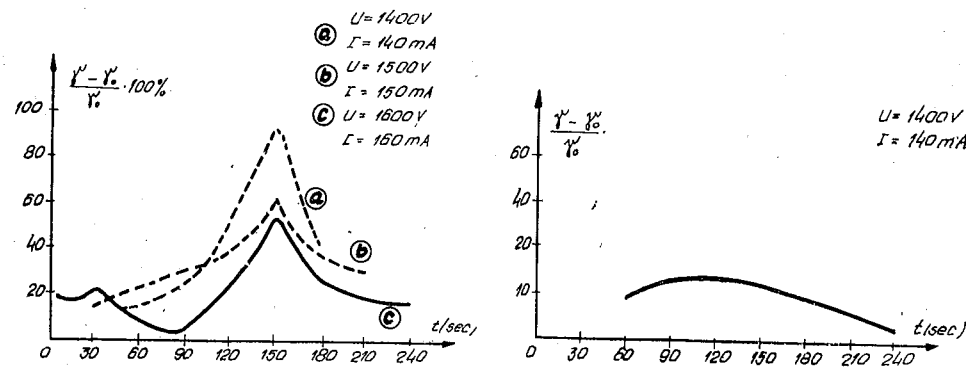


Fig. 5,6. — Variațiile relative ale conductibilității electrice în care au fost tratați cartofii.

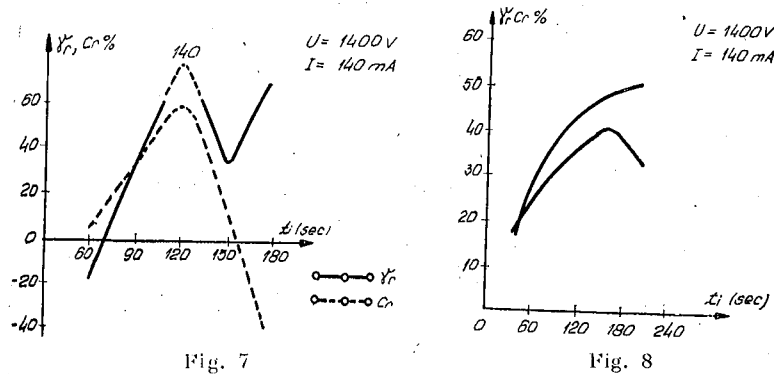


Fig. 7

Fig. 8

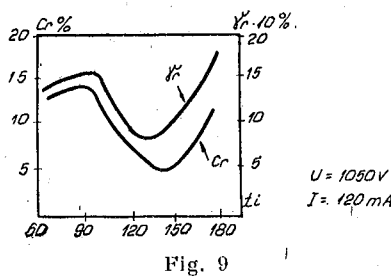


Fig. 9

Fig. 7,8,9. — Legătura dintre variațiile relative ale conductibilității electrice și variațiile relative ale concentrației de amidon extras din cartofi, în funcție de timpul de ultrasonicare.

Dacă notăm aceste variații sub forma

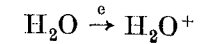
$$\frac{\gamma - \gamma_0}{\gamma_0} \cdot 100\% \text{ și } \frac{C - C_0}{C_0} \cdot 100\%,$$

unde γ și γ_0 sînt conductibilitățile apei în care s-a iradiat cartoful și apei în care s-a păstrat proba-martor, iar C și C_0 concentrațiile de amidon corespunzătoare, și reprezentăm aceste variații în funcție de timpul de

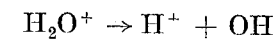
ultrasonicare vom obține variații asemănătoare. Se observă că atunci cînd crește concentrația de amidon extras, crește și conductibilitatea electrică, și invers.

Din cercetările experimentale am constatat că apa în care s-a ultrasonicat cartoful este slab acidă. Creșterea conductibilității apei se poate datori următoarelor cauze cunoscute (5):

a) acțiunea ultrasunetului asupra moleculelor apei și disocierea lor în ioni H^+ și radicali liberi OH , conform reacțiilor:



care se descompune în



Aceasta contribuie la mărirea numărului de ioni din soluție și totodată la mărirea posibilității de reacție a lor;

b) considerăm de asemenea că poate avea loc și desprinderea unor ioni de hidrogen din legăturile lor de la grupările polare, din lanțul macromoleculi de amidon, ceea ce contribuie la mărirea numărului de ioni de hidrogen, respectiv la creșterea conductibilității apei.

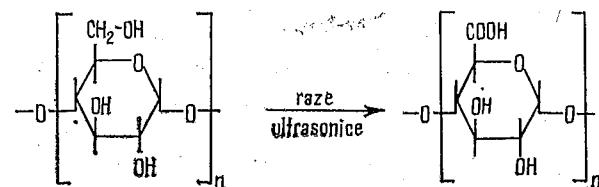
4. DISCUȚII

În problema acțiunii ultrasunetelor asupra amidonului există păreri foarte diferite. În timp ce Schmid (5) consideră că scindarea macromoleculor este determinată de forțele de frecare rezultate din mișcarea macromoleculor și solventului, Prudhomme (10) atribuie aceasta efectului de cavitație. Graber (7) consideră de asemenea cavitația ca principala cauză a depolarizării amidonului, considerînd că acțiunea hidrolizantă dată de acidifierea soluțiilor prin acizi nitrici și nitroși se datorește efectului ultrasonic, în cazul cînd se iradiază în prezența acruului și aceasta este cauza degradării macromoleculor.

Din cercetările efectuate asupra semințelor și a plantelor s-a constatat o asemănare a efectelor produse de ultrasunete cu cele ale radiației gamma (9). A fost dovedit (11) că radiațiile gamma provoacă degradarea lanțului molecular, prin ruperea legăturilor α -glicozidice, cu formarea unor fragmente macromoleculare cu greutate moleculară mai mică (chiar și moleculele de maltoză, glucoză etc.). Considerăm că acțiunea cimpului ultrasonic produce același efect ca și acțiunea radiației gamma, adică o scindare a legăturilor chimice datorită conținutului bogat în energie care depășește energia legăturilor chimice.

Pe lângă procesul de degradare, ultrasunetul produce probabil și o transformare a funcțiilor chimice din structura macromoleculi de amidon,

prin oxidarea grupelor alcoolice de la C₆, grupări carboxilice, conform reacției :



Aceasta poate fi cauza creșterii conductibilității electrice a apei în care s-au iradiat cartofii și a apariției unei soluții ușor acide, pusă în evidență în cercetările noastre.

Din rezultatele experimentale se constată că acțiunea ultrasunetelor asupra amidonului din cartofi este de natură distructivă, de depolimerizare, pentru anumiți timpi de ultrasonicare. Aceasta explică și cauza creșterii procentului de amidon extras.

Este știut faptul că amidonul servește la alimentarea și creșterea plantei (4). Cum amidonul nu poate parcurge celulele plantei el este transformat în zaharuri — într-o formă solubilă, de tranziție care permite alimentarea plantei.

Considerăm că ultrasunetul degradează amidonul transformându-l în fragmente macromoleculare (glucoză etc.) solubile; acestea permit o alimentare mai accentuată a plantei și, deci, o dezvoltare mai rapidă, mai viguroasă. În felul acesta se poate explica creșterea rapidă a plantelor de cartof supuse tratamentului ultrasonic.

CONCLUZII

În lucrarea de față se pun în evidență consecințe ale efectului ultrasonic privind unele modificări în structura compoziției cartofului supus acțiunii ultrasunetului.

a) Sub acțiunea cîmpului ultrasonic cantitatea de amidon care se extrage din cartof este mai mare în comparație cu cea extrasă de la martor. Aceasta se datorește acțiunii ultrasunetului de degradare a moleculelor de amidon și transformarea lor în componente solubile.

b) Una din cauzele dezvoltării mai rapide și mai viguroase a cartofilor tratați cu ultrasunete considerăm că este transformarea amidonului în fragmente macromoleculare solubile care permit o alimentare mai intensă a plantelor respective în comparație cu martorul.

c) Presupunem că sporurile de producție în cazul semințelor tratate cu ultrasunete (grâu, orzoaică) se datoresc de asemenea acțiunii de degradare produse de ultrasunet asupra moleculelor de amidon conținute în aceste semințe.

BIBLIOGRAFIE

1. AUSLANDER, D., VERESS E., ALBU N., Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Mat. Phys. fasc. 2. 1963, 94.
2. BĂDĂRAU, E., GIURGEA G., Bul. Acad. R.S.R. Mat. fiz. I. II., 8 (450), 663.
3. BODEA C. *Tratat de biochimie vegetală*, Edit. Academiei, vol. I. 1964.

4. CHIRILEI N., BARBAT, I., PUȘCAȘ N., COJENEANU N., *Fiziologia plantelor*, Ed. pol. ped., București, 1964.
5. ELPINER E. I., *Ultrazvuk, fiziko-himiceskoe i biologiceskoe distvie*, 1963.
6. FURNICA GH. ș.a. *Radiațiile radioactive în chimia macromoleculor*. Ed. Bibl. Anal. Rom. Sov., seria tehnică, nr. 7-8, 1962.
7. GRABER P., *Atti del convegno internazionale de ultracustica*, Roma, 1951, 487.
8. ISTOMINA O., OSTROVSKI F., *Jurn. Akad. Nauk SSSR*, XXIX, 1960, 7.
9. PARPALĂ, V., BĂLĂȘOIU, A., GAVRILĂ I., VISEROIU R., IONAȘCU N., *Jurn. Akad. Nauk SSSR*, T. XXIX, 1960, 7, *Lucrări științ. nr. 1 Institutul pedagogic Brașov*, 1969.
10. PRUDHOMME O. R., *Atti del convegno internazionale de ultracustica*, Roma, 1951.
11. ROMANOVICI A. ș.a. *Lucrări științifice nr. 1 Institutul pedagogic Brașov*, 1969.

Institutul pedagogic Brașov

Primit la redacție la 30 martie 1970

„Studii și comunicări”, 1971, Muzeul de științele naturii, Bacău, (405 p.)

Apărut recent, noul volum de „Studii și comunicări”, editat de Muzeul de științele naturii din Bacău, își continuă cu succes apariția seriei, fiind cel de-al cincilea volum (1971). El îmbrățișează un bogat material de creație științifică originală, fundamentală și aplicativă, aparținând variatelor discipline ale celor două ramuri de biologie: vegetală și animală.

Pentru această fericită realizare, pornită din inițiativa, conducerea și concursul întregului colectiv al muzeului, cu sprijinul oamenilor de știință din centrele universitare Iași și București și cu sprijinul nelimitat al autorităților locale, sînt deopotrivă de apreciat în mod deosebit de către botaniști.

Ne vom referi mai întîi în cele ce urmează la partea de biologie vegetală a acestui prestigios și impunător volum. În sumarul acestuia sînt cuprinse un număr de 35 de lucrări (articole), care totalizează 405 pagini. Ele reprezintă străduințele din ultima vreme ale unui număr de 37 de autori, lucrările fiind publicate fie de către un singur autor (17 articole), fie a doi sau mai multor autori (20 de lucrări). Sînt prezentate din domeniul biologiei vegetale o serie de rezultate remarcabile ale cercetărilor, referitoare nu numai asupra diferitelor ținuturi ale județului Bacău și ale împrejurimilor sale, ci și ale altor regiuni din țară, mai ales din Moldova. Ele arată în primul rînd explorarea metodică a teritoriului băcăuan de către numeroși colaboratori și cercetători consacrați, care asigură totodată inițierea și formarea unei entuziaste și promițătoare pleiade de tineri cercetători biologi și naturaliști ai Municipiului Bacău.

Lucrările publicate cunosc o tematică deosebit de variată, îmbrățișînd domenii noi de actualitate, care atestă, fără tăgadă, prestigiul biologiei contemporane din țara noastră.

Cele 37 de lucrări, înmănușiate în acest volum, le putem grupa în următoarea prezentare, cu sublinierea principalelor direcții de cercetare:

Floră și taxonomie, referitor atît asupra talofitelor, cît și asupra cormofitelor. Dintre talofite, domeniu în care remarcăm și cu acest prilej o intensificare binevenită, sînt prezentate atît lucrări asupra algelor, ca acelea din rîul Moldova și afluenților săi, a unor grupe de alge edafice (III, *Chlorophyceae*) noi pentru România, a repartiției algelor în solurile din Munții Bucegi și a compoziției fitoplanctonului din Lacul Roșu (Carpații Orientali), cît și lucrări asupra unor grupe de ciuperci (macromicete) din bazinul Crasnei și al Bistriței Aurii, a lichenilor din împrejurimile orașului Adjud (II), ca și a bazinului Uz, Munții Nemirei și Ciucului (II), iar a briofitelor asupra Dealului Măgura de Îngă Tg. Ocna.

Între lucrările asupra florei cormofitelor, remarcăm unele contribuții și completări noi asupra Moldovei, în general, ca și asupra Văii Tazlăului Sărat, în special; se semnalează stațiuni noi cu grînă de pe colinele Tutovei, se subliniază valoarea taxonomică a unor caractere și diagrame de diagnosticare a speciilor de *Ranunculus*, este semnalată prezența unei noi plante adventive pentru țară (*Salvia reflexa*) și se prezintă sintetic pe baza unei analize detaliate caracterul general al florei cormofitelor din bazinul Bașeului (jud. Botoșani).

Între studiile asupra florei și vegetației sînt de relevat, îmbucurător, acelea asupra rezervației „Stîncă Ștefănești” (jud. Botoșani), ca și acelea referitoare la Dealul Perchiu (jud. Bacău).

Lucrările asupra vegetației (de geobotanică), numeroase și variate, se referă la aceea lemnoasă din bazinul Bașeului (jud. Botoșani), fie, în ansamblul ei, la aceea din lunca Siretului, a Văii Trotușului (Urechești-Tg. Trotuș), se analizează vegetația acvatică și palustră a depresiunii Elanului și a luncilor limitrofe (Vaslui), vegetația ruderală și segetală (Mirecești), modificări survenite, în ultimul deceniu în dinamica vegetației zăvoaielor din bazinul Siretului (Lespezi-Mirecești), ca și studiul biochoriilor particulare ale trunchiurilor de conifere pietrificate din Lacul Roșu cu identificarea unor biocenoze fragmentare microstructurale.

Cercetările de morfologie se referă la anatomia organelor vegetative ale unor taxoni (*Onobrychis transilvanica*), diferențierea anatomică la speciile genului *Lychnis* din țară, structura histo-anatomică la frunzele de *Urticaceae*, anatomia comparată la *Ficaria verna*.

Studiile de genetică (citologie, cariologie) se referă la acțiunea unor stimulatori asupra sexului la *Zea mays*, ca și rezultatele cercetărilor asupra endomitozei și a mitozei în procesul diferențierii celulare la *Dahlia variabilis*.

Cu caracter practic, economic, sînt de asemenea de relevat cercetările asupra unor plante lemnoase decorative cultivate în bazinul Crasnei, valoarea plantelor medicinale din bazinul pîriului Cîrlibaba (Bucovina), studiul statistic al unor populații de porumb de la Pingărați (jud. Neamț), comportarea unor specii forestiere la inundații în bazinul Siretului, plantațiile — metodă de ameliorare și de producere în masă a semințelor unor esențe forestiere selecționate ș. a.

Lucrările de biologie vegetală, cuprinse în volum, sînt îngrijit redactate, succint și clar prezentate, argumentate cu grafice, figuri, tabele, scheme, microfotografii, fotografii etc. și sînt însoțite de rezumate în limbile de largă circulație, ca și de bibliografia de specialitate.

Volumul cuprinde, de asemenea, recenzii ale unor lucrări recent publicate în țară, ca și lista instituțiilor de specialitate din 31 de țări cu care s-au stabilit schimburi de publicații.

Din punct de vedere tehnoredacțional, tiparul, calitatea hîrtiei, ilustrația, aranjarea materialului etc. oglindesc atenția și grija deosebită a conducerii, ca și a tuturor muncitorilor tipografi de la „Întreprinderea poligrafică” Bacău.

Menționăm că cel de-al șaselea volum, care va apărea în cursul acestui an cu noi valoroase materiale, se găsește sub tipar.

Prof. dr. doc. Traian I. Ștefureac
Universitatea București

Revista „Studii și cercetări de biologie—Seria botanică” publică articole originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie și fiziologie, genetică, microbiologie-fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici, ca; 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul Biologiei vegetale, ca simpozioane, conferințe, schimburi de experiență între cercetătorii români 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 recenzile 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 pagini separate. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

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

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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

La revue „Studii și cercetări de biologie—Seria botanică” paraît 6 fois par an.

Toute commande à l'étranger sera adressée à ROMPRESFILATE-LIA, Boite postale 2001, telex 011631, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.