

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMINE

3621

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

BOL. INV. 83

SERIA

**BIOLOGIE VEGETALĂ**

**3**

TOMUL XIV

1962

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMINE

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XIV, nr. 3

1962

COMITETUL DE REDACȚIE

N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. — *redactor responsabil*; GEORGETA FABIAN-GALAN; ȘT. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.; T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.; C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei R.P.R.; CORALIA NIȚESCU — *secretar tehnic de redacție*.

S U M A R

	Pag.
C. C. GEORGESCU, V. TUTUNARU și I. CATRINA, Cercetări asupra umidității lemnului la molizii defoliați de <i>Lymantria monacha</i> L. . . . .	259
H. CHIRILEI, V. ȘTEFAN, N. DOROBANȚU, D. BOTI, GEORGETA CURTI-CĂPEANU și M. BOTEA, Influența diferitelor îngrășăminte asupra absorbției fosforului și a proceselor fiziologice în plantele de sfeclă de zahăr studiată cu ajutorul metodei izotopilor radioactivi . . . . .	<del>277</del>
GH. BÎLTEANU, I. BRAD și VOICA RADA, Influența nutriției minerale asupra activității catalazei la floarea-soarelui și porumb . . . . .	287
D. GR. CONSTANTINESCU, ELENA TARPO și DINH DUC TIEN, Contribuții la studiul localizării și dinamicii flavonoidelor din speciile de <i>Tagetes patulus</i> L. și <i>Tagetes erectus</i> L. . . . .	299
TRAIAN I. ȘTEFUREAC, Considerații sistematice și filogenetice asupra fam. <i>Stigonemataceae</i> (Kirchn.) Geifl. și descrierea unei noi unități din cadrul variabilității genului <i>Hapalosiphon</i> Nägeli . . . . .	309
LUCIAN GRUIA, <i>Cyanophyceae</i> din ape poluate cu petrol. . . . .	325
I. POP, Striația ruginie a sorgului și mozaicul porumbului în Republica Populară Română . . . . .	337
ELVIRA GROU, GABRIELA BALIF și CONSTANTIN BERATLIEF, Determinarea reziduurilor de dieldrin în tuberculii de cartof . . . . .	345
C. D. CHIRIȚĂ, Indicii de umiditate ai solului . . . . .	351
RECENZII . . . . .	375

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

Seria BIOLOGIE VEGETALĂ

Apare de 4 ori pe an

REDACȚIA :

BUCUREȘTI, CALEA VICTORIEI nr. 125

Telefon 14.54.00

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

## ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE

## SÉRIE

## BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XIV, n° 3

1962

## SOMMAIRE

	<u>Page</u>
C. C. GEORGESCU, V. TUTUNARU et I. CATRINA, Recherches portant sur l'humidité du bois des épicéas défeuillés par <i>Lymantria monacha</i> L.	259
H. CHIRILEI, V. ȘTEFAN, N. DOROBANTU, D. BOTI, GEORGETA CURTI-CĂPEANU et M. BOTEA, L'influence de différents engrais sur l'absorption du phosphore et les processus physiologiques dans les plantes de betterave sucrière, étudiée à l'aide d'isotopes radioactifs	277
GH. BÎLTEANU, I. BRAD et VOICA RADA, L'influence de la nutrition minérale sur l'activité de la catalase, chez le tournesol et le maïs	287
D. GR. CONSTANTINESCU, ELENA TARPO et DINH DUC TIEN, Contribution à l'étude de la localisation et de la dynamique des flavonoïdes dans les espèces de <i>Tagetes patulus</i> L. et <i>Tagetes erectus</i> L.	299
TRAIAN I. ȘTEFUREAC, Considérations systématiques et phylogéniques sur la famille des <i>Stigonemataceae</i> (Kirchn.) Geitl. et description d'une nouvelle unité au sein de la variabilité du genre <i>Hapalosiphon</i> Nägeli	309
LUCIAN GRUIA, <i>Cyanophyceae</i> des eaux polluées par le pétrole	325
I. POP, La striure rouillée du sorgho et la mosaïque du maïs, dans la République Populaire Roumaine	337
ELVIRA GROU, GABRIELA BALIF et CONSTANTIN BERATLIEF, La détermination des résidus de Dieldrin dans les tubercules des pommes de terre	345
C. D. CHIRIȚĂ, Les indices d'humidité du sol	351
COMPTES RENDUS	375

## ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

## СЕРИЯ

## БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XIV, № 3

1962

## СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
К. К. ДЖЕОРДЖЕСКУ, В. ТУТУНАРУ и И. КАТРИНА, Исследование влажности древесины елей, дефолированных монашенкой ( <i>Lymantria monacha</i> L.)	259
Х. КИРИЛЕЙ, В. ШТЕФАН, Н. ДОРОБАНЦУ, Д. БОТИ, ДЖЕОРДЖЕ-ТА КУРТИКЭПАНУ и М. БОТЯ, Влияние различных удобрений на поглощение фосфора и на физиологические процессы в растениях сахарной свеклы, изучавшиеся с помощью метода радиоактивных изотопов	277
Г. БЫЛТЯНУ, И. БРАД и ВОЙКА РАДА, Влияние минерального питания на активность каталазы у подсолнечника и кукурузы	287
Д. Г. КОНСТАНТИНЕСКУ, ЕЛЕНА ТАРПО и ДИНХ ДУК ТИЕН, К изучению локализации и динамики флавоноидов у видов <i>Tagetes patulus</i> L. и <i>Tagetes erectus</i> L.	299
ТРАЯН И. ШТЕФУРЯК, Соображения по систематике и филогенезу сем. <i>Stigonemataceae</i> (Kirchn.) Geitl. и описание новой систематической единицы в рамках изменчивости рода <i>Hapalosiphon</i> Nägeli	309
ЛУЧИАН ГРУЙЯ, Синие-зеленые водоросли ( <i>Cyanophyceae</i> ) загрязненных нефтью вод	325
И. ПОП, Ржавая стриховатость сорго и мозаика кукурузы в Румынской Народной Республике	337
ЭЛЬВИРА ГРОУ, ГАБРИЕЛА БАЛИФ и КОНСТАНТИН БЕРАТЛИЕФ, Определение остатков дieldрина в клубнях картофеля	345
К. Д. КИРИЦĂ, Показатели влажности почвы	351
РЕЦЕНЗИИ	375

CERCETĂRI ASUPRA UMIDITĂȚII LEMNULUI  
LA MOLIZII DEFOLIAȚI DE *LYMANTRIA MONACHA* L.

DE

C. C. GEORGESCU  
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

V. TUTUNARU și I. CATRIŢA

Comunicare prezentată în şedinţa din 27 februarie 1962

Studiul proceselor fiziologice la arborii debilitați de factorii naturali nefavorabili sau vătâmați pe cale artificială este de o mare importanță pentru descoperirea unor metode, cu ajutorul cărora să se poată stabili gradul lor de vitalitate și să se prevadă dacă ei se refac sau se usucă. În acest scop s-au cercetat o serie de procese ca : viteza de circulație a apei, intensitatea de transpirație și conținutul în apă a lemnului la pinul negru, stejar și, parțial, la molid cu fenomene de uscarea, din care s-au desprins indicații folositoare pentru îmbunătățirea măsurilor fitosanitare aplicate în păduri (1), (2), (3).

În continuarea preocupărilor arătate, în prezenta lucrare se dau rezultatele cercetărilor asupra variației conținutului în apă a lemnului din trunchiul molizilor defoliați de omida fluturelui *Lymantria monacha* L. în diferite grade de intensitate și pe durata unei perioade de vegetație.

Atacul omidei a avut loc între anii (1952) 1954—1957 cu o intensitate crescândă în pădurile din bazinul mijlociu al râului Bistrița, din cuprinsul Ocoalelor silvice Broșteni (reg. Suceava) și Borsec (reg. Mureș-Autonomă Maghiară). Măsurătorile s-au făcut în anul 1958 într-o parcelă din pădurea Arcoza, situată în apropierea localității Borsec, la altitudinea de 850—880 m. Ea este constituită dintr-un molidiș cu brad, cu floră de mull, situată pe o pantă sud-estică. Atacul omidei în această pădure era complet stăvilit ca urmare a măsurilor de combatere întreprinse în anii 1957 și 1958, astfel că cercetările noastre au avut loc în cursul procesului de refacere a molizilor, după încetarea atacului.



Cercetările s-au întreprins la trei categorii de arbori și anume: la molizi cu coroana slab vătămată luați ca arbori martori (categoria I), la molizi cu coroana pe jumătate defoliată (categoria II) și în fine la molizi cu coroana defoliată în proporție de 75—90% (categoria III). În scopul propus, s-au ales molizi de circa 100—120 de ani, cu o înălțime de 30—40 m și diametru de 24—36 cm; la fiecare categorie s-au făcut măsurători la câte trei arbori.

În vederea confecționării epruvetelor necesare măsurării umidității lemnului, din trunchiul arborilor doborâți s-au tăiat runde de circa 2 cm grosime, mai întâi de la 0,30 m de la sol și apoi din 3 în 3 m până la vîrf. Din acestea s-au confecționat epruvete aproape cubice, cu latura de 2 cm, luate pe direcția a două diametre orientate nord-sud, respectiv est-vest. Măsurătorile s-au efectuat la 25—27.IV, 20—21.V, 25—27.VI, 1—9.VIII și 24—27.IX, pentru a se prinde variația conținutului în apă, în decursul perioadei de vegetație.

Calculul umidității lemnului s-a făcut după formula:  $U\% = \frac{G-g}{g} \times 100$ , în care G este greutatea inițială a epruvetei (măsurată în pădure imediat după confecționarea ei) și g reprezintă greutatea uscată a acesteia. Valorile umidității lemnului reprezintă media măsurătorilor la cei trei arbori, din fiecare categorie. În prealabil s-a calculat la fiecare arbore o medie între valorile epruvetelor confecționate după două diametre perpendiculare.

În mod curent, se deosebesc după conținutul în apă în interiorul tulpinii arborilor: i) o zonă periferică foarte bogată în apă, corespunzătoare a 10—15 inele exterioare ale alburnului, pe unde circulă curentul de apă, ii) o zonă centrală, care de regulă are umiditatea cea mai redusă și corespunde cu duramenul, și în fine iii) o zonă intermediară, care cuprinde partea internă a alburnului și câteva inele periferice ale duramenului<sup>1)</sup>.

Pentru a se urmări variația umidității lemnului în profil longitudinal s-a calculat o valoare medie a umidității pentru fiecare rondelă rezultată din media umidității tuturor epruvetelor din rondela respectivă. Valorile medii calculate sînt înscrise în dreptul nivelului de secționare a rondelilor pe baza cărora s-au trasat apoi curbele din figuri.

Din literatură rezultă că s-au întreprins numeroase cercetări asupra umidității lemnului la molizii în picioare (5). Datorită acestor investigații se cunoaște, în linii generale, mersul variației conținutului în apă a lemnului tulpinii în tot cursul anului. Problema umidității lemnului, în afara interesului teoretic ce-l prezintă are și o serie de aplicații practice. Astfel, umiditatea lemnului, determinînd greutatea acestuia, a fost studiată pentru a se stabili condițiile cele mai proprii pentru transportul lemnului prin plutire (4). Mai departe, cunoașterea umidității lemnului molizilor în picioare a permis să se calculeze timpul necesar uscării trunchiurilor în decursul manipulării și depozitării lor. Prin asemenea cer-

<sup>1)</sup> După unii autori se deosebesc următoarele zone: zona de circulație a sevei, zona de inimă și zona intermediară.

cetări s-a mai căutat să se stabilească rezistența lemnului la atacul ciupercilor xilofage, în funcție de momentul tăierii arborilor (5). După cunoștințele noastre, pînă în prezent nu s-au mai întreprins cercetări de acest fel la arborii defoliați de omizi, în perioada de refacere, respectiv de uscarea a lor. Cercetări similare au fost efectuate de noi într-un arboret de pin negru cu fenomene de uscarea datorită unei secete excesive (1).

Variația umidității lemnului în interiorul tulpinii se poate vedea în profilele schematizate din figurile 1—4, în care s-au trasat curbele de umiditate de 30—40—60—100—150%, care în linii generale sînt suficiente pentru scopul propus de noi.

Din datele cunoscute în literatură asupra umidității lemnului la molizii în picioare dăm mai jos câteva mai caracteristice (5):

La rășinoase, deci implicit și la molid, umiditatea scade brusc de la zona periferică spre zona centrală; numai rareori se constată în zona centrală mai ales în partea inferioară a tulpinii o acumulare de apă. Atunci cînd conținutul de apă în duramen trece de 50% se vorbește de duramen umed, care la molid este rar întîlnit și de obicei pînă la înălțimea de 1 m de la sol. Umiditatea duramenului nu înregistrează în decursul anului decît variații reduse; umiditatea alburnului, în schimb, variază mult și ea determină, în special, variația conținutului de apă a lemnului în diferite luni.

De regulă, molidul are un conținut de apă mai mare în alburn și ceva mai mic în duramen decît pinul.

La molid umiditatea scade de la baza tulpinii pînă la 10% din înălțimea totală, după care apoi crește pînă la vîrf. Dacă ne referim la umiditatea zonei periferice ea crește de la bază pînă la nivelul coroanei, în timp ce aceea a zonei centrale este aproape aceeași în tot lungul tulpinii.

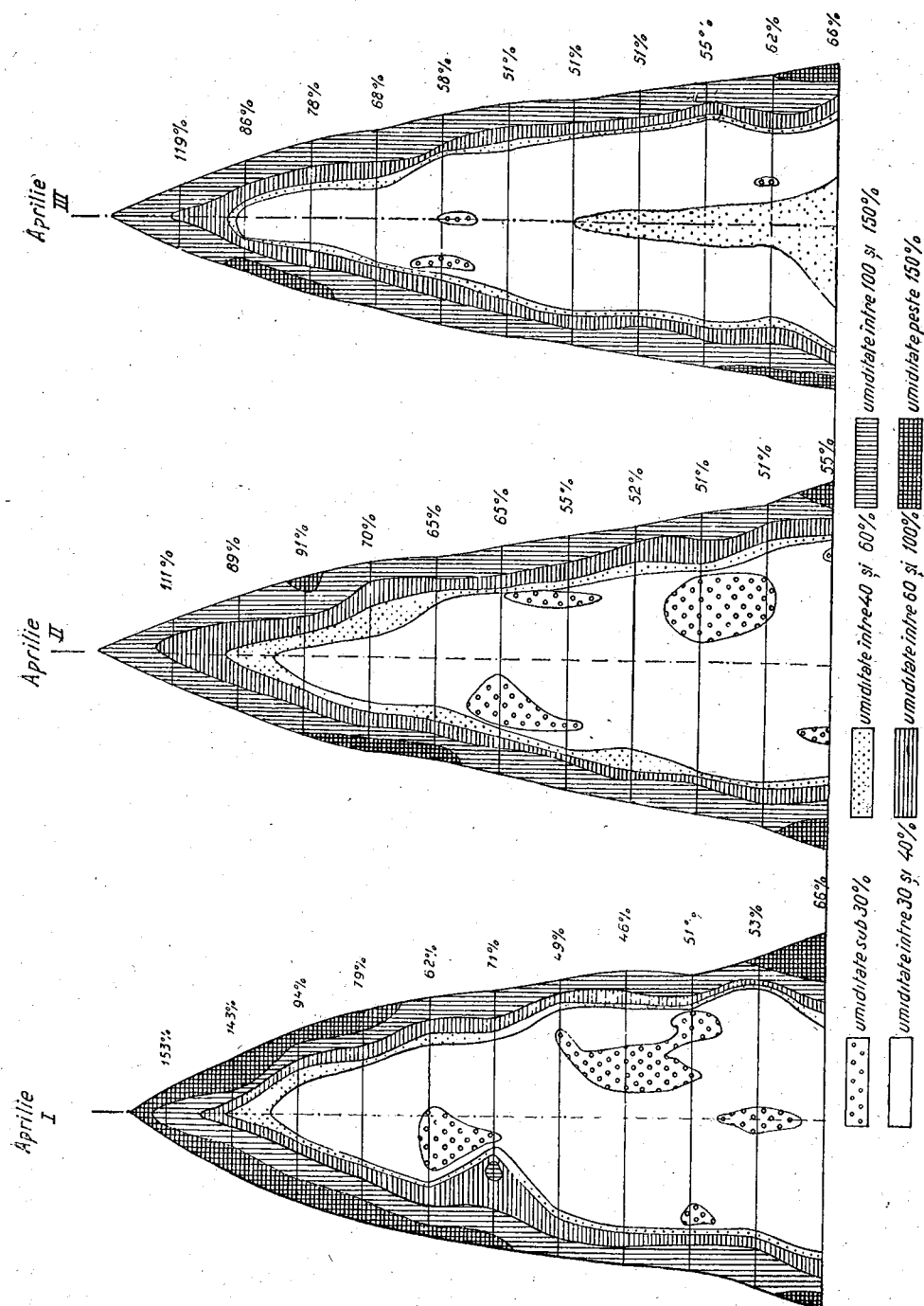
Cea mai mare cantitate de apă în alburn s-a aflat între lunile martie și mai, iar cea mai redusă în lunile de vară.

În cele ce urmează se vor analiza rezultatele măsurătorilor întreprinse și se va vedea în ce măsură aceste date generale sînt aplicabile în cazul nostru.

#### Luna aprilie (Fig. 1)

— La arborii din categoriile I și II, umiditatea din lemn se repartizează aproape în același mod; într-adevăr aceasta se vede din succesiunea regulată a liniilor de egală umiditate trasate pe profilul longitudinal al arborilor. Procentul de umiditate are cele mai mari valori pe o porțiune redusă de la baza tulpinilor pînă la circa 3 m înălțime, ca și în jumătatea superioară a acestora de la 12 (15) m în sus. Astfel, la baza tulpinii, umiditatea este pe secțiunea transversală de 55—66%, iar la 12 (15) m, de unde pornește coroana, de 49—55% și, în fine, mai sus crește, atîngînd la vîrf tulpinii valorile de 153% (la arborii de categoria I) și de 111% (la arborii de categoria II).

Umiditatea cea mai ridicată s-a înregistrat în inelele periferice ale alburnului; de exemplu, la arborii de categoria I conținutul de apă este



de peste 150%, iar la arborii de categoria II de 100—150%. Umiditatea cea mai scăzută a prezentat-o duramenul, unde s-au observat insule mai uscate, cu umiditate sub 30%.

Din repartiția umidității în tulpina arborilor din aceste categorii, se poate deduce că în aprilie, în cursul procesului de pornire a noilor lujeri, se produce un dezechilibru temporar între consumul de apă al acelor și absorbția apei din rădăcini. Pentru a-și acoperi nevoia de apă, arborii consumă o parte din rezerva acumulată anterior în lemn; datorită acestui fapt, molizii cercetați de noi au procentul cel mai redus de apă în lemnul tulpinii, față de restul perioadei de vegetație; din aceeași cauză se formează insule mai uscate în duramen, neprovocate de defecțiuni ale lemnului. Forța de sucțiune a acelor acumulează apa disponibilă în porțiunea de tulpină din cuprinsul coroanei. Afluxul pornit din rădăcină nu a reușit să uniformizeze debitul curentului de apă, din care cauză între cele două porțiuni ale tulpinii, baza și vârful cu umiditate sporită, rămâne o porțiune a tulpinii de sub coroană cu o depresiune a umidității lemnului. Datele noastre nu concordă cu cele cunoscute în literatură.

— *Arborii din categoria III*, aproape total defoliați, se deosebesc de cei din categoria II, în principal prin apariția în centrul duramenului de la baza tulpinilor a unui surplus de apă de peste 50%. Acesta indică un început de formare a duramenului umed, care, ca și la brad (4) și pin negru (1), este un simptom premergător uscării totale a arborilor.

Figura 1 ne arată că în porțiunea de tulpină de sub coroană (până la 12—15 m) se înregistrează un procent de umiditate aproape egal la cele trei categorii de arbori; la molizii din categoria II, acesta este puțin mai scăzut, iar la cei din categoria III puțin mai ridicat decât la arborii martori. Pe porțiunea de tulpină de la baza coroanei și până la vârful ei, la arborii defoliați (categoriile II și III) față de arborii martori, tulpina are un conținut de apă din ce în ce mai redus.

### Luna mai (Fig. 2)

În această lună se înregistrează o creștere a umidității lemnului la arborii martori și cei din categoria II, iar la arborii din categoria III o scădere moderată. În cazul de față, datele nu concordă cu cele din literatură, care indică o scădere a umidității la molidul sănătos. Această situație se poate datora faptului că în luna mai a anului 1958 au fost ploii continue, ceea ce a sporit absorbția de apă, iar timpul rece a întârziat pornirea mugurilor și deci a micșorat consumul de apă.

Din cercetarea procentului mediu de umiditate a rondelilor se constată o creștere a umidității lemnului la arborii martori, față de luna anterioară (fig. 2). De exemplu la 3,30 m de la sol acest procent este în aprilie 53, pe când în mai de 63; la 6,60 m în aprilie 51%, iar în mai 55% și, în fine, la vârful tulpinii în aprilie 153% și în mai 178%.

Procentul de umiditate este sporit în toate zonele tulpinii. Astfel, în zona periferică umiditatea este de peste 150%, iar în aprilie predomină umiditatea de 100—150%; în zona intermediară se înregistrează în mai

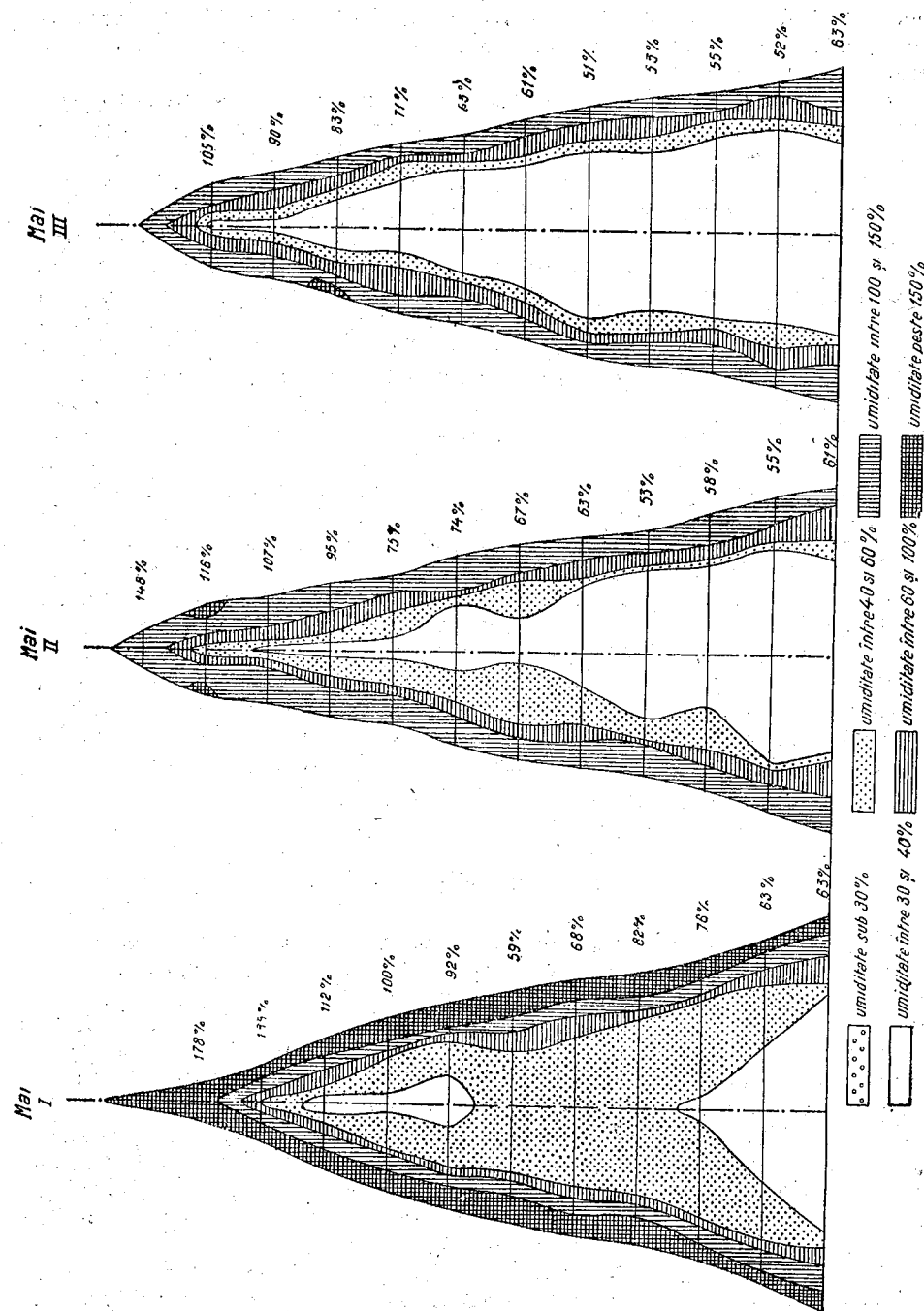


Fig. 2. — Repartizarea umidității în secțiune longitudinală la arborii din categoriile I, II, III în luna mai.

o umiditate de 100—150%, iar în aprilie de 60—100%; în luna mai cea mai mare parte din duramen are umiditatea de 40—60%, pe când în aprilie sub 40%.

În profilul longitudinal se constată în general o sporire a umidității de la 63%, cât s-a măsurat la 0,30 m la sol, la 178% cât s-a constatat la vârful arborelui, unde se realizează valori foarte mari pe toată porțiunea tulpinii, în care duramenul nu s-a diferențiat încă. La nivelul de pornire a coroanei, situat între 12 și 15 m de la sol, se produce o scădere a umidității, așa cum s-a constatat și în aprilie.

Față de datele din literatură, în cazul nostru se constată o sporire a umidității de la bază către vîrf și nu o scădere a ei.

— *La arborii de categoria II* în această lună s-a înregistrat un spor de umiditate față de luna aprilie. Astfel, la 0,30 m de la sol conținutul în apă este de 55%, iar în luna mai de 61,5%; la 3,30 m în luna aprilie 51% și în luna mai 55%; sub vârful tulpinii în aprilie 89—111%, iar în luna mai 116—142%, deci un spor de umiditate față de aprilie.

Dintre zonele tulpinii, cea periferică are în genere un procent mai mic de apă față de luna aprilie; se vede că volumul de lemn cu umiditate de peste 150% este mult mai redus în luna mai. În schimb, zona centrală are un conținut sporit de apă; volumul de lemn cu umiditate de 40—60% este mai mare. Cercetările anterioare au arătat că, o dată cu îngustarea zonei de circulație a apei, la acești arbori se produce și o micșorare a vitezei ei. Din aceste date se vede o început de scădere a debitului de sevă ascendentă din inelele periferice ale alburlui.

— *Arborii de categoria III* s-au uscat în luna mai într-un procent ridicat. La arborii de acest fel, rămași în viață, scade procentul de apă din duramen și dispăre fenomenul de duramen umed semnalat în aprilie; în același timp, procentul crește în zonele periferică și intermediară, mai ales de la 12,30 m în sus, așa cum se deduce din valorile medii ale umidității rondelilor înscrise în figura 2; față de aprilie, datele ne indică o slabă activitate a circulației apei la acești arbori, suficientă totuși pentru menținerea lor în viață.

Din analiza diferențelor de umiditate a lemnului între categoriile de arbori reies următoarele:

În luna mai se constată o accentuare a acestei diferențe între molizii martori și cei defoliați. Astfel, în zona periferică a molizilor de categoria I s-a măsurat o umiditate de peste 150%, în zona intermediară de 100—150% și în zona centrală de 40—60%. La molizii de categoriile II și III umiditatea este în zona periferică de 100—150%, în zona intermediară de 40—100%, iar în zona centrală de 30—40%.

La toate categoriile de arbori, ca și în aprilie, se înregistrează, cu oarecare oscilații, o sporire a umidității lemnului de la bază către vârful tulpinii, exceptîndu-se arborii martori, la care pe porțiunea de tulpină cuprinsă între 8,30 și 10,30 m, adică la locul de pornire a crăcilor groase ale coroanei, s-a înregistrat o micșorare pronunțată a umidității lemnului; de regulă, la arborii de categoriile II și III, crăcile goase de la baza coroanei sînt uscate, fapt pentru care nu s-a produs fenomenul arătat.

La vârful tulpinii arborilor de categoria III s-a constatat cea mai scăzută umiditate (105%).

Arborii din categoria III, față de cei din categoria II, prezintă o lățire în sens radial și longitudinal a volumului de lemn cu umiditate sub 40%, precum și îngustarea volumului acestuia cu umiditate mai mare de peste 60%.

Măsurătorile întreprinse ne arată că în această lună se consumă rezervele de apă din centrul tulpinii și, în paralel, se reduce suprafața de circulație a apei din alburn. Într-o lucrare anterioară (2) s-a arătat că la această categorie de arbori scade mult viteza de ascensiune a apei, ceea ce înseamnă o micșorare importantă a fluxului de sevă. Aceasta cauzează continuarea procesului de uscare a arborilor de categoria III în cursul lunii mai, cu toate că față de aprilie s-a înregistrat, cum am arătat, o slabă activare a circulației apei.

### Luna iunie (Fig. 3)

Din analiza modului cum se prezintă umiditatea lemnului la fiecare categorie de arbori în comparație cu aceea măsurată în luna precedentă rezultă următoarele:

— *La arborii martori* conținutul în apă este în ușoară creștere, fapt care se explică prin surplusul de precipitații și vreme răcoasă din această lună. Creșterea umidității este indicată de valorile medii ale umidității lemnului la nivelele rundeletor.

În zona periferică se întrerupe curba de umiditate de peste 150%, care în luna mai era continuă; aceasta arată o micșorare a umidității pe anumite porțiuni ale tulpinii în inelele periferice ale alburnului. În paralel totuși, zona periferică conține mai multă apă în iunie decât în luna mai, după cum se vede din lărgirea porțiunii de alburn, cu o umiditate de 100—150%. Zona centrală conține, față de luna mai, mai puțină apă în jumătatea inferioară pînă la înălțimea de 12 m și mai multă în jumătatea superioară a trunchiului.

Din examinarea arborilor martori se vede că în iunie se acumulează ceva mai multă apă pe porțiunea de tulpină din cuprinsul coroanei.

— *La arborii de categoria II* neregularitățile în distribuția umidității se accentuează. Din cercetarea valorilor medii ale umidității lemnului de la nivelul rundeletor rezultă că în trunchi conținutul în apă se menține la aceleași procente ca în luna mai, cu unele oscilații; în ceea ce privește vârful tulpinii nu s-au obținut date concludente, din cauza unor deficiențe ale măsurătorilor.

După conținutul în apă se pot distinge mai multe porțiuni ale tulpinii, și anume:

- de la sol pînă la 5 m, cu aproape aceeași umiditate ca în luna mai;
- între 5 și 10 m, în care umiditatea zonei periferice scade simțitor, apropiindu-se de aceea a zonei centrale; în această porțiune se întrerup curbele de umiditate de 40, 60 și 100%;

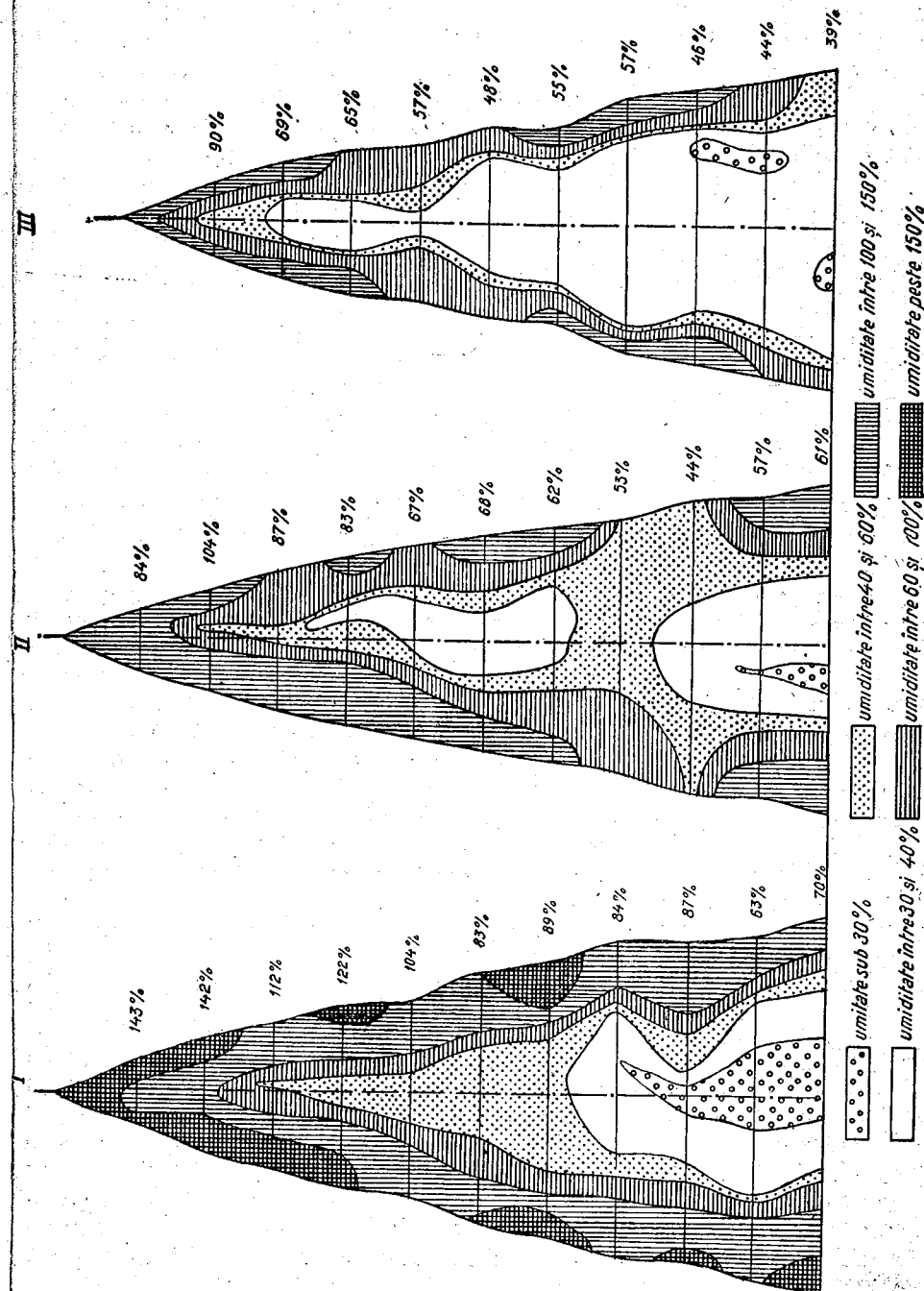


Fig. 3. — Repartizarea umidității în secțiune longitudinală la arborii din categoriile I, II, III în luna iunie.

c) între 10 și 18 m, aproape cu o aceeași umiditate ca în luna mai;  
 d) între 18 și 24 m, în care se întrerupe parțial curba umidității de 100%;

e) de la 24 m pînă la vîrf, care nu s-a prins prin măsurători.

Din aceste date se poate trage concluzia că în luna iunie se produc — în inelele periferice ale alburului pe anumite porțiuni ale tulpinii — micșorări ale umidității, care indică tulburări ale circulației apei.

— *La arborii de categoria III se înregistrează o reducere pronunțată a conținutului în apă față de luna mai; într-adevăr, valorile medii ale umidității — înscrise la nivelul rondelurilor — arată în mod evident aceasta.*

În această lună, în interiorul tulpinii, se produc neregularități în repartizarea umidității, asemănătoare cu cele arătate la arborii de categoria II; astfel, pe porțiunile de tulpină cuprinse între sol și 4 m, ca și între 13 și 20 m, se întrerup curbele de umiditate de 60 și 100%, ceea ce condiționează o tendință de nivelare între umiditatea alburului și a duramenului. Totodată în duramen apar insule cu umiditate sub 30%.

În general, la acești arbori abaterile arătate sînt urmarea unor tulburări ale circulației sevei.

Dacă comparăm cele trei categorii de arbori între ele, constatăm că în iunie la arborii defoliați (categoriile II și III) are loc o micșorare progresivă a umidității din lemn față de arborii martori.

Scăderea umidității se manifestă în sens longitudinal de la baza către vîrfurile tulpinii, iar în sens transversal dinspre duramen către alburn. Din figura 3 rezultă că de la arborii martori către arborii de categoria III are loc o reducere a umidității în zona periferică din ce în ce mai accentuată pe porțiunea de tulpină de la sol și pînă la înălțimea de 20—24 m, evidențiată prin întreruperea repetată a curbelor de umiditate de 60 și 100%; în același timp, aceeași micșorare este arătată prin prelungirea în sus și lățirea porțiunii centrale mai sărace în apă, delimitată de curba de umiditate de 40%. La arborii de categoria III se delimitează două porțiuni ale tulpinii mai uscate de la bază către sol și din treimea inferioară a coroanei, care încep a se ivi și la arborii de categoria II. Acestea sînt indicații ale unor tulburări ivite în circulația ascendentă, tulburări care progesează din aprilie pînă în iunie și produc uscarea arborilor defoliați. Fenomenul de uscarea arborilor atinge maximum în perioadele celui mai mare consum de apă. La acești arbori consumul de apă nu poate fi satisfăcut de absorbția rădăcinilor; într-adevăr, scăderea umidității pe anumite porțiuni ale tulpinii, evidențiate prin întreruperea curbelor de umiditate de 60 și 100%, indică o întrerupere a fluxului normal a apei de la rădăcina către coroană. În asemenea condiții se consumă rezerva de apă din lemn, fapt ce duce la o micșorare a umidității acestuia. În cazul cînd nici absorbția rădăcinilor și nici rezerva de apă din lemn nu sînt suficiente, arborii se usucă, maximum acestor uscări fiind atins în luna iunie.

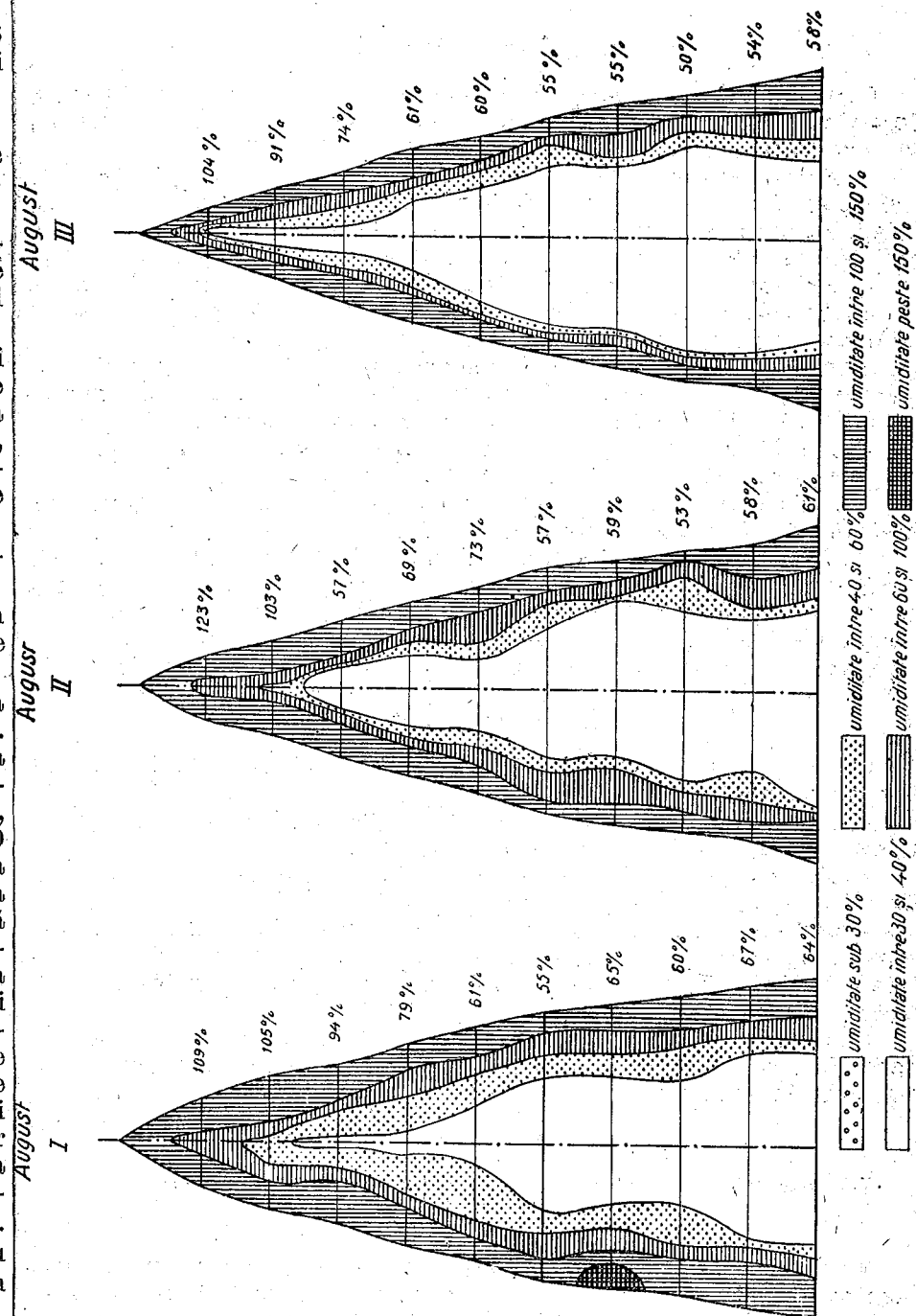


Fig. 4. — Repartizarea umidității în secțiune longitudinală la arborii din categoriile I, II, III în luna august.



### Luna august (Fig. 4)

Curbele umidității trasate în interiorul tulpinii arborilor de la toate categoriile, în această lună, își recapătă dispoziția regulată, asemenea celor constatate în aprilie și mai.

— *Arborii de categoria I* prezintă o umiditate mai scăzută decât în iunie, după cum rezultă din valorile umidității de la diferite nivele ale tulpinii. Pe zone se observă că dispăre aproape complet din alburn curba umidității de 150%, care în iunie este destul de bine reprezentată.

— *Arborii de categoria II* prezintă o umiditate ceva mai mare decât în iunie. Inelele periferice ale alburnului prezintă în tot cuprinsul arborilor o umiditate de peste 100%, deci un spor al umidității. În schimb, duramenul înregistrează o ușoară reducere a umidității fiind delimitat pe întreg conturul de curba umidității de 40%, pe când în iunie pe anumite porțiuni ale tulpinii se află în duramen o umiditate de peste 40%.

— *Arborii de categoria III* înregistrează un spor al umidității lemnului, iar în rest se prezintă ca și arborii de categoria II.

În linii generale, în august umiditatea lemnului la cele trei categorii de arbori are valori foarte apropiate; aceasta rezultă din micșorarea conținutului de apă la martori și creșterea acestuia la arborii de categoriile II și III.

Sporul precipitațiilor din vara anului 1958 a permis refacerea unui procent ridicat de arbori defoliați. Acesta a influențat și umiditatea lemnului, care a fost mai ridicată decât în verile cu regim normal de umiditate, așa cum rezultă din compararea datelor noastre cu cele din literatură.

### Luna septembrie (Fig. 5)

Curbele de umiditate se mențin în interiorul arborelui ca și în august într-o succesiune regulată.

— *Arborii de categoria I* au un surplus de apă față de luna august, mai evident la baza și în treimea superioară a tulpinii.

— *Arborii de categoria II* prezintă de asemenea un spor al umidității lemnului, mai ales la vârful tulpinii.

— *Arborii de categoria III* sînt în plin proces de uscare. Este interesant că alburnul pierde cantități însemnate de apă ajungînd la o umiditate sub 60% și parțial sub 40%, iar duramenul se îmbogățește în apă avînd un procent de umiditate de 70—87.

Cercetările noastre au arătat că arborii de categoria II au reușit în această lună să se refacă definitiv, pe când arborii de categoria III s-au uscat în totalitate.

#### CONCLUZII

Din cercetările noastre se desprind următoarele concluzii :

##### a. Molizii martori

1. Umiditatea lemnului este mai mare și mai uniform repartizată în partea superioară a tulpinii ce cuprinde coroana decât în partea inferioară a acesteia, lipsită de crăci. Valorile minimale care condiționează

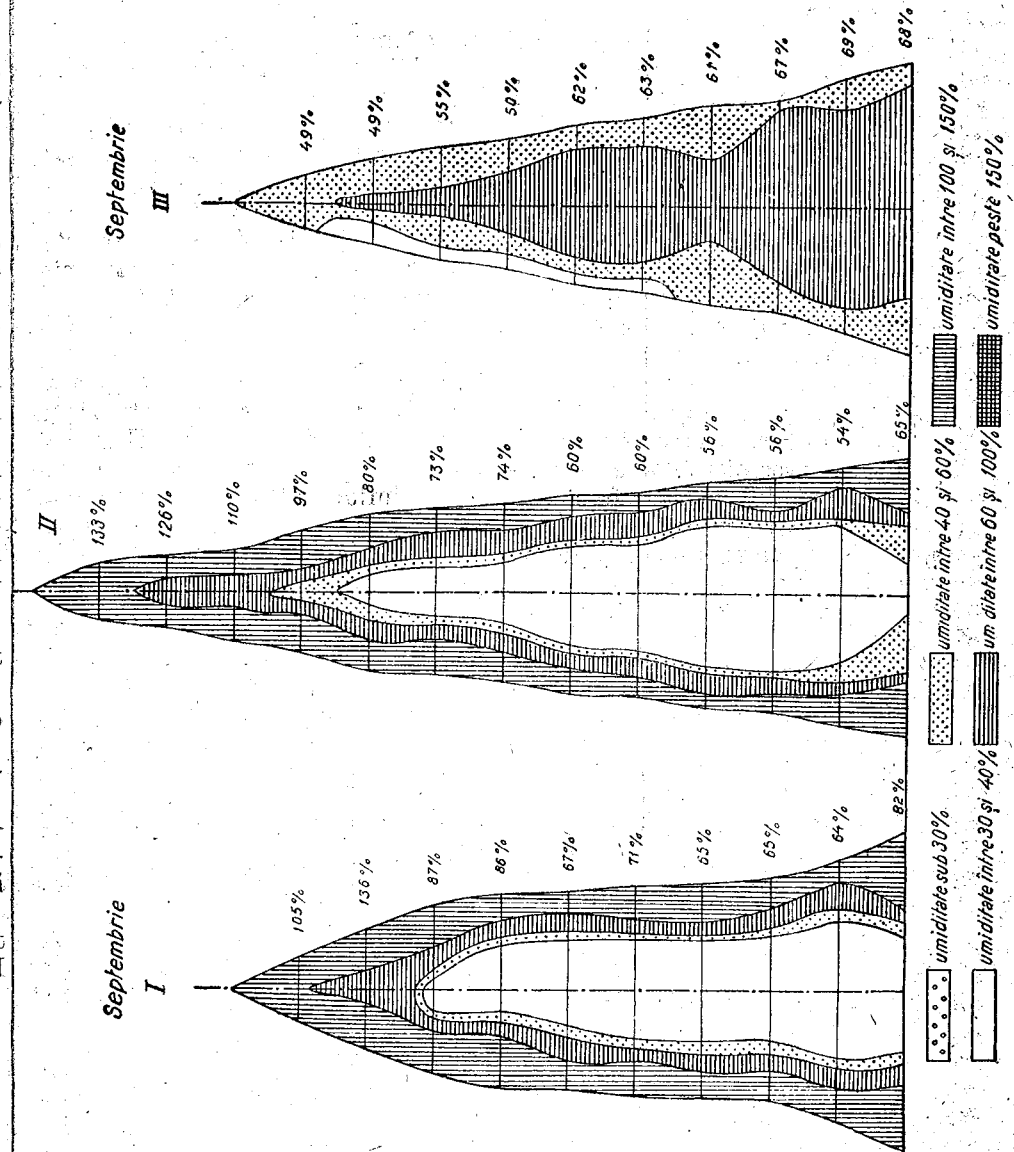


Fig. 5. — Repartizarea umidității în secțiune longitudinală la arborii din categoriile I, II, III în luna septembrie.

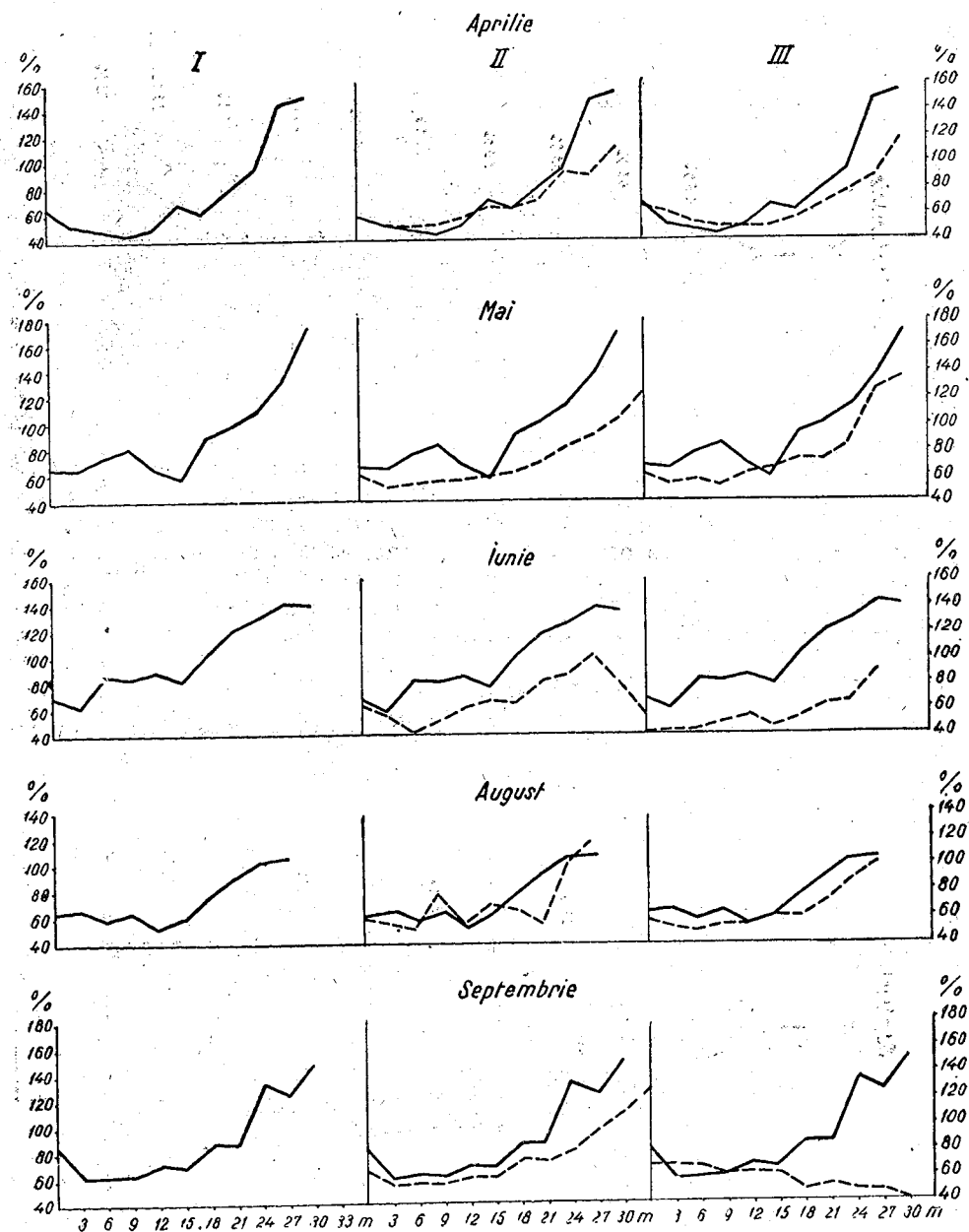


Fig. 6. — Variația umidității în raport cu diferite nivele din trunchi, la cele trei categorii de arbori.

oscilații mai mult sau mai puțin mari se ivesc în partea inferioară a tulpinii mai adesea către baza sa (între 3 și 6 m de la sol) și mai rar la nivelul de pornire a coroanei (fig. 6, I).

2. De regulă umiditatea lemnului din tulpină a crescut de la baza pînă la vîrfurile acestora; numai în aprilie umiditatea a înregistrat o creștere pînă la locul de inserție a coroanei, unde a scăzut, după care a crescut din nou către vîrfurile tulpinii. Valorile maxime ale umidității lemnului s-au înregistrat la vîrfurile tulpinii pe toată porțiunea în care nu s-a diferențiat încă duramenul.

3. Umiditatea lemnului a crescut din aprilie pînă în iunie, după care a scăzut în august, pentru ca în septembrie să crească ușor.

Molizii au prezentat în aprilie o umiditate a lemnului destul de scăzută, datorită transpirației acelor în zilele însorite din iarnă și primăvara timpurie. Primăvara anului 1958 fiind ploioasă și rece, cu tot consumul mare de apă, în lunile mai și iunie molizii au acumulat apă în tulpină. În acest mod se explică conținutul mare de apă a tulpinii, măsurat de noi în iunie, spre deosebire de majoritatea autorilor, care au aflat maximum de apă din lemn în aprilie.

4. Este cunoscut faptul că în alburn se produc cele mai mari variații ale umidității lemnului. Circulația activă a curentului de apă din luna mai, cînd a avut loc formarea de noi lujeri și ace, a provocat în alburn un surplus de umiditate de peste 150%. În iunie acesta începe să scadă din inelele exterioare ale alburnului, după cum se vede din repetatele întreruperi ale curbei umidității de 150%; în celelalte luni, partea exterioară a alburnului conține o umiditate încă foarte mare, variind între 100 și 150%.

Se mai observă o scădere treptată a umidității lemnului din treimea superioară a tulpinii, unde acesta are constituția alburnului; de asemenea se reduce umiditatea în partea exterioară a alburnului începînd de la baza tulpinii (pînă la 3 m înălțime de la sol), din aprilie și pînă în septembrie.

Unele variații ale umidității se evidențiază și în duramen. În aprilie duramenul include cîteva insule de lemn cu umiditatea foarte scăzută (sub 30%). Aceste insule dispar în lunile următoare. În mai și iunie se acumulează apă în duramen într-o proporție mare, astfel că un volum apreciabil din acesta conține o umiditate de 40—60%, care se pune în evidență în mai prin întreruperea curbei umidității de 40%, iar în iunie prin coborîrea pronunțată a acestei curbe înspre baza tulpinii (fig. 3).

#### b. Molizii defoliați

5. Cantitatea de apă din interiorul lemnului scade la molizii defoliați în raport cu intensitatea defolierii. Cele mai mari diferențe între umiditatea lemnului la molizii defoliați față de martori s-au înregistrat în profil longitudinal, între vîrfurile tulpinii pe porțiunea în care nu s-a diferențiat duramenul, iar în sens transversal în partea exterioară a alburnului.

6. La defolierea pînă la 50% din masa acelor, umiditatea lemnului s-a menținut mai mult sau mai puțin apropiată de aceea a molizilor martori. În același mod crește umiditatea lemnului de la baza pînă la vârful tulpinii, cu o întrerupere, pe porțiunea dintre 3—9 (12) m de la sol, unde s-au înregistrat valorile minimale ale umidității, în profil longitudinal (fig. 6, II și III).

7. La aceiași molizi s-a măsurat o creștere a umidității din aprilie pînă în luna mai, care apoi se menține la aproape aceleași valori în toată perioada de vegetație. Cercetările noastre anterioare au arătat că intensitatea de transpirație a acelor la molizii cu o defoliere de 50% este mai mare decît la molizii martori.

În condițiile anului 1958, cu un regim convenabil de precipitații, prin mărirea intensității de transpirație a acelor s-a realizat refacerea unui mare procent de arbori din această categorie. Cantitatea de apă acumulată în arbori a depășit nevoile de transpirație, acumulîndu-se un surplus de apă în lemn.

8. Arborii defoliați prezintă în iunie o puternică tulburare a repartiției apei în lemnul tulpinii, mai ales în 2/3 din înălțimea de la sol. Această perturbare se datorește micșorării apreciabile a conținutului de apă din alburn și din partea externă a duramenului pe anumite porțiuni ale tulpinii unde se pune în evidență prin întreruperea curbelor de umiditate de 100 și 60% (fig. 3).

Reducerea conținutului în apă din alburn oglindește un moment critic în circulația sevei, care se ivește în perioada de mare consum de apă a molidului. Arborii cu o defoliere intensă (de peste 50% din masa acelor) se usucă într-un procent ridicat în acest timp, dacă nu pot compensa pierderea de apă într-o absorbție continuă din sol. La asemenea arbori, ca un semn premergător uscării, apare în aprilie un început de inimă umedă (Nasskern), fenomen care se pune în evidență și la molid.

La molizii cu defoliere intensă care au supraviețuit vara, după o perioadă de uscăciune de la finele lui august și prima jumătate din septembrie, s-a produs o puternică micșorare a umidității din alburn, în timp ce duramenul se îmbibă cu apă pînă la 60—80%. În această stare se găseau arborii în primele zile după uscare.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛЕЙ, ДЕФОЛЬИРОВАННЫХ МОНАШЕНКОЙ (LYMANTRIA MONACHA L.)

##### РЕЗЮМЕ

В работе исследуется содержание влаги в стволе елей, подвергшихся дефолиации гусеницей монашенки (*Lymantria monacha* L.) в течение вегетационного периода.

Измерения производились на слабо дефолированных деревьях (категория I), на деревьях с хвоей, уничтоженной на 50% (категория

II), и на деревьях, у которых уничтожено свыше 80—85% хвои (категория III).

Были получены следующие результаты:

— Содержание влаги в древесине снижается в зависимости от интенсивности дефолиации деревьев. Наибольшие колебания влажности происходит в радиальном направлении в заболони, а в продольном направлении — в верхней трети ствола. В потере влаги наблюдается скачок, когда степень дефолиации деревьев превышает 50% массы хвои.

— У засыхающих деревьев наблюдается резкое снижение влажности заболонной древесины на известных участках ствола, где происходит перерыв восходящего тока влаги; в то же время у основания ствола обнаруживается явление влажной сердцевины.

— У поправляющихся деревьев наблюдается передвижение влаги в радиальном направлении, как от центра ствола к периферии, так и в обратном направлении для возмещения дефицита влаги в древесине.

— У дефолированных деревьев замечается нарушение распределения влаги в древесине в июне и сентябре месяцах, когда и засыхает наибольший процент дефолированных деревьев.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Распределение влажности по продольному срезу у деревьев I, II и III категорий в апреле месяце.

Рис. 2. — Распределение влажности по продольному срезу у деревьев I, II и III категорий в мае.

Рис. 3. — Распределение влажности по продольному срезу у деревьев I, II и III категорий в июне.

Рис. 4. — Распределение влажности по продольному срезу у деревьев I, II и III категорий в августе.

Рис. 5. — Распределение влажности по продольному срезу у деревьев I, II и III категорий в сентябре.

Рис. 6. — Колебание влажности на различных уровнях ствола у всех трех категорий деревьев.

#### RECHERCHES PORTANT SUR L'HUMIDITÉ DU BOIS DES ÉPICÉAS DÉFEUILLÉS PAR *LYMANTRIA MONACHA* L.

##### RÉSUMÉ

Dans leurs recherches, les auteurs ont déterminé la quantité d'eau se trouvant dans le cylindre ligneux des épicéas défeuillés par la chenille du papillon *Lymantria monacha* L. au cours de la période de végétation.

A ces fins, ils ont mesuré l'humidité chez les arbres peu défeuillés (I<sup>ère</sup> catégorie), chez les arbres ayant la moitié du feuillage consommée (II<sup>e</sup> catégorie) et chez les arbres dont plus de 80—85% du feuillage était consommé (III<sup>e</sup> catégorie).



Les résultats suivants en ont été obtenus :

La quantité d'eau du bois baisse en raison de l'intensité du défeuillage des épicéas. Les variations les plus importantes de l'humidité ont lieu en sens radial dans l'aubier (alburnum) et en sens longitudinal dans le tiers supérieur du tronc. La perte d'eau enregistre un saut lorsque plus de 50% de la masse du feuillage est consommée.

Chez les arbres en voie de dessèchement se manifeste une brusque baisse de l'humidité du bois, dans l'aubier de certaines portions du tronc, où a lieu une interruption du courant ascendant de l'eau ; en même temps, à la base du tronc apparaît le phénomène dit « cœur humide ».

Chez les arbres en train de se rétablir, on constate un déplacement de l'eau dans le sens radial, allant tant du centre vers la périphérie, qu'en sens inverse, afin de combler le déficit d'humidité du bois.

Chez les arbres défeuillés, des troubles se produisent, au cours des mois de juin et septembre, dans la répartition de l'eau dans le bois ; c'est au cours de ces mois que l'on constate le plus grand taux d'arbres qui meurent.

#### EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Répartition de l'humidité sur une section longitudinale, chez les arbres des trois catégories (I, II, III), au mois d'avril.

Fig. 2. — Répartition de l'humidité sur une section longitudinale, chez les arbres des trois catégories, au mois de mai.

Fig. 3. — Répartition de l'humidité sur une section longitudinale, chez les arbres des trois catégories, au mois de juin.

Fig. 4. — Répartition de l'humidité sur une section longitudinale, chez les arbres des trois catégories, au mois d'août.

Fig. 5. — Répartition de l'humidité sur une section longitudinale, chez les arbres des trois catégories, au mois de septembre.

Fig. 6. — Variations de l'humidité, en raison des différents niveaux du tronc, chez les trois catégories d'arbres.

#### BIBLIOGRAFIE

1. GEORGESCU C. C. și CATRINA I., *Cercetări de fiziologie normală și patologică la pinul negru cu fenomene de uscare. II. Dinamica apei din lemn la exemplarele sănătoase sau în curs de uscare*, Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și științe agricole, Seria botanică, 1957, IX, 2, 173—193.
2. GEORGESCU C. C., NIȚU GH. și TUTUNARU V., *Cercetări asupra circulației apei la molizii defoliați de *Lymantria monacha* L.*, în *Probleme actuale de biologie și științe agricole* (Lucrare dedicată acad. prof. Gh. Ionescu-Șișești cu ocazia împlinirii a 75 de ani), Ed. Acad. R. P. R., București, 1960, 61—68.
3. GEORGESCU C. C., CATRINA I. și TUTUNARU V., *Cercetări asupra procesului de refacere a coroanei și intensității de transpirație a molizilor atacați de *Lymantria monacha* L.*, Stud. și cercet. biol., Seria biol. veget., 1961, XIII, 4, 467—476.
4. NYLINDER PER., *Über die Verteilung von Rohgewichte und Holzfeuchtigkeit in Kiefer und Fichtenstämme. Holz als Rohst. und W.*, Viena, 1953, 354.
5. TRENDELENBURG R., *Das Holz als Rohstoff*, München, 1955, 249.

## INFLUENȚA DIFERITELOR ÎNGRĂȘĂMINTE ASUPRA ABSORBȚIEI FOSFORULUI ȘI A PROCESELOR FIZIOLOGICE ÎN PLANTELE DE SFECLĂ DE ZAHĂR STUDIATĂ CU AJUTORUL METODEI IZOTOPILOR RADIOACTIVI

DE

H. CHIRILEI, V. ȘTEFAN, N. DOROBANȚU, D. BOTI,  
GEORGETA CURȚICĂPEANU și M. BOTEA

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru, corespondent al Academiei R. P. R.,  
în ședința din 2 martie 1962

Sfecla de zahăr ocupă un loc de frunte printre principalele plante de cultură. Recolta plantelor de sfeclă, ca și calitatea ei, se află în strinsă legătură cu întregul complex de măsuri agrotehnice (îngrășăminte, prelucrarea solului, procedeele de însămânțare, îngrijirea culturilor etc.) și cu faptul că sfecla posedă o specificitate pronunțată a metabolismului (1).

Asigurarea unei nutriții optime este una dintre condițiile esențiale ale creșterii plantelor. În elucidarea acestei probleme importante, un rol de seamă îi revine metodei atomilor marcați, cu ajutorul căreia se poate stabili mecanismul aprovizionării plantelor de cultură cu principalele elemente de nutriție. V. M. Klecikovski (2), utilizând izotopul radioactiv al fosforului, a adus contribuții la metodele de fertilizare a solului, iar Van den Hende și A. Cottenie (7) au cercetat cerințele diferitelor specii față de fosfor, precum și variația fosforului asimilat de plante în funcție de cantitatea acestuia în sol.

Importanța deosebită pe care o are fosforul în fenomenele de metabolism și în schimbul de energie din organism a determinat aplicațiile multiple ale izotopului său radioactiv  $P_{32}$  în cercetările biologice. Metabolismul fosforului este un proces biologic pe cât de complicat pe atât de caracteristic din punct de vedere fiziologic pentru cercetările cu atomi marcați.  $P_{32}$  cu radiația sa  $\beta^-$  dură (1,7 MeV) și cu timpul său de înjumă-

tățire ( $TI/2 = 14,3$  zile) este deosebit de avantajos pentru experiențe fiziologice.  $P^{32}$  se găsește și sub formă de preparat fără însoțitor, cu un conținut de  $P^{31}$  inactiv, mai mic decât  $0,3 \gamma P^{31}$  la  $\mu C P^{32}$ . În plus, la greutatea sa atomică, efectul izotopiei este fiziologic încă identificabil, însă în general nu mai manifestă nici o acțiune. În fosfatul marcat puritatea este asigurată, fapt ce determină activități dăunătoare provenite de la alte elemente (3).

Paralel cu determinările radiometrice, am cercetat influența îngrășămintelor administrate asupra transpirației, folosind metoda cântării, conținutul în clorofilă (metoda Ermakov și Arasimovici), procentul în substanță uscată (uscarea în etuvă), coeficientul hidric celular, numărul, lungimea și gradul de deschidere a ostiolelor stomatelor (metoda micro-metrică), forța de sucțiune (metoda Șardakov), fotosinteza prin metoda rondelilor și intensitatea respirației prin metoda Boysen—Jensen. Determinările s-au făcut periodic, folosind probe de frunze recoltate dimineața, în jurul orei 10.

#### METODA DE LUCRU

S-au făcut experiențe folosind plante de sfeclă de zahăr Bod 165 cultivate în vase de vegetație de 30 kg, cu un sol brun-roșcat de pădure; vasele au fost ținute în aer liber.

Schema experienței a fost următoarea: 1 — martor (fără îngrășăminte); 2 —  $N_{60}P_{40}K_{60}$ ; 3 —  $N_{120}P_{80}K_{120}$ ; 4 —  $N_{120}P_{80}K_{120}$  + semințele bacterizate, înainte de însămînțare, cu culturi de *Azotobacter chroococcum* și *Bacillus megatherium* var. *phosphaticus*; 5 — gunoi de grajd 20 t/ha +  $N_{120}P_{80}K_{120}$ .

În varianta în care s-a administrat superfosfat marcat, s-a aplicat izotopul radioactiv al fosforului cu o cantitate neînsemnată de însoțitor (31,3 mg  $P_2O_5$  la vas). S-au luat în considerație indicațiile lui A. V. S o k o l o v (6), care arată că în felul acesta aplicarea fosfatului marcat nu influențează asupra diferitelor forme asimilabile ale fosforului din sol.

Semănatul sfeclei s-a făcut la 7.IV.1961.

Azotul s-a aplicat sub formă de azotat de amoniu, iar potasiul sub formă de sare potasică. Fosforul a fost administrat sub formă de superfosfat marcat cu izotopul radioactiv  $P^{32}$ . Activitatea superfosfatului aplicat în sol a fost de 522,8  $\mu C$  la 228 mg  $P_2O_5$  din superfosfatul marcat (17.III).

Determinarea radioactivității plantelor s-a făcut periodic, în diferite faze ale vegetației, recoltându-se probe de material vegetal. Analiza radiometrică a materialului vegetal, calcinat în prealabil, s-a făcut cu radiometrul B-2 cu contori MST-17, luându-se în calcul toate constantele fizice.

#### REZULTATE OBTINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR

În timpul vegetației, plantele de sfeclă de zahăr absorb din sol o mare cantitate de substanțe minerale. B. A. Rubin, L. K. Liubarskaia și I. V. Gulidova (5) arată că sfecla conține în medie de 2—3 ori mai multe săruri minerale decât alte plante.

Aplicarea îngrășămintelor organice și minerale (în diferite doze), precum și a preparatului de bacterii fosforice și fixatoare de azot, au in-

fluențat procesul absorbției fosforului de către plantele de sfeclă de zahăr. De exemplu, atât după o lună și jumătate cât și după 4 luni de vegetație, conținutul de  $P^{32}$ , la unitatea de greutate, a crescut simțitor în plantele din toate variantele îngrășate față de varianta martor. După o lună și jumătate de vegetație, plantele din variantele îngrășate au absorbit cu 4,3—80,1% mai mult fosfor decât cele neîngrășate. Același lucru se poate observa și după aproape 4 luni de vegetație, când plantele de sfeclă au avut o intensitate de asimilare a fosforului din îngrășăminte cu 50,3—119,0% mai mare decât cele din varianta în care n-au fost administrate îngrășăminte.

În timpul vegetației, acumularea fosforului variază în diferitele părți ale plantei de sfeclă. O dată cu începerea formării rădăcinii are loc o creștere a conținutului de fosfor în organul de acumulare (rădăcină). De exemplu, în planta din varianta neîngrășată, conținutul de  $P^{32}$  crește în frunze, în timp de două luni și jumătate de vegetație, de 5 ori, după care începe să scadă. În rădăcini, această creștere este de peste 5 ori mai mare în același interval, adică de 27,8 ori mai mare decât era la începutul formării rădăcinii. Din tabelul nr. 1 și figurile 1 și 2 rezultă că toate

Tabelul nr. 1

Absorbția fosforului  $P^{32}$  de către frunzele și rădăcinile plantelor de sfeclă de zahăr Bod 165 la diferite etape ale vegetației (în mil. imp./min. la plantă), în funcție de gradul de aprovizionare cu elemente de nutriție

Varianta	Organul plantei	10.V	23.V	30.VI	2.VIII	12.VIII
1. Martor (fără îngrășămint)	frunze	122,8	133,7	541,0	671,9	184,1
	rădăcini	—	24,6	690,8	6 860,9	3 928,1
2. $N_{60}P_{40}K_{60}$	frunze	873,9	1 074,9	964,4	2 658,5	1 591,4
	rădăcini	—	49,1	3 787,5	7 090,7	9 194,2
3. $N_{120}P_{80}K_{120}$	frunze	96,9	768,6	1 266,5	3 314,3	1 650,2
	rădăcini	—	116,5	3 932,1	8 788,6	7 529,3
4. $N_{120}P_{80}K_{120}$ + bacterii	frunze	146,2	181,4	1 008,5	4 211,2	6 775,8
	rădăcini	—	18,1	2 074,6	11 386,6	17 596,3

plantele din variantele îngrășate se deosebesc printr-un conținut mult mai mare de  $P^{32}$  atât în frunze cât și în rădăcini. În plus, în comparație cu varianta martor, în plantele acestor variante, activitatea de absorbție a fosforului, de obicei, crește sau se menține la un nivel ridicat pînă la sfîrșitul vegetației, lucru care nu se întîmplă în cazul unei nutriții limitate. Din același tabel se poate observa, la plantele variantei la care pe lângă îngrășămintul mineral complex s-au aplicat culturi de bacterii, o întîrziere a formării rădăcinii. Însă, în comparație cu varianta în care s-a aplicat doza dublă de îngrășămint complet, plantele din varianta bacterizată au suportat mai ușor influența nefavorabilă a azotului (a se vedea absorbția în frunze la 10.V, în variantele 3 și 4, tabelul nr. 2). Probabil că bac-

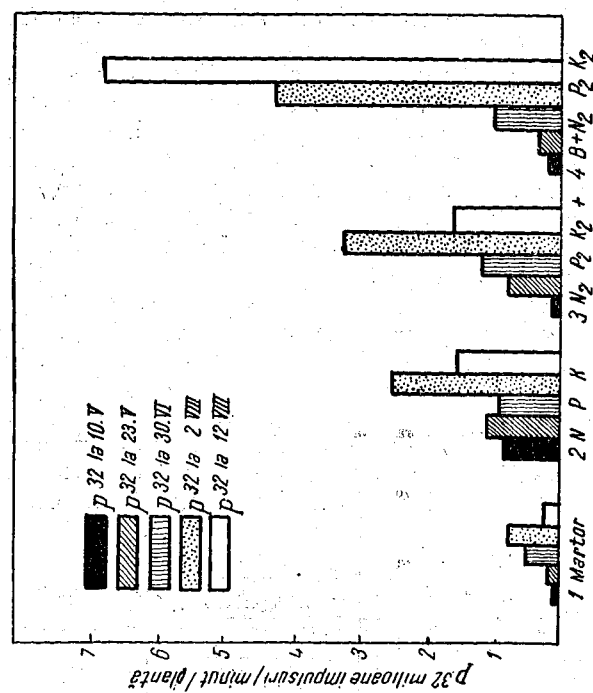


Fig. 2. — Absorbția P<sup>32</sup> de către rădăcinile de sfeclă în funcție de gradul de aprovizionare a plantelor cu elemente nutritive.

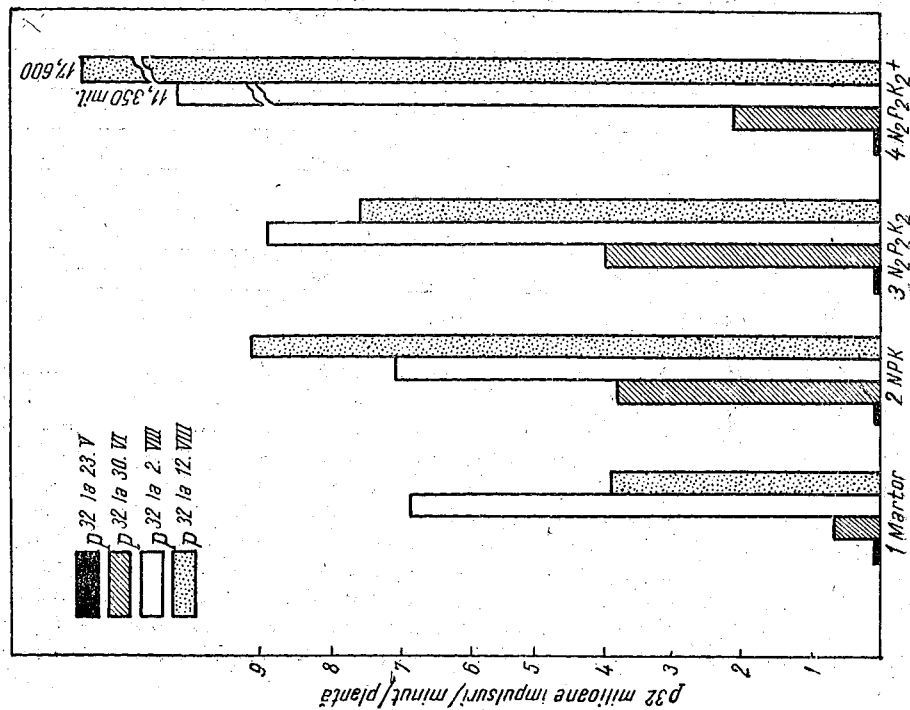


Fig. 1. — Absorbția P<sup>32</sup> de către frunzele de sfeclă la diferite etape (în mil. imp./min. plantă), în funcție de gradul de aprovizionare cu elemente nutritive.

terile, prin dezvoltarea lor, au mobilizat azotul care astfel n-a mai fost dăunător în prima fază de vegetație, punându-l mai departe la dispoziția plantelor, lucru care se poate constata cu ușurință dacă urmărim, pe întreaga perioadă de vegetație, absorbția fosforului în plantele din varianta 4. D. N. Prianișkov (4) subliniază faptul că, la începutul vegetației, plantele de sfeclă conțin puțini hidrați de carbon și de aceea folosesc insuficient de efectiv azotul, care poate influența nefavorabil, mai ales când este aplicat sub forma amoniacală. Aplicarea îngrășămintelor organice minerale și bacteriene în sol a influențat favorabil asupra recoltei de sfeclă de zahăr. Astfel, sporul de recoltă de pe urma aplicării diferitelor îngrășăminte a fost cuprins între 60 și 78,69% (tabelul nr. 2). Ca și în cazul altor culturi, gunoii de grajd dă cele mai bune rezultate.

Tabelul nr. 2

Influența îngrășămintelor organice, minerale și bacteriene asupra recoltei plantelor de sfeclă de zahăr Bod 165

Varianta	M ± m	m %	D ± mD	S	%
1. Martor (fără îngrășăminte)	244,00 ± 2,30	0,94	—	—	100,00
2. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	390,00 ± 2,85	0,74	146,00 ± 36,50	4,02	160,00
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	408,33 ± 4,40	1,07	164,33 ± 4,98	32,99	167,79
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	418,00 ± 0,79	0,10	174,00 ± 2,24	77,67	171,31
5. Gunoi de grajd + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	436,00 ± 3,00	0,69	192,00 ± 3,78	50,79	178,69

În ceea ce privește conținutul de clorofilă și intensitatea transpirației între variantele luate în studiu, se observă la sfeclă, comparativ cu alte plante de cultură, deosebiri mai mici (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3

Conținutul în clorofilă și transpirația frunzelor de sfeclă de zahăr Bod 165 în timpul vegetației

Varianta	Clorofila (mg la 100 g substanță proaspătă)		Transpirația (mg apă la 100 g substanță proaspătă pe oră)	
	13.VII	28.VII	23.V	28.VII
1. Martor (fără îngrășăminte)	303,6	750,0	18,8	10,0
2. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	283,3	800,0	19,3	10,4
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	283,3	700,0	21,2	12,6
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	236,0	700,0	15,1	10,6
5. Gunoi de grajd + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	250,0	800,0	14,7	7,8

De asemenea s-au constatat deosebiri mici între variante în ceea ce privește numărul și gradul de deschidere a ostiilor stomatelor. Deo-

sebirii mici, aproape inexistente, mai apar și în privința lungimii stomatelor (tabelul nr. 4).

Analiza datelor care exprimă valoarea forței de sucțiune (tabelul nr. 5) arată că martorul este depășit de toate celelalte variante. Valoarea forței de sucțiune crește în timpul vegetației la plantele din toate variantele, fiind determinată de scăderea procentului de apă totală din celule.

Tabelul nr. 4

Variația numărului stomatelor, gradul de deschidere și a lungimii lor de pe fața superioară a frunzelor de sfeclă de zahăr Bod 165 în funcție de aplicarea îngrășămintelor organice și minerale în sol

Varianta	Numărul stomatelor pe cm <sup>2</sup>			Gradul de deschidere a ostiilor (μ)			Lungimea stomatelor (μ)		
	23.V	27.VI	28.VII	23.V	27.VI	28.VII	23.V	27.VI	28.VII
1. Martor (fără îngrășămintele)	3 000	5 800	5 900	7,5	8,3	8,30	33,3	29,1	29,1
2. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	2 800	6 400	6 600	8,3	10,4	10,4	33,3	24,9	29,1
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	4 500	5 900	6 100	10,4	9,2	10,4	30,4	29,1	29,1
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	2 600	5 900	6 100	11,3	8,3	9,2	33,3	31,2	29,1
5. Gunoi de grajd + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	2 500	5 900	6 100	12,5	8,3	12,5	33,3	29,1	29,1

Tabelul nr. 5

Valoarea forței de sucțiune a țesutului foliar al plantelor de sfeclă de zahăr Bod 165 în timpul vegetației

Varianta	Forța de sucțiune (atm.)	
	12.VI	13.VII
1. Martor (fără îngrășămintele)	8,40	13,44
2. N <sub>60</sub> K <sub>40</sub> P <sub>60</sub>	7,39	11,42
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	10,08	14,45
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	9,07	14,11
5. Gunoi de grajd + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	7,73	11,76

Datele prezentate în tabelele nr. 6 și 7, care se referă la intensitatea fotosintezei și a respirației, arată că plantele din variantele 3 și 4 sînt cele care diferă în cea mai mare măsură de plantele din varianta martor. Cantitatea de substanță organică acumulată în procesul de fotosinteză este mai mare în plantele din variantele 2, 3 și 4 în lunile de vară, deoarece plantele de sfeclă de zahăr în fazele incipiente ale vegetației conțin puțini hidrați de carbon (4). Aplicarea îngrășămintelor minerale determină un procent mai ridicat de substanță uscată la variantele comparate față de martor, mai ales la începutul vegetației. Mai târziu, aceste diferențe se micșorează, iar procentul de substanță uscată crește în timpul vegetației la toate variantele (tabelul nr. 8).

Tabelul nr. 6

Activitatea fotosintetică a plantelor de sfeclă de zahăr Bod 165 în diferite etape ale vegetației

Denumirea variantei	Substanța organică în mg/dm <sup>2</sup> /8 ore	
	23.V	12.VI
1. Martor (fără îngrășămintele)	13,0	40,4
2. Azotat de amoniu + superfosfat + sare potasică	15,1	70,7
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	23,4	80,8
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	14,3	136,4
5. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + gunoi	12,0	—

Tabelul nr. 7

Intensitatea respirației frunzelor de sfeclă de zahăr Bod 165 în timpul vegetației plantelor

Varianta	cm <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> /oră la 100 g substanță proaspătă		
	12.VI	27.VI	28.VII
1. Martor (fără îngrășămintele)	11,4	19,5	39,8
2. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	12,0	19,5	38,4
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	15,7	16,7	32,3
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	21,0	16,7	35,4
5. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + gunoi	10,0	19,5	33,4

Tabelul nr. 8

Substanța uscată și coeficientul hidric celular în timpul vegetației la plantele de sfeclă de zahăr Bod 165

Varianta	Substanța uscată (%)		Coeficientul hidric celular			
	12.VI	27.VI	23.V	12.VI	27.VI	13.VII
1. Martor (fără îngrășămintele)	6,4	14,5	10,2	15,6	6,9	7,1
2. Azotat de amoniu + superfosfat + sare potasică	8,9	14,3	11,1	11,2	7,0	6,2
3. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	8,5	14,0	10,7	12,3	7,1	7,1
4. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + bacterii	11,9	14,75	12,0	8,4	6,8	7,1
5. N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub> + gunoi	12,0	14,5	11,4	8,3	6,9	7,1

## CONCLUZII

Din rezultatele obținute se pot trage următoarele concluzii preliminare:

1. Aplicarea îngrășămintelor minerale în diferite doze și a îngrășămintului organic (gunoi de grajd) a influențat favorabil procesul absorbției fosforului de către plantele de sfeclă de zahăr Bod 165.

În variantele îngrășate, absorbția fosforului se menține la un nivel ridicat pînă la sfîrșitul vegetației.

2. Sub influența îngrășămintelor crește simțitor greutatea rădăcinilor. Cele mai bune rezultate s-au obținut prin administrarea îngrășămintelor organice sau a îngrășămintului mineral N, P, K în doză dublă. În primul caz sporul de recoltă a fost de 78,69%, iar în al doilea caz de 67,79—71,31%.

3. În timpul vegetației acumularea fosforului în diferitele părți ale spelei de zahăr se face diferit. La începutul vegetației, la plantele martor, fosforul se acumulează în cantitate mai mare în frunze, iar mai tîrziu în rădăcini. La plantele variantelor îngrășate, activitatea de absorbție a fosforului se menține spre sfîrșitul vegetației la un nivel ridicat.

4. Administrarea îngrășămintelor organice, minerale și bacteriene a influențat unele procese fiziologice din plante. Valoarea forței de sucțiune este mai mare la toate plantele din variantele îngrășate. De asemenea crește procentul de substanță uscată în plante, în deosebi în prima parte a vegetației.

5. În ceea ce privește conținutul în clorofilă și intensitatea transpirației, nu se observă diferențe demne de luat în seamă între plantele variantei martor și cele la care s-au aplicat îngrășăminte.

6. Administrarea îngrășămintelor n-a avut o influență evidentă asupra numărului stomatelor, gradului lor de deschidere a ostiolelor și nici asupra lungimii lor, dar a influențat favorabil activitatea fotosintetică a plantelor în cursul vegetației și intensitatea respirației, însă numai la începutul primei perioade de vegetație.

#### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОГЛОЩЕНИЕ ФОСФОРА И НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТЕНИЯХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ИЗУЧАВШИЕСЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ

##### РЕЗЮМЕ

Изучая в 1960 году с помощью радиоактивного изотопа фосфора ( $P^{32}$ ) влияние различных комбинаций и доз органических, минеральных и бактериальных удобрений на поглощение фосфора, авторы установили, что в вариантах с внесением удобрений у растений сахарной свеклы „Бод 165” поглощение фосфора сохраняется на высоком уровне до конца вегетационного периода. Установлено также, что внесение удобрений благоприятно влияло на сосущую силу листьев, на активность фотосинтеза и даже на интенсивность дыхания (в начале вегетационного периода), что выразилось в значительном увеличении урожая корней, по сравнению с неудобренными вариантами. Прибавка урожая была больше при внесении двойной дозы минеральных удобрений NPK.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Поглощение  $P^{32}$  листьями свеклы на различных этапах (в мк. имп. в мин. на раст.), в зависимости от степени снабжения питательными веществами.  
Рис. 2. — Поглощение  $P^{32}$  корнями свеклы, в зависимости от степени снабжения растений питательными веществами.

#### L'INFLUENCE DE DIFFÉRENTS ENGRAIS SUR L'ABSORPTION DU PHOSPHORE ET LES PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES DANS LES PLANTES DE BETTERAVE SUCRIÈRE, ÉTUDIÉE À L'AIDE D'ISOTOPES RADIOACTIFS

##### RÉSUMÉ

En étudiant en 1960, à l'aide de l'isotope radioactif du phosphore ( $P^{32}$ ), l'influence de différentes combinaisons et doses d'engrais organiques, minéraux et bactériens sur l'absorption du phosphore, les auteurs ont établi que, chez les variantes fertilisées, l'absorption du phosphore par les plantes de betterave sucrière Bod 165 se maintient à un niveau élevé jusqu'à la fin de la végétation. On a également établi que l'application des engrais exerce une influence favorable sur la force de succion des feuilles, l'activité photosynthétique et même l'intensité de la respiration (au début de la végétation), ce qui se traduit par l'augmentation du rendement en racines.

L'augmentation de récolte a été plus grande dans le cas de l'administration de l'engrais minéral NPK à dose double.

##### EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Absorption à différentes étapes du  $P^{32}$  par les feuilles de betterave (en ml imp./min./ plante), en fonction du degré d'approvisionnement en éléments nutritifs.  
Fig. 2. — Absorption du  $P^{32}$  par les racines de betterave, en fonction du degré d'approvisionnement des plantes en éléments nutritifs.

##### BIBLIOGRAFIE

1. DAVIDESCU D., *Agrochimia (pregătirea și aplicarea îngrășămintelor)*, Ed. agro-silvică, București, 1956, 373—374.
2. KLEČIKOVSKY V. M., *Les radiations et l'étude des méthodes de fertilisation des sols*, Actes Conf. Int. énergie atomique fins pacifiques, Geneva, 1955, XII, 124.
3. MEISSNER J., *Metodologia cercetării metabolismului prin experiențe pe animale folosind fosfat radioactiv. Aplicațiile energiei nucleare în industrie și agricultură*, I.D.T., București, 1958, 3.
4. ПРЯНИШНИКОВ Д. Н., *Азот в жизни растений и в земледелии*, Изд. АН СССР, Москва, 1945.



5. РУВИН Б. А., ЛЮБАРСКАЯ Л. К. и ГУЛИДОВА И. В., *Физиолого-биохимические особенности сахарной свеклы*, Изд. АН СССР, Москва, 1960.
6. СОКОЛОВ А. В., *Применение радиоактивного фосфора для определения усвояемых фосфатов в почве. Меченые атомы в исследованиях питания растений и применения удобрений*, Изд. АН СССР, Москва, 1955, 10.
7. VAN DEN HENDE et GOTTENIE A., *Influence de la nature du végétal et de la quantité de phosphate appliqué sur le degré d'utilisation de phosphates marqués*, Actes Conf. Int. énergie atomique fins pacifiques, Geneva, 1955, XII.

## INFLUENȚA NUTRIȚIEI MINERALE ASUPRA ACTIVITĂȚII CATALAZEI LA FLOAREA-SOARELUI ȘI PORUMB

DE

GH. BÎLTEANU, I. BRAD și VOICA RADA

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 27 februarie 1962

Utilizarea îngrășămintelor minerale ca factor important în dirijarea creșterii și dezvoltării plantelor este o preocupare de seamă a științei agricole. Aplicarea judicioasă a îngrășămintelor modifică metabolismul plantelor în direcția dorită, acțiunea lor concretizându-se în final prin sporirea producției.

Pentru obținerea celor mai bune rezultate în dirijarea metabolismului plantelor prin aplicarea îngrășămintelor, sînt necesare cercetări, prin care să se stabilească raportul între principalele elemente nutritive, momentul administrării lor, modul de administrare etc., în funcție de specificul fiecărei plante și de condițiile mediului înconjurător.

În sprijinul cunoașterii acțiunii îngrășămintelor asupra metabolismului plantelor, vin analizele de biochimie și fiziologie vegetală.

În ultimii ani, mai mulți oameni de știință (1), (2), (3), (4), (5) etc. și-au îndreptat atenția spre cercetarea sistematică a activității unor enzime în plante, sub influența diferitelor îngrășăminte minerale. Rezultatele obținute pînă în prezent aduc o contribuție din cele mai importante la stabilirea normelor de îngrășare a plantelor.

În comunicarea de față sînt prezentate rezultatele obținute asupra activității catalazei la porumb și floarea-soarelui, determinările fiind făcute pe variante care au dat posibilitatea să se evidențieze cu multă claritate influența elementelor azot, fosfor și potasiu asupra activității acestei importante enzime.

## METODA DE LUCRU

Plantele din care s-au recoltat probele pentru analiză au fost crescute în vase de vegetație cu 8 kg nisip de cuarț spălat, lipsit din elementele azot, fosfor și potasiu. Fiecare vas de vegetație a primit 0,8 g N sub formă de azotat de amoniu 0,8 g P sub formă de fosfat monosodic și 0,8 g K sub formă de sare potasică, plus celelalte elemente necesare unei nutriții normale.

În timpul vegetației s-a variat regimul de nutriție a plantelor prin eliminarea unuia sau altuia din elementele nutritive N, P, K, o perioadă a cărei durată era determinată de aspectul foliar al plantelor. Eliminarea s-a făcut prin spălarea nisipului în vas, cu apă de conductă, până când în apa de spălare nu rămneau decât cel mult urme din elementul luat în considerare. După spălare s-au administrat soluțiile nutritive conform planului experienței. În tot timpul vegetației umiditatea nisipului s-a menținut la plafonul de 75% din capacitatea totală pentru apă.

S-a experimentat cu soiul de floarea-soarelui VNIMK 8931 și hibridul dublu de porumb Warwick 260.

Determinarea catalazei s-a făcut la toate analizele după metoda gazometrică.

## VARIANTELE LUATE ÎN STUDIU ȘI REZULTATELE OBTINUTE

1. *Floarea-soarelui*. Variantele pe care s-au făcut determinările, data determinărilor și rezultatele obținute sînt prezentate în tabelele nr. 1 și 2. După cum rezultă din datele tabelelor, variantele ne-au dat posibilitatea să apreciem intensitatea activității catalazei în funcție de modificările regimului de nutriție atât în faza creșterii inițiale a plantelor, cât și în faza creșterii intense.

Prima analiză (tabelul nr. 1) s-a executat în ziua de 1.VI, adică după 37 de zile de la semănat. La această dată în toate variantele, în afară de martor ( $V_1$ ), atât pe frunze, cât și pe tulpini era evidentă carența determinată de lipsa unuia sau altuia dintre elementele nutritive N,P,K.

Rezultă că, față de varianta cu nutriție normală, activitatea catalazei scade simțitor în toate celelalte variante. Lipsa din mediul de nutriție a azotului, fosforului sau potasiului, în faza creșterii inițiale a plantelor de floarea-soarelui, a determinat scăderea activității catalazei cu 39—75% față de martor. Scăderea activității catalazei este rezultatul nutriției incomplete a plantelor. Este demn de remarcat însă faptul că cea mai pronunțată scădere apare în variantele 2,5,6 și 7, adică în acele variante unde inițial a lipsit din mediul nutritiv azotul, sau azotul împreună cu alt element. În variantele 3, 4 și 8, unde inițial plantele au avut în mediul nutritiv azot, activitatea catalazei reprezintă 51—61% din activitatea la martor, față de numai 25—31% în variantele 2, 5, 6 și 7 la care inițial a lipsit azotul. Acest fapt dovedește că lipsa azotului în perioada creșterii inițiale a plantelor de floarea-soarelui afectează mult mai puternic procesele oxidative în care intervine catalaza decât lipsa fosforului sau a potasiului. Activitatea catalazei decurge cu o intensitate mult mai mare, atunci când cele trei elemente N,P,K se găsesc într-un raport corespunzător.

După o vegetație de 37 de zile, în care timp plantele din variantele 2—8 au fost lipsite de unul sau altul din elementele N,P,K, regimul de nutriție s-a schimbat devenind normal prin adăugarea elementului care a lipsit pînă la această dată. După 22 de zile de la începutul nutriției normale, adică la data de 22.VI, s-a determinat din nou activitatea catalazei. Din tabelul nr. 1, rezultă un fapt deosebit de important și anume, că activitatea

Tabelul nr. 1

Activitatea catalazei la floarea-soarelui în diferite variante

Nr. variantei	Varianta	1.VI, la 37 de zile de la semănat			22.VI, la 57 de zile de la semănat 22 de zile de la începutul nutriției normale			Activitate în % față de prima analiză
		timpul min.	ml O <sub>2</sub>	% față de V <sub>1</sub>	timpul min.	ml O <sub>2</sub>	% față de V <sub>1</sub>	
1	nutriție normală	2	110	100	1	52	100	47
2	lipsa totală a elementelor N,P,K, pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	34	31	1	105	200	303
3	azot, fosfor, lipsă potasiu pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	60	54	1	71	134	118
4	azot, potasiu, lipsă fosfor, pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	67	61	1	91	175	136
5	fosfor, potasiu, lipsă azot, pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	28	26	1	88	163	314
6	potasiu, lipsă azot, fosfor pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	31	28	1	94	180	303
7	fosfor, lipsă azot, potasiu pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	27	25	1	91	175	337
8	azot, lipsă fosfor, potasiu pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	2	57	51	1	96	183	170

catalazei, după trecerea plantelor la nutriție normală, a crescut foarte mult, depășind martorul cu 34—100%. Cel mai mare spor în activitatea catalazei s-a obținut în varianta 2, la care au lipsit inițial toate cele trei elemente cercetate, iar cel mai mic în varianta 3, unde inițial a lipsit potasiu. Din aceste cifre se poate trage concluzia că toate cele trei elemente joacă un rol important în activitatea catalazei.

Trebuie menționat că după trecerea plantelor la nutriție normală intensitatea creșterii plantelor s-a accentuat mult, depășind în această privință martorul. Creșterea mai intensă a plantelor este însoțită deci de o intensitate mult mai mare a proceselor oxidative.

Față de prima determinare, activitatea catalazei a crescut în varianta 5 cu 214%, în varianta 6 cu 203% iar în varianta 7 cu 237%; de asemenea a crescut în varianta 2 cu 203%. În același timp în variantele 3, 4 și 8 activitatea catalazei a crescut cu numai 18-70% și a scăzut la 47% în varianta martor. Trebuie reținut de aici că elementul care a intensificat activitatea catalazei față de prima determinare cu peste 200% este azotul. Și rezultatele determinărilor biochimice reliefează, ca și rezultatele analizelor fiziologice, rolul deosebit de important — determinant — al azotului în intensificarea procesului de creștere a plantelor.

Mersul creșterii activității catalazei de la prima la a doua determinare este reprezentat și în graficul din figura 1.

Variantele 2-4 cuprinse în tabelul nr. 2 ne-au dat posibilitatea să urmărim activitatea catalazei la floarea-soarelui și în cazul variației nutriției într-o fază de vegetație a plantelor mai înaintată, și anume începând de la 8 frunze.

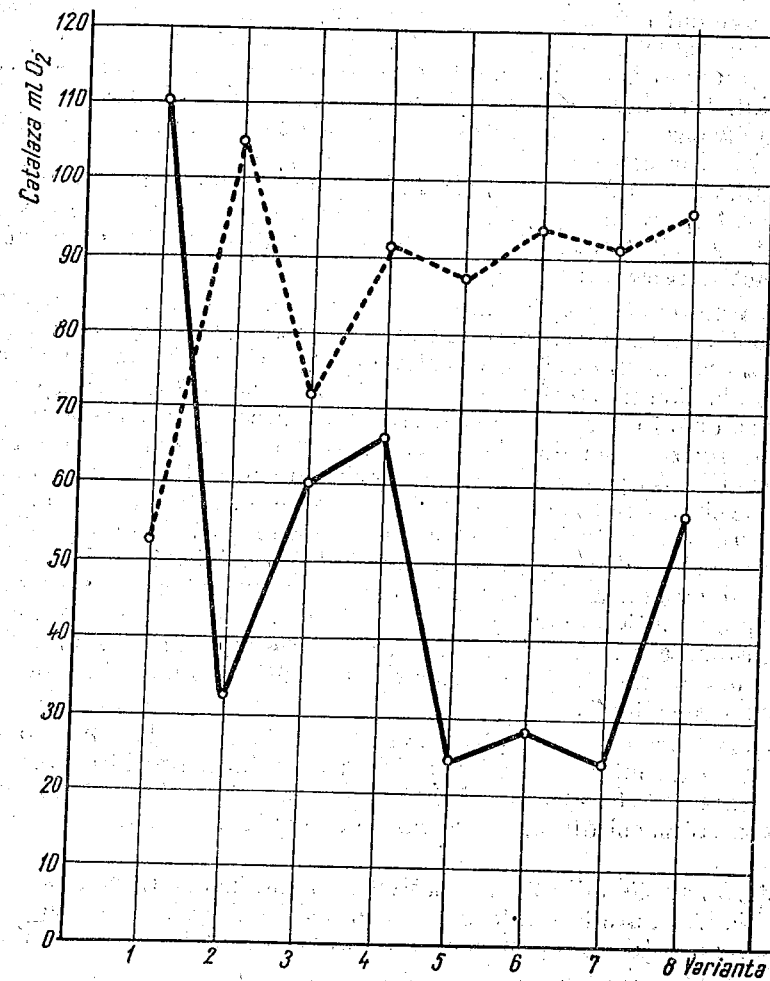
Tabelul nr. 2

Activitatea catalazei la floarea-soarelui în diferite variante

Nr. variantei	Varianta	10.VI, la 10 zile după modificarea nutriției			22.VI, la 22 zile de la modificarea nutriției				12.VII, la 15 zile de la trecerea la nutriția normală			
		tim-pul min.	ml O <sub>2</sub>	% față de V <sub>1</sub>	tim-pul min.	ml O <sub>2</sub>	% față de V <sub>1</sub>	% față de prima analiză	tim-pul min.	ml O <sub>2</sub>	% față de V <sub>1</sub>	% față de analiza din 22.VI
1	nutriție normală	1	71	100	1'	53	100	74	1	28	100	53
2	lipsă azot de la 8 frunze timp de 22 de zile, restul vegetației nutriție normală	1	34	47	1'	28	53	156	1	15	54	54
3	lipsă fosfor de la 8 frunze timp de 22 de zile, restul vegetației nutriție normală	1	110	155	1'	128	241	116	1	114	407	90
4	lipsă potasiu de la 8 frunze, timp de 22 de zile, restul vegetației nutriție normală	1	82	115	1'	150	283	183	1	140	500	93

Așa cum rezultă din tabelul nr. 2, după 10 zile de la excluderea din mediul nutritiv a azotului (V<sub>2</sub>) activitatea catalazei se reduce pronunțat, și anume la numai 47% din activitatea catalazei la martor. În același timp,

excluderea din mediul nutritiv a fosforului sau a potasiului nu a dus la micșorarea activității catalazei, ci dimpotrivă, la creșterea ei cu 15-55%. Cea mai mare creștere — 55% s-a înregistrat la varianta 3, unde s-a exclus din mediul nutritiv fosforul.



Legenda

— Analiza din 1.VI (37 de zile de la semănat)  
 - - - Analiza din 22.VI (57 de zile de la semănat, 22 zile de la începutul nutriției normale)

Fig. 1. — Activitatea catalazei la floarea-soarelui în diferite variante. Analizele din 1 și 22.VI.

Sînt deosebit de interesante rezultatele analizei următoare, la 22.VI, adică la 22 de zile de la excluderea din mediul nutritiv a unuia din elemen-



tele N,P,K. Activitatea catalazei se menține scăzută numai la 53% din activitatea matorului în varianta 2, unde a continuat să lipsească azotul. Activitatea catalazei a crescut însă față de mator cu 141 și 183% în variantele 3 și 4 unde au lipsit fosforul și potasiul. Observațiile suplimentare au scos în evidență că, la eliminarea azotului din mediul nutritiv, creșterea plantelor s-a redus simțitor. Creșterea s-a redus mai puțin la eliminarea fosforului și nu s-a redus de loc față de mator în varianta la care s-a eliminat potasiul. La sfârșitul perioadei de lipsă a azotului din mediul nutritiv, plantele din această variantă aveau înălțimea de 82 cm, în timp ce înălțimea plantelor mator era de 139 cm.

La 12.VII — după 15 zile de nutriție normală — s-a determinat din nou activitatea catalazei. Din determinări rezultă că, față de mator, în varianta 2 activitatea catalazei se menține redusă, ea reprezentând doar 54% din activitatea catalazei la mator.

În variantele 3 și 4, la care o perioadă de timp a lipsit fosforul sau potasiul, activitatea catalazei a continuat să crească și în regimul de nutriție normală, ajungând la 407%, respectiv 500%, din activitatea matorului.

Trebuie făcută mențiunea că la determinarea din 12.VII, plantele erau în faza de înflorire, când creșterea florii-soarelui încetează, iar în plante are loc un proces intens de migrare a substanțelor din frunze spre inflorescență. Rezultă că lipsa azotului o perioadă de timp din mediul de nutriție al florii-soarelui, și anume în perioada de creștere intensă ( $V_2$ ), se răsfringe negativ asupra activității catalazei nu numai în perioada de lipsă, dar și în continuare chiar după ce se corectează soluția nutritivă. Rolul activității catalazei în metabolismul plantei nu se reduce totuși în perioada de înflorire, fapt pus în evidență de variantele 3 și 4. În aceste variante eliminarea fosforului și a potasiului nu numai că nu a determinat diminuarea activității catalazei, dar a intensificat-o, depășindu-se activitatea catalazei față de mator cu 300—400%.

Raportul N : P : K = 1 : 0 : 1 sau 1 : 1 : 0, în perioada 8 frunze — deschiderea inflorescenței, a creat condiții favorabile activității catalazei, în timp ce raportul 0 : 1 : 1 a inhibat puternic activitatea acestei enzime. Activitatea catalazei din cele 4 variante se poate urmări și în graficul din figura 2.

Față de analiza din 22.VI, activitatea catalazei s-a redus simțitor la mator și la  $V_2$  și are tendință de reducere și în  $V_3$  și  $V_4$ , ceea ce arată că, în perioada de înflorire a plantelor de floarea-soarelui, procesele oxidative determinate de catalază se încetinesc.

2. *Porumb.* Variantele pe care s-au făcut determinările activității catalazei la porumb au fost pe același schelet cu variantele cercetate la floarea-soarelui.

Din tabelul nr. 3, se desprinde, ca și la floarea-soarelui, că lipsa din mediul nutritiv a unuia din cele trei elemente N,P,K în perioada creșterii inițiale, determină o reducere simțitoare a activității catalazei. Cea mai puternică reducere a activității catalazei se constată la varianta 3, unde a lipsit inițial azotul (la numai 17% din activitatea matorului). Prin lipsa inițială a fosforului activitatea catalazei s-a redus la 41%, pe când prin lipsa

potasiului activitatea s-a redus cu numai 4%. Lipsa inițială a tuturor elementelor nutritive ( $V_2$ ) a determinat o micșorare a activității catalazei față de mator cu 69%.

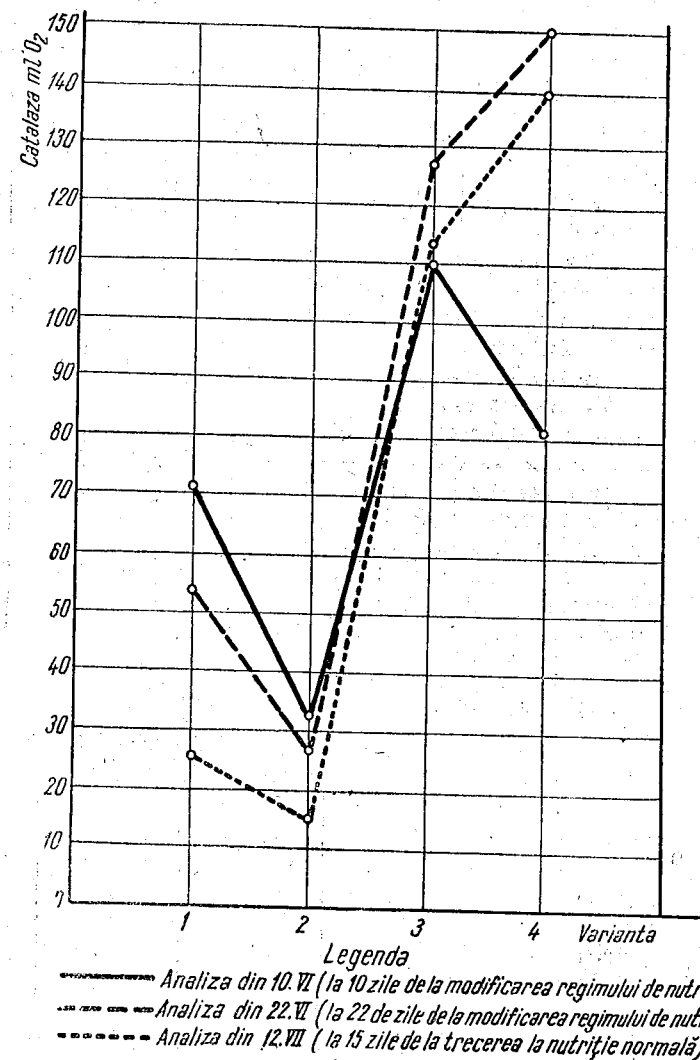


Fig. 2. — Activitatea catalazei la floarea-soarelui în diferite variante. Analizele din 10, 22.VI și 12.VII.

Și la porumb apare evident rolul pe care-l joacă azotul în activitatea catalazei în prima perioadă a creșterii plantelor. Rolul potasiului în activitatea catalazei la porumb este mai mic decât al fosforului și mult mai mic decât al azotului.

După 17 zile de la trecerea plantelor la regim de nutriție normală (27.VI) se constată o creștere foarte accentuată a activității catalazei în variantele la care inițial a lipsit azotul. În  $V_2$  activitatea catalazei s-a intensificat față de martor cu 480 %, iar în  $V_3$  cu 520 %. Față de prima analiză,

Tabelul nr. 3

Activitatea catalazei la porumb în diferite variante

Nr. variantei	Varianta	10.VI, la 47 de zile de la semănat			27.VI, la 17 zile de la trecerea la nutriție normală			
		timpul min.	ml $O_2$	% față de $V_1$	timpul min.	ml $O_2$	% față de $V_1$	% față de prima analiză
1	nutriție normală	3	26	100	3	11	100	42
2	lipsă totală a elementelor N, P, K, pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	3	8,2	31	3	64	580	780
3	fosfor, potasiu, lipsă azot pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	3	4,4	17	3	68	620	1 550
4	azot, potasiu, lipsă fosfor pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	3	15,2	59	3	13	118	85
5	azot, fosfor, lipsă potasiu pînă cînd lipsa apare evidentă la partea aeriană	3	25,0	96	3	18	164	72

Tabelul nr. 4

Activitatea catalazei la porumb în diferite variante

Nr. variantei	Varianta	27. VI, la 17 zile de la eliminarea unui element din mediul nutritiv		
		timpul min.	ml $O_2$	% față de $V_1$
1	nutriție normală	3	11,0	100
2	lipsă azot în perioada 8 frunze-înspicare, restul vegetației nutriție normală	3	7,8	71
3	lipsă fosfor în perioada 8 frunze-înspicare, restul vegetației nutriție normală	3	27,8	253
4	lipsă potasiu în perioada 8 frunze-înspicare, restul vegetației nutriție normală	3	39,6	360

activitatea catalazei a crescut în  $V_2$  cu 680 %, iar în  $V_3$  cu 1 450 %. În același timp, față de prima analiză activitatea catalazei a scăzut atît la martor cît și la  $V_4$  și  $V_5$ .

Analiza activității catalazei la 17 zile după eliminarea din mediul de nutriție a azotului, fosforului sau potasiului (tabelul nr. 4) arată — ca și la

floarea-soarelui — scăderea activității catalazei în absența azotului și creșterea activității în absența fosforului sau potasiului. Și la porumb raportul N : P : K = 0 : 1 : 1 este nefavorabil activității catalazei — în timp ce raportul 1 : 0 : 1 sau 1 : 1 : 0 determină o intensificare a activității catalazei.

Din materialul prezentat se desprind următoarele concluzii mai importante :

1. Dintre elementele azot, fosfor, potasiu, primul prezintă cea mai mare importanță în activitatea catalazei atît la floarea-soarelui, cît și la porumb.

2. În perioada creșterii inițiale a plantelor de floarea-soarelui și porumb, lipsa din mediul de nutriție a oricărui element determină scăderea determinată însă de lipsa azotului.

3. Activitatea catalazei la porumb și floarea-soarelui în perioada creșterii inițiale a plantelor se mărește substanțial prin corectarea soluției nutritive. Cea mai mare creștere (de peste două ori) se înregistrează în prezența azotului.

4. Lipsa azotului din perioada 8 frunze — apariția inflorescenței la floarea-soarelui, sau 8 frunze — înspicarea la porumb determină reducerea activității catalazei la jumătate față de regimul normal de nutriție, în timp ce lipsa fosforului sau a potasiului în aceeași perioadă determină o creștere substanțială a activității catalazei.

5. Între ritmul de creștere a plantelor de floarea-soarelui și porumb și intensitatea activității catalazei este o strînsă legătură. Activitatea catalazei este mai mare în perioada cînd curba de creștere înregistrează ritmul cel mai accentuat și mai mică în perioada cînd în plantă are loc procesul de depunere în semințe a substanțelor asimilate de frunze.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ У ПОДСОЛНЕЧНИКА И КУКУРУЗЫ

### РЕЗЮМЕ

Авторы определяли активность каталазы у подсолнечника и кукурузы в вариантах с различным режимом питания и в различных фазах вегетации растений.

Из результатов, данных в таблицах № 1—4, можно сделать следующие наиболее важные выводы:

1. Из элементов — азота, фосфора и калия — азот имеет наибольшее значение для деятельности каталазы как у подсолнечника, так и у кукурузы.

2. В период начального роста растений подсолнечника и кукурузы недостаток в питательной среде любого из этих элементов вызывает снижение деятельности каталазы. Однако, наибольшее снижение деятельности каталазы вызывается недостатком азота.

3. Активность каталазы у кукурузы и подсолнечника в период начального роста растений значительно повышается путем коррекции питательного раствора. Наибольшее ее повышение (более чем в два раза) наблюдается в присутствии азота.

4. Недостаток азота в период от фазы 8 листьев до появления соцветия у подсолнечника, или же от фазы 8 листьев до выбрасывания султанов у кукурузы, вызывает снижение деятельности каталазы наполовину, по сравнению с нормальным режимом питания, тогда как недостаток фосфора или калия в течение того периода вызывает существенное усиление деятельности каталазы.

5. Между ритмом роста растений подсолнечника и кукурузы и интенсивностью деятельности каталазы существует тесная связь. Активность каталазы выше в период, когда кривая роста отмечает наибольшую интенсивность его ритма, и ниже в период, когда в растении происходит процесс накопления в семенах ассимилированных листьями веществ.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Активность каталазы у подсолнечника в различных вариантах. Анализы от 1 и 22 июня.

Рис. 2. — Активность каталазы у подсолнечника в различных вариантах. Анализы от 10, 22 июня и 12 июля.

#### L'INFLUENCE DE LA NUTRITION MINÉRALE SUR L'ACTIVITÉ DE LA CATALASE, CHEZ LE TOURNESOL ET LE MAÏS

#### RÉSUMÉ

Les auteurs ont déterminé l'activité de la catalase chez le tournesol et le maïs, en étudiant des variantes aux régimes nutritifs différents durant plusieurs phases de végétation des plantes.

Les résultats fournis par les tableaux 1—4 font ressortir les conclusions suivantes :

1. Parmi les éléments étudiés — azote, phosphore, potassium —, le premier est le plus important dans l'activité de la catalase, tant chez le tournesol que chez le maïs.

2. Durant la période de croissance initiale des plantes de tournesol et de maïs, l'absence dans le milieu nutritif de n'importe quel élément, entraîne une diminution de l'activité de la catalase. La plus forte dépression dans l'activité de la catalase est toutefois déterminée par l'absence de l'azote.

3. L'activité de la catalase peut être sensiblement accrue chez le tournesol et le maïs, par la correction de la solution nutritive. L'augmen-

tation la plus importante (plus du double) est enregistrée en présence de l'azote.

4. L'absence de l'azote dans la période 8 feuilles — apparition de l'inflorescence chez le tournesol, ou 8 feuilles — épiage chez le maïs, entraîne la diminution à 50 % de l'activité de la catalase, par rapport au régime nutritif normal, alors que l'absence, pendant la même période, du phosphore ou du potassium provoque une augmentation substantielle de l'activité de la catalase.

5. Une étroite corrélation existe entre le rythme de croissance des plantes de tournesol et de maïs et l'intensité de l'activité de la catalase. Cette activité est plus grande lorsque la courbe de croissance présente le rythme le plus accentué et plus réduite au cours de la période de déposition dans les semences des substances assimilées par les feuilles.

#### EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — L'activité de la catalase chez le tournesol, dans différentes variantes. Analyses du 1<sup>er</sup> et 26 juin.

Fig. 2. — L'activité de la catalase chez le tournesol, dans différentes variantes. Analyses du 10, 22 juin et 12 juillet.

#### BIBLIOGRAFIE

1. FUJIWARA OKIO a. JIDA SHUJI, *Biochemical and nutritional studies potassium. I. Effects of potassium on the respiration of higher plants. II. Potassium in relation to the carbohydrate metabolism of higher plants*, Tohoku J. Agric. Res., 1955, 6, 1.
2. TOMBESI L., *Nutrizione minerale e attività enzimatiche delle piante*, Annali della Sperimentazione Agraria, 1958, XII, 5.
3. — *Moderne vedute sul problema della fertilizzazione*, Annali della Sperimentazione Agraria, 1954, VI, VIII.
4. TOMBESI L. e CALE TERESAM, *Contributo allo studio di alcune attività enzimatiche dei tessuti fogliari in elementi assimilabili del suolo*, Annali della Sperimentazione Agraria, 1958, XII, 2.
5. TOMBESI L., ANTONI A., RUGIERI G. e FORTINI S., *Influenza della carenza di azoto, fosforo e potassio su alcune attività enzimatiche e sul contenuto in glucosio, amido ed acido citrico dei tessuti fogliari di zea mays*, Annali Sperimentazione Agraria, 1955, IX, 4.
6. ШЕСТАКОВ А. Г. и ПЛЕСКОВ Б. П., *Азот, фосфор и калий — регуляторы ферментативных процессов в растениях*, Изв. Тимирязевской сельскохозяйственной Акад., 1955, 3.
7. ВАЖЕНИН И. Г. и КАРАСЕВА Г., *О формах калия в почве и калийном питании растений*, Почвоведение, 1959, 3.
8. ВЛАСЮК П. А. и ЛИСОВАЛ П. З., *Улучшение условий питания растений применением разных форм калийных удобрений*, Агробиология, 1959, 1.
9. ЗЕМЛЯНУХИН А. А., *Влияние минеральных удобрений на физиолого-химические процессы у кукурузы*, Физиология растений, 1960, 7, 1.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL LOCALIZĂRII ȘI DINAMICII  
FLAVONOIDELOR DIN SPECIILE DE *TAGETES PATULUS* L.  
ȘI *TAGETES ERECTUS* L.

DE

D. GR. CONSTANTINESCU, ELENA TARPÓ ȘI DINH DUC TIEN

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,  
în ședința din 27 februarie 1962

Se știe că flavonele sau antoxantinele formează o clasă de pigmenți galbeni foarte răspândiți în regnul vegetal, avînd cu toții ca structură de bază nucleul 2-fenil-benzo  $\gamma$  pironic sau flavonic. Deoarece flavonele, în funcție de poziția și natura grupărilor atomice grefate pe nucleul de bază, prezintă proprietăți fizico-chimice și fiziologice diferite, s-a propus să se înlocuiască termenul general de flavone prin acela de flavonoide (1), flavonele constituind o grupă a flavonoidelor.

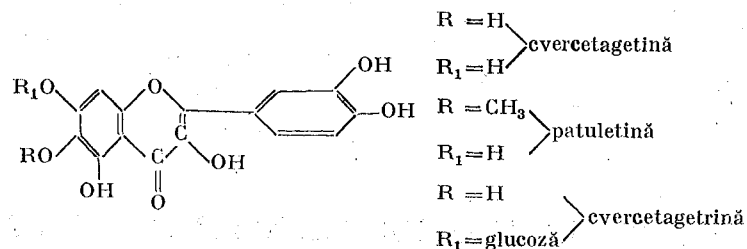
Din 1936, de cînd A. Szent-György (10) a pus în evidență pentru prima dată proprietățile de vitamină P (vitamina permeabilității) ale hesperidozidului și eriodictiozidului — flavonoide extrase din sucul de lămîie — această clasă de pigmenți vegetali a prezentat și prezintă o importanță deosebită pentru biochimie, fiziologie și farmacologie.

Într-adevăr în cei 26 de ani care au trecut, cercetătorii din lumea întreagă au adus noi date în legătură cu răspîndirea, structura chimică și rolul flavonoidelor în celula animală și vegetală.

Importanța crescîndă pe care o prezintă unele flavonoide cu proprietăți de vitamină P, în maladiile care afectează permeabilitatea capilară, și mecanismul de acțiune ce li se atribuie ne-au determinat să studiem acești pigmenți din cele două specii de *Tagetes*: *T. patulus* L. și *T. erectus* L. — specii originare din Mexic (2), ce se cultivă ca plante de ornament aproape în toate parcurile și grădinile caselor din R. P. Romîna.

Deși studiul flavonoidelor din *Tagetes erectus* și în special din *T. patulus* a fost abordat încă de acum 90 de ani (5), totuși la date precise în legătură cu structura lor chimică nu se ajunge decît în ultimile două decade, în urma studiilor făcute de cercetătorii indieni (6), (9). Aceste cercetări

au dus la concluzia, că florile de *Tagetes patulus* conțin cvercetagetină și patuletină, iar cele de *T. erectus*, cvercetagetină și 7-glucozidul ei sau cvercetagetrină, flavonoide din grupa oxiflavonolelor, ale căror formule structurale sînt redată în cele ce urmează.



Din cunoștințele ce le avem toate cercetările făcute s-au limitat numai la flori fără a se preciza dacă acești pigmenți galbeni există sau nu și în celelalte organe ale plantei. De asemenea în literatura consultată nu am găsit nici o referință în legătură atît cu variația lor cantitativă în funcție de stadiul de dezvoltare a capitulelor florale, cît și de variația lor cantitativă în timpul unei zile.

Acest fapt ne-a determinat să luăm în studiu aceste aspecte ale problemei oxiflavonolelor din *Tagetes patulus* și *T. erectus*, iar în lucrarea de față prezentăm datele la care am ajuns.

#### MATERIALUL DE CERCETAT

Materialul cercetat de noi a fost constituit din diverse organe recoltate de la cele două specii de *Tagetes* cultivate la Stațiunea experimentală de plante medicinale — Domnești — a Institutului pentru controlul de stat al medicamentului și cercetări farmaceutice.

Plantele au fost semănate și au crescut atît la lumină cît și la întuneric, iar recoltarea lor s-a făcut în diverse stadii de dezvoltare.

Imediat după recoltare, plantele au fost uscate fie la temperatura laboratorului, fie la 40—42°, într-o etuvă aerisită.

#### REZULTATELE OBTINUTE

##### IDENTIFICAREA ȘI DOZAREA FLAVONIDELOR DIN TAGETES PATULUS ȘI T. ERECTUS

Într-o lucrare anterioară (3), studiind comportarea flavonoidelor față de ionii  $Sb^{+3}$  am precizat că flavonolii — adică flavonele care au —OH din poziția 3 liber — dau în mediu de metanol acetic complecși colorați în galben cu acest ion.

Reacția elaborată de noi (3) poate servi atît pentru identificarea, cît și pentru dozarea flavonolilor din plante.

Din examinarea formulelor atribuite de cercetătorii indieni flavonolidelor din cele două specii de *Tagetes* rezultă că toate au —OH din poziția 3 liber, ceea ce înseamnă că ele se pot identifica și doza cu ionul  $Sb^{+3}$ .

#### A. Identificarea flavonelor din cele două specii de *Tagetes*

**Tehnica de lucru :** circa 0,10 g flori uscate au fost extrase cu alcool metilic la Soxhlet, pînă ce lichidul extractiv trece incolor. Soluția metanolică este transvazată cantitativ într-un balon cotat de 100 ml cu metanol și completat la semn cu acest lichid.

Din această soluție 0,05 ml se pipetează pe fișii de hirtie Whatman nr. 1, lungi de 46 cm și late de 9 cm.

Pe altă fișie de hirtie Whatman se pipetează 0,05 ml dintr-o soluție metanolică de patuletină 0,01 % — aceasta servind ca substanță de referință.

Am folosit tehnica ascendentă, sistemul de irigare-alcool izoamilic-acetic și apă (40 : 10 : 10 : v/v/v), timpul de irigare 22—24 de ore, iar ca reactiv de dezvoltare soluția metanolică de  $SbCl_3$ , și am constat că :

a) florile de *Tagetes patulus* conțin 2 flavonoli — unul cu Rf. 0,63 corespunzător patuletinii, iar altul cu Rf. 0,10 — cvercetagetina ;

b) florile de *Tagetes erectus* conțin un singur flavonol cu Rf. 0,10 — cvercetagetina și nu conțin patuletină (fig. 1).

Am amintit mai înainte că cercetătorii indieni (6), (9), care au studiat acești pigmenți, susțin că în florile de *Tagetes erectus* există 2 flavone-cvercetagetina și 7-glucozidul ei — cvercetagetrina.

Acest fapt ne-a determinat să admitem că cvercetagetrina nu ar fi 7-glucozidul cvercetagetinei, ci 3-glucozidul ei, glucozid care în condițiile noastre de lucru nu se poate identifica cu ajutorul  $SbCl_3$ , fiind blocat de glucoză.

Pentru a clarifica acest aspect am luat 50 ml din soluția extractivă metanolică obținută din flori de *Tagetes erectus* și am evaporat-o pe baie de apă treptat, treptat, pînă la sec, într-un balon cu fund rotund de 50 cm<sup>3</sup> capacitate.

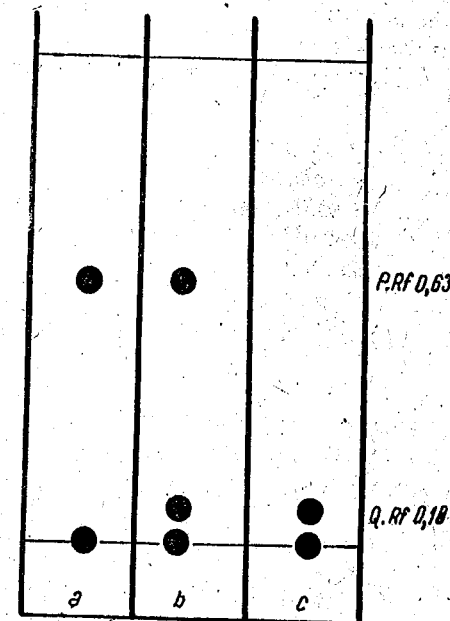


Fig. 1. — Cromatograma. a, Soluție metanolică de patuletină 0,01 %; b, soluție metanolică de *Tagetes patulus*; c, soluție metanolică de *Tagetes erectus*; P, patuletină; Q, cvercetagetină.



Peste reziduu se adaugă 5 ml acid clorhidric 2%. Se adaptează balonului un refrigerent de aer și apoi se introduce balonul pînă la jumătate într-o baie de apă în fierbere, unde se menține o oră, agitînd din cînd în cînd.

Cromatografiînd această soluție după tehnica folosită mai sus am obținut și de data aceasta un singur spot cu Rf. 0,10, fapt care confirmă că florile de *Tagetes erectus* cultivate la noi nu conțin 2 flavonoli, ci unul singur — cvercetagetina.

Absența cvercetagetrinei din florile recoltate în țara noastră se datorește probabil condițiilor climaterice care sînt diferite de cele din India, deoarece luminozitatea și intensitatea radiațiilor solare, pe lîngă alți factori, favorizează gena flavonelor (7), (Thimann citat după (1)).

### B. Dozarea flavonelor din cele două specii de *Tagetes*

Dozarea flavonelor s-a făcut pe cale fotometrică prin procedeul elaborat de noi (3) și care se bazează pe proprietatea flavonolelor de a da soluții colorate în galben cu ionii  $Sb^{+3}$ , soluții care satisfac legea Lambert-Beer.

Rezultatele determinărilor au fost exprimate în patuletină.

#### 1. Reactivii

- a) Soluție metanol acetică de  $SbCl_3$  :
- |                      |       |
|----------------------|-------|
| $SbCl_3$ . . . . .   | 0,4 g |
| $CH_3COOH$ . . . . . | 2 ml  |
| $CH_3OH$ . . . . .   | 98 ml |
- b) Soluție acetică de metanol :
- |                      |       |
|----------------------|-------|
| $CH_3COOH$ . . . . . | 2 ml  |
| $CH_3OH$ . . . . .   | 98 ml |
- c) Soluție metanolică de patuletină 0,01%<sup>1)</sup>
- d) Metanol pur sau p.a.
- e) Cloroform pur sau p.a.

#### 2. Stabilirea curbei etalon de extincție a patuletinei

Se iau 5 baloane cotate de 10 ml; în primul se pipetează exact măsurat 0,25 ml, în al doilea 0,50 ml, în al treilea 1 ml, în al patrulea 1,5 ml iar în al cincelea 2 ml din soluția de patuletină; se mai pipetează în fiecare balon cîte 5 ml metanol și 1 ml din soluția de  $SbCl_3$ , agitîndu-se de fiecare dată cînd se adaugă reactivii, apoi se completează cu metanol pînă la semn. Se citește extincția soluțiilor în cuva de 10 cm și la filtrul  $S_{47}$  al fotometrului Pulfrich sau I.O.R; probele martor sînt constituite din volumul respectiv de soluție de patuletină, 1 ml soluție acetică de metanol și metanol pînă la 10 ml.

<sup>1)</sup> Patuletina a fost preparată de noi, iar puritatea a fost verificată atît prin determinarea constantelor fizico-chimice, cît și cromatografic pe hîrtie Whatman nr. 1.

Procedînd după tehnica de mai sus am obținut datele care ne-au servit la construirea curbei etalon de extincție a patuletinei din figura 2, din care se constată că ea satisface legea Lambert-Beer.

#### 3. Determinarea oxiflavonolilor

*Tehnica de lucru* : circa 0,5—2 g din proba de analizat se menține la etuvă la 100° pînă la greutate constantă; apoi se cîntărește cu exactitate circa 0,10 g(p) în cazul florilor și circa 1 g(p) în cazul celorlalte organe și se introduc cantitativ într-un cartuș Soxhlet, apoi se epuizează cu cloroform pînă ce solventul trece incolor. Prin această operație se urmărește îndepărtarea pigmentilor clorofilieni și a carotinoizilor din proba de analizat.

După ce epuizarea cloroformică este terminată, se scoate cartușul și fără a-l desface se usucă la aer pînă nu se mai percepe mirosul de cloroform. Se introduce din nou cartușul în Soxhlet și se epuizează cu metanol pînă ce acest solvent trece incolor (circa 6—8 ore de extracție). Extrasul metanolic care conține oxiflavonolii se trece cantitativ într-un balon cotate de 100 ml și se completează la semn tot cu metanol (soluția A).

Într-un balon cotate de 10 ml se pipetează mai întîi un volum determinat (n) (circa 1—3 ml) din soluția A, apoi 5 ml metanol, se agită și se mai pipetează picătură cu picătură 1 ml din soluția metanolică de  $SbCl_3$ , agitînd continuu, în sfîrșit se completează cu metanol pînă la semn, se agită și se citește extincția soluției la fotometrul Pulfrich sau I.O.R. în cuva de 1 cm grosime, la filtrul  $S_{47}$ . Proba martor este formată din volumul respectiv (n) din soluția A, 1 ml din soluția acetică de metanol și metanol pînă la 10 ml.

Cu ajutorul curbei etalon de extincție se determină cantitatea de patuletină corespunzătoare extincției citite (C) și apoi se calculează cantitatea de oxiflavonoli totali, exprimați în patuletină din 100 g de produs analizat, prin formula :

$$F.t. \% = \frac{10\,000 \cdot C}{p \cdot n}$$

în care F.t. = oxiflavonoli totali;

p = cantitatea în g din proba luată în lucru;

n = ml din soluția A luată în lucru.

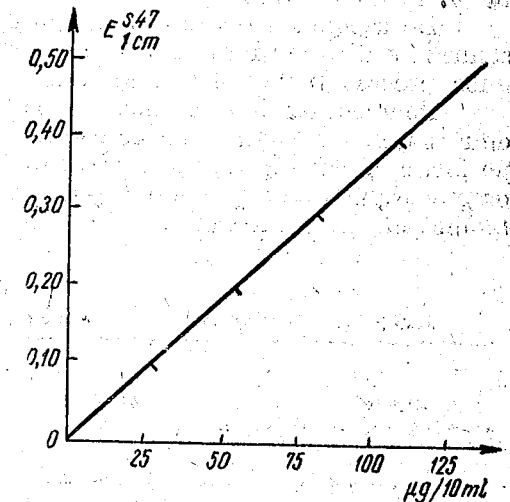


Fig. 2. — Curba etalon de extincție a patuletinei.

Pe zi ce trece cercetările dovedesc că flavonoidele sînt răspîndite în toate organele plantelor, iar cantitativ ele variază foarte mult în funcție de perioada de vegetație (1).

De asemenea s-a mai emis ipoteza că gena flavonoidelor este în strînsă legătură cu fotosinteza, ele participînd la reacțiile fotochimice ale unor procese biologice din plantă.

Pentru a stabili în ce măsură aceste date se pot verifica în cazul celor două specii de *Tagetes* am cercetat calitativ, cu ajutorul cromatografiei pe hîrtie, și cantitativ, făcînd dozare fotometrică, flavonoidele la diverse organe și părți de organe de *Tagetes patulus* și *T. erectus* dezvoltate atît la lumină cît și la întuneric.

Tabelul nr. 1

Repartiția cantitativă a oxiflavonolilor în diversele organe ale speciilor de *Tagetes patulus* și *T. erectus*

Organul sau partea de organ	Stadiul la care s-a analizat	g% oxiflavonoli exprimați în patuletină		Observații
		<i>Tagetes patulus</i>	<i>Tagetes erectus</i>	
Rădăcina (întregul sistem radicular)	înainte de înflorire	0,00—0,13	0,10—0,38	dezvoltate la lumină
<i>Idem</i>	în timpul înfloririi	0,00—0,13	0,11—0,44	<i>idem</i>
Rădăcina principală	<i>idem</i>	0,06—0,24	0,28—0,44	„
Rădăcinile laterale	<i>idem</i>	0,00	0,00	„
Regiunea coletului	—	0,13—0,27	0,33—0,44	„
Frunzele	înainte de înflorire	0,45—0,99	0,22—0,88	„
<i>Idem</i>	în timpul înfloririi	0,44—1,04	0,33—0,99	„
Capitulul floral	înainte de a se deschide	9,11—10,59	9,74—10,34	„
<i>Idem</i>	complet deschis	6,24—7,24	6,55—7,7	„
Flori ligulate	—	8,09—8,91	8,55—8,80	„
Flori tubuloase	—	5,13—5,50	5,32—5,61	„
Involverul	—	0,11—0,61	0,17—0,80	„
Tulpini și ramuri	—	0,08—0,22	0,11—0,22	„
Peduncul floral	—	0,33—0,44	0,33—0,44	„
Ovar	—	0,00	0,00	„
Frunzele etiolate	înainte de înflorire	0,00	0,00	dezvoltate la întuneric
Cotiledoane etiolate	—	0,00	0,00	<i>idem</i>
Hipocotile etiolate	—	0,00	0,00	„

Rezultatele obținute, consemnate în tabelul nr. 1, ne arată că într-adevăr flavonoidele sînt răspîndite în toate organele aeriene ale plantelor dezvoltate la lumină atît la *Tagetes patulus* cît și la *T. erectus*.

De asemenea se poate observa că florile conțin cantitatea cea mai mare de flavonoli.

Părțile aeriene ale exemplarelor de *Tagetes patulus* și *T. erectus* dezvoltate la întuneric nu conțin flavonoide. Aceste date confirmă rezultatele altor cercetători care admit că biogeneza acestor principii activi este strîns legată de lumină.

Tabelul nr. 2

Variația cantitativă a oxiflavonolilor în funcție de stadiul de dezvoltare a capitulelor florale

Organul	Stadiul în care s-a analizat	g% oxiflavonoli exprimați în patuletină	
		<i>Tagetes patulus</i>	<i>Tagetes erectus</i>
Capitulul floral	foarte tînăr (circa 0,5 cm lungime)	11,09—11,55	12,10—12,65
<i>Idem</i>	tînăr pe punctul de a plesni (1 cm lungime)	10,24—10,82	10,45—11,00
„	plesnit	9,19—9,85	9,74—10,34
„	incomplet deschis	8,28—8,53	8,47—9,35
„	complet deschis	6,24—7,41	6,10—7,70
„	la începutul fructificării	5,50—6,91	5,72—6,60

Cercetările noastre, consemnate în tabelul nr. 2, în legătură cu variația conținutului în flavonoide al capitulelor florale în funcție de stadiul de dezvoltare a lor, confirmă atît datele noastre anterioare (4), cît și pe ale altor cercetători (8) că în florile tinere se găsește cantitatea cea mai mare de flavonoide și scade pe măsură ce florile se apropie de fructificare.

Este unanim știut că principii active elaborate de celula vegetală indiferent de structura lor suferă variații cantitative în cursul aceleiași zile, profilul curbei variațiilor fiind în funcție de natura chimică a fiecărei grupe de principii active.

Tabelul nr. 3

Variația cantitativă a oxiflavonolilor din capitulele de *Tagetes patulus* în cursul aceleiași zile

Organul	Stadiul în care s-a analizat	Ora la care s-a recoltat	g% oxiflavonoli exprimați în patuletină
Capitulul floral	complet deschis	7	6,49
<i>Idem</i>	<i>Idem</i>	10	6,27
„	„	13	5,72
„	„	16	5,50
„	„	19	5,28

Acest fapt, după cum reiese din tabelul nr. 3, l-am constatat și în cazul oxiflavonolilor din capitulele florale de *Tagetes patulus*.

Capitulele florale de *Tagetes patulus* în același stadiu de dezvoltare conțin cantitatea cea mai mare de flavonoide totale dimineața, iar cea mai scăzută seara, diferențele dintre ele fiind de 10—15%.

#### CONCLUZII

Cercetările noastre în legătură cu flavonoidele din *Tagetes patulus* și *T. erectus* ne-au permis să tragem următoarele concluzii generale:

1. Florile de *Tagetes erectus*, provenite de la plante cultivate la Stațiunea Domnești, conțin un singur flavonoid și nu doi cum au găsit cercetătorii indieni la aceeași specie cultivată în India.

2. Oxiflavonolii se găsesc repartizați în toate organele aeriene ale celor două specii de *Tagetes* studiate, iar în rădăcină numai în regiunea coletului.

3. Capitulele florale acumulează cea mai mare cantitate de oxiflavonoli, iar florile ligulate sînt mult mai bogate în aceste principii active decît florile tubuloase.

4. Oxiflavonolii se găsesc în cantitatea cea mai mare în capitulele florale tinere și scad pe măsură ce florile se apropie de fructificare; la începutul fructificării cantitatea de oxiflavonoli totali este cu 35—37% mai mică decît în capitulele florale tinere.

5. În capitulele florale aflate în același stadiu de dezvoltare, cantitatea cea mai mare de oxiflavonoli totali se găsește dimineața, iar cea mai scăzută seara.

6. Oxiflavonolii se formează în timpul asimilației clorofilene și se acumulează în flori; biogeneza lor fiind strîns legată de lumină.

Institutul pentru controlul de stat al medicamentului  
și cercetări farmaceutice, București

#### К ИЗУЧЕНИЮ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ДИНАМИКИ ФЛАВОНОИДОВ У ВИДОВ TAGETES PATULUS L. И TAGETES ERECTUS L.

#### РЕЗЮМЕ

В работе авторы дают результаты исследований, проводившихся ими с помощью хроматографии на бумаге в связи с распределением флавонолов в различных органах видов *Tagetes patulus* и *Tagetes erectus*; они установили, что цветки *Tagetes erectus*, выращиваемого на опытной станции лекарственных растений Домнешть, содержат всего лишь один флавоноид — кверцетегетин, а не два, как обнаружили индийские исследователи у этого же вида, выращиваемого в Индии.

Удалось также установить, что оксифлавонолы встречаются во всех надземных частях обоих изучавшихся видов *Tagetes*; в корне они встречаются лишь в области корневой шейки.

Путем применения разработанного ими фотометрического метода определения флавонолов авторы изучали колебание количества этих пигментов в различных частях растения и в различных стадиях его развития. Эти исследования позволили им установить, что:

— соцветия (головки) накапливают наибольшее количество оксифлавонолов, причем язычковые цветки более богаты этими активными веществами, чем трубчатые;

— оксифлавонолы в наибольшем количестве содержатся в молодых соцветиях (головках), причем их содержание снижается по мере приближения цветков к плодоношению; в начале плодоношения количество общих оксифлавонолов на 35—37% меньше, чем в молодых соцветиях;

— в соцветиях (головках), находящихся в одной и той же стадии развития, наибольшее количество общих оксифлавонолов наблюдается утром, а наименьшее — вечером;

— оксифлавонолы образуются во время процесса ассимиляции хлорофиллом и накапливаются в цветках, причем их биогенез тесно связан со светом.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Хроматограмма. *a* — Метаноловый раствор патулетина 0,01%; *b* — метаноловый раствор, полученный из *Tagetes patulus*; *c* — метаноловый раствор, полученный из *T. erectus*; *P* — патулетин; *Q* — кверцетегетин.  
Рис. 2. — Кривая — эталон затухания патулетина.

#### CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA LOCALISATION ET DE LA DYNAMIQUE DES FLAVONOÏDES DANS LES ESPÈCES DE TAGETES PATULUS L. ET TAGETES ERECTUS L.

#### RÉSUMÉ

Les auteurs présentent ici les résultats obtenus dans leurs recherches sur la répartition des flavonols dans les différents organes des espèces de *Tagetes patulus* et de *Tagetes erectus*, recherches effectuées au moyen de la chromatographie sur papier. Ils ont établi, de cette façon, que les fleurs de *Tagetes erectus*, cultivées à la Station expérimentale des plantes médicinales de Domnești, contenaient un seul flavonoïde, la quercétégétine, alors que les chercheurs indiens en ont trouvé deux, chez la même espèce, cultivée dans l'Inde.

On a pu également établir que les oxyflavonols sont répartis dans tous les organes aériens des deux espèces de *Tagetes* étudiées, tandis que dans la racine, on ne les trouve qu'au niveau du collet.

Utilisant une méthode photométrique originale de dosage des flavonols, les auteurs ont étudié les variations quantitatives de ces pigments,



dans les différents organes de la plante et en fonction de son stade de développement. Ces recherches leur ont permis d'établir que :

Les capitules floraux accumulent la plus grande quantité d'oxyflavonols et les fleurs ligulées sont beaucoup plus riches en ces principes actifs que les fleurs tubuleuses.

La plus grande quantité d'oxyflavonols se trouve dans les jeunes capitules floraux ; elle diminue à mesure que les fleurs approchent de la fructification. Au début de la fructification, la quantité d'oxyflavonols totaux diminue de 35 à 37%, par rapport aux capitules floraux jeunes.

Dans les capitules floraux se trouvant au même stade de développement, la plus grande quantité d'oxyflavonols totaux se trouve le matin et la plus réduite, le soir.

Les oxyflavonols se forment au cours de l'assimilation chlorophyllienne et s'accumulent dans les fleurs, leur biogenèse étant étroitement liée à la lumière.

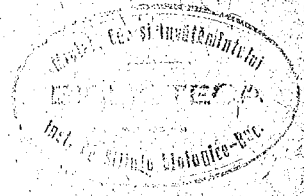
#### EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Chromatogramme : a, solution méthanolique de patulétine à 0,01% ; b, solution méthanolique de *Tagetes patulus* ; c, solution méthanolique de *T. erectus* ; P, patulétine ; Q, quercétagétine.

Fig. 2. — Courbe-étalon de l'extinction de la patulétine.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BÖHM K., *Die Flavonoide*, Arzneimittelforschung, 1959, 9, 539—544.
2. BORZA AL., *Florile din grădina mea*, Ed. științifică, București, 1960, 61.
3. CONSTANTINESCU D. și OTELEANU R., *Studiul dozării flavonolilor alături de 3-glicozitor*, Stud. și cercet. de chimie, 1957, 5, 395—399.
4. CONSTANTINESCU D., OTELEANU R. și TARPO E., *Contribuții la studiul dinamicii acumularii flavonolilor și 3-glicozidelor lor în floare*. Lucrările prezentate la Conferința națională de Farmacie, Ed. medicală, București, 1958, 394—401.
5. LATOUR et MAGNIER de la SOURCE, *De la quercétagétine, principe colorant jaune de la fleur de Tagetes*, Bull. Soc. Chim., 1877, 28, 337.
6. MAHAL HARBHAJAN SINGA, *Quercetagenin from the flowers of Tagetes erecta*, Jur. Indian Chem. Sci., 1938, 15, 87—88.
7. NÖLL G., *Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Flavonolgehalt von Fagopyrum esculentum (L.) Mönch und Fagopyrum tataricum (L.) Gärtn.* Pharmazie, 1955, 10, 607—620.
8. PARIS R., *Le rutioside, sa préparation à partir de diverses espèces et variétés de Sarrasin cultivées en France*, Ann. Pharm. franc., 1949, 7, 21.
9. SURYAPRAKASA RAO a. SESADRI R., *Isolation and constitution of quercetagenin, a glucoside of quercetagenin*, Proc. Indian Acad. Sci., 1941, 14, 289—296.
10. SZENT-GYÖRGY A., *Chemical nature of citrin*, Nature, 1936, 138, 1057.



## CONSIDERAȚII SISTEMATICE ȘI FILOGENETICE ASUPRA FAM. STIGONEMATACEAE (KIRCHN.) GEITL. ȘI DESCRIEREA UNEI NOI UNITĂȚI DIN CADRUL VARIABILITĂȚII GENULUI HAPALOSIPHON NÄGELI

DE

TRAIAN I. ȘTEFUREAC

Comunicare prezentată de ȘT. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.,  
în ședința din 29 ianuarie 1962

### I. VALOAREA CARACTERELOR ÎN DELIMITAREA FAM. STIGONEMATACEAE (KIRCHN.) GEITL. ȘI A GENULUI HAPALOSIPHON NÄGELI, POZIȚIA LOR SISTEMATICĂ ȘI FILOGENETICĂ

Fam. *Stigonemataceae* (Kirchn.) Geitl. din ord. *Hormogonales* Wetts. grupează alge albastre filamentoase ramificate, acvatică sau aerofită. Aceste alge se caracterizează printr-un dimorfism mai slab sau mai pronunțat între filamentul principal (uni-, bi- sau multiserial), de obicei tîrîtor, și filamentele secundare laterale (uniseriate), de obicei erecte, diferențiate uni-sau bilateral. Ramificațiile sînt în general adevărate ; uneori se observă totodată și ramificații false, ca de exemplu la unele dintre speciile genului *Hapalosiphon* Nägeli.

Aceste alge se înmulțesc numai pe cale asexuată, prin formarea de hormogoaane ; heterochiștii sînt terminali sau laterali.

Delimitarea fam. *Stigonemataceae* (Kirchn.) Geitl., stabilită în 1925 de către L. Geitler, a variat cu puțin la diferiți autori. Geitler enumără în 1925, 8 genuri (4), iar în 1932 — 10 genuri (5). De asemenea, A. A. Elenkin consideră în 1938 (1), ca și M. M. Hollerbach, K. K. Kosinskaia și V. I. Polianski în 1953 (6) 8 genuri.

A. A. Elenkin admite în lucrarea sa (1) volumul familiei stabilit de L. Geitler. Mai înainte însă (1916)<sup>1)</sup> considera numai această

<sup>1)</sup> „Izvestia Bot. Sada”, vol. XVI, nr. 2, p. 272—280.

familie ca provizorie, în baza cercetărilor făcute asupra modului de ramificație (adevărată și falsă), încadrând separat la fam. *Stigonemataceae* și familia mai mică *Hapalosiphonaceae*, cu genurile: *Hapalosiphon*, *Fischerella*, *Mastigocoleus*, care — spre deosebire de celelalte — se caracterizează prin prezența simultană a ambelor tipuri de ramificație. Mai târziu (1938), A. A. Elenkin încadrează genul *Hapalosiphon* la fam. *Stigonemataceae* (Kirchn.) Geitl.

În 1916—1917, Borzi introduce în această familie o serie de genuri noi, insuficient studiate, ca: *Westiella*, *Sommerella*, *Leptopogon* ș.a.; dar cu toate acestea ele apar oarecum mai bine delimitate decât genurile mari și polimorfe ale familiei.

A. A. Elenkin adoptă sistemul lui L. Geitler (1925), care — subordonând fam. *Stigonemataceae* la ord. *Stigonemales* — acordă o importanță primordială celor două moduri de ramificație (dicotomică și neregulată) pe lângă alte câteva caractere principale.

Cele mai mari genuri din fam. *Stigonemataceae* sînt: *Hapalosiphon*, *Fischerella* și *Stigonema*. Delimitarea acestora, la care se mai adaugă și genul *Westiella*, este anevoioasă, datorită polimorfismului talului, ecologiei și biologiei lor.

A. A. Elenkin consideră, din punct de vedere evolutiv și filogenetic, că tipul primitiv inițial dintre genurile principale pare a fi genul *Hapalosiphon* din care au derivat tipurile *Fischerella* și *Stigonema*.

Remarcăm că toate aceste 3 genuri cu reprezentanți numai în ape terestre dulcicole (și ± acide), niciodată marine, prezintă câte o specie centrală, astfel:

1. *Hapalosiphon* Nägeli, cu *H. fontinalis* (Ag.) Born. gen cu numeroase specii după L. Geitler, sau monotipic după A. A. Elenkin, răspîndite în majoritatea lor în ape stătătoare și frecvent în turbările înalte, uneori și în izvoare termale.

2. *Fischerella* Gomont, cu *F. muscicola* (Thuret) Gomont ș.a. aerofite, de ape stătătoare și izvoare termale.

3. *Stigonema* Agardh, cu *S. mammosum* (Lyngb.) Ag. ș.a., în majoritatea lor aerofite (stînci).

Evoluția tipurilor centrale, explicată de A. A. Elenkin, o considerăm justificată nu numai pe baza caracterelor morfologice ale talului, dar și pe baza criteriilor ecologice, ca forme obligator acvatice (dulcicole și ± acide), facultative și obligator aeriene, precum și pe baza criteriilor biologice ca forme acvatice libere sau dependente, epifite obligator sau facultative (puțin cunoscute). Toate aceste considerații permit explicarea evoluției tipurilor principale — caracterizate cu un înalt grad de polimorfism — în modul următor:

*Hapalosiphon* → *Fischerella* → *Stigonema*

Multe dintre speciile acestor genuri sînt extracontinentale, cu o ecologie adeseori foarte curioasă, ca forme termale, endofite, epifite etc. Multe au fost găsite numai o singură dată, altele sînt critice și insuficient studiate. În Europa, fam. *Stigonemataceae* este în general bine reprezentată, dar încă foarte puțin cunoscută și foarte inegal cercetată.

Dificultățile de delimitare a speciilor și chiar a genurilor i-a obligat pe mulți dintre cercetători, ca și pe noi în lucrarea de față, de a aduce, pe baza observațiilor morfologice comparative asupra talului și a considerațiilor asupra ecologiei și biologiei lor, contribuții și date noi la precizarea delimitării sistematice a materialului cunoscut pînă acum, caracterizat printr-un înalt grad de variabilitate. Prin descoperirea și descrierea de forme noi, cu caractere încă necunoscute, cercul de variabilitate crește și desigur sistematica lor pentru un timp se complică.

Variabilitatea în cadrul genului *Hapalosiphon*, presupus — cu oarecare documentare — de către A. A. Elenkin, drept cel mai vechi, este prezentată în mod cu totul diferit de către o serie de autori, astfel: L. Geitler, atît în 1925 (4), cît și în 1932 (5), enumeră 13 specii. A. A. Elenkin în 1938 (1) consideră genul *Hapalosiphon* monotipic, iar unele dintre speciile din lucrările lui L. Geitler, ca de exemplu *Hapalosiphon intricatus* W. et G. S. West. și *H. hibernicus* W. et G. S. West., le consideră numai ca forme ale tipului central *H. fontinalis* (Ag.) Born., deci în sensul speciilor colective introduse de către A. A. Elenkin la *Cyanophyceae*, stabilind totodată alte forme noi, ca f. *baculiferus* Elenk., f. *typicus* Elenk., pe lângă alte 3 forme cunoscute anterior și menționate de L. Geitler.

M. M. Hollerbach în colaborare cu K. K. Kosinskaja și V. I. Polianski, admit în 1953 (6) apartenența la genul *Hapalosiphon* numai a 5 specii, reabilitînd unele dintre speciile date de L. Geitler; ca de exemplu, *Hapalosiphon luteolus* W. et G. S. West., *H. aureus* W. et G. S. West., *H. flexuosus* Borzi, iar *H. intricatus* W. et G. S. West. și *H. hibernicus* W. et G. S. West., le consideră ca și A. A. Elenkin numai ca forme pe lângă alte 4, considerate atît de către A. A. Elenkin, cît și în parte de L. Geitler.

## II. MATERIALE ASUPRA FAM. STIGONEMATACEAE (KIRCHN.) GEITL. DIN FLORA ALGOLOGICĂ A ȚĂRII

În flora algologică a țării noastre cele 3 genuri principale ale fam. *Stigonemataceae*, greu de identificat, sînt relativ foarte puțin cunoscute, datorită tocmai dificultăților de determinare și de precizare a valorii caracterelor și a variabilității speciilor, prezentînd adeseori particularități intermediare progresive și reversibile între genuri, datorită modificărilor factorilor ecologici.

Astfel, pînă în prezent, genul *Fischerella* Gomont este reprezentat în flora țării numai printr-o singură specie, *Fischerella thermalis* (Schwabe) Gomont, aflată numai o singură dată și într-o singură stațiune crescînd pe stînci în apropierea localității Schitul-Sihlea (Neamț), recoltată și determinată de către E. M. C. Teodorescu (18).

Genul *Hapalosiphon* Nägeli este, de asemenea, cunoscut la noi cu o singură specie<sup>1)</sup>; și anume — *Hapalosiphon intricatus* W. et

<sup>1)</sup> În ultimul timp a fost identificată de către Șt. Péterfi și Fr. Nagy-Thot din Munții Retezatului specia *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. sp. tipică.

G. S. West., recoltat și determinat de către Șt. Péterfi din următoarele stațiuni:

1. Tinovul de la Mocirlă, de tip eutrof, din Munții Gilăului, Transilvania, împreună cu *Staurastrum protractum* Racib. var. *subtile* Șt. Péterfi, în asociație cu alte numeroase alge ale aceluiași biotop (9).

2. Câteva stațiuni în sfagnetetele din Munții Oașului și ai Maramureșului, aflate în 1943 (9), și anume:

a) Tăul lui Dumitru în plancton;

b) Iezerul Mare din Poiana lui Ștefan, între tulpinițe de *Sphagnum* din marginea lacului;

c) Iezerul sau Ierul din Poiana sub Struiga Țiganului atît în planctonul lacului, cît și între tulpinițele de *Sphagnum* de pe marginea lacului (9).

Pentru biotopurile oligotrofe ale sfagnetetelor bombate, Șt. Péterfi dă drept caracteristice unele alge (*Diatomeae* și *Desmidiaceae*), între care și *Hapalosiphon intricatus* W. et G. S. West. dintre *Cyanophyceae*.

În ceea ce privește pe *Hapalosiphon laminosus* (Cohn) Hansg., dat de către Münster Ström Kaare (7) din izvoarele sulfuroase de la Herculane, identificat în materialul recoltat de către Wille (22.VI.1905), aparține genului *Mastigocladus*: *M. laminosus*, din fam. *Mastigocladaceae* Geitl.

Genul *Stigonema* Agardh, față de celelalte două genuri anterioare, este mai binecunoscut în flora algologică a țării, fiind reprezentat prin următoarele 5 specii:

1. *Stigonema mamillosum* (Lyngb.) Ag. dată în 1882 de către J. Schaarschmidt (11).

2. *Stigonema minutum* (Ag.) Aass., găsită de către Tr. I. Ștefureac în 1955 din Munții Bucegi (13) și de către Tr. I. Ștefureac, Asp. Popescu și L. Lungu în 1959 din valea Lotrului (15).

3. *Stigonema panniforme* (C.A. Ag.) Born. et Flagh. var. *alpinum*, menționată în 1893 de J. Schaarschmidt (12).

4. *Stigonema tomentosum* (Kütz.) Hieron., dată în 1955 de către Tr. I. Ștefureac din Munții Bucegi (13).

5. *Stigonema ocellatum* Thuret, identificată în 1955 și 1958 de către Tr. I. Ștefureac în sfagnetul din marginea lacului Cilcescu — Munții Parîngului<sup>1)</sup>.

### III. DESCRIEREA NOII UNITĂȚII SISTEMATICE: HAPALOSIPHON FONTINALIS (AG.) BORN. VAR. DREPANOCLADII ȘTEFU. N. VAR.

În cercetările întreprinse în luna august 1955 și luna iunie 1958 în sfagnetul din marginea lacului Cilcescu — Munții Parîngului, am recoltat mușchi din diferitele biotopuri ale acestei formațiuni vegetale de altitudine. Analizînd materialul, am găsit o algă albastră fin filamentoasă, epifită muscicolă (pl. I, fig. 1 și 2).

<sup>1)</sup> Aflată recent în condiții similare și în Munții Retezatului de către Șt. Péterfi și Fr. Nagy Thot.

Pe baza caracterelor principale, această algă se încadrează la genul *Hapalosiphon* Nägeli, și anume în cercul de variabilitate al speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born.

PLANȘA I.

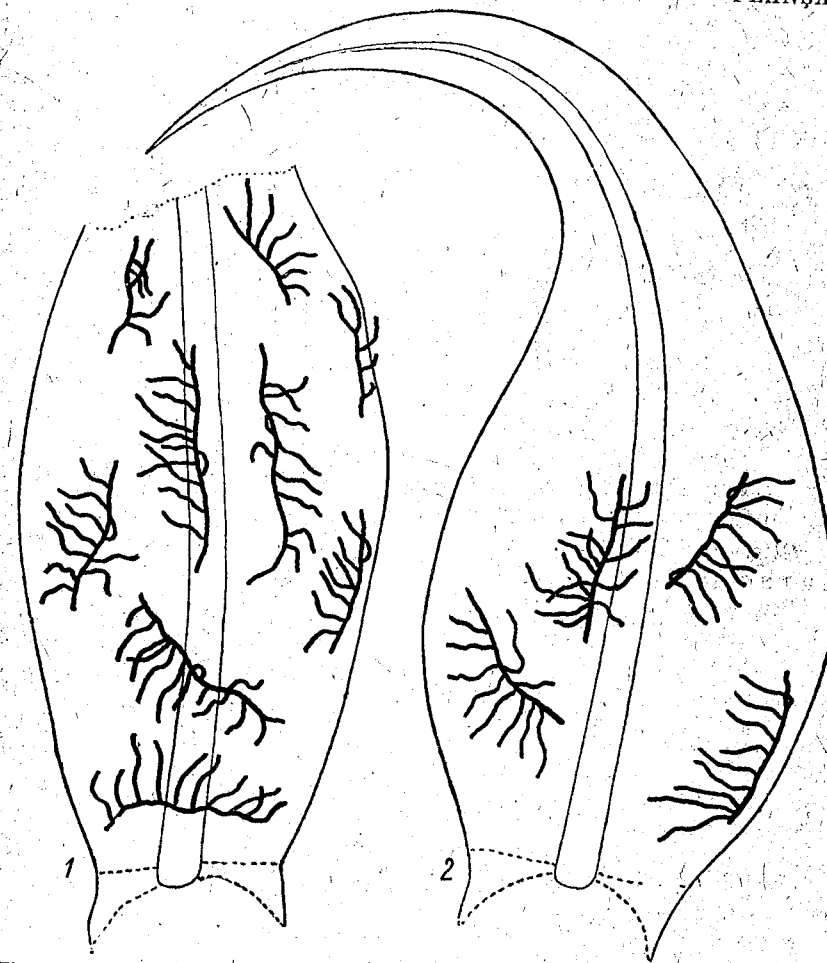


Fig. 1 și 2. — Taluri de *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. var. *Drepanocladii* Ștefu. n. var. epifită pe frunzișoare de *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. var. *brachydietyus* (Ren.) Moenkem. (original).

Materialul abundent, complet și analizat de noi în diferite stadii de dezvoltare, prezintă următoarele particularități:

Filamentele principale sînt lungi de circa 250—280  $\mu$  și late de 8—10  $\mu$ , formate de obicei numai dintr-un singur rînd de celule (pl. II, fig. 3—6), pe alocuri rareori și numai pe foarte mici distanțe cite două rînduri de celule.

Celulele sînt pătratic-rotunde, iar teaca este hialină și numai foarte rar, în parte, la filamentele bătrîne ușor gălbuie, în general clar evidentă.

PLANȘA II

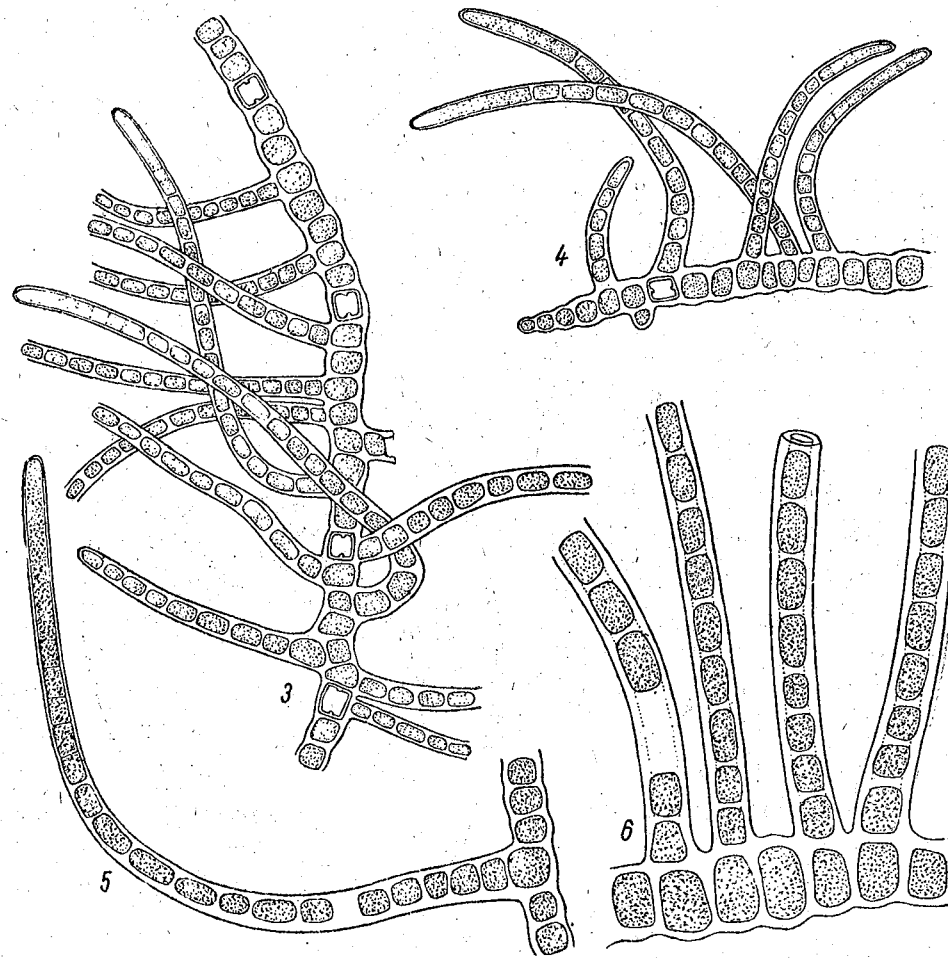


Fig. 3-6. — *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. var. *Drepanocladii* Ștefu. n. var.  
Fig. 3. — Aspect general al unei porțiuni mijlocii de tal matur cu filamentul principal alcătuit dintr-un singur rînd de celule, cu heterochiști intercalari și numeroase filamente secundare neramificate, formate mai ales pe o singură parte. Fig. 4. — Capătul unui filament principal tînăr, cu câteva filamente secundare scurte. Fig. 5. — Filament secundar matur (mult mărit) cu câteva filamente secundare scurte. Fig. 6. — Fragment de tal matur cu forma celulelor filamentului principal și partea bazală a 4 filamente secundare; teaca bine evidentă (mult mărit) (original).

Filamentele laterale sînt lungi de circa 130-150  $\mu$ , în grosime variază între 5 și 7  $\mu$ , formate la bază din celule  $\pm$  alungit-cilindrice, cu maximum 2 ori mai lungi decît late, pe alocuri  $\pm$  îndepărtate, înspri-

capete se alipesc strîns unele de altele, cu pereții la început încă evidenti și apoi treptat spre vîrf nedistincti (pl. II, fig. 3-5).

Celulele au un bogat conținut fin granular, formînd la capătul filamentelor unilaterale hormogone relativ mici față de specia tipică și cele înrudite, măsurînd circa 30-35  $\mu$  lungime și 5-6  $\mu$  grosime.

Filamentele secundare (laterale) se dezvoltă de obicei numai pe o singură parte a filamentului principal (unilateral). Se poate adeseori observa că deși unele ramificații laterale se formează și pe partea opusă, cu timpul ele se îndoaie luînd aceeași direcție ca celelalte (pl. I, fig. 1 și 2; pl. II, fig. 3).

Filamentele secundare (laterale) nu sînt niciodată ramificate, ele se subțiază ușor spre vîrf, iar teaca hialină devine din ce în ce mai fină spre capetele lor. La vîrf unele dintre filamentele laterale se gelifică și se deschid.

Heterochiștii sînt intercalari, pătratici (în general asemănători genului *Fischerella*), măsurînd 6-7  $\mu$ , pe unele dintre filamente mai mari și rari, pe altele mai numeroși, dar întotdeauna numai pe filamentele principale (pl. II, fig. 3 și 4).

Încadrarea materialului nostru, pe baza caracterelor principale, la genul *Hapalosiphon* Nägeli ca o varietate nouă a speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. este justificată. Materialul a fost văzut și de către L. Geitler<sup>1)</sup>.

Diagnoza<sup>2)</sup>:

*Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. var. *Drepanocladii* Ștefu. var. nova.

Filamenta principalia thalli circiter 250-280  $\mu$  longa et 8-10  $\mu$  lata, plerumque cellulis uniseriatis formantia raro et solum ad parum distantiam biseriatis. Cellulis quadrato-rotundatis, theca vulgo conspicua, hyalina et solum raro, ad filamenta vetusta parum flavida.

Filamenta secundaria (lateralia) 130-150  $\mu$  longa et 5-7  $\mu$  lata, eramosa, basin versus et cellulis  $\pm$  elongato-cylindraceis formantia, maxime bis longiora ut lata, hic inde remota, apicem versus attenuata, cum cellulis inter se arcte congestis, parietibus cellularum gradatim apicem versus indistinctis, theca sensim tenuiore praedita. Cellulae apicem versus filamentorum lateralium hormogonia  $\pm$  pauciora ut in specie typica et in speciebus affinis formantes, circiter 30-35  $\mu$ /5-6  $\mu$ .

Filamenta lateralia (secundaria) solum uno parte filamenti principalis formantia.

Heterocystis intercalariibus, quadratis (6-7  $\mu$ ), rarioribus vel pluribus, solum in filamentis principalibus formantibus.

Habitat ad littoras lacui Cilcescu montium Paring et Carpatis meridionalibus, alt. 1950 m s.m. ut epiphylla epiphytica, in foliolis *Drepanocladii* exannulati (legit 20.VII.1955).

A specie typica *H. fontinale* morphologica et oecologica vero differt. A genere *Fischerella* Gomont per absentiam domorphismo conspicuo inter filamenta principalia et secundaria evidenter discrepat, saepe generi *Hapalosiphoni* ambos modos characteristicos ramificationis habens.

#### IV. CONSIDERAȚII ECOLOGICE, BIOLOGICE ȘI FITOCENOLOGICE

Filamentele principale ale talului se dezvoltă de obicei oblic pe lamina frunzișoarelor de *Drepanocladus*, mai rar paralel cu nervura sau perpendi-

<sup>1)</sup> In litt. 2.II.1959.

<sup>2)</sup> Traduxit C. V á c z y, 31.IX.1961.



cular pe aceasta. Filamentele laterale cresc și ele în general lipite de lamina frunzișoarei. La exemplarele ce se dezvoltă pe nervură, acestea stau uneori erecte. Interesant este faptul că la exemplarele din marginea laminei ramificațiile laterale ale talului nu depășesc marginea acesteia și dacă totuși o depășesc se observă că ele se îndoaie spre lamina, fie pe aceeași parte, fie mai rar pe partea lor opusă. Toate aceste observații denotă că avem de-a face cu o formă obligator epifit muscicolă în condițiile mediului acvatic submers (pl. I, fig. 1 și 2).

Această nouă varietate crește în biotopuri turficele de altitudine (1950 m s.m.) pe frunzișoarele de *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. var. *brachydietyus* (Ren.) Moenkem.

Este important să subliniem faptul că alga trăiește epifit — epifil numai pe partea ventrală (adaxială) a frunzișoarelor, mai ales spre bază și pînă la mijlocul acestora (pl. I, fig. 1 și 2), ajungînd în unele cazuri foarte rare pînă sub vîrfurile frunzișoarelor. Remarcăm totodată că exemplarele de mușchi epifitate au o nuanță mai diferită, mai deschisă, cu celulele laminei decolorate, slab clorofilene și uneori aparent mortificate.

Deși s-a analizat, din ambele stațiuni, atât material viu cît și conservat aparținînd plantelor superioare acvatice și amfibice, precum și altor specii de *Bryophyta*, de asemenea submerse, aparținînd altor genuri și specii, nu am aflat această algă albastră; de asemenea nu am găsit-o nici în mediul liber acvatic.

Culoarea filamentului este de un albastru deschis, cu nuanțe mai închise la filamentele principale, mai deschise la cele laterale<sup>1)</sup>.

Cele două stațiuni (I, II) din partea sud-estică a sfagnetului din marginea lacului Cîlcescu, cu biotopuri acvatice turficele, în care a fost găsită această nouă *Cyanophyceae*, se caracterizează ecologic prin următorii factori: temperatura apei (21.VI.1958) 5–6° și pH-ul 5,0–5,5 adîncimea apei 5–15 cm<sup>2)</sup>.

De pe cîte o suprafață de 0,25 m<sup>2</sup>, au fost notate elementele de asociație dintre *Spermatophyta*, *Bryophyta*, ca și acelea ale fitocenozelor algale, toate trecute în ordinea abundenței lor<sup>3)</sup>:

Spermatophyta	I	II
<i>Carex rostrata</i> Stokes	2.3	2.2
<i>Juncus filiformis</i> L. ssp. <i>transsilvanicus</i> (Schur) Jáv.	2.2	+ .1
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	+ .1	+ .1
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	+	+ .1
<i>Carex pauciflora</i> Lightf.	—	1.2
<i>Nardus stricta</i> L.	—	1.2
<i>Carex dacica</i> Heuff.	—	+

<sup>1)</sup> S-a analizat material conservat prin uscarea (presare, ierbar) ca și material fixat în formol și alcool.

<sup>2)</sup> Tr. I. Ștefureac, *Cercetări geobotanice în sfagnetul din marginea lacului Cîlcescu din Munții Parting — Carpații Meridionali*, 1961 (manuscris).

<sup>3)</sup> Speciile de *Spermatophyta* și *Bryophyta* sînt notate cu coeficienții fitocenologici obișnuiți (abundența + dominanța și sociabilitatea), iar speciile de *Algae* după gradul lor de frecvență cu semnele convenționale din literatura de specialitate; +, ++, +++.

## Bryophyta

	I	II
<i>Sphagnum recurvum</i> P. Beauv.	1.2	2.3
<i>Drepanocladus exannulatus</i> (Gümb.) Warnst. var. <i>brachydietyus</i> (Ren.) Moenkem.	2.3	1.2
<i>Sphagnum compactum</i> DC.	1.3	1.2
<i>Gymnocolea inflata</i> (Huds.) Dum.	1.1	1.2
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	2.2	—
<i>Polytrichum strictum</i> Banks.	—	2.2
<i>Aulacomnium palustre</i> (L.) Schwaegr.	—	1.2
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	—	+

## Algae

<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Näg.	+++	+++
<i>Hapalosiphon fontinalis</i> (Ag.) Born. var. <i>Drepanocladii</i> Ștefu.n.var.	++	+++
<i>Penium polymorphum</i> Perty	+++	++
<i>Stigonema ocellatum</i> Thuret	++	+
<i>Microspora tumidula</i> Hazen	+	—

*Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. var. *Drepanocladii* Ștefu. n. var., împreună cu speciile mai sus notate, a fost încadrată de către noi în asociația *Eriophoreto vaginati* — *Sphagnetum compacti parvocaricetosum*, ca element caracteristic alături de *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. var. *brachydietyus* (Ren.) Moenkem., și anume în subasociația *Sphagnetum rostratae drepanocladosum* (cu *Sphagnum cuspidatum*) și *Sphagnetum pauciflorae polytrichosum* (cu *Sphagnum recurvum*), la care mai adăugăm: *Sphagnum centrale* Jensen, *Polytrichum gracile* Dicks., *Cephalozia elachista* (Jack.) Schiffn. și *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz.

## V. PRIVIRE CRITICĂ

Particularitățile morfologice ale talului analizate în diferitele stadii de dezvoltare, ca și datele ecologice și biologice, ne permit să încadrăm această nouă *Cyanophyceae* la genul *Hapalosiphon* Nägeli, deosebind-o de *Fischerella* Gomont, pe baza următoarelor considerații:

## 1. Morfologie:

a) lipsa unui dimorfism pronunțat între filamentele principale și secundare;

b) la *Hapalosiphon* s-au constatat frecvent cele două moduri de ramificație, spre deosebire de *Fischerella* la care acestea se observă numai rareori, iar la *Stigonema* lipsesc;

c) forma heterochiștilor în general asemănătoare acelor de la *Fischerella*, ca și ai altor *Cyanophyceae*.

## 2. Ecologie:

Majoritatea speciilor genului *Hapalosiphon* Nägeli cresc în biotopuri turficele ± acide și mai ales în turbării, ape stătătoare, submers în sfagnetete, pe cînd genul *Fischerella* Gomont are — pe lângă forme de apă stătătoare — și forme aerofite. Genul *Hapalosiphon* reprezintă și din acest punct de vedere un tip mai primitiv.

Ca tip de ramificație unilaterală, cu filamentele secundare neramificate, *Cyanophyceae* noastră corespunde în general cu forma tipică a genului *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born., dar se deosebește net prin dimensiunea mult mai mică, filamente mai subțiri, teaca  $\pm$  subțire și hialină, filamentele secundare ușor și treptat îngustate spre capete și heterochiștii numai la filamentele principale (1), (4), (5), (6).

Materialul cercetat de noi mai prezintă unele asemănări și cu alte specii ale genului *Hapalosiphon* Nägeli, și anume cu *H. Welwitschii* W. et G. S. West. și cu *H. hibernicus* W. et G. S. West. Ambele specii sînt însă considerate de către A. A. Elenkin numai ca forme ale speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. (1).

Deosebirile morfologice privind talul sînt evidente la varietatea noastră față de *Hapalosiphon intricatus* W. et G. S. West. De asemenea menționăm unele asemănări între specia *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. și varietatea acesteia *tenuissimus* (Grun.) Coll. et Setchell.

Cu speciile genului *Fischerella* Gomont, varietatea noastră se aseamănă  $\pm$  prin unele caractere secundare și intermediare; astfel cu *F. muscicola* (Thuret) Gomont var. *minor* Boye-Pet se aseamănă în ceea ce privește  $\pm$  dimensiunile talului, teaca, forma celulelor filamentelor principale și heterochiștii, diferă însă prin filamentele laterale care sînt ramificate, îngustate foarte mult spre vîrf, iar heterochiștii se află adeseori și la filamentele secundare.

Ca mod de ramificație se aseamănă și cu *Fischerella Letestui* Frémy, avînd heterochiștii numai intercalari pe filamentul principal, filamentele secundare neramificate, iar hormogonalele relativ scurte; este însă o formă tericolă (Africa).

Din comparația și cu unele dintre speciile genului *Stigomena* Agardh, și anume cu *S. dendroideum* Frémy, au rezultat unele asemănări în privința talului în stadiile tinere.

Din toate acestea rezultă extrema variabilitate morfologică în cadrul speciilor și al genurilor din fam. *Stigonemataceae* (Kirchn.) Geitl., adeseori avînd de-a face cu materiale foarte critice.

Dată fiind dificultatea delimitării dintre genurile *Hapalosiphon* Nägeli și *Fischerella* Gomont îndeosebi, a fost necesar ca materialul recoltat de către noi să fie mult timp analizat comparativ și critic, atît în stadiu tînăr cît și în cel matur, folosind pe lîngă bibliografia de specialitate și părerile unor specialiști străini<sup>1)</sup>. Încadrarea unor specii în această familie este uneori numai convențională, nenaturală.

Unitatea noastră aparține cercului de variabilitate al speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. în sensul lui Elenkin și Geitler, luînd în considerare valoarea următoarelor caractere generale: dimorfism puțin accentuat între filamentele principale și cele secundare care sînt neramificate și mai scurte, de obicei uniseriate și cu teaca relativ îngustă, ca și lipsa hormochiștilor iar heterochiștii formați numai pe filamentul principal. Pe baza ansamblului de caractere, materialul de *Hapalosiphon* din sfagnetul de la Cilcescu, se deosebește de toate celelalte varie-

<sup>1)</sup> A se vedea nota 1 de la p. 315.

tăți ale genului *Hapalosiphon* Nägeli, precum și de unele specii ale genurilor înrudite.

Dată fiind, chiar în urma cercetărilor recente, dificultatea delimitării unităților sistematice în general din cadrul fam. *Stigonemataceae* și mai ales a speciilor din genurile *Hapalosiphon* Nägeli și *Fischerella* Gomont, considerăm că unele taxoane (microspecii, varietăți, forme) au încă o poziție taxonomică provizorie. Prin aflarea și analizarea în viitor a unui material mai variat și din mai multe stațiuni se va putea aprecia în asemenea cazuri valoarea caracterelor și, pe baza acestora, definirea categoriilor și încadrarea lor sistematică filogenetică.

Prin sublinierea îndeosebi a două dintre caracterele importante pe care le prezintă noua varietate, și anume: filamentele secundare neramificate și heterochiștii formați numai la filamentele principale, pe lîngă altele, aducem și prin aceasta o contribuție la cunoașterea variabilității talului la acest grup de alge albastre filamentoase.

A. A. Elenkin, bazat pe variabilitatea și polimorfismul talului la aceste alge, credea că genul *Hapalosiphon* Nägeli poate fi considerat monotipic (1), deoarece specia centrală *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born., după cercetările sale (1916), este atît de polimorfă încît în realitate nici una din cele 13 specii considerate de către L. Geitler nu poate fi distinct delimitată de variațiile sale individuale.

Unele dintre varietățile considerate de către L. Geitler sau formele descrise de A. A. Elenkin ale speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. sau chiar și ale altor forme ale speciei colective în sensul lui Elenkin (*H. fontinalis* (Ag.) Born. emend. Elenkin) trecute și în H o l l e r b a c h și colaboratori (8), ca de exemplu var. *fischeroides* Hansg. (care se aseamănă atît de mult cu unele forme ale speciei *Fischerella anomala* (Thuret) Gomont var. *minor* Boye-Pet (f. *minor* (Elenk.) Boye-Pet) și f. *parva* Kosinsk.) pot fi ușor confundate.

Pe cît se pare avem în aceste cazuri forme intermediare și modificări individuale determinate ecologic și biologic între variațiile tipului central *Fischerella muscicola* (Thuret) Gomont, cu unele caractere fixate ereditare, și seria polimorfă din cadrul speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born.

L. Geitler este de părere că separarea genului *Hapalosiphon* Nägeli de genul *Fischerella* Gomont este artificială<sup>1)</sup>. A. A. Elenkin consideră că speciile ambelor genuri formează două grupe naturale, care se deosebesc bine una de alta prin tranziții false în ceea ce privește unele caractere.

Cu privire la delimitarea speciei *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. și a unităților sistematice subordonate, L. Geitler menționează că această specie este foarte polimorfă și că nu există o justificare de a include în cadrul ei și alte specii prin care s-ar mări prea mult volumul unei unități sistematice, deși considerată ca o specie colectivă propriu-zisă (5).

Laboratorul de botanică sistematică  
al Universității din București

<sup>1)</sup> „Die Abgrenzung gegen *Fischerella* - Arten, die wie *Fischerella major* fast durchweg einreihige Fäden besitzen, ist künstlich” (5), p. 195.

СООБРАЖЕНИЯ ПО СИСТЕМАТИКЕ И ФИЛОГЕНЕЗУ СЕМ. STIGONEMATACEAE (KIRCHN.) GEITL. И ОПИСАНИЕ НОВОЙ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ В РАМКАХ ИЗМЕНЧИВОСТИ РОДА HAPALOSIPHON NÄGELI

## РЕЗЮМЕ

В первом разделе работы разбирается значение таких признаков, вытекающих из организации и изменчивости таллома, как диморфизм нитей, тип ветвления, гетерацисты, гормогонии и проч. Особое внимание обращается на диморфизм таллома, определяемый экологическими причинами, и проводятся некоторые биологические (этицизм) и филогенетические соображения. На основании этого авторы излагают новые данные для разграничения и уточнения систематического положения семейства Stigonemataceae (Kirchn.) Geitl. и рода Hapalosiphon Nägeli.

Во втором разделе перечисляются данные, касающиеся изучения и распространения в РНР представителей этого, в основном мало известного, семейства.

В третьем разделе описывается новая разновидность Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. var. Drepanocladii Ștefu. n. var. с наибольшим талломом, в большинстве случаев с однорядными нитями, односторонне расположенными и неразветвленными боковыми нитями с гетероцистами, образуемыми лишь на главных нитях и проч. (вкл. I, II, диагноз стр. 315).

В четвертом разделе излагаются некоторые соображения, касающиеся экологии, биологии и фитоценологии новой разновидности, обнаруженной (в 1958 г.) в сфагновом болоте на краю озера Кылческу (горный массив Парынг, в Южных Карпатах, РНР). Эта разновидность является облигатным эпифитом мхов, растет под водой в условиях водного биотопа торфяников, на высоте 1950 м над уровнем моря, на листочках Drepanocladus exannulatus (Gümb.) Warnst. var. brachydictyus (Ren.) Moenkem. Экологические условия — температура воды 5—6°C (21.VI.1958) при pH = 5,0—5,5. Фитоценологические данные (стр. 316—317) позволяют включить эту водоросль в изученную автором ассоциацию этого сфагнового болота, а именно — Eriophoreto vaginati — Sphagnetum compacti parvocaricetosum.

Последний 5 раздел посвящен критическому и, в некоторой степени, синтетическому разбору изменчивости таллома, в зависимости от экологических и биологических условий, а также и уточнению важных в тахонимическом и филогенетическом отношении признаков как в рамках семейства Stigonemataceae (Kirchn.) Geitl., так и рода Hapalosiphon Nägeli.

## ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

## Таблица I

Рис. 1—2. — Талломы Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. var. Drepanocladii Ștefu. n. var., прикрепляющиеся к листочкам Drepanocladus exannulatus (Gümb.) Warnst. var. brachydictyus (Ren.) Moenkem. (Ориг.).

## Таблица II

Рис. 3—6. — Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. var. Drepanocladii Ștefu. n. var.  
Рис. 3. — Общий вид средней части взрослого таллома с главной нитью, состоящей из одного ряда клеток, с интеркалярными гетероцистами и многочисленными боковыми нитями, неразветвленными и образующимися преимущественно лишь с одной стороны.

Рис. 4. — Конец молодой главной нити с несколькими короткими боковыми нитями.

Рис. 5. — Взрослая боковая нить (сильно увеличена).

Рис. 6. — Часть взрослого таллома; показана форма клеток главной нити и базальная часть 4 боковых нитей; тека хорошо заметна (сильно увеличена) (Ориг.).

CONSIDÉRATIONS SYSTÉMATIQUES ET PHYLOGÉNIQUES SUR LA FAMILLE DES STIGONEMATACEAE (KIRCHN.) GEITL. ET DESCRIPTION D'UNE NOUVELLE UNITÉ AU SEIN DE LA VARIABILITÉ DU GENRE HAPALOSIPHON NÄGELI

## RÉSUMÉ

Dans le premier chapitre, l'auteur analyse la valeur des caractères résultant de l'organisation et de la variabilité du talle, tels que dimorphisme des filaments, type de ramification, hétérokystes, hormogones, etc. Il souligne notamment le dimorphisme du talle, déterminé écologiquement et fait quelques considérations biologiques (épiphytisme) et phylogéniques. La délimitation et la détermination de la position systématique de la famille des Stigonemataceae (Kirchn.) Geitl. et du genre Hapalosiphon Nägeli s'enrichissent de la sorte de quelques données nouvelles.

Le second chapitre contient une énumération des données ayant trait à la connaissance et à la répartition des représentants de cette famille — en général peu connue — sur le territoire de la R. P. Roumaine.

Dans le troisième chapitre, l'auteur décrit une nouvelle variété: Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. var. Drepanocladii Ștefu. n. var., dont le talle est petit, les principaux filaments, en général, unisériés, les filaments secondaires étant unilatéraux et non ramifiés, les hétérokystes formés uniquement sur les filaments principaux, etc. (Pl. I, II, diagnose, p. 315).

Le quatrième chapitre comprend quelques considérations portant sur l'écologie, la biologie et la phytocénologie de la nouvelle variété,

découverte en 1958, dans le sphagnetum du bord du lac Cilcescu (Monts Parîng — Carpates méridionales, R.P.R.). Cette variété est de manière obligatoire épiphyte muscicole ; elle se développe dans l'eau, dans les conditions de l'habitat aquatique turficole d'altitude (1950 m s.m.) sur les petites feuilles de *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. var. *brachydictyus* (Ren.) Moenkem. Au point de vue écologique, noter la température de l'eau : 5°—6° C (21.VI.1958) ; le pH = 5,0—5,5. Les données phytocénologiques (p. 316—317) permettent d'encadrer cette algue dans l'association analysée par l'auteur dans ce sphagnetum, à savoir *Eriophoretovaginati—Sphagnetum compacti parvocaricetosum*.

Le dernier chapitre est réservé à certaines considérations, ayant en quelques sorte un caractère de synthèse et portant sur la question de la variabilité du tallo, en raison des conditions écologiques et biologiques, et sur la détermination des caractères d'une importance taxonomique phylogénique, tant au sein de la famille des *Stigonemataceae* (Kirchn.) Geitl. qu'à celui du genre *Hapalosiphon* Nägeli.

## EXPLICATION DES FIGURES

## Planche I

Fig. 1.—2. Talles de *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. var. *Drepanocladii* Ștefu. n. var. épiphyte sur les petites feuilles de *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. var. *brachydictyus* (Ren.) Moenkem. (Original).

## Planche II

Fig. 3—6. — *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. var. *Drepanocladii* Ștefu. n. var.

Fig. 3. — Aspect général d'une portion moyenne de talle mûr, dont le filament principal est constitué par une seule rangée de cellules, avec les hétérokystes intercalaires et de nombreux filaments secondaires non ramifiés, formés surtout d'un seul côté.

Fig. 4. — Extrémité d'un jeune filament principal avec quelques brefs filaments secondaires.

Fig. 5. — Filament secondaire mûr (très grossi).

Fig. 6. — Fragment de talle mûr, avec la forme des cellules du filament principal et la partie basale de 4 filaments secondaires ; gaine très évidente (très grossi). (Original).

## BIBLIOGRAFIE

1. ELENKIN A. A., *Monographia Algarum Cyanophycearum aquidulcium et terrestrium in finibus U.R.S.S. inventarum*, Pars specialis (Systematica), Acad. U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1938, I.
2. ENGLER A., *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Berlin, 1954, ed. a 12-a.
3. GEITLER L., *Schizophyta*, in ENGLER u. PRANTL., *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Leipzig, 1942, ed. a 2-a, 1 b.
4. — *Cyanophyceae*, in PASCHER A., *Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*, Jena, 1925, 12.
5. — *Cyanophyceae von Europa*, in RABENHORST'S L., *Kryptogamen-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*, Leipzig, 1932, XIV.
6. ГОЛДЕРВАХ М. М., КОСИНСКАЯ Е. К. и ПОЛЯНСКИЙ В. И., *Синезеленые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР*, Советская наука, Москва, 1953, 2.

7. MÜNSTER STRÖM KAARE, *Sulphur Algae from Hungary*, Folia Cryptogamica, 1927, I, 5.
8. OLTEAN M., *Observații algologice în bazinul hidrografic al Lacului Cilcescu (Munții Parîng)*, Contribuții botanice, Cluj, 1962.
9. PÉTERFI ȘT., *A Gyalui Hovasok Néhány Staurastrum-drol Különlengomat (Über einige Staurastrum-Arten des Gyaluer-Gebirges)*, Muzeumi Füzetek, 1943, I, 3.
10. — *Contribuții la cunoașterea vegetației de alge a sfagnetelor situate în Munții Oașului și ai Maramureșului*, Contribuții botanice, Cluj, 1958.
11. SCHAARSCHMIDT J., *Addimenta ad Phycologiam Dacicum III*, Magyar Növénytan Lapok, 1882, VI, 64—65.
12. SCHAARSCHMIDT J. (ISTVÁNFY G.), *Beiträge zur Kenntnis der Algenflora Rumäniens*, Termesztudományi Füzetek, 1893, XXI.
13. ȘTEFUREAC TR. I., *Două elemente boreale în brioflora Munților Bucegi, noi pentru Carpații R.P.R. și prezența a două specii din Fam. Splachnaceae noi pentru acest masiv*, Bul. științ. Acad. R.P.R., Secțiunea de științe biologice, agronomice, geologice și geografice, 1955, VII, 3.
14. — *Noutăți privind Cyanophyceele din flora algologică a țării cu unele considerații sistematice și filogenetice*, în *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1959.
15. ȘTEFUREAC TR. I., POPESCU ASP. și LUNGU L., *Noi contribuții la cunoașterea florei și vegetației din Valea Lotrului*, Stud. și cercet. biol., Seria biol. veget., 1959, XI, 1.
16. TARNAVSCHI I.T. și OLTEAN M., *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R. I*, Anal. Univ. Buc., Seria șt. nat., 1956, 12.
17. — *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R. II și III (continuare)*, Stud. și cercet. biol., Seria biol. veget., 1958, X, 3 și 4.
18. TEODORESCU EM. C., *Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie*, Ann. Sci. Nat., 1907, V și Beihefte zum Botanischen Centralblatt, 1908, 21, partea a II-a, 2.



## CYANOPHYCEAE DIN APE POLUATE CU PETROL

DE

LUCIAN GRUIA

Comunicare prezentată de ST. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.,  
în ședința din 29 ianuarie 1962

Nota de față, prima tratând această problemă și întâia de acest gen în țara noastră, face cunoscute câteva *Cyanophyceae* colectate dintr-o serie de ape poluate cu petrol. Scurta descriere a acestor ape, a stațiilor și timpului de colectare și a algelor sînt expuse în cele ce urmează.

O serie de ape, pîraie, bălți, lacuri, dulci sau sărate, situate în regiunile petrolifere, sînt poluate cu petrol sau produși ai acestuia.

Apele poluate cu petrol au un dublu caracter ecologic: în primul rînd, apa păstrează unele din caracteristicile tipului respectiv de bazin hidrologic (lac, pîriu etc.), iar în al doilea rînd intervine caracterul poluării respective — în cazul de față al poluării cu petrol — care imprimă apei caracteristici ecologice noi.

Existența florei și faunei în apele poluate trebuie înțeleasă și explicată prin rezistența și adaptarea formelor respective la condițiile specifice, determinate de poluare. La o poluare continuă și de lungă durată (ca în cazul unor ape poluate de izvoare naturale de petrol, cum există în apropiere de localitatea Govora-băi, reg. Argeș), nu poate fi exclusă sau neglijată posibilitatea apariției și consolidării — la o specie oarecare — a unor caractere noi sau derivate a căror menținere și dezvoltare să ducă la diferențierea formelor respective pînă la apariția unei specii noi.

Studiul algelor din apele poluate în general, și în cazul de față din apele poluate cu petrol, este important din mai multe puncte de vedere:

- Sistematic** — pentru studierea inventarului de alge rezistente sau adaptate la poluarea respectivă, sau întîmplătoare în bazinul cercetat.
- Fiziologic** — pentru studiul fiziologiei formelor rezistente sau adaptate și a influenței poluării asupra algelor.

- Ecologic** — pentru determinarea condițiilor specifice de viață din bazinul poluat, a influenței acestor condiții asupra algelor și a influenței algelor asupra condițiilor de viață din bazinul respectiv.

Economic — pentru determinarea rolului algelor în autoepurarea apei și, legată de aceasta, posibilitatea utilizării apei în diferite scopuri.

În lucrarea de față, algele din câteva ape poluate cu petrol sînt studiate din punct de vedere sistematic.

\*

Algele descrise în prezenta lucrare au fost colectate din următoarele trei unități hidrologice :

#### 1. Lacul Curiacul (Fig. 1)

Este situat în nord-vestul localității Cîmpina (reg. Ploiești). Suprafața lui este de aproximativ 2 ha, iar adîncimea (după datele localnicilor) este de peste 4 m. Lacul este alimentat cu apă în colțul de sud-est, tot aici fiind și izvorul poluării. Scurgerea lacului — în riul Prahova — se face printr-un șanț situat în colțul lui de nord-vest. Apa dulce a lacului este poluată cu cantități de petrol variabile în timp și pe suprafață. De obicei, pe mari porțiuni din suprafața sa plutește un strat de petrol gros de 1—2 mm, în special în partea de sud și colțul de sud-sud-vest (fig. 1). După pierderea compușilor volatili și ai celor mai ușori decît apa, stratul de petrol, transformat într-o pojghiță rezistentă, se afundă încet în apa lacului. În partea de est, lacul primește neregulat mici cantități de ape cu resturi menajere. Nivelul lacului este puțin variabil (circa 10 cm). În cea mai mare parte malurile nu sînt îmbibate cu petrol, ceea ce a permis instalarea pe ele a plantelor ruderales sau de baltă. Colmatarea, foarte lentă, înaintea de la est spre vest.

#### 2. Lacul Gării \*) (Fig. 2)

Este situat la aproximativ 400 m sud de gara Cîmpina. Lacul are o formă triunghiulară și o suprafață de circa 3/4 ha. Adîncimea sa maximă nu depășește 1,2 m. Alimentarea cu apă se face în colțul vestic, iar scurgerea — în riul Prahova — se face printr-un șanț situat în colțul de sud-est. Poluarea se produce o dată cu alimentarea cu apă. În colțul de nord-est al lacului, pe suprafața lui, plutește permanent un strat de petrol, care, uneori, ajunge la 3—5 mm grosime. Malurile lacului sînt puternic îmbibate cu petrol, ceea ce face ca pe ele în apropierea apei, să nu existe nici un fel de vegetație. În centrul lacului, pe o insuliță, cresc totuși exemplare pitice de *Phragmites communis* (fig. 2). Nivelul lacului variază cu circa 50 cm, în funcție de starea șanțului de scurgere. Lacul se colmatează rapid, de la vest spre est. Fundul nămolos al lacului este format dintr-un ml foarte fin, bogat în reziduuri grele de petrol, din care se ridică permanent spre suprafață, bule de gaz. Transparența apei, care este foarte slabă, nu depășește 50 cm.

\*) Numit astfel de către autor, el neavînd nume.

#### 3. Balta din apropierea localității Plopeni (reg. Ploiești)

O mică apă stagnantă, pe alocuri slab curgătoare, cu suprafața acoperită — în cea mai mare parte — cu petrol. Adîncimea medie a bălții este de 20 cm.

\*

Probele colectate se pot grupa în zece stațiuni, descrise în cele ce urmează :

I — Lacul Curiacul, 9.XI.1959, de pe o pojghiță de petrol întărit, situată pe fundul nămolos al lacului, la 6—12 cm adîncime. Algele creșteau pe suprafața acestei pojghițe (fig. 1).

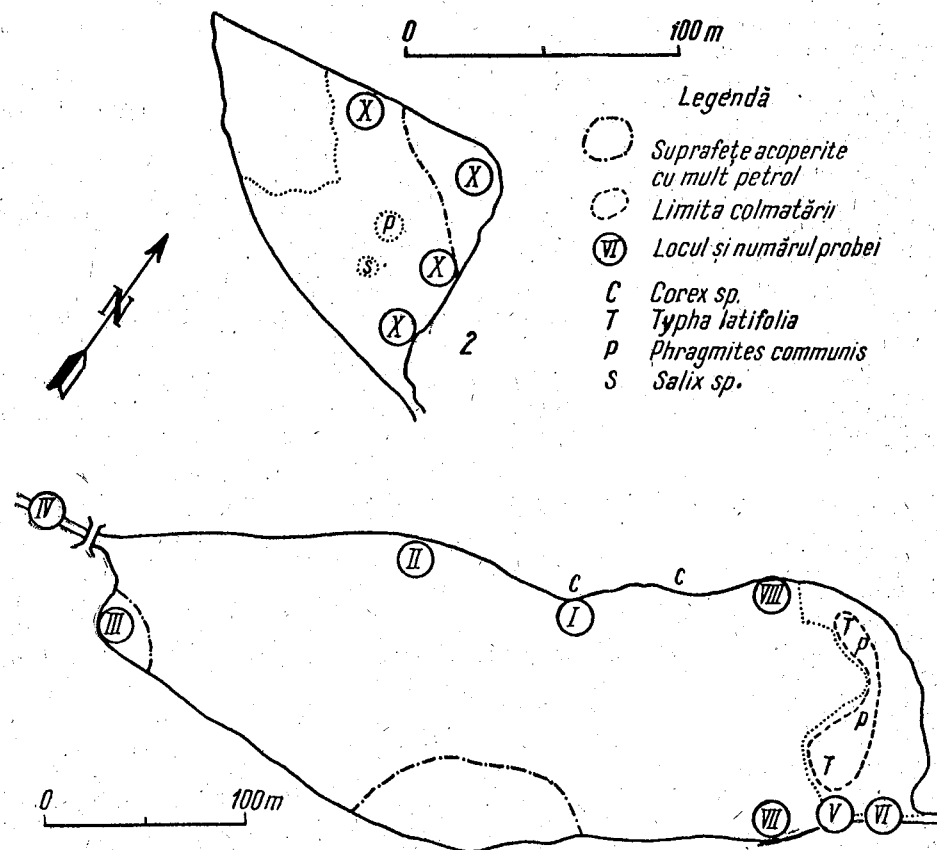


Fig. 1. — Lacul Curiacul (original).

Fig. 2. — Lacul Gării (original).

II — Lacul Curiacul, 6.IV.1960, de pe o pojghiță plutitoare de petrol întărit care servea algelor drept suport (fig. 1).

III — Lacul Curiacul, 9.XI.1959, dintr-un loc cu foarte mult petrol pe suprafața apei. Algele creșteau aproape de suprafața apei, fixate pe diferite suporturi (fig. 1).

IV — Scurgerea lacului Curiacul, 5.IV.1960. Apă curgătoare cu mult petrol în masa ei, ca o emulsie. Algele au fost colectate prin trecerea apei prin fileul planctonic (fig. 1).

V — Lacul Curiacul, 6.IV.1960, de pe fundul pîrului de alimentare format din petrol întărit. Apă lent curgătoare (fig. 1).

VI — Lacul Curiacul, 6. IV. 1960, de pe pietrele din fundul pîrului de alimentare, pe care algele formează o pîslă. Apă curgătoare, limpede, cu puțin petrol (fig. 1).

VII — Lacul Curiacul, 6.IV.1960. Algele colectate formau o pîslă pe un fund de hidroxid de fier, la 1—10 cm adîncime (fig. 1).

VIII — Lacul Curiacul, 27.VI.1960, dintr-un loc unde nu exista aproape de loc petrol (fig. 1).

IX — Balta de la Plopeni, 30.VI.1960.

X — Lacul Gării, 13.VI.1961. Din apă nămolosă și de pe fundul nămolos, la 1—8 cm adîncime, pe lângă maluri (fig. 2).

În probele analizate au fost identificate, pînă acum, *cyanophyceae* descrise în nota de față. Dintre acestea, cele noi pentru flora algologică a R. P. Romîne sînt notate cu o steluță (\*), la celelalte fiind amintite numai biotopul și stația unde au fost găsite.

#### *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg.

Specie citată de pe soluri umede, stînci și ziduri umede, uneori printre alte alge în apele stătătoare de obicei salmastre, sau în planctonul lacurilor și rîurilor. VIII, rară.

#### *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk.

Citată din planctonul apelor stătătoare și slab curgătoare. V, foarte abundentă; VI, rară.

#### \**Microcystis parietina* (Näg.) Elenk.

(= *Aphanocapsa parietina* Næg. ș.a.)  
(Fig. 3, a și b)

Colonii gelatinoase, amorfe, de culoare verde murdar palid. Celule de (4) — 4,7—5,4  $\mu$  în diametru sau în transversal, de culoare verde-oliv, cu conținutul omogen, mai mult sau mai puțin sferice, fără vacuole de gaz.

Citată de pe ziduri, pietre și soluri umede, rareori din ape. II, VI, VII, rară.

Răspîdită în mai multe locuri din partea europeană a U.R.S.S. și în munții Asiei centrale.

#### *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) Hollerb. emend.

(= *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Næg. ș.a.)

Specie citată foarte des din ape stătătoare, în mare număr din ape salmastre, din nămoluri, rareori din plancton, cîteodată fiind și în planctonul marin și în izvoarele fierbinți. I, IV, foarte rară.

#### *Gloeocapsa minuta* (Kütz.) Hollerb. ampl.

(= *Chroococcus minutus* (Kütz.) Næg. ș.a.)  
(Fig. 8)

Citată din mlaștini, ape salmastre, plancton, rareori din izvoare calde și de pe stînci umede. I, foarte rară; III, abundentă; IV, VIII, foarte rară.

#### *Gloeocapsa minor* (Kütz.) Hollerb. ampl.

Citată de pe stînci umede, arbori, izvoare sulfuroase fierbinți și din planctonul apelor stătătoare. IV, rară.

#### *Coelosphaerium dubium* Grun.

Citată din planctonul apelor stătătoare, rareori curgătoare, de asemenea din apele salmastre și impure. VI, foarte rară.

#### \**Oscillatoria subcapitata* Ponomar.

(Fig. 4)

Trichomi de culoare verde-negricioasă, neregulat îndoiți, strangulați la pereții transversali, de 8,1 — 8,8  $\mu$  lățime. Celule lungi de 2,1—3,4  $\mu$  cu conținut mai mult sau mai puțin granular. Celula terminală este rotunjită, lungă de pînă la 3,8  $\mu$ , fără caliptră și cu membrana neîngroșată.

Citată din izvoare sulfuroase. V, rară.  
Răspîdită în U.R.S.S. (reg. Kuibișev).

#### *Oscillatoria limosa* Ag.

Citată din ape stătătoare sau slab curgătoare, de asemenea din ape impure sau salmastre, deseori din nămolurile lacurilor, cîteodată de pe ghivecele florilor din sere. VIII, rară.

\* *Oscillatoria Willei* Gardn.

(Fig. 7)

Trichomi de culoare albastră-verde palid, de  $2,7 \mu$  lățime, regulat îndoiți într-o spirală laxă pe toată lungimea lor, nestrangulați în dreptul pereților transversali ai celulelor, cu capetele nesubțiate și rareori slab îndoite. Celule de obicei pătrate, de  $1,4-3,6 \mu$  lungime. Celula terminală este rotunjită, fără caliptră și cu membrana neîngroșată.

Citată din ape stătătoare și curgătoare. IX, rară.

Răspândită în Asia centrală (Samarkand).

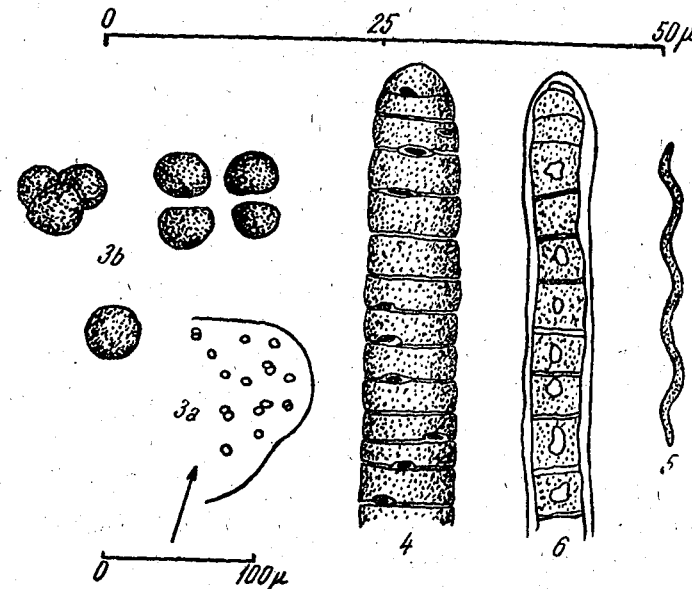


Fig. 3 a și b. — *Microcystis parietina* (Näg.) Elenk. a, Porțiune dintr-o colonie; b, celule, puternic mărite (original).  
Fig. 4. — *Oscillatoria subcapitata* Ponomar. (original).  
Fig. 5. — *Spirulina albida* Kolkw. (original).  
Fig. 6. — *Phormidium dimorphum* Lemm. (original).

*Oscillatoria chlorina* (Kütz.) Gom.

Citată din nămolurile de putrefacție, din solurile mlăștinoase și din ape sărate. III, foarte rară.

*Oscillatoria tenuis* Ag.

(= *Oscillatoria tenuis* f. *natans* (Kütz.) Elenk.)

(Fig. 9)

Specie citată din bazinele cu apă stătătoare, curată sau poluată, trăind liberă sau fixată. V, IX, des întâlnită.

*Oscillatoria tenuis* Ag. f. *symplociformis* (Hansg.) Elenk.

(Fig. 10)

Citată din aceleași biotopuri ca și *O. tenuis* Ag. III, relativ abundentă.

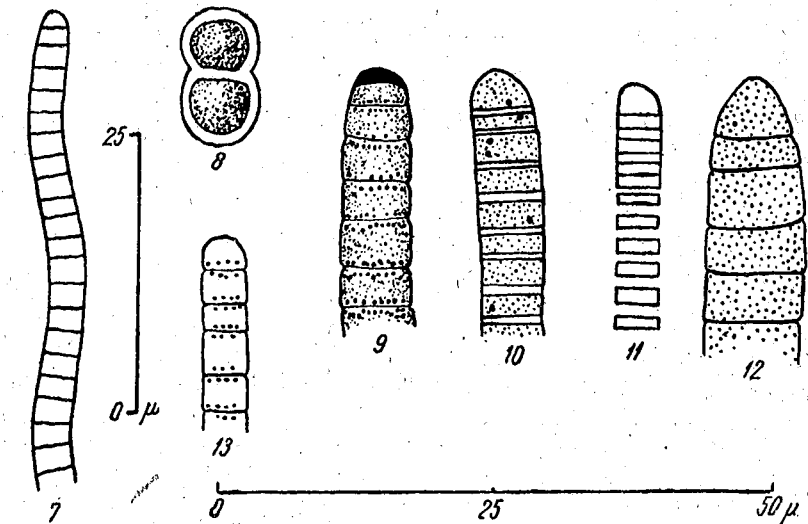


Fig. 7. — *Oscillatoria Willei* Gardn. (original).  
Fig. 8. — *Gloeocapsa minuta* (Kütz.) Hollerb. ampl. (original).  
Fig. 9. — *Oscillatoria tenuis* Ag. (original).  
Fig. 10. — *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *symplociformis* (Hansg.) Elenk. (original).  
Fig. 11. — *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *tergestina* (Kütz.) Elenk. (original).  
Fig. 12. — *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom. (original).  
Fig. 13. — *Oscillatoria granulata* Gardner (original).

*Oscillatoria tenuis* Ag. f. *tergestina* (Kütz.) Elenk.

(Fig. 11)

Citată din aceleași biotopuri ca și *O. tenuis* Ag. IX, relativ rară.

*Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom.

(Fig. 12)

Citată din ape stătătoare, nămoluri, de pe pietre și grinzi, din soluri mlăștinoase și, de asemenea, din ape impure și sărate, mai rar din izvoare fierbinți. X, rară.

\* *Oscillatoria granulata* Gardner

(Fig. 13)

Trichomii sînt de culoare verde-albastră, de  $3,8 \mu$  lățime, foarte ușor strangulați în dreptul pereților transversali ai celulelor. Celulele

sînt de 2,5 — 4,1  $\mu$  lungime, cu cîteva granule mari în fiecare celulă dispuse paralel, lîngă pereții transversali. Celula terminală este rotunjită.

Citată din ape stătătoare și curgătoare. IX, foarte rară.  
Specie rară și puțin răspîndită.

**Oscillatoria terebriformis** (Ag.) Elenk. emend.

(Fig. 14, a și b)

Citată din ape fierbinți și reci, cu precădere din ape minerale. VI, relativ rară.

\***Spirulina albida** Kolkw.

(Fig. 5)

Trichomi de 0,7 — 0,9  $\mu$  lățime, colorați foarte slab în albastrui palid (examen microscopic cu filtru albastru), răsuciți în 3—5 spirale regulate de 2  $\mu$  în diametru și cu pasul (înălțimea) de 5—7,2  $\mu$ .

Exemplarele întîlnite se apropie de *Sp. caldaria* Tild. prin lățimea trichomului, aspectul răsucirii lui și lungimea lor, deosebindu-se prin restul caracterelor. De *Sp. subtilissima* Kütz. se apropie prin lățimea trichomului și diametrul spiralei, deosebindu-se prin celelalte caractere. Deși diagnoza speciei *Sp. albida* Kolkw. nu corespunde perfect caracterelor trichomilor examinați, le-am încadrat la specia *Sp. albida* Kolkw., majoritatea caracterelor fiind în concordanță.

Specie citată din apele mezosaprobe, din bentosuri eutrofe și de asemenea dintre filamentele ciupercii *Saprolegnia*. III, rară.

Răspîndită în U.R.S.S. (R. S. S. Estonă), Germania, Austria.

**Spirulina major** Kütz.

Citată din ape dulci și sărate, de asemenea din ape termale. I, relativ rară.

\***Phormidium dimorphum** Lemm.

(Fig. 6)

Filamente de culoare verde murdar, late de 6,8 — 7,1  $\mu$ , care cuprind cîte un trichom lat de 4,3 — 4,7  $\mu$ , de culoare albastră-verde. Trichomii sînt formați din celule lungi de 3 — 4  $\mu$ , cu conținut granular și cu cîte o vacuolă de gaz, mare, dispusă central.

Citată din ape salmastre și de pe sol. VII, rară.

Specie puțin răspîndită (Siberia de vest; Germania).

**Phormidium ambiguum** Gom.

Citată din ape stătătoare dulci și salmastre, din ape curgătoare, din soluri mlăștinoase și din izvoare fierbinți. VI, abundentă.

**Lynghya Hieronymusii** Lemm.

Citată din plancton. I, rară.

Menționăm că pentru studierea algelor din apele poluate cu petrol, au fost făcute culturi, provenind dintr-o probă de alge colectată la 5.VI.1960

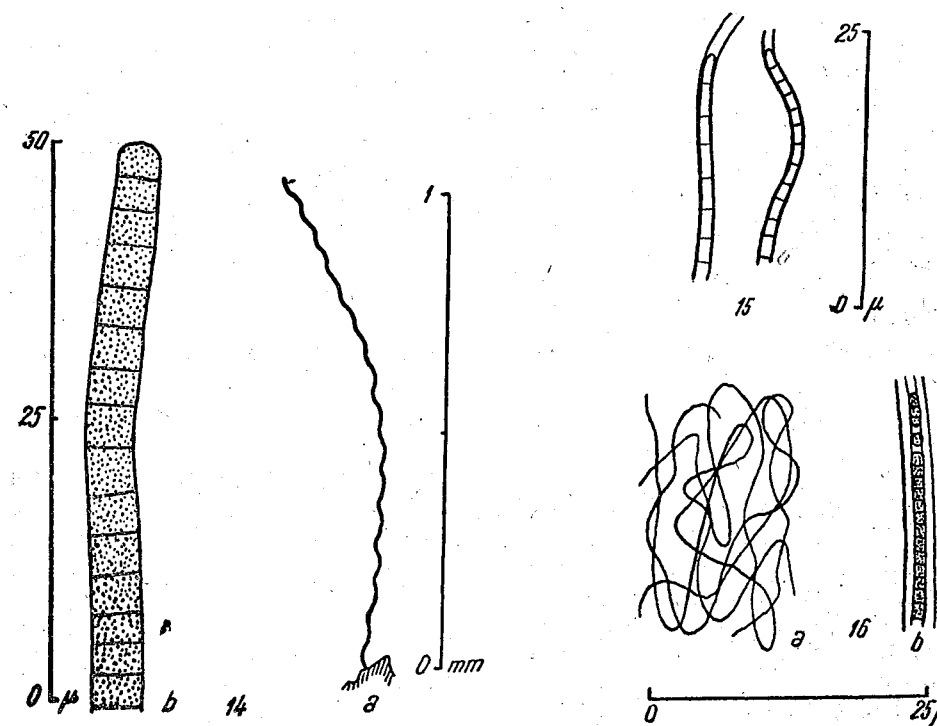


Fig. 14 a și b. — *Oscillatoria terebriformis* (Ag.) Elenk. emend. a, Aspectul general al unui trichom, puțin mărit; b, capătul unui trichom, mult mărit (original).

Fig. 15. — *Phormidium Komarovii* Anissim. (original).

Fig. 16 a și b. — *Lynghya amplivaginata* van Goor, a, Filamente puțin mărite; b, porțiune dintr-un filament, mult mărită (original).

din lacul Gării. Pînă acum, în aceste culturi, au fost identificate următoarele *Cyanophyceae*:

**Gloeocapsa minuta** (Kütz). Hollerb. ampl.

\***Phormidium Komarovii** Anissim.

(Fig. 15)

Trichomi de culoare verde-albăstruie, palid, nestrangulați în dreptul pereților transversali ai celulelor, de (1,3) — 1,4 — (1,6)  $\mu$  lățime, formați din celule lungi de 2,4 — 3,1  $\mu$ , cu pereții despărțitori puțin conturați



și conținutul omogen. Celula terminală este rotunjită sau larg rotunjită. Trichomii, neregulați îndoiți, împlețiți între ei, formează o peliculă fină. Teaca trichomilor este subțire, incoloră dar bine vizibilă.

Citată din izvoare minerale de pe filamente de *Ulotrix*.

Specie puțin cunoscută, relativ recent descrisă (1949), răspândită în U.R.S.S. (R. S. S. Ucraineană).

\**Lyngbya amplivaginata* van Goor

(Fig. 16, *a* și *b*)

Filamente îndoite, divers încolăcite între ele, de 2,6—2,7  $\mu$  lățime. Trichomi de culoare verde-albastră palid, de 1,1—1,5  $\mu$  lățime, nestrânguți în dreptul pereților transversali ai celulelor. Celule aproape pătrate, lungi de 1,2—2,0  $\mu$ . Alga privită cu ochiul liber are o culoare galbenă până la galbenă murdar.

Citată din nămolurile de pe fundul râurilor și de pe suprafața solurilor.

Specie rară și puțin răspândită (U.R.S.S., Olanda).

CONCLUZII

Lucrarea de față este numai o contribuție sistematică la studiul complex al algelor din apele poluate.

Nu se cunoaște încă, caracterul ecologic al apelor poluate cu petrol și nici influența acestui caracter asupra algelor, acest lucru necesitând studii complexe, sistematice, de fiziologie și ecologie.

Din cele 22 de unități sistematice de *Cyanophyceae* determinate până acum în câteva ape poluate cu petrol, 2 au fost citate din izvoare sulfuroase, 4 din mlaștini și soluri mlaștinoase, 4 din nămoluri, 5 de pe soluri și stânci umede, 5 din ape impure și 10 din ape salmastre sau sărate.

Stațiunea zoologică — Sinaia,  
Laboratorul de algologie

СИНЕ-ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ (CYANOPHYCEAE)  
ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ ВОД

РЕЗЮМЕ

Автор приводит некоторые соображения теоретического порядка, касающиеся явления загрязнения и важности изучения водорослей загрязненных вод. Затем описываются 22 систематических единицы сине-зеленых водорослей (Cyanophyceae), собранных в 1959—1961 гг. в трех загрязненных нефтью водоемах, а также и 3 систематических

единицы водорослей, выращенных в культурах. Из описанных форм, следующие 8 видов являются новыми для альгологической флоры РНР: *Microcystis parietina* (Näg.) Elenk.; *Oscillatoria subcapitata* Ponomar.; *Oscillatoria Willei* Gardn.; *Oscillatoria granulata* Gardn.; *Spirulina albida* Kolkw.; *Phormidium dimorphum* Lemm.; *Phormidium Komarovii* Anissim.; *Lyngbya amplivaginata* van Goor.

Работа содержит 16 оригинальных рисунков.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

- Рис. 1. — Озеро Куриакул (ориг.).  
Рис. 2. — Озеро Гэрий (ориг.).  
Рис. 3 *a, b*. — *Microcystis parietina* (Näg.) Elenk.; *a* — часть колонии; *b* — клетки, сильно увеличено (ориг.).  
Рис. 4. — *Oscillatoria subcapitata* Ponomar. (ориг.).  
Рис. 5. — *Spirulina albida* Kolkw. (ориг.).  
Рис. 6. — *Phormidium dimorphum*, Lemm. (ориг.).  
Рис. 7. — *Oscillatoria Willei* Gardn. (ориг.).  
Рис. 8. — *Gloecocapsa minuta* (Kütz.) Hollerb. ampl. (ориг.).  
Рис. 9. — *Oscillatoria tenuis* Ag. (ориг.).  
Рис. 10. — *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *symplociformis* (Hansg.) Elenk. (ориг.).  
Рис. 11. — *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *tergestina* (Kütz.) Elenk. (ориг.).  
Рис. 12. — *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom. (ориг.).  
Рис. 13. — *Oscillatoria granulata* Gardner (ориг.).  
Рис. 14 *a, b*. — *Oscillatoria terebriformis* (Ag.) Elenk. emend.; *a* — общий вид волоска, немного увеличен; *b* — конец волоска, сильно увеличен (ориг.).  
Рис. 15. — *Phormidium Komarovii* Anissim. (ориг.).  
Рис. 16 *a, b*. — *Lyngbya amplivaginata* van Goor; *a* — нити, немного увеличены; *b* — часть нити, сильно увеличена.

CYANOPHYCEAE DES EAUX POLLUÉES PAR LE PÉTROLE

RÉSUMÉ

L'auteur émet quelques considérations théoriques touchant le phénomène de pollution des eaux et l'importance de l'étude des algues des eaux polluées. Il décrit brièvement 22 unités systématiques de *Cyanophyceae*, recueillies entre 1959—1961 dans trois unités hydrologiques, polluées par le pétrole, et trois unités systématiques d'algues de culture. Parmi ces algues, 8 sont nouvelles pour la flore algologique de la R. P. Roumaine: *Microcystis parietina* (Näg.) Elenk.; *Oscillatoria subcapitata* Ponomar.; *Oscillatoria Willei* Gardn.; *Oscillatoria granulata* Gardn.; *Spirulina albida* Kolkw., *Phormidium dimorphum* Lemm.; *Phormidium Komarovii* Anissim.; *Lyngbya amplivaginata* van Goor.

L'article est illustré de 16 figures originales.

## EXPLICATION DES FIGURES

- Fig. 1. — Le lac dit «Lacul Curiacul» (original).  
 Fig. 2. — Le lac dit «Lacul Gării» (original).  
 Fig. 3 a-b. — *Microcystis parietina* (Näg.) Elenk.  
 a, Portion d'une colonie; b, cellules, très grossies (original).  
 Fig. 4. — *Oscillatoria subcapitata* Ponomar. (original).  
 Fig. 5. — *Spirulina albida* Kolkw. (original).  
 Fig. 6. — *Phormidium dimorphum* Lemm. (original).  
 Fig. 7. — *Oscillatoria Willei* Gardn. (original).  
 Fig. 8. — *Gloeocapsa minuta* (Kütz.) Hollerb. ampl. (original).  
 Fig. 9. — *Oscillatoria tenuis* Ag. (original).  
 Fig. 10. — *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *symptociformis* (Hansg.) Elenk. (original).  
 Fig. 11. — *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *tergestina* (Kütz.) Elenk. (original).  
 Fig. 12. — *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom. (original).  
 Fig. 13. — *Oscillatoria granulata* Gardner (original).  
 Fig. 14 a-b. — *Oscillatoria lerebriiformis* (Ag.) Elenk. emend. a, Aspect général d'un trichome, faiblement grossi; b, extrémité d'un trichome, très grossie (original).  
 Fig. 15. — *Phormidium Komarovii* Anissim (original).  
 Fig. 16 a-b. — *Lyngbya amplivaginata* van Goor. a, Filaments faiblement grossis; b, portion d'un filament très grossie (original).

## BIBLIOGRAFIE

1. ELENKIN A.A., *Monographia algarum Cyanophycearum aquidulcium et terrestrium in finibus U.R.S.S. inventarum*, Pars specialis, Sumptibus Academiae Scientiarum U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1949, II.
2. GEITLER L., *Cyanophyceae*, in PASCHER A., *Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz*, Jena, 1925.
3. ГОЛДЕРВАХ М. М., КОСИНСКАЯ Е. К. и ПОЛЯНСКИЙ В. И., *Сине-зеленые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР*, Советская наука, Москва, 1953, 2.
4. HOLLERBACH M. M., *Fam. Gloeocapsaceae*, in ELENKIN A. A., *Monographia algarum Cyanophycearum aquidulcium et terrestrium in finibus U.R.S.S. inventarum*, Pars specialis, Sumptibus Academiae Scientiarum U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1938, I, 165-261.
5. TARNAVSCHI I. T. și OLTEAN M., *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R. I*, Anal. Univ. Buc. Seria št. nat., 1956, 12.
6. — *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R. II și II (continuare)*, Stud. și cercet. biol., Seria biol. veget., 1958, X, 3 și 4.

## STRIAȚIA RUGINIE A SORGULUI ȘI MOZAIICUL PORUMBULUI ÎN REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ

DE

I. POP

Comunicare prezentată de ALICE SAVULESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 2 februarie 1962

Dată fiind importanța porumbului pentru agricultura țării noastre și perspectiva introducerii pe scară tot mai largă a culturilor de sorg în asolamentul agricol, cunoașterea bolilor și dăunătorilor acestor plante prezintă un interes deosebit.

Pînă acum au fost studiate ciupercile și bacteriile care atacă aceste plante în condițiile țării noastre și s-au indicat măsurile de combatere corespunzătoare (14). Virozele acestor specii au fost studiate pînă în prezent mai puțin în țara noastră.

În cadrul acestei lucrări se descrie o viroză care a fost observată în culturile de sorg, iarbă de Sudan, porumb, precum și pe sorgul spontan (*Sorgum halepense* (L.) Pers.) în mai multe localități din partea de sud a țării.

În culturile de sorg și iarbă de Sudan frecvența atacului este adesea de 100%. Proportia plantelor de porumb infectate variază în general între 10 și 35%. Mai puternic atacate sînt lanurile de porumb situate în vecinătatea culturilor de sorg sau iarbă de Sudan, precum și porumbul pentru furaj semănat în cultură dublă. Un atac mai puternic s-a înregistrat în vara anului 1961 în culturile de porumb de la G.A.S. Bărăganu (reg. București) și mai multe gospodării colective din raionul Băilești (reg. Oltenia).

Pentru prima dată viroza a fost observată în primăvara anului 1959 pe plante de *Sorgum halepense* (L.) Pers. de pe terenul Stațiunii Mărculești. Rizomii plantelor infectate transplantate în seră au dat naștere la plante bolnave, ceea ce dovedește faptul că virusul rezistă în organele de înmulțire vegetativă ale acestei specii.

**Simptome.** Pe plantele de *Sorghum halepense* infectate în anul precedent simptomele se observă la scurt timp după pornirea acestora în vegetație. Pe frunzele tinere boala se manifestă prin striuri de culoare verde deschis, late de 1—2 mm și de lungime variabilă situate în lungul nervurilor frunzelor. Striurile de culoare verde deschis alternând cu porțiuni de culoare normală dau frunzelor un aspect mozaicat. Prin unirea acestor striuri întrerupte iau naștere pe frunzele mai bătrâne benzi de culoare verde deschis, late de 3—4 mm, care de regulă se extind pe întreaga lățime a limbului, alternând cu benzi mai înguste de culoare normală. La această specie de obicei simptomele se mențin sub această formă în tot cursul perioadei de vegetație. Unele specii de sorg cultivate la noi în țară manifestă, ca și *Sorghum halepense*, în tot timpul perioadei de vegetație numai simptome de mozaic (pl. I, a). La alte specii, spre sfârșitul verii striurile de culoare verde deschis se necrozează treptat, formându-se în locul lor striuri sau dungi de culoare roșiatică-ruginie (pl. I, b). Pe baza simptomelor descrise propunem ca la sorg boala să se numească *striatiția ruginie a sorgului*.

Simptomele virozei descrise mai sus se deosebesc net de acelea produse la această specie de *Bacterium holci* Kendrick (1). Prin prezența simptomelor de mozaic pe frunzele tinere, viroza se deosebește de asemenea și de alte înroșiri care apar adesea la această specie și care, așa cum a arătat A. Aronescu-Săvulescu (1), pot fi produse în condițiile țării noastre de mai mulți factori, dintre care atacul afidelor joacă rolul cel mai important.

La plantele de porumb boala apare când acestea au o înălțime de aproximativ 50—80 cm. Primele simptome apar sub formă de pete mici (punctiforme), de culoare verde deschis, situate în diferite regiuni de pe suprafața limbului. Mai târziu, aceste pete se măresc iar prin unirea lor iau naștere pete de formă alungită sau striuri de culoare verde deschis situate paralel cu nervurile. Țesăturile de culoare verde deschis, în alternanță cu regiunile de culoare normală, dau frunzelor un aspect mozaicat foarte evident (pl. II, a). Prin unirea între ele a mai multor benzi se formează fișii late, de culoare verde deschis, care cuprind adesea regiuni întinse de pe suprafața limbului (pl. II, b). Într-un stadiu și mai avansat, toată suprafața frunzelor capătă o culoare verde deschis, gălbuie, cu excepția unor porțiuni foarte mici de țesut, la care se mai păstrează culoarea normală (pl. II, c).

În cazul unor soiuri de porumb pe suprafața frunzelor apar dungi de culoare roșiatică, care într-un stadiu mai înaintat se transformă în regiuni necrotice (pl. II, d).

Plantele infectate în stadiu tânăr rămân sterile sau formează știuleți mici și cu un număr redus de boabe.

Având în vedere simptomele care apar pe plantele de porumb infectate propunem ca la această plantă boala să se numească *mozaicul porumbului*.

**Determinarea agentului patogen.** Din consultarea literaturii rezultă că simptomele observate la sorg corespund în mare măsură cu acelea ale virozei cunoscută în Italia sub numele de *arrossamento striato del sorgo*

(1), (3), (4), (5), (6), (8), (9), (11), (12). De asemenea, viroza descrisă la porumb seamănă cu boala descrisă în aceeași țară sub numele de mozaicul porumbului (8), (9), (12). Este bine să menționăm faptul că din cercetările mai vechi efectuate asupra bolilor la sorg nu reiese destul de evident natura virotică a bolii cunoscută sub numele de „arrossamento striato del sorgo”. Astfel, în Italia A. G. Goidanich (citată după (1)) nu reușește — decît în foarte mică măsură — să transmită boala prin inoculare de suc. A. Aronescu-Săvulescu (1), în cadrul unui studiu asupra bolilor sorgului în România, ajunge la concluzia că, „arrossamento striato del sorgo” s-ar putea datora mai multor cauze, dintre care insectele ar juca un rol important. Cercetările mai recente, întreprinse de P. Grancini (9) și O. Lovisolo (12), arată că în Italia boala „arrossamento striato del sorgo” este produsă de un virus care provoacă și mozaicul porumbului și care din punct de vedere sistematic aparține virusului mozaicului trestiei de zahăr (15). Această concluzie a fost confirmată recent de J. Dijkstra și P. Grancini (2) pe baza studiilor făcute cu ajutorul microscopului electronic.

La determinarea agentului patogen care produce aceste boli în condițiile țării noastre trebuia avut în vedere — pe lângă virusul descris în Italia pe aceste specii — și virusul mozaicului castraveților care poate de asemenea să infecteze plantele de porumb (14).

Pentru determinarea virusului izolat de noi s-au făcut infecții artificiale atît cu tulpina izolată de la sorg, cît și cu cea izolată de la porumb pe diferite plante-test crescute în seră. Dintre acestea unele sînt sensibile față de virusul mozaicului castraveților (7), iar altele plante-gazdă ale virusului ce atacă sorgul și porumbul în Italia (11), (12).

Ca inocul s-a folosit suc extras de la plante bolnave, diluat cu apă, în proporție de 1:4, la care s-a adăugat praf de carborundum. Infecția s-a executat prin frecarea ambelor suprafețe ale limbului cu degetele, introduse în prealabil în suc infecțios. Rezultatele obținute sînt redată în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Infecții artificiale cu virusul izolat de la porumb pe diferite plante-test crescute în seră \*)

Plante-test	Data		Nr. de plante	
	infecției	notării	infectate	bolnave
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	8.VI	28.VI	17	17
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.	„	„	7	7
<i>Sorghum saccharatum</i> (L.) Pers.	„	„	17	17
<i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Starb.	„	„	10	10
<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	„	„	13	13
<i>Zea mays</i> L.	„	„	10	10
<i>Amaranthus caudatus</i> L.	5.VIII	25.VIII	12	0
<i>Beta vulgaris</i> L.	„	„	5	0
<i>Cucumis sativus</i> L.	„	„	15	0
<i>Nicotiana glutinosa</i> L.	„	„	5	0
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	„	„	5	0

\*) Rezultate asemănătoare s-au obținut și cu virusul izolat de la sorg.

După cum reiese din datele prezentate în tabelul nr. 1 nici una din speciile, sensibile față de virusul mozaicului castraveților, nu a putut fi infectată cu virusul izolat de la plante de porumb, în timp ce toate plantele-gazdă ale virusului ce atacă porumbul și sorgul în Italia s-au infectat în proporție de 100%. Încercările multiple de a transmite acest virus la grâu au dat de asemenea rezultate negative. Datele obținute arată că atât viroza descrisă la sorg, cât și cea de la porumb sînt produse de virusul ce provoacă în Italia boala „arrossamento striato del sorgo”.

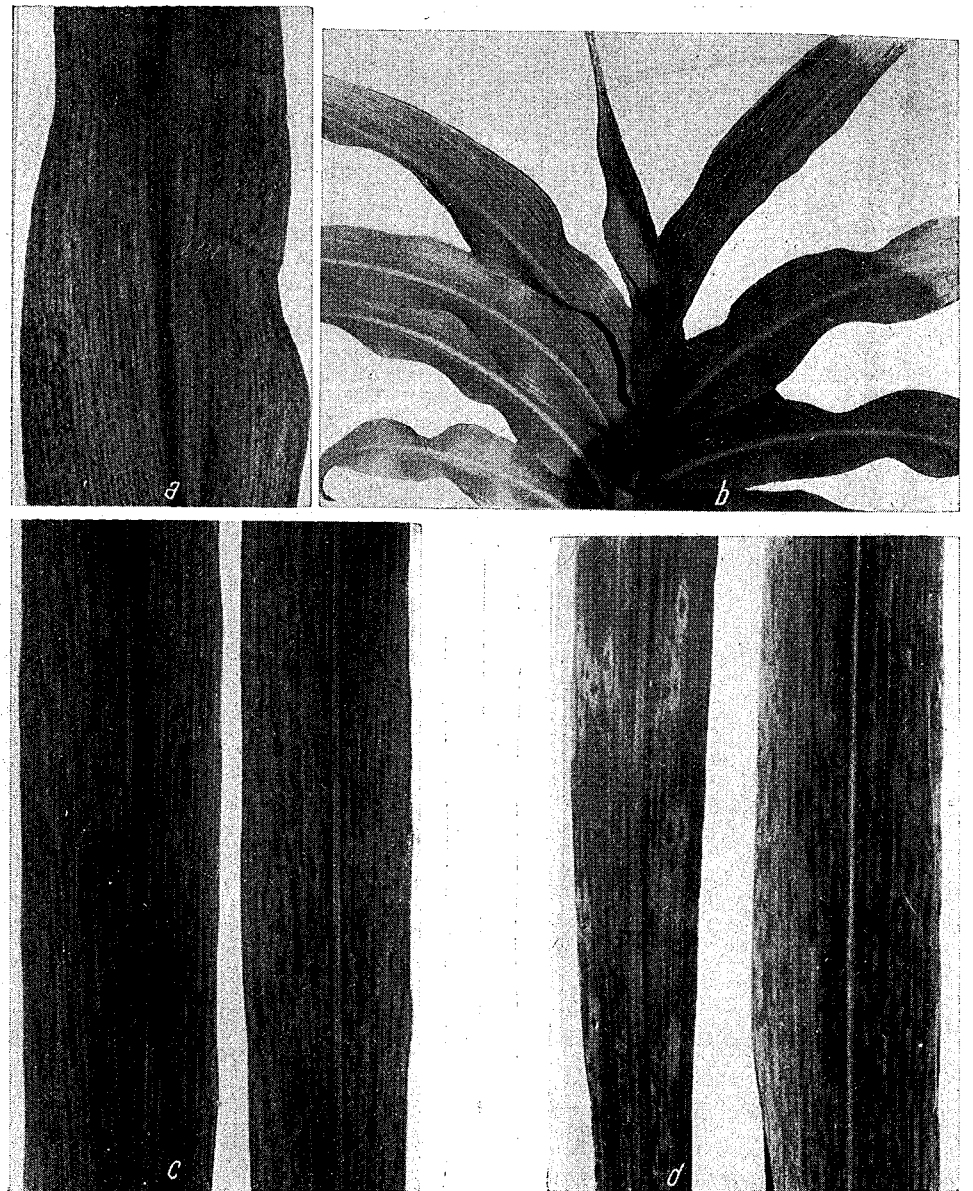
La speciile de sorg infectate artificial în seră, boala apare la 8–10 zile de la inoculare. Simptomele sînt asemănătoare cu acelea observate la plantele infectate natural (pl. I, c).

La plantele de porumb infectate artificial apar pe frunzele infectate, la aproximativ 8 zile de la inoculare, pete ovale, mari de aproximativ 1 cm, de culoare verde deschis, prevăzute cu o pată centrală de culoare normală (pl. I, d, — stînga). Simptomele devin sistemice la aproximativ două săptămîni de la inoculare cînd, pe frunzele tinere (nefrecate), se formează pete alungite, de culoare verde deschis, ce alternează cu porțiuni de culoare normală, dînd frunzelor un aspect mozaicat (pl. I, d — dreapta).

**Transmiterea virusului.** Din literatura citată se cunoaște că virusul ce produce boala „arrossamento striato del sorgo” în Italia se transmite experimental prin inoculare de suc, iar în natură prin afide. Virusul izolat de noi, atât de la sorg cât și de la porumb, se transmite de asemenea cu mare ușurință prin inoculare de suc. Virusul izolat în țara noastră a fost transmis experimental și prin insecta *Mysodes persicae* Sulz. De la un an la altul virusul rezistă în rizomii plantelor de *Sorgum halepense*, infectate. În regiunile București și Oltenia, procentul plantelor de *Sorgum halepense* găsite infectate cu acest virus este adesea de 50.

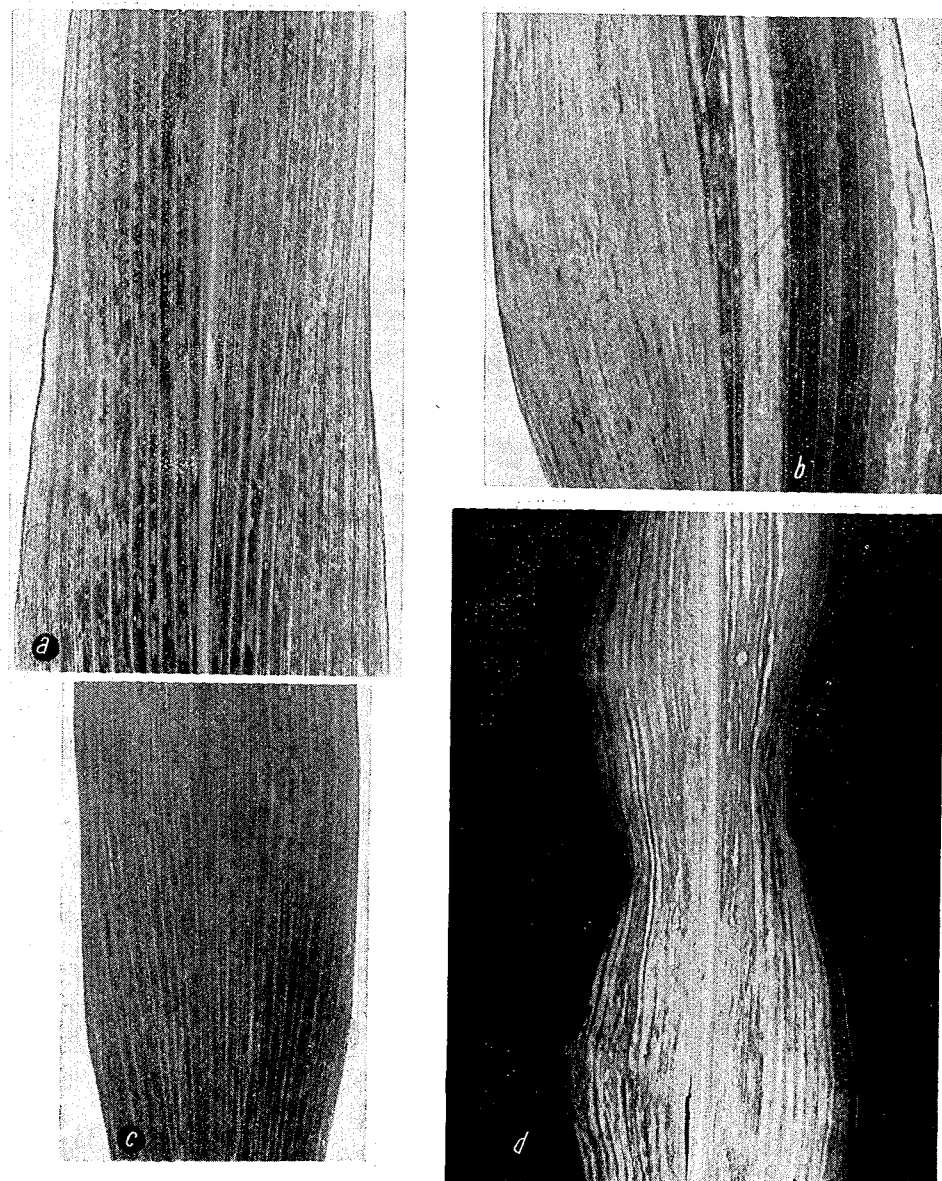
**Combaterea.** Din observațiile executate timp de mai mulți ani în diferite regiuni din țară reiese că boala se găsește în regiunile, respectiv în culturile de porumb, puternic infestate cu *Sorgum halepense* (costrei). Această buruiană este foarte răspîdită mai ales în partea de sud a țării. Mai frecventă este pe terenurile cultivate cu iarbă de Sudan, sorg și porumb (10). În rizomii acestei specii virusul rezistă de la un an la altul constituind sursa primară de infecție de la care virusul este transmis de către afide la culturile de porumb și sorg.

Pentru a preveni apariția virozei în culturile de porumb și sorg, se recomandă în primul rînd distrugerea plantelor de *Sorgum halepense*. Fiind o plantă cu rizomi puternici, combaterea acesteia se face ca și în cazul pirului, prin metode agrotehnice de epuizare a acestora (13). Eficace sînt mai ales arăturile de vară executate la adîncimea de dezvoltare a rizomilor. Se cunoaște că, după recoltatul cerealelor, costreiu se dezvoltă foarte abundent în culturile de porumb și pe miriște. Prin arăturile adînci de vară, executate după recoltatul cerealelor, cînd costreiu este în fază tînără, se scoate la suprafața solului toată masa de rizomi care în condiții de secetă se usucă, iar în timpul iernii degeră. După arătură se recomandă grăparea terenului pentru stîngerea rizomilor scoși la suprafața solului. În culturile de prășitoare această buruiană se va distruge prin prașile repetate. S-a încercat și combaterea acestei bu-



PLANȘA I. — Simptomele virusului striației ruginii a sorgului pe frunze de porumb și sorg. a, Frunză de sorg infectată natural. b, Plantă de sorg infectată natural. c, Frunză de sorg infectată artificial. d, Frunză de porumb infectată artificial cu virusul striației ruginii a sorgului. Simptome locale pe frunza inoculată (stînga), simptome sistemice pe frunzele crescute după inoculare (dreapta).





PLAȘA II. — Simptomele mozaicului porumbului.

a, Simptomele primare ale bolii pe frunză de porumb infectată natural (soiul ICAR-54). b și c, Simptomele mai avansate ale bolii pe frunze de porumb infectate natural (soiul ICAR-54). d, Simptomele avansate ale bolii pe frunză de porumb dublu hibrid (HD-405) infectată natural.

rueni prin ierbicide, însă acelea care distrug costreii (Tricloracetatul de sodiu, Dalaponul ș.a.) sînt dăunătoare de asemenea grîului și porumbului<sup>1</sup>). Deoarece curățarea completă a terenurilor de costrei nu este posibilă decît prin aplicarea acestor măsuri timp de mai mulți ani se recomandă ca solele de porumb să fie amplasate pe parcelele mai puțin infestate cu această buruiănă. De asemenea se recomandă amplasarea culturilor de porumb la o distanță cît mai mare de culturile de sorg și iarbă de Sudan care, fiind mai frecventate de afide, sînt puternic infectate cu acest virus. O mare atenție se va da în aplicarea acestor măsuri la culturile de hibrizi dubli.

### РЖАВАЯ ШТРИХОВАТОСТЬ СОРГО И МОЗАИКА КУКУРУЗЫ В РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

#### РЕЗЮМЕ

В работе описывается вирусное заболевание сорго, названное автором „Ржавой штриховатостью сорго”, вызываемое известным до сих пор лишь в Италии вирусом. Этот же вирус, заражая кукурузу, вызывает мозаику кукурузы.

Определение вируса сделано на основании искусственных заражений различных тест-растений, а также на основании изучения некоторых его свойств.

Учитывая кругооборот вируса в природе, в работе даются некоторые указания по борьбе с этим заболеванием.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Вкладка I — Симптомы заражения вирусом „ржавой штриховатости сорго” на листьях кукурузы и сорго; a — лист сорго, зараженный естественным путем; b — растение сорго, зараженное естественным путем; c — листья сорго, зараженные искусственно; d — листья кукурузы, зараженные искусственно вирусом „ржавой штриховатости сорго”: местные симптомы на инокулированном листе (слева), системные симптомы на листе, выросшем после инокуляции (справа).

Вкладка II — Симптомы мозаики кукурузы; a — первичные симптомы заболевания на листе кукурузы, зараженном естественным путем (сорт ИКАР-54); b и c — более выраженные симптомы болезни на листьях кукурузы, зараженных естественным путем (сорт ИКАР-54); d — ярко выраженные симптомы болезни на листе двойного гибрида кукурузы (HD-405), зараженного естественным путем.

<sup>1</sup> Pentru indicațiile prețioase date de C. Zaharia di privind combaterea acestei buruieni, îi mulțumim și pe această cale.



## LA STRIURE ROUILLÉE DU SORGHO ET LA MOSAÏQUE DU MAÏS, DANS LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

### RÉSUMÉ

Cet ouvrage contient la description d'une maladie à virus du sorgho, appelée par l'auteur « Striure rouillée du sorgho », provoquée par un virus connu jusqu'à présent exclusivement en Italie.

Le même virus attaque le maïs, produisant la mosaïque du maïs.

L'identification du virus s'est effectuée au moyen d'infections artificielles sur différentes plantes-tests et de l'étude de certaines propriétés du virus.

Quelques moyens de lutte contre ce virus sont indiqués par l'auteur, en fonction du circuit du virus dans la nature.

### EXPLICATION DES FIGURES

*Planche I.* — Symptômes de la striure rouillée du sorgho, sur feuilles de maïs et de sorgho.

*a*, Feuille de sorgho, infectée par voie naturelle.

*b*, Plante de sorgho, infectée par voie naturelle.

*c*, Feuille de sorgho, infectée artificiellement.

*d*, Feuille de maïs, infectée artificiellement par le virus de la striure rouillée du sorgho.

Symptômes locaux sur la feuille inoculée (gauche); symptômes systémiques sur les feuilles paires après l'inoculation (droite).

*Planche II.* — Symptômes de la mosaïque du maïs.

*a*, Symptômes primaires de la maladie, sur une feuille de maïs infectée par voie naturelle (variété ICAR 54).

*b* et *c*, Symptômes plus avancés de la maladie, sur des feuilles de maïs infectées par voie naturelle (variété ICAR 54).

*d*, Symptômes avancés de la maladie sur une feuille de maïs double hybride (HD 405) infectée par voie naturelle.

### BIBLIOGRAPHIE

1. ARONESCU-SĂVULESCU A., *Contribution à l'étude comparative des maladies du sorghum* Arch. Roum. de Path. Exp. et Microb., 1938, **11**, 4, 483-504.
2. DIJKSTRA J. a. GRANCINI P., *Serological and electron microscopical investigations of the relationship between sorghum red stripe virus and sugar cane mosaic virus*, T. Pl. ziekten, 1960, **66**, 295-300.
3. GOIDANICHE A. G., *Il deperimento primaverile del sorgho zuccherino in Piemonte nei suoi rapporti con gli insetti e in particolare con gli afidi*, Boll. inst. Bologna, 1938, **10**, 281-347.
4. — *La malattia del sorgho zuccherino in Italia nelle ultime annate agrarie*, Cellulosa, 1938, **2**, 245-250.
5. — *Ricerche sul deperimento del sorgho zuccherino verificatosi in Italia nella primavera del 1938*, Boll. Staz. Patol. Veg. Roma, 1939, **19**, 1-74.
6. — *Le più importanti malattie del sorgho, con speciale riferimento a quelle del sorgho zuccherino*, Indust. Saccar. Ital., 1939, **32**, 77-101.
7. GORGAN R. G., HALL H. H. a. KIMBLE K. A., *Cucurbit mosaic viruses in California*, Phytopath., 1959, **49**, 6, 366-375.

8. GRANCINI P., *Un mosaico del mais e del sorgho*, Informatore Agrario, 1955, **11**, 718.
9. — *Un mosaico del mais e del sorgho in Italia*, Mardica, 1957, **2**, 83-104.
10. IONESCU-SISEȘTI G. și STAIU Ir., *Agrotehnica*, Ed. agro-silvică, București, 1958.
11. KLINKOWSKI M. u. KREUTZBERG G., *Vorkommen und Verbreitung von Gramineenvirosen in Europa*, Phytopath. Z., 1958, **32**, 1, 1-24.
12. LOVISOLO O., *Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla determinazione del virus agente dell'arrossamento striato del sorgho e di un mosaico del mais*, Boll. Staz. Patol. Veg. Roma, 1956, **14**, 261-321.
13. LUNGU I. și POPOVICI I., *Cîteva rezultate experimentale și recomandări pentru combaterea pirului*, Comunicările Acad. R. P. R., 1956, **VI**, 10, 1223-1227.
14. SĂVULESCU A., *Bolile porumbului*, în *Porumbul (Studii monografice)*, Ed. Acad. R. P. R., București, 1958.
15. SMITH K. M., *A textbook of plant virus disease*, Londra, 1957.

## DETERMINAREA REZIDUURILOR DE DIELDRIN ÎN TUBERCULII DE CARTOF

DE

ELVIRA GROU, GABRIELA BALIF și CONSTANTIN BERATLIEF

*Comunicare prezentată de ALIȚE SĂVULESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,  
în ședința din 27 februarie 1962*

Insecticidele dienice, în special aldrinul și dieldrinul, își găsesc o utilizare din ce în ce mai largă în protecția plantelor.

În literatură se găsesc date asupra reziduurilor de dieldrin rămase în urma tratamentelor la culturile pentru furaje, precum și asupra dieldrinului excretat în laptele de vacă sau acumulat în țesuturile adipoase.

B. A. A p p și colaboratori (1) constată, după o zi de la tratament prezența în sol a dieldrinului în proporție de peste 60% din cantitatea de insecticid aplicată sub formă granulată. Prezența rezidului în laptele de vacă s-a menținut pe o perioadă de 15–22 de zile de la tratament. W. G. E v a n s și colaboratori (4) au aplicat dieldrin în doze de 1 135 g și 217 g la ha la pășuni, găsind după 9 zile de la tratament un reziduu în furaj cuprins între 0,17 și 0,90 mg/kg. N. G a n n o n și G. C. D e c k e r (5) aplicând dieldrin în doză de 568 g/ha la pășuni, după care plantele au fost date imediat în hrana animalelor, constată apariția rezidului în lapte după 12 ore, valorile maxime fiind atinse în a doua și a treia zi, cifrindu-se la 3,5–4 mg/kg. G. C. G y r i s c o și E. W. H u d d l e s t o n (7), tratând cu dieldrin, în doze de 140 și 280 g/ha, o cultură de lucernă, analizează reziduurile de dieldrin la diferite intervale de la tratament pînă la 28 de zile, în diferite condiții de uscarea furajului, găsind reziduuri cuprinse între 0,23 și 1,08 mg/kg.

În rezoluția Consfătuirii țărilor socialiste din 1960<sup>1)</sup> se propune ca toleranță pentru aldrin și dieldrin 0,1 mg/kg.

<sup>1)</sup> *Beschluss der 1. Internationalen Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft „Toxikologie von Pflanzenschutzmitteln“ der DAL zu Berlin, 1960.*

Deoarece insecticidele dienice sînt foarte toxice pentru om și animale homeoterme, este foarte importantă studiarea metodelor aplicabile la urmărirea remanenței lor pe plantele tratate și la controlul prezenței în alimente. D. E. O'Donnell și colaboratori (10), E. Baker și colaboratori (2), C. Cueto (3), R. P. Tew și J. M. Sillibourne (11), propun diferite procedee colorimetrice, iar în lucrările lui O'Donnell și colaboratori (10), R. P. Tew și J. M. Sillibourne (11), M. C. Ivey și colaboratori (8) sînt recomandate metode chimice bazate pe determinarea clorului total. Acestea din urmă se bazează pe reducerea compuşilor clorurați după metoda Stepanov, cu diferite modificări, urmata de titrarea argentometrică a ionului clor.

Într-o lucrare anterioară referitoare la determinarea reziduurilor de HCH și DDT pe diferite materiale vegetale, E. Gröu și G. Balif (6) au stabilit un procedeu de analiză a acestor combinații bazat pe reducerea cu amidură de sodiu în ulei de parafină și titrarea mercurimetrică a ionului clor în prezența nitroprusiatului de sodiu ca indicator.

În lucrarea de față am urmărit să verificăm aplicarea acestui procedeu la analiza reziduurilor de aldrin și dieldrin și totodată să obținem date orientative asupra remanenței dieldrinului în tuberculii de cartof proveniți dintr-o cultură tratată pentru combaterea gîndacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

#### PARTEA EXPERIMENTALĂ

La o cultură de cartof — soiul Săpunari — s-au aplicat variante de 1—4 tratamente cu suspensie de dieldrin 50% (Merek) în diluție de 0,1% pe parcele de 15 m<sup>2</sup>, cuprinzînd cîte 34 de tufe de cartof. La fiecare tratament s-a aplicat cîte 1,5 l suspensie, conținînd 0,75 g dieldrin, corespunzător la 500 g dieldrin la hectar. Tratamentele au fost eşalonate:

- Primul tratament 4.VII.1961
- Al doilea tratament 20.VII.1961
- Al treilea tratament 28.VII.1961
- Al patrulea tratament 4.VIII.1961

Înainte și după fiecare tratament s-a identificat prezența insecticidului pe frunze prin metoda Johnson (9), a cărei limită de sensibilitate este 50 μg. Pentru aceasta s-a luat o suprafață de 2 000 cm<sup>2</sup> frunză, măsurată prin decuparea de runde de suprafață cunoscută. Extracția s-a făcut prin spălare cu eter etilic. Soluția eterică s-a trecut prin decantare pe sulfat de sodiu anhidru, apoi s-a distilat solvenul pe baie de apă. Peste reziduul obținut s-au adăugat 20 ml hexan normal și soluția rezultată s-a trecut printr-o coloană de silicagel de 10 cm lungime și 1,5 cm diametru (pentru purificare de pigmenți). Din soluția de hexan astfel purificat s-a îndepărtat solvenul și reziduul s-a dezvoltat în xilen (0,1 ml). Soluția de dieldrin în xilen dă o colorație roz caracteristică, la adăugarea de acid sulfuric fumans.

Pentru toate probele luate la cîteva ore după efectuarea tratamentului reacția a fost pozitivă, indicînd astfel prezența dieldrinului. La toate

probele recoltate înainte de aplicarea fiecărui tratament reacția a fost negativă, rezultînd că de la un tratament la altul nu a mai rămas pe frunze o cantitate de dieldrin apreciabilă prin metoda Johnson.

La începutul lunii octombrie au fost recoltați tuberculi de cartof din toate variantele. Pentru punerea în evidență a reziduurilor de dieldrin în tuberculi identificarea s-a făcut atît prin metoda Johnson (9), cît și prin metoda recomandată de C. Cueto (3), pe probe de cîte 500 g cartofi mărunțiți. S-a adăugat eter etilic, în cantitate suficientă ca să acopere proba, și după 2 ore soluția eterică s-a decantat și s-a trecut pe sulfat de sodiu anhidru. După distilarea solvenului, reziduul s-a reluat cu hexan normal și s-a purificat pe o coloană de oxid de aluminiu, iar în reziduul obținut după îndepărtarea hexanului s-a identificat dieldrinul prin reacția cu difenilamină și clorură de zinc.

În prezența dieldrinului se obține o colorație purpurie. Limita de sensibilitate a acestui procedeu este de 10 μg dieldrin. La probele calitative efectuate la varianta cu un tratament, din 5 probe, într-un singur caz s-a putut pune în evidență prezența unor urme de insecticid. La probele din variantele cu 2, 3 și 4 tratamente, ambele reacții calitative au fost concludente, indicînd prezența unor cantități dozabile de dieldrin.

Pentru determinările cantitative, s-a verificat procedeu de reducere cu amidură de sodiu în ulei de parafină și tratare mercurimetrică în prezența de nitroprusiat de sodiu, pe substanțe pure, aldrin și dieldrin în cantități de ordinul zecimilor de miligram. Datele obținute sînt trecute în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Verificarea pe substanțe pure a procedurii de dehalogenare cu amidură de sodiu în ulei de parafină, urmata de titrarea mercurimetrică în prezența nitroprusiatului de sodiu

Substanța luată în lucru μg	Substanța găsită μg	Deviația standard relativă s %
Aldrin		
350	321	11
350	282	
350	337	
350	334	
350	354	
Dieldrin		
350	318	12
350	341	
350	393	
350	289	
350	323	
Eroarea relativă medie:		11,5

După aceea s-a efectuat o serie de determinări cu cantități de 200 μg dieldrin adăugat la 1 kg cartofi mărunțiți, proveniți din varianta netratată. Extracția s-a făcut în modul descris la efectuarea probelor cali-

tative din tuberculi. În acest caz însă purificarea pe coloana de oxid de aluminiu nu mai este necesară, soluția în hexan trecându-se direct în balonul de reducere, din care se evaporă solventul și se face reducerea cu amidură în ulei de parafină după procedeul descris la reziduurile de HCH și DDT. Datele obținute sînt trecute în tabelul nr. 2. În același mod s-au

Tabelul nr. 2

Verificarea procedurii de dehalogenare cu amidură de sodiu în ulei de parafină urmată de titrarea mercurimetrică în prezența nitroprusiatului de sodiu pe tuberculi de cartof cu dieldrin adăugat

Dieldrin (mg/kg)		Deviația standard
adăugat	găsit	
0,20	0,15	0,033 respectiv 17%
0,20	0,18	
0,20	0,23	
0,20	0,19	
0,20	0,20	
0,20	0,22	
0,20	0,17	
0,20	0,14	
0,20	0,18	

analizat cîte 3 probe de cîte 1 kg fiecare, provenite din variantele cu 2, 3 și 4 tratamente, iar rezultatele sînt trecute în tabelul nr. 3. În toate cazurile determinările s-au făcut în paralel cu probe martor recoltate

Tabelul nr. 3

Determinări de dieldrin în tuberculi de cartof proveniți din variantele tratate

Varianta	Cantitatea de tuberculi luată în lucru kg	Dieldrin găsit	
		μg	mg/kg
2 tratamente	1	29	0,03
	1	81	0,08
	1	34	0,03
		m = 48	0,05
3 tratamente	1	121	0,12
	1	106	0,11
	1	17	0,02
		m = 81	0,08
4 tratamente	1	146	0,15
	1	65	0,07
	1	94	0,09
		m = 101	0,10

din varianta netratată. Rezultatele sînt exprimate în mg/kg corespunzător cu p.p.m. După cum rezultă din datele cuprinse în tabelul nr. 2, în toate cazurile s-a regăsit substanța adăugată cu o deviație standard relativă

de 17%. Din tabelul nr. 3 se vede că reziduurile de dieldrin variază mult de la o probă la alta chiar în cadrul aceleiași variante. Valorile medii nu depășesc în nici un caz 0,1 mg/kg.

## CONCLUZII

Procedeul de reducere cu amidură de sodiu în ulei de parafină, urmată de titrarea mercurimetrică a ionului clor în prezența nitroprusiatului de sodiu ca indicator este aplicabil și la determinarea reziduurilor de insecticide dienice.

Toleranța admisă pentru insecticidele dienice fiind foarte mică, pentru a ne încadra în limita de sensibilitate a metodei este necesar să se ia în lucru cel puțin 1 kg din materialul de analizat.

La tuberculi de cartof proveniți din variantele cu 2, 3 și 4 tratamente efectuate cu două luni înainte de recoltare s-au găsit cantități de dieldrin care în medie nu depășesc toleranța admisă.

Aprecierea făcută prin cele două reacții de culoare (Johnson și Cueto) asupra prezenței dieldrinului în tuberculi este confirmată de determinările cantitative.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТКОВ ДИЭЛДРИНА В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

## РЕЗЮМЕ

Способ восстановления амидом натрия в жидком парафине, с последующим титрованием азотнокислой ртутью, иона хлора в присутствии нитропрусида натрия в качестве индикатора, может применяться и для определения остатков диэновых инсектицидов.

Ввиду того, что для диэновых инсектицидов допуски весьма малы, то, для того чтобы не выйти за пределы точности метода, необходим по крайней мере 1 кг исследуемого материала.

В клубнях картофеля, полученных от вариантов, которые подвергались двум, трем и четырем обработкам за два месяца до уборки, найденные количества диэлдрина не превышали в среднем допустимые допуски.

Оценка наличия в клубнях диэлдрина, произведенная путем двух цветных реакций (Джонсона и Куето), была подтверждена количественными определениями.

## LA DÉTERMINATION DES RÉSIDUS DE DIELDRIN DANS LES TUBERCULES DES POMMES DE TERRE

### RÉSUMÉ

Le procédé de réduction à l'amidure de sodium en huile de paraffine, suivie du titrage mercurimétrique de l'ion chloré, en présence du nitroprussiate de sodium comme indicateur, est applicable à la détermination des résidus d'insecticides diéniques.

La tolérance admise pour les insecticides diéniques étant très réduite, il est nécessaire de travailler sur au moins 1 kg du matériel à analyser, afin de respecter la limite de sensibilité de la méthode.

Dans les tubercules de pommes de terre, obtenus des variantes ayant subi deux, trois et quatre traitements effectués deux mois avant la récolte, on a trouvé des quantités de Dieldrin ne dépassant pas, en moyenne, la tolérance admise.

La présence du Dieldrin dans les tubercules, décelée par les deux réactions de couleur (Johnson et Cueto) est confirmée par les déterminations quantitatives.

### BIBLIOGRAFIE

1. APP B. A., CARTER R. H. a. ELY R. E., *Residue on forage, in the soil, and in milk following pasture treatment with granulated dieldrin*, J. econ. Ent., 1956, **49**, 1, 136-137.
2. BAKER E. a. SKERRETT E. J., *The determination of dieldrin*, The Analyst, 1960, **85**, 134.
3. CUETO C., *Colorimetric determination of dieldrin and its application to animal fat*, J. Agric. and Food Chem., 1960, **8**, 4, 273.
4. EVANS W. G., NEUNZIG H. H., GYRISCO G. C. a. RICHMOND R. G., *Aerial applications of granulated dieldrin for control of larvae of the European Chafer on hilly meadows and pastures*, J. econ. Ent., 1957, **50**, 3, 273.
5. GANNON N. a. DECKER G. C., *The excretion of dieldrin, DDT, and heptachlor epoxide in milk of dairy cows fed on pastures treated with dieldrin, DDT and heptachlor*, J. econ. Ent., 1960, **53**, 3, 411.
6. GROU E. și BALIF G., *Determinarea reziduiilor de HCH și DDT prin microdozarea clorului*, Rev. de chimie ASIT, 1962, **XII**, 6.
7. GYRISCO G. C. a. HUDDLESTON E. W., *The persistence of aldrin, dieldrin and endrin residues on fresh forage and hay under various conditions of curing*, J. econ. Ent., 1961, **54**, 4, 718.
8. IVEY M. C., CLABORN H. V., MAIN H. D., RADELEFF R. D. a. WOODARD G. T., *Aldrin and dieldrin of body tissues of livestock receiving aldrin in their diet*, J. Agric. and Food Chem., 1961, **9**, 374.
9. JOHNSON D. P., *Qualitative tests for rapid identification of chlorinated hydrocarbons in insecticide formulations*, J. Ass. Off. Agric. Chem., 1956, **39**, 490.
10. O'DONNELL D. E., JOHNSON H. W. a. WEISS F. T., *Chemical determination of dieldrin in crop materials*, J. Agric. and Food Chem., 1955, **3**, 9, 757.
11. TEW R. P. a. SILLIBOURNE J. M., *Pesticides residues on fruit. II. Determination of aldrin, dieldrin, endrin residues by the organic chlorine and phenylazide methods and by microbiassay*, J. Sci. Food Agric., 1961, **12**, 9, 623.

## INDICII DE UMIDITATE AI SOLULUI

DE

C. D. CHIRIȚĂ

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

Comunicare prezentată în ședința din 2 februarie 1962

Clasificarea corectă a regimurilor de umiditate din soluri (2) și folosirea judicioasă a indicațiilor acestor regimuri în pedologia genetică și ameliorativă, în ecologia plantelor și a asociațiilor vegetale, în agricultură și silvicultură, reclamă definirea și diferențierea prin elemente cantitative a acestor regimuri. Importanța cunoașterii și a diferențierii precise a regimurilor de umiditate din diferite tipuri, subtipuri, genuri și specii de soluri explică preocuparea intensă și de actualitate a pedologiei în această problemă.

Pentru a se realiza materialul de date necesar caracterizării și diferențierii cantitative a regimurilor de umiditate în vederea clasificării lor, se impune mai întâi ca mulțimea de date obținute prin determinările de conținut de apă din sol să fie grupate pe „zone de umiditate” caracteristice ale profilului de sol și astfel exprimate, încât să indice atât rezervele de apă din sol, cât și gradul de accesibilitate al apei pentru plante. Apoi, pentru a caracteriza regimul de umiditate, datele astfel grupate și exprimate trebuie să constituie elementele de calcul pentru obținerea unor valori medii lunare, sezoniere, anuale etc., în mod analog valorilor medii ale temperaturii și precipitațiilor, folosite în caracterizarea climatelor.

Trebuie menționat că în lucrarea sa asupra regimurilor de apă din sol, A. A. R o d e (6) prezintă caracterizări fundamentale din acest punct de vedere, la fiecare subtip de regim de apă, indicând pentru „jumătatea superioară” și „jumătatea inferioară” a profilului de sol limitele (constantele hidrofizice) între care variază umiditatea solului în timpul anului. Este de la sine înțeles că aceste caracterizări sînt indispensabile pentru orientarea noastră asupra regimurilor de apă din soluri; ele rămîn, totuși, numai orientative — așa cum le-a conceput autorul — pentru exi-



gențele clasificăției, ale ecologiei și ale culturii plantelor, ca și ale pedologiei ameliorative, fiind necesare atât precizări mai detaliate, cât și generalizări mai adecvate acestor exigențe.

În legătură cu metodele de cercetare a regimului de umiditate al solului, cu gradul de detaliere a acestei cercetări și cu elementele cantitative de caracterizare a acestui regim sînt necesare următoarele precizări prealabile :

a) Cercetarea regimului de umiditate face și — mai ales — trebuie să facă obiectul de preocupare al unor unități de cercetare cu posibilități foarte diferite de a executa această cercetare și cu extindere în spațiu a cercetărilor, de asemenea, foarte diferite. Unele unități dispun de laboratoare și de aparatura necesară, altele nu; unele execută cercetări într-un număr restrîns de puncte, altele într-un număr mult mai mare.

b) Unele unități, cu caracter științific și posibilități suficiente de cercetare, își pot propune, față de nivelul la care trebuie să rezolve problema, o cercetare detaliată și minuțioasă; altele, cu caracter tehnico-științific sau cu necesități de orientare mai generală asupra regimului de umiditate, își propun o cercetare mai sumară a acestui regim.

c) Trebuie în deosebi reținut că unitățile cu posibilități de cercetare exactă nu pot acoperi în timp util cu cercetările toate situațiile care interesează știința, proiectarea și producția. De asemenea, nu trebuie scăpat din vedere faptul că în scop final cercetările se execută pentru a fi folosite în procesul de producție și că, cu cele mai bune intenții, chiar unitățile de producție — nedispunînd în general de mijloace de cercetare exactă — nu pot folosi cu convingere lămurită și nu pot contribui în mod creator la folosirea judicioasă a cunoștințelor asupra regimurilor de apă din soluri, dacă nu pot recunoaște pe teren, cu mijloace proprii, indicațiile datelor cercetărilor exacte și, mai ales, nu pot urmări singure regimul de umiditate în situații locale particulare. De altfel, înseși cercetările geobotanice și ecologice, ca și studiile tehnico-științifice și proiectările, mai ales cînd acoperă suprafețe însemnate sau depărtate, sînt nevoite să aplice în teren indicațiile cercetărilor exacte folosind mijloace simple de recunoaștere a umidității și chiar să execute singure cercetări sumare, prin aceleași mijloace simple.

d) Pentru a obține într-un timp cît mai scurt orientări bune asupra regimurilor de umiditate din solurile țării noastre, contribuțiile unităților lipsite de laboratoare, nu trebuie neglijate, ci, dimpotrivă, promovate și organizate astfel, încît datele ce se obțin să fie comparabile, ca ordin de mărime și caracter indicator, cu cele ale cercetărilor exacte. În acest mod, întregul material de care se dispune poate fi folosit cu rezultate bune.

Constatățile de mai sus duc la concluzia că pentru promovarea cunoștințelor asupra regimurilor de umiditate din solurile țării noastre este necesar ca elementele cantitative de caracterizare să fie astfel alese și coordonate, încît, prin orice mijloace de cercetare și la orice nivel de intensitate al cercetării să se obțină date suficient de apropiate spre a fi comparabile între limitele de aproximație admise și a da indicații de același ordin de mărime asupra regimului de umiditate din sol.

### PREOCUPĂRI ACTUALE ÎN STUDIUL REGIMULUI DE APĂ DIN SOL

Pentru a da cercetărilor noastre asupra regimului de umiditate din sol orientarea cea mai bună, este util să cunoaștem punctul de vedere actual și unele preocupări prezente și de viitor apropiat ale pedologiei sovietice în acest domeniu.

Aceste preocupări urmăresc caracterizarea regimului de umiditate din sol după variația conținutului relativ de apă din sol. Astfel, B. N. Miciurin (3), pentru a stabili corelațiile între evaporare-transpirație și umiditatea din sol, consideră ca zero (0) al umidității solului, umiditatea corespunzătoare coeficientului de ofilire ( $W_{CO} = 0$ ), iar conținutul de apă fiziologic accesibilă ( $W - W_{CO}$ ) îl exprimă în fracțiuni din capacitatea de apă accesibilă plantelor ( $W_{CC} - W_{CO}$ );  $X = (W - W_{CO}) / (W_{CC} - W_{CO})$ . În anumite limite ale intervalului de apă fiziologic accesibilă ( $W - W_{CO}$ ) afluxul de apă spre rădăcini satisface nevoile de transpirație ale plantei și el nu depinde de conținutul de apă din sol, ci numai de planta și de condițiile fizice externe (în afară de sol). Pe cale experimentală s-a putut deduce că aceste condiții optime de umiditate în solul cercetat se realizează atunci cînd conținutul de apă accesibilă este mai mare de jumătate din capacitatea de apă accesibilă a solului:  $(W - W_{CO}) / (W_{CC} - W_{CO}) > 0,5$ . Cînd conținutul de apă din sol scade pînă la această limită, solul respectiv a ajuns la umiditatea critică pentru transpirație. Cînd apa din sol coboară sub umiditatea critică, afluxul de apă din sol spre zonele de înrădăcinare activă devine insuficient în raport cu nevoile de transpirație normală și planta nu mai are condiții optime de vegetație. Umidității critice îi corespunde potențialul de umiditate egal cu 1 atm. și după cum se vede ea are o valoare cu mult mai mare decît coeficientul de ofilire, căruia îi corespunde un potențial de umiditate de 15 atm.

În prezent, eforturile principale ale cercetătorilor sovietici sînt orientate tocmai în această direcție (urmărirea variației umidității relative fiziologic accesibile și determinarea umidității critice pentru transpirație) (5).

Este foarte important de reținut că umiditatea critică pentru transpirație se află la jumătatea intervalului de umiditate fiziologic accesibilă numai cînd solul înrădăcinat este bine structurat și are o compacitate între 1,1 și 1,2 g/cm<sup>3</sup>.

Dacă compacitatea solului crește peste 1,4—1,5 g/cm<sup>3</sup>, solul respectiv nu poate asigura transpirația normală și optimă a plantei, nici chiar atunci cînd el este umezit pînă la capacitatea de cîmp. În astfel de soluri numai la un nivel de umiditate mai mare decît capacitatea de cîmp, afluxul de apă spre rădăcini ar avea o viteză suficient de mare pentru ca să asigure transpirația optimă a plantei (dar atunci aerul din sol începe să devină insuficient).

Pentru problemele de ecologie apare deci aproape ineficace a urmări variația umidității solului, dată în g apă/100 g sol uscat. Ar fi mult mai concludent pentru ecologie, agricultură și silvicultură, în general, dacă s-ar urmări variația umidității solului în raport cu umiditatea critică

pentru transpirație. Cum însă în prezent există foarte puține date asupra umidității critice a solului pentru transpirație, trebuie să ne mulțumim deocamdată cu caracterizarea regimului de umiditate din sol pe baza altor elemente cantitative, care exprimă cu aproximație variată, în funcție de mijloacele de cercetare folosite, umiditatea absolută și umiditatea relativă a solului în raport cu anumite constante hidrofizice, așadar și orientări asupra gradului de accesibilitate al apei din sol.

*Elemente cantitative de caracterizare a regimului de umiditate din sol.*  
Pentru a ne orienta asupra alegerii și determinării acestor elemente, este necesar să definim o serie de caracteristici ale regimurilor de umiditate din soluri, care exprimă ceea ce este specific, tipic pentru acest regim, în fiecare caz dat. Situațiile excepționale, din anii excesiv ploioși sau excesiv secetoși în întregime sau în anumite perioade ale anului, nu pot face imposibilă recunoașterea și caracterizarea corectă a diverselor regimuri de umiditate din soluri.

Începând de la sfârșitul perioadei de vegetație activă — în țara noastră considerăm acest moment la începutul lunii octombrie pentru cele mai multe situații naturale și culturi din regiunile de câmpie și deal — solul acumulează apă din ploi și zăpezi, pînă la începutul următoarei perioade de vegetație. Consumul de apă prin vegetație este nul sau foarte mic — cazul pădurii de rășinoase —, iar pierderile prin evaporație foarte reduse. Mărimea umidității în acest moment este deosebit de importantă pentru regimul de umiditate din toate solurile și în special pentru acela din solurile de pădure, a căror umiditate după înfrunzirea arborilor este puternic influențată de reținerea parțială pînă la aproape totală a ploilor în coronament și prin consum.

Urmează apoi o perioadă (aprilie-mai) obișnuit secetoasă și vîntoasă în numeroase regiuni ale țării, în care prin consum, evaporare și infiltrare a apei de desgheț, umiditatea solului — cel puțin în partea superioară a profilului — scade sensibil.

În luna iunie, în climatele noastre caracterizate prin maximum de precipitații în această lună, solul — chiar în pădure — primește cantități însemnate de apă, umiditatea — în partea superioară a profilului în deosebi — înregistrînd o creștere apreciabilă pînă la foarte mare.

După ploile de iunie, în majoritatea climatelor noastre intervine o perioadă caldă, mai puțin ploioasă sau chiar secetoasă, cu un minim de umiditate în august sau septembrie. În sol, ca urmare a consumului prin vegetație și a pierderilor prin evaporare, umiditatea scade, atîngînd chiar un minim spre sfârșitul perioadei de vegetație.

În octombrie-noiembrie, perioada ploilor de toamnă, solul primește noi cantități importante de apă, umiditatea crește, în deosebi în partea superioară a profilului — mai ales că consumul prin vegetație lipsește sau este foarte mic, iar pierderile prin evaporare sînt mult mai reduse decît în timpul verii.

Este evident că perioadele menționate mai sus sînt cele mai caracteristice din punctul de vedere al regimului de umiditate din sol. Regimurile de umiditate din solurile diferitele subzone fito-climatice, de pe diferite roci, reliefuluri, acoperite de diferite asociații vegetale natu-

rale sau cu diferite culturi, se diferențiază evident pînă la foarte puternic în ceea ce privește mărimea rezervelor de apă conținute și accesibilitatea acestora pentru plantă.

În afară de influența sezonieră a precipitațiilor, temperaturii, vînturilor și vegetației asupra umidității din soluri, această umiditate înregistrează în fiecare perioadă diferențieri de mărime variată în repartitia ei pe profil, în funcție de caracterul drenajului intern și — în regimurile de apă freatică și periodic freatică — prin jocul plusului de apă datorit ridicării și coborîrii franjului capilar și a pînzei de apă freatică.

Din acest punct de vedere, este necesar să precizăm aici că pentru cele mai multe soluri este important să se urmărească repartitia umidității pe următoarele „zone” sau părți ale profilului de sol:

*partea superioară* — orizontul cu humus, care cuprinde în general marea majoritate a rădăcinilor absorbante, sau totalitatea suborizonturilor de deasupra orizontului B sau Bg;

*partea mijlocie + inferioară* — orizonturile A/C + C', A/G + G, B sau Bg;

*partea inferioară profundă* — în cazul cînd umiditatea de origine freatică se manifestă numai în această parte a profilului de sol.

După orientările generale de mai sus asupra mersului anual al regimului de umiditate din soluri, elementele cantitative de caracterizare a acestui regim se definesc aproape de la sine. Interesează, așadar, să cunoaștem:

— conținutul de apă accesibilă și umiditatea solului (conținutul relativ de apă exprimat în funcție de una din constantele hidrofizice care arată în mare măsură și gradul de accesibilitate al apei pentru plante) în fiecare lună a perioadei fără ger;

— umiditatea medie de-a lungul acestei perioade sau numai a perioadei de vegetație;

— umiditatea medie de primăvară (în care includem convențional umiditatea imediat după topirea zăpezii — în regiunile de câmpie și dealuri, obișnuit în cursul lunii martie — precum și pe aceea a lunii iunie — a perioadei cu maximum de precipitații —), de sfârșit de vară și început de toamnă (lunile august și septembrie), de toamnă (lunile octombrie și noiembrie);

— umiditatea maximă de primăvară (în general aceea de imediat după topirea zăpezii);

— umiditatea minimă de sfârșit de vară — început de toamnă (obișnuit a lunii septembrie);

— raportul dintre umiditatea de primăvară și cea a lunilor august și septembrie, obișnuit cu umiditatea cea mai scăzută din sol;

— repartitia pe profil a umidității, primăvara și în lunile de vară august-septembrie.

*Indicii de umiditate ai solului.* Exprimarea conținutului de apă din sol în funcție de o anumită constantă hidrofizică, stabilirea de medii sezoniere și pe întreaga perioadă fără îngheț sau numai pe perioada de vegetație, de rapoarte între umiditatea de primăvară și cea de vară,

precum și între umiditatea părții superioare și a celei mijlocii-inferioare a profilului de sol, ne conduc la obținerea și folosirea unor valori relative, pe care le vom numi *indici de umiditate ai solului*. Când sînt exprimați în funcție de capacitatea de apă accesibilă, aceștia pot fi considerați și ca *indici de accesibilitate a apei solului*.

Pentru caracterizarea regimului de umiditate al solului în mod corespunzător nevoilor pedologiei genetice și ameliorative, ecologiei plantelor și asociațiilor vegetale, agriculturii și silviculturii, apare ca necesară folosirea următoarei serii de indici:

—  $I_l$  — indici de umiditate lunari, în perioada fără îngheț a anului; între aceștia se subliniază  $I_{lM}$  și  $I_{lm}$ , indicii lunii cu umiditate maximă și minimă în sol;

—  $I_f$  — indicele de umiditate mediu al perioadei fără îngheț;  
—  $I_{pv}$  — indicele de umiditate mediu al perioadei de vegetație;  
—  $I_p$  — indicele de umiditate mediu al anotimpului de primăvară;  
—  $I_v$  — indicele de umiditate mediu al celor două luni mai uscate de vară și sfîrșit al perioadei de vegetație (obișnuit august și septembrie);

—  $I_t$  — indicele de umiditate mediu al anotimpului de toamnă (de importanță deosebită în agricultură și pentru lucrările de refacere din silvicultură).

Indicii de mai sus se prezintă separat, pentru partea superioară și pentru cea mijlocie + inferioară ale profilului de sol; ultimii se notează cu  $I_1$ ,  $I_p$  etc.

În afară de acești indici de caracterizare a umidității anumitor intervale de timp, pentru precizarea mai expresivă a raporturilor lor relative este indicată folosirea următorilor *indici de relație*:

—  $I_{vs} = I_{pv}/I_v$  — indicele de variație sezonieră a umidității;  
—  $I_a = I_{lM} - I_{lm}$  — indicele de amplitudine a umidității solului;  
—  $I_{rp} = I_p/I'_p$  și  $I_{rv} = I_v/I'_v$  indicii de repartitie a umidității solului pe profil, primăvara ( $I_{rp}$ ) și vara ( $I_{rv}$ ).

Indicii lunari de umiditate — rezultați pe baza mediilor datelor bilunare sau decadale de conținut absolut de apă din sol — constituie materialul de date concrete, pe baza cărora se calculează seria de indici arătată. De aceea, acești indici trebuie considerați ca *indici de bază* ai regimului de umiditate din sol.

Obiecția ce s-ar ridica în privința numărului relativ mare al acestor indici nu ar fi fundată, deoarece ei sintetizează în mod generalizat o mare mulțime de date obținute prin determinările curente, iar trăsăturile regimului de umiditate, pe care ei îl exprimă, sînt fundamentale.

a. *Indicii de umiditate ai solului în cazul determinărilor curente exacte a conținutului de apă din sol și al determinării constantelor hidrofizice* ( $CO^1$ ), ( $CC^2$ ), ( $CA_a^3$ ). Rezultatul determinărilor bilunare sau decadale de conținut de apă (A%) pe strate succesive de 10 cm grosime în partea

<sup>1)</sup> CO = coeficient de ofilire.

<sup>2)</sup> CC = capacitatea de cîmp.

<sup>3)</sup>  $CA_a$  = capacitatea de apă accesibilă.

superioară și cea mijlocie + inferioară ale profilului de sol, împreună cu datele asupra capacității de apă accesibilă ( $CA_a$ ) și coeficientului de ofilire (CO), permit stabilirea mai întîi a conținutului mediu lunar ( $A_1$ ) de apă accesibilă în fiecare strat și apoi a conținutului mediu al fiecăreia din cele două (uneori trei) zone sau părți caracteristice ale profilului de sol. Apoi, pentru fiecare din aceste zone de umiditate se stabilește indicele de umiditate relativă sub forma de procente de apă accesibilă din capacitatea de apă accesibilă (deci gradul de saturare în apă accesibilă (5)), conform relației:

$$I_1 = \frac{A_1 - CO}{CA_a} \times 100,$$

în care  $CA_a = CC - CO$ .

Indicele de umiditate lunar astfel stabilit exprimă poziția umidității lunare din cele două (trei) părți ale profilului de sol față de ceea ce în literatura sovietică actuală se numește *umiditatea critică pentru transpirație*, a cărei valoare, pentru solurile bine structurate, cu  $G_{v,01} = 1,1 - 1,2$ , corespunde la 50% din  $CA_a$ , adică la  $I_1 = 50$ .

Cînd conținutul de apă,  $A_1$ , este cel corespunzător la CO, procentul de apă accesibilă este zero ( $I_1 = 0$ ).

Cînd, în mod excepțional, conținutul de apă scade sub cel corespunzător la CO, se obțin valori negative, ce se exprimă sub forma de procente negative din capacitatea de apă accesibilă ( $CA_a$ ).

Cu ajutorul indicilor  $I_1$  se calculează apoi seria de indici enumerați mai sus. În tabelul nr. 1 și în graficul din figura 1 se prezintă acești indici pentru un cernoziom castaniu tratat în ogor negru. Se constată că indicele mediu al perioadei fără îngheț se situează cu puțin sub 50 — indicele corespunzător umidității critice pentru transpirație — indicele de primăvară se află situat mult deasupra acestui prag, în timp ce indicele de vară coboară, în special în orizontul cu humus, foarte mult sub 50; indicele de variație sezonieră este, deci, foarte ridicat.

b. *Indicii de umiditate ai solului, în cazul cînd nu se determină capacitatea de cîmp*. În acest caz, destul de frecvent, mai ales pentru solurile de pantă și din stațiuni greu accesibile, indicii de umiditate se stabilesc exprimînd umiditatea relativă a solului în funcție de coeficientul de higroscopicitate. Determinarea acestei constante se face astăzi exact și foarte comod, după metoda A. Nikolaev (4). Cunoșcînd pe CH, pentru cele mai multe soluri CO se poate obține, după datele cele mai noi ale pedologiei sovietice (5), cu ajutorul relației  $CO = 1,34 CH$  (1). Astfel se poate obține conținutul de apă accesibilă.

Pentru a exprima umiditatea relativă a solului sub forma de indici de umiditate legați cantitativ de CH, acceptăm pentru umiditatea la CH indicele 15 — în care caz, pentru cel corespunzător la CO, indicele este 20 ( $CH \times 1,34 = CO$  sau  $15 \times 1,34 = 20$ ).

Indicele lunar de umiditate se obține așadar prin relația:  $I_1 = (A_1 \times 15)/CH$  (cînd  $A_1 = CH$ ,  $I_1 = 15$ , fiindcă în procedeul adoptat la umiditatea CH corespunde indicele de umiditate 15).

Tabelul nr. 1

Indicii de umiditate ai unui cernoziom castanin (ogor negru — 1954—1955 — determinări H. Simota)

Orizontul	Conținutul mediu lunar de apă accesibilă Indicele lunar de umiditate	Lunile											
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
A	A <sub>1a</sub> %	12,98	12,18	11,98	11,58	6,98	2,68	-0,22	3,08	4,18	12,38	16,98	17,18
	I <sub>1</sub>	78,7	73,7	72,5	70,1	42,2	16,2	-1,3	18,6	25,3	77,8	102,7	104,0
A/C + C'	A <sub>1a</sub> %	5,71	10,21	10,81	10,71	3,21	4,81	-0,29	1,21	1,31	1,31	2,71	5,31
	I <sub>1</sub> (% din CA <sub>a</sub> )	42,2	74,9	79,8	79,1	23,7	35,5	-0,21	8,9	9,7	9,7	20	29,3
A	% din CA <sub>a</sub>	44	45,6	73,7	7,4	14,2	9,9	78,7	12,98	-1,3	79	1,07	0,42
	Aa	7,82	7,53	12,18	2,46	2,35	3,9	10,81	12,98	-0,22	80	1,07	0,42
A/C + C'	% din CA <sub>a</sub>	35,7	48,8	69	17,6	6,1	79,8	10,81	12,98	-0,21	80	1,07	0,42
	Aa	5,3	6,57	9,34	4,52	0,74	10,81	10,81	12,98	-0,29	80	1,07	0,42

Indicii

Notă. Indicele corespunzător umidității critice pentru transpirație = 50.  
La numărător indicii de umiditate în % din CA<sub>a</sub>; la numărator % de apă accesibilă.

Pentru solurile stepice și alte soluri structurate, fără orizont B sensibil mai bogat în argilă decât A, este valabilă cu aproximație relația  $3,7 \text{ CH} = \text{CC}$ , sau  $3,7 \times 15 = 55$ , adică pentru umiditatea la CC coresp-

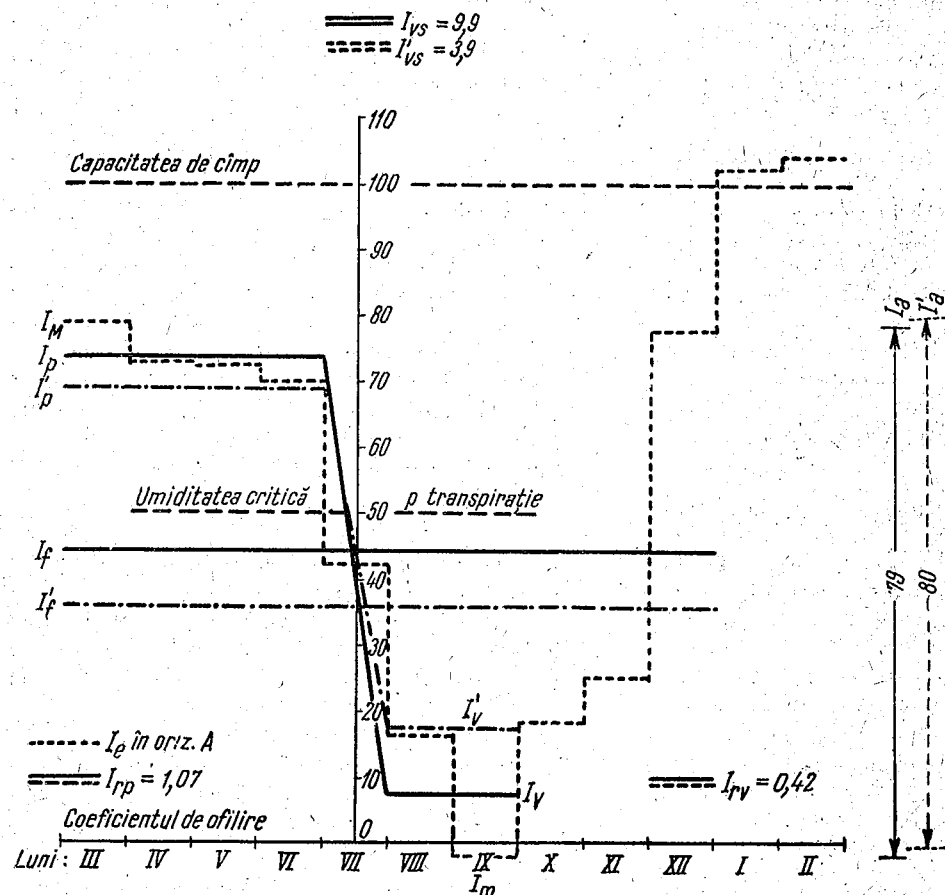


Fig. 1. — Diagrama indicilor de umiditate ai unui cernoziom castanin (ogor negru, 1954—1955).

punde indicele 55. Rezultă astfel — pentru asemenea soluri — această serie de corespondență destul de mulțumitoare:

Indici de umiditate: 15 20 55;  
Constante hidrofizice: CH CO CC.

Deoarece însă raportul CC/CH nu se menține constant — acesta scăzând în orizontul B pînă la 2,2 — vom considera relația I<sub>2</sub> la CC egal cu 55, ca orientativă, spre a ne da seama cum se situează umiditatea momentană a solului față de cea la CC și vom exprima umiditatea relativă a solului în funcție de CH=15. Astfel, umiditatea solului ne va apare în multipli de CH.



Exprimarea în acest mod a umidității este totuși mulțumitor indicator în privința accesibilității apei din sol, căci ceea ce interesează în mod deosebit în aprecierea gradului de umiditate este măsura în care acesta s-a depărtat de cel corespunzător la CH și CO — domeniul neaccesibilității sau al accesibilității extrem de grele — spre cel al accesibilității ușoare și foarte ușoare, corespunzător pentru solurile structurate, cu  $G_v$ , nedepășind cu mult 1,2, intervalului 0,7 CC pînă la CC. Pentru aceste soluri, umiditatea critică pentru transpirație fiind de circa 2,5 CH exprimarea umidității în funcție de CH  $(I = \frac{A \times 15}{CH})$  dă, cel puțin

pentru aceste soluri sau orizonturi, indicații foarte clare asupra situației umidității din sol față de umiditatea critică pentru transpirație.

În tabelul nr. 2 se prezintă conținutul de apă accesibilă și indicii de umiditate calculați în funcție de CH, pentru două soluri din tipul brun-roșcat de pădure, sensibil deosebite sub raportul regimului de umiditate.

Correspondența dintre datele obținute în funcție de capacitatea de apă accesibilă (cazul „a” de mai sus) și cele obținute în funcție de coeficientul de higroscopicitate (cazul „b”), deci între indicii  $I_a$  și indicii  $I_b$ , se poate realiza ținînd seama că în cazul „a”, la CO indicele de umiditate este  $I = 0$ , iar la CC,  $I = 100$ , iar în cazul „b”, la CO indicele de umiditate  $I = 20$ , iar la CC,  $I = 55$ , deci  $I_b = 20 + 0,35 I_a$ ;  $I_a = \frac{I_b - 20}{0,35}$

sau  $I_a = 2,86 (I_b - 20)$ . Exemple: la indicele din scara „a”,  $I_a = 40$  corespunde în scara „b”  $I_b = 20 + 0,35 \times 40 = 34$ , iar la indicele  $I_a = 100$  corespunde  $I_b = 20 + 0,35 \times 100 = 55$ , adică umiditatea la CC. La indicele din scara „b”,  $I_b = 25$ , corespunde în scara „a”  $I_a = (25 - 20) \times 2,86 = 14,3$ , iar la  $I_b = 55$ , corespunde în scara „a”  $I_a = (55 - 20) \times 2,86 = 100$ , adică tot umiditatea la CC.

Asemenea treceri se pot face și în cazul orizonturilor B, mai bogate în argilă decît orizonturile corespunzătoare A, numai după ce pentru alte soluri textural asemănătoare de tipul respectiv s-a stabilit raportul CC/CH, astfel fiind posibil a se reduce în mod corespunzător I la CC de la 55 la 15 CC/CH.

c. *Indicii de umiditate ai solului obținuți prin determinări periodice.* Urmărirea umidității solului prin determinări bilunare sau pe decade reclamă un quantum de lucrări care nu se poate realiza în toate împrejurările. Apare astfel necesară determinarea umidității solului numai în câteva momente importante ale anului, astfel alese, încît să caracterizeze anumite perioade principale ale anului și ale regimului de umiditate.

Pentru condițiile țării noastre, aceste momente sînt — în cele mai multe situații — următoarele:

- 1) imediat după topirea zăpezii;
- 2) sfîrșitul lunii aprilie-începutul lunii mai, după minimumul de umiditate de primăvară a climatului;
- 3) sfîrșitul perioadei ploioase din luna iunie;
- 4) mijlocul lunii august, adică mijlocul verii;

Tabelul nr. 2  
Conținutul de apă și indicii de umiditate ai unor soluri brun-roșcate de pădure (determinări A. Popa)

Solu	Orizontul	Conținuturi medii lunare de apă Indicii de umiditate lunari	L u n i e																
			I n d i c i			I n d i c i			I n d i c i			I n d i c i							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Brun-roșcat de pădure (șleau de cîmpie, pădurea Ciolpani)	A	$A_1$	17,86	27,64	19,44	16,17	15,09	18,60	25,36	40,2	47,8	30,2	26,5	1,58	55,3	29,2	26,0	1,46	1,11
		$A_{1a}$	7,46	17,24	9,04	5,77	4,69	8,20	15,16	30,0	32,6	27,1	26,6	1,20	34,1	27,0	7,1		
		$I_1$	34,6	53,5	37,6	31,3	29,2	36,0	49,4										
Brun-roșcat de pădure slab podzolit de cet. (pădurea Ciolficeni)	A	$A_1$	21,08	20,79	17,39	16,67	16,79	15,99	16,37	28,2	20,79	18,56	15,47	3,52	24,9	15,35	14,10	14,86	28,2
		$A_{1a}$	8,68	8,39	4,99	4,27	4,39	3,59	3,97	8,97	7,58	6,16	5,36	2,85	24,9	3,40	2,15	2,91	29,0
		$I_1$	34,1	33,7	28,2	27,0	27,2	25,9	26,6										
A/B+B	A	$I_{pv}$	40,2	30,2	26,5	55,3	29,2	26,0	1,11	30,0	27,1	26,6	1,58	34,1	27,0	7,1			
		$I_p$	47,8	30,2	26,5	55,3	29,2	26,0	1,11										
		$I_v$	32,6	27,1	26,6	34,1	27,0	7,1											
A/B+B	A	$I_{pv}$	22,81	18,34	21,43	14,41	12,52	15,22	20,57	28,2	20,79	18,56	15,47	3,52	24,9	15,35	14,10	14,86	28,2
		$A_1$	10,29	6,82	8,91	1,89	0,00	2,70	8,05	8,97	7,58	6,16	5,36	2,85	24,9	3,40	2,15	2,91	29,0
		$I_1$	36,6	29,4	34,4	23,2	20,0	24,4	32,9										
A/B+B	A	$I_p$	33,5	21,6	25,8	36,6	20,0	16,6	10,3	32,5	25,3	24,9	1,28	35,2	24,9	10,3	1,03	0,85	33,5
		$I_v$	32,5	25,3	24,9	35,2	24,9	10,3	1,03										
		$I_{rv}$	29,0	25,3	24,9	35,2	24,9	10,3	1,03										

Notă: Indicele corespunzător la CH = 15, la CO = 20.  
A = conținut lunar mediu de apă; A = conținut lunar mediu de apă accesibilă.  
 $I_1$  = indice de umiditate lunar =  $A_{1a} \times 15/CH$ .



5) sfârșitul perioadei de vegetație (finele lunii septembrie — începutul lunii octombrie);

6) sfârșitul lunii noiembrie, după ploile de toamnă.

Cu ajutorul datelor obținute în momentele menționate mai sus se pot obține toți indicii de umiditate ai solului. Astfel, pentru orizontul A al cernoziomului castaniu care face obiectul tabelului nr. 1, s-au obținut pe această cale indicii apropiați de cei din acest tabel.

Minimul de determinări periodice, suficient pentru caracterizarea perioadelor principale ale regimului de umiditate din sol, a fost redus de unii cercetători (7) la următoarele momente :

- imediat după topirea zăpezii;
- începutul perioadei de vegetație;
- sfârșitul perioadei de vegetație.

Cu acest minim se obțin orientări prețioase asupra regimului de umiditate din sol; dar, pentru a prinde momentele principale ale acestui regim, în perioada fără îngheț, minimul de determinări nu poate fi redus sub cele șase citate mai sus.

d. *Stabilirea indicilor de umiditate prin determinarea expeditivă a gradului de umiditate a solului.* Obținerea elementelor cantitative de caracterizare și diferențiere a regimurilor de umiditate din soluri pe baza determinărilor exacte de umiditate și de constante hidrofizice este — indiscutabil — calea cea mai bună pentru rezolvarea problemei de cunoaștere a acestor regimuri; de aceea, această cale de lucru trebuie extinsă cât mai larg, deși este legată de greutatea ce întârzie obținerea materialului documentar necesar. Pentru aceste motive, precum și pentru a promova extinderea largă în lucrările de producție și de proiectare a folosirii indicațiilor regimurilor de umiditate din soluri, în special pentru lucrările de tipologie, cartare stațională și de ecologie, este necesar și apelul la determinările expeditivă, bazate pe determinări aproximative ale umidității solului, pe cale organoleptică și cu ajutorul hîrtiei de filtru, singurele determinări pe care le pot folosi deocamdată cei mai mulți dintre cei chemați să folosească în procesul de producție cunoștințele în legătură cu regimurile de umiditate din soluri. Este posibil ca în curînd determinările expeditivă în solurile practic lipsite de săruri solubile să fie executate și în țara noastră pe cale electrometrică.

Cu puțin exercițiu, treapta sau gradul de umiditate a solului se poate determina cu destulă siguranță pe această cale între limitele de aproximație permise în lucrările cu indici, iar indicațiile obținute astfel pot fi foarte prețioase pentru caracterizarea și diferențierea subtipurilor și varietăților regimurilor de umiditate din soluri. Dînd celor 10 „trepte de umiditate” din sol anumite valori numerice, se obțin 10 indici de bază cu ajutorul cărora se poate calcula seria de indici  $I_1, I_{pv}, I_p, I_v, I_{vs}, I_{rp}, I_{rv}, I_M, I_m, I_a$  precizată mai sus.

Scara treptelor de umiditate și a indicilor corespunzători este aceea din tabelul nr. 3.

Se observă că indicii au fost astfel fixați, încît să corespundă rapoarturilor cantitative ale apei în sol la pragurile arătate, precum și seriei de

indici stabiliți anterior pentru CH, CO, CC. Astfel, comparabilitatea indicilor obținuți pe această cale cu cei obținuți prin determinări exacte, este, între limite de aproximație acceptabile, asigurată.

Tabelul nr. 3

Treptele de umiditate a solului și indicii de umiditate corespunzători

Treapta de umiditate	Indicii de umiditate	Relații cu constantele hidrofizice
$U_1$ — uscat	15	apropiat de CH
$U_{1-2}$ — uscat-reavăn	20	apropiat de CO
$U_2$ — reavăn	25	corespunzător intervalului CO-umiditatea critică de transpirație
$U_3$ — reavăn-jilav	35	apropiat de umiditatea critică de transpirație*)
$U_4$ — jilav	45	corespunzător intervalului umiditatea critică de transpirație — CC
$U_5$ — jilav-umed	55	apropiat de CC
$U_6$ — umed	70	apropiat de CCp**)
$U_7$ — umed-ud	85	corespunzător intervalului CCp — CM
$U_8$ — ud (saturat)	100	corespunzător CM***)
$U_9$ — bălțire parțială a apei (parțial submers)	110	
$U_{10}$ — oglindă liberă continuă a apei (complet submers, lacustru, mlăștinos)	120	

\*) Valabil în condițiile arătate la p. 353 referitor la relația dintre umiditatea critică și capacitatea de apă accesibilă.

\*\*\*) CCp = capacitatea capilară.

\*\*\*\*) CM = capacitatea maximă (totală).

Aceste trepte de umiditate și indicii ce le exprimă se stabilesc separat, pentru cele două sau trei părți ale profilului de sol caracteristice sub raportul repartiției umidității în sol.

Pentru fiecare lună a anului se determină treapta de umiditate medie, care se exprimă prin indicii de umiditate corespunzător.

Pentru exigențele pedologiei genetice, ale ecologiei plantelor și ale tipologiei forestiere staționale, cu ajutorul acestor indici și al celor calculați pe baza lor, s-au putut defini și diferenția mulțumitor subtipurile și varietățile regimurilor de umiditate din solurile stațiilor cercetate.

Este interesant să se arate aici câteva din orientările caracteristice date de acești indici asupra regimului de umiditate a solului. Valorile folosite mai jos sînt acelea din scările b și d (p. 357 și 362).

*Indicele  $I_{pv}$* , caracteristic pentru perioada de vegetație, cu valori cuprinse mai frecvent între 20 și 25 în solurile de stepă cu consum de apă prin vegetație și 120 în depresiunile mlăștinoase cu oglindă continuă de apă permanentă, indică valorile medii ale umidității în această perioadă, atingînd maximum 55 în soluri cu drenaj intern asigurat. În soluri cu drenaj foarte greu sau excesiv de greu, cu înmlăștinare periodică prin apa de suprafață, valoarea acestui indice variază — în partea superioară

a profilului — între 65 și 94—120, în funcție de umiditatea climatului și de condițiile de drenaj și de vegetație.

Indicele  $I_p$ , variabil între 25 și 30 în solurile de stepă, cu consum de apă prin vegetație și 100—120 în solurile cu înmlăștinare periodică prin apă de suprafață, diferențiază foarte bine regimurile de umiditate din soluri în funcție de climat și de condițiile de drenaj.

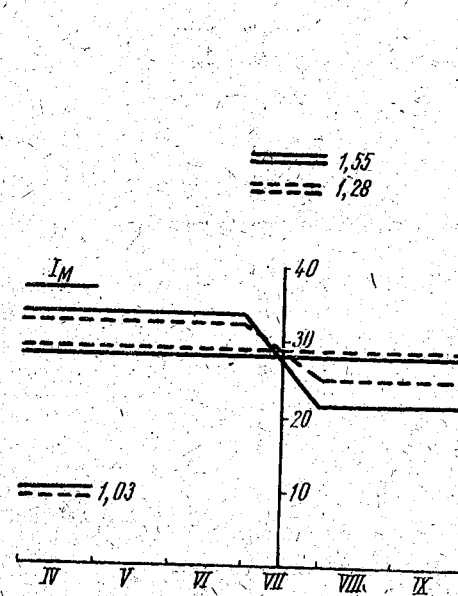
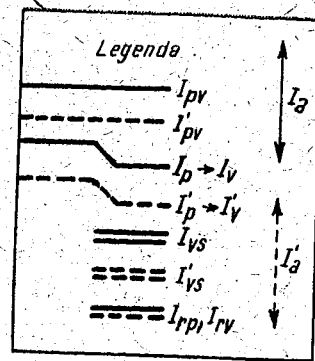
Indicele  $I_v$  diferențiază bine regimurile de umiditate tocmai în funcție de umiditatea perioadei critice, cu cele mai mici rezerve de apă în sol. Solurile care după indicii  $I_{pv}$  și  $I_p$  apar bine umezite se diferențiază în mod caracteristic după valorile indicelui  $I_v$ . Astfel, soluri cu indicii  $I_{pv}$  și  $I_p$  mari și foarte mari pot avea indicii  $I_v$  foarte mici (până la 20—25 în partea superioară a profilului de sol, deseori și în orizontul Bg), în timp ce multe soluri cu indicii  $I_{pv}$  și  $I_p$  de valori mijlocii (40—48, respectiv 50—52), dar mai umede în cursul verii, au indicii  $I_v$  mai ridicați, mai apropiați de  $I_p$  (30—40).

Indicii de variație sezonieră  $I_{vs} = I_v/I_p$  și  $I'_{vs} = I'_v/I'_p$  diferențiază foarte bine solurile sub raportul gradului de uniformitate de-a lungul perioadei de vegetație. Astfel, solurile cu variație sezonieră foarte mică au acest indice în partea superioară a profilului 0,9—1 sau 1—1,2, solurile cu diferențe mici până la moderate între umiditatea de primăvară și cea de vară uscată-inceput de toamnă au acest indice de 1,2—1,8 în partea superioară a profilului, în timp ce solurile cu contrast mare și foarte mari de umiditate prezintă pentru acest indice valori de 1,8—3 și 3—6 (soluri de pădure cu exces mare de umiditate primăvara și uscăciune excesivă în perioada de vară uscată-inceput de toamnă). În solurile de stepă, cu foarte mare deficit de umiditate în lunile august-septembrie, acest indice poate atinge valori apropiate de 10.

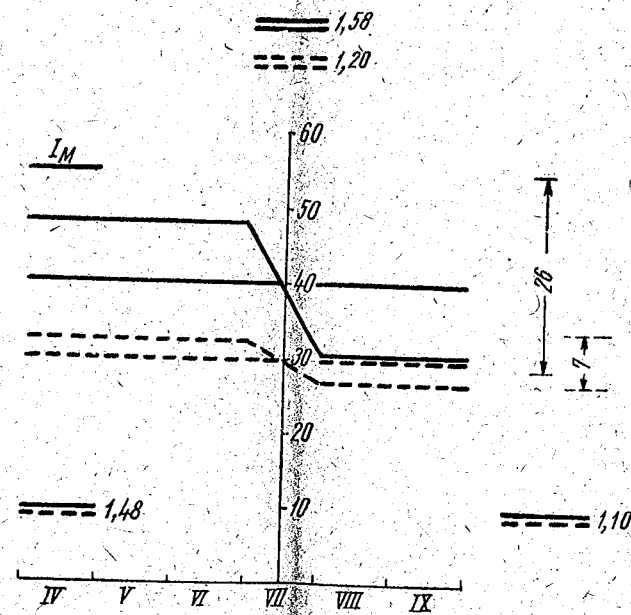
Indicii lunari extremi  $I_M$  și  $I_m$ , variabili obișnuit între 40 și 120, respectiv 20 și 60, diferențiază de asemenea regimurile de umiditate după perioadele critice; deosebit de indicator este indicele  $I_m$ , care separă foarte sensibil stațiunile forestiere, tipurile de păduri și de floră, în funcție de umiditatea minimă a solului și de durata perioadei cu această umiditate.

Indicii de amplitudine a variației umidității solului  $I_a$  și  $I'_a$  sînt deosebit de indicatori pentru caracterul regimului de umiditate din solurile cu condiții climatice și de drenaj diferite. Solurile ferite de contraste în regimul de umiditate au indicii  $I_a$  de 10—40, în timp ce solurile cu mari contraste de umiditate au acest indice de 70—90.

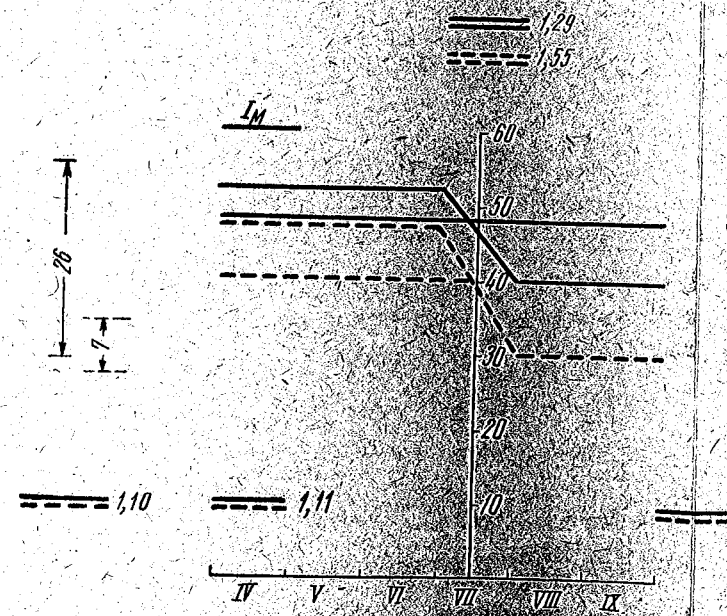
Indicii de repartitie a umidității  $I_{rv} = I_v/I_p$  și  $I'_{rv} = I'_v/I'_p$  evidențiază specificul foarte important al regimurilor de umiditate din soluri sub raportul uniformității umezirii profilului de sol în cele două zone caracteristice. Valori apropiate de 1 ale acestor indici arată o repartitie uniformă sau aproape uniformă a umidității pe profil. Valori de 1,5—2 ale indicelui  $I_{rv}$  arată un plus mare de umezire în partea superioară a profilului primăvara, care, cînd  $I_p$  este  $> 100$ , indică înmlăștinarea periodică prelungită de suprafață. Valori  $< 1$  ale acestui indice arată un plus de umezire primăvara în partea mijlocie și cea inferioară ale profilului; cînd aceste valori scad sub 0,5 indicii arată umezire freatică în această parte a profilului. Indicele  $I_{rv}$  poate avea valori  $> 1$  în soluri umezite



1. Sol brun-roșcat slab padzalat de ceret



2. Sol brun-roșcat de pădure (șleau de cîmpie)

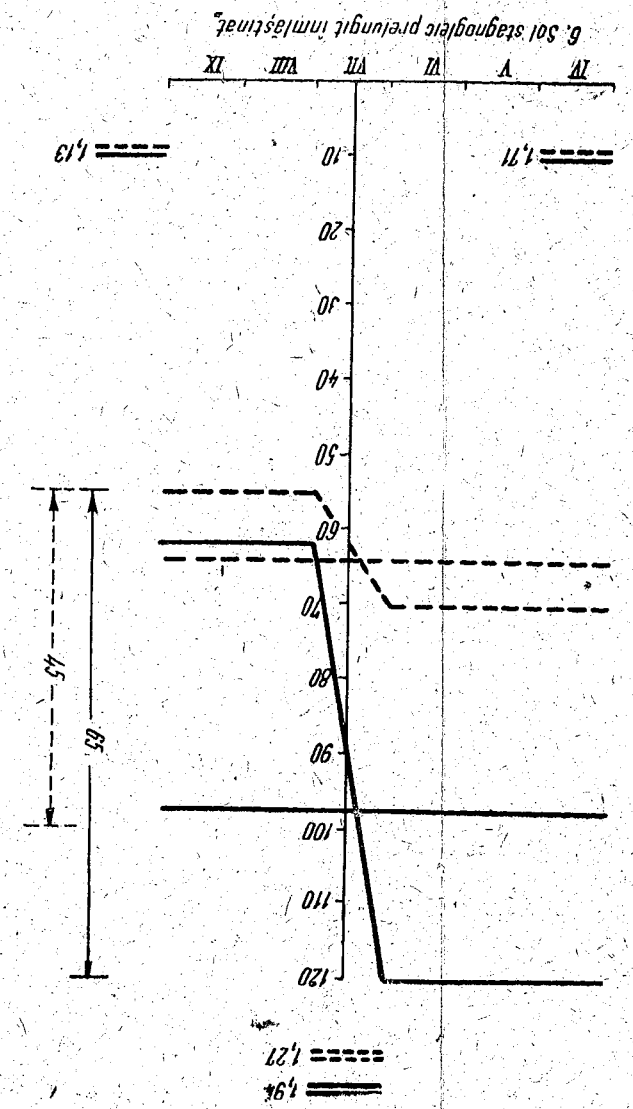
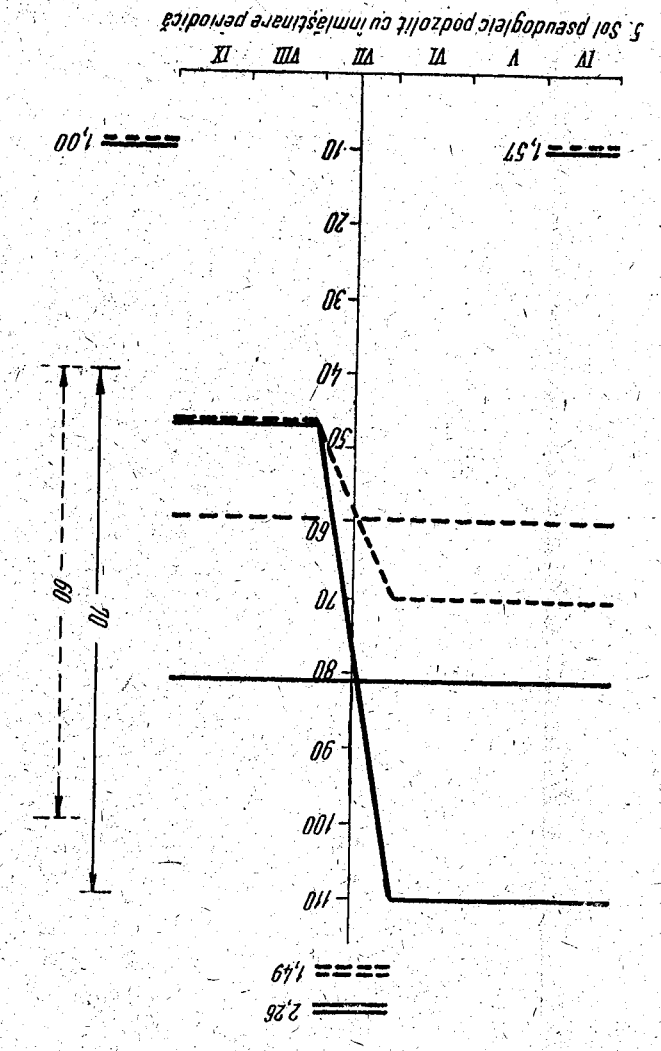
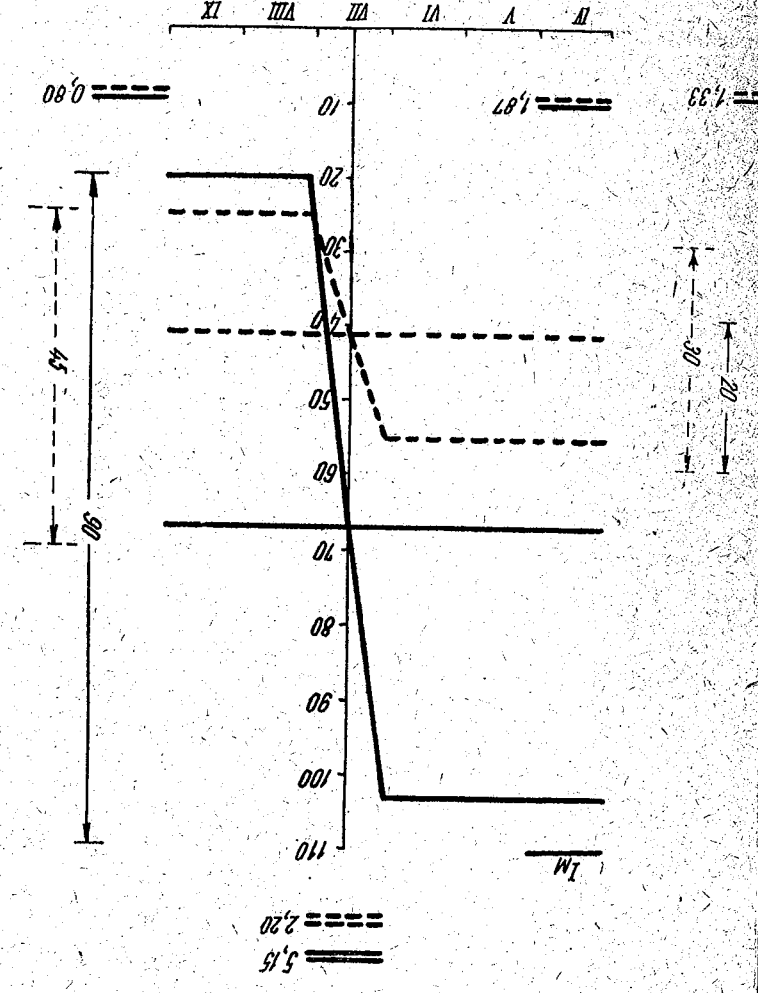


3. Sol brun de pădure mîntan

Fig. 2. — Diagrama indicilor de umiditate

Nr.	Descriere
1	sol brun-roșca — Clouficieni
2	sol brun-roșca
3	sol brun de p
4	sol podzolic p tinare period jăret — (Mija)
5	sol pseudogleic dica de supă
6	sol stagnogleic mlăstinaie d

4. Sol podzolic pseudogleic cu imbiștinare periodică  
 5. Sol pseudogleic podzolic cu imbiștinare periodică  
 6. Sol stagnogleic prelungit imbiștinat



Indicii de umiditate ai unor soluri nefreatice unele din zona forestieră (15 - CH)

Tabelul nr. 4

Nr.	Solu	Orizontul	Indicii de umiditate											
			I <sub>pv</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>v</sub>	I <sub>vs</sub>	I <sub>M</sub>	I <sub>m</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>rp</sub>	I <sub>rv</sub>			
1	sol brun-roșcat de pădure slab podzolit (ceret - Cioflieci)	A	28	33,5	21,5	1,56	36,5	20	16,5					
		A/B+B	29	32,5	25,5	1,28	35	25	10	1,03	0,94			
2	sol brun-roșcat de pădure (șleau - Ciofpani)	A	40	48	30	1,58	55	30	25					
		A/B+B	30	32,5	27	1,20	34	27	7	1,48	1,11			
3	sol brun de pădure montan (Bucegi)	A	48	52	40	1,29	60	40	20					
		A/B+B	40	47	30	1,55	60	30	30	1,11	1,33			
4	sol podzolic pseudogleizat de terasă, cu înmlăștinare periodică de suprafață (goruneto-stejăret - Mija)	A <sub>2</sub> a <sub>1</sub> g+A <sub>2</sub> g	67	103	20	5,15	110	20	90					
		Bg	41	55	25	2,20	70	25	45	1,87	0,8			
5	sol pseudogleic podzolit, cu înmlăștinare periodică de suprafață (stejăret - Livada)	A <sub>2</sub> a <sub>1</sub> g+A <sub>2</sub> g	81	110	47	2,26	110	40	70					
		A <sub>2</sub> /Bg+Bg	59,6	70	47	1,49	100	40	60	1,57	1,0			
6	sol stagnogleic slab podzolit, cu prelungită înmlăștinare de suprafață (caricet - Livada)	Ag	97,5	120	62	1,94	120	55	65					
		gb	64	70	55	1,27	100	55	45	1,71	1,13			



de ploile de vară sau superficial înmlăștinate în acest anotimp și valori  $< 1$ , în cazul uscării mai înaintate a solului prin evapotranspirație în partea superioară a profilului sau prezenței unei umeziri freatice în partea inferioară + mijlocie a profilului.

Compararea valorilor acestor indici evidențiază evoluția repartitiei pe profil a umidității solului în cursul perioadei de vegetație — mai precis, deosebirile ivite între anotimpul de primăvară și de sfârșit de vară — început de toamnă.

În tabelul nr. 4 și în graficul din figura 2 se prezintă indicii de umiditate pentru câteva soluri caracteristice sub acest raport. Examinarea datelor prezentate cu titlu de exemplificare conduce la concluzia că indicii de umiditate ai solului stabiliți în modul arătat mai sus asigură o bună caracterizare și diferențiere a regimurilor de umiditate din solurile țării noastre și au în plus avantajul demn de luat în seamă, că pot fi stabiliți în mod mulțumitor și fără de determinări exacte de umiditate, astfel înlesnindu-se folosirea largă a indicațiilor regimurilor de umiditate din soluri în pedologia genetică, în lucrările de producție, de proiectare, în cercetări geobotanice etc.

*Clasificarea regimurilor de umiditate din soluri cu ajutorul indicilor.*  
Tabelule ca și graficele demonstrează în mod obiectiv că indicii de umiditate ai solului definiți în această lucrare constituie un material de elemente cantitative suficient de cuprinzătoare și de precise pentru caracterizarea, diferențierea și clasificarea regimurilor de umiditate din soluri până la nivelul varietății (2). Trebuie precizat că ajutorul principal pe care-l așteptăm de la acești indici este diferențierea pe bază de elemente cantitative a subtipurilor și varietăților regimurilor de umiditate, pentru clase și tipuri de regimuri (2), apelul la asemenea elemente cantitative nefiind necesar.

Materialul de care dispunem în prezent este prea restrâns pentru a se trece la o clasificare a regimurilor de umiditate cu ajutorul indicilor.

Se poate preciza însă de pe acum că în această clasificare indicii de umiditate ai solului se folosesc într-o anumită ordine, definind în acest mod, cu ajutorul fiecărui indice, categorii sau nivele de umiditate, care caracterizează în diferite perioade regimurile de umiditate din soluri.

Mai întâi trebuie să se stabilească clasa și tipul — cînd este posibil chiar subtipul — de regim hidrologic și de umiditate, în funcție de sursa sau sursele de aprovizionare cu apă a solului, de sensul predominant al mișcării apei pe verticală în profilul solului, de adîncimea pătrunderii apei (în sol sau în sol și în substrat), de frecvența (anuală, bianuală sau mai des repetată) a acestei pătrunderi și — în legătură cu aceasta — de caracterele generale ale repartitiei umidității în profilul solului și în substrat (2).

Pentru caracterizarea și clasificarea regimurilor de umiditate din soluri pe baza elementelor cantitative exprimate sub forma indicilor de umiditate, acești indici se grupează în *intervale de umiditate*, care se caracterizează prin termenii obișnuiți dați diverselor grade de umiditate ale solurilor (tabelul nr. 5). Limitele unora dintre aceste intervale corespund

Tabelul nr. 6

Caracterizarea și clasificarea regimurilor de umiditate din soluri cu ajutorul indicilor

Indicii de umiditate	Caracterizări	Intervalul	I <sub>pv</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>v</sub>	I <sub>M</sub>	I <sub>m</sub>	I <sub>vs</sub>		I <sub>rp</sub>		I <sub>rv</sub>		Intervalul	Indicii de relație	
								soluri	caracterizări	soluri	caracterizări	soluri	caracterizări			
15-20	uscat pînă la uscat-reavăn	I										cu exces de umiditate freatică în B.	freatic umed	u-r în A	1	0,25-0,3
20-25	uscat-reavăn pînă la reavăn	II			S <sub>1</sub> S <sub>4</sub>		S <sub>1</sub> S <sub>4</sub>							r-j în A	2	0,3-0,6
25-35	reavăn pînă la reavăn-jilav	III	S <sub>1</sub>				S <sub>2</sub>					cu mod + în B	S <sub>1</sub> S <sub>4</sub>	cu ușor - în A	3	0,6-0,9
35-45	reavăn-jilav pînă la jilav	IV	S <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>		S <sub>1</sub>					uniform umezit	S <sub>5</sub>	uniform umezit	4	0,9-1,1
45-55	jilav pînă la jilav-umed	V	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>					variație sezonieră mică	S <sub>3</sub>	cu ușor + în A	S <sub>2</sub> S <sub>6</sub>	cu ușor + în A	5	1,1-1,2
55-70	jilav-umed pînă la umed	VI			S <sub>6</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>3</sub>	variație sezonieră mică	S <sub>2</sub>	cu însemnat + în A	S <sub>3</sub>	cu însemnat + în A	6	1,2-1,5
70-85	umed pînă la umed-ud	VII							S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	variație sezonieră moderată	S <sub>5</sub> S <sub>6</sub>	cu înmulținare periodică			7	1,5-1,8
85-100	umed-ud pînă la ud (saturat)	VIII							S <sub>6</sub>	variație sezonieră mare	S <sub>4</sub>				8	1,8-2,2
100-110	cu bălțiri parțiale	IX		S <sub>4</sub>					S <sub>6</sub>						9	2,2-3
110-120	predominant submers	X		S <sub>5</sub>			S <sub>4</sub> S <sub>5</sub>			variație sezonieră foarte mare					10	3-4
120	complet submers	XI		S <sub>6</sub>			S <sub>6</sub>		S <sub>4</sub>						11	4-10
Complexele de caracterizare cantitativă pentru solurile 1-6			S <sub>1</sub>	III	III	II	IV	II	6-7							
			S <sub>2</sub>	IV	V	III	VI	III	7							
			S <sub>3</sub>	V	V	IV	VI	IV	6							
			S <sub>4</sub>	VI	IX	II	X	II	11							
			S <sub>5</sub>	VII	X	V	X	IV	9							
			S <sub>6</sub>	VIII	XI	VII	XI	VI	8							

anumitor constante hidrofizice ale solului, așa cum s-a arătat mai înainte (tabelul nr. 3). Intervalele de umiditate se notează cu cifre romane, I, II ... XI. Pentru diferențierea mai detaliată — care s-a dovedit necesară — intervalele I-IX se împart în câte trei subintervale (indicate în tabelul nr. 5).

Fiecare din indicii de umiditate ( $I_f$  sau  $I_{pv}$ ,  $I_p$ ,  $I_v$ ,  $I_M$ ,  $I_m$ ) redând cantitativ un anumit grad de umiditate, se va putea exprima, în vederea clasificării, mai generalizat, prin numărul de interval I, II, III etc.

Pentru „indicii de relație”  $I_{vs}$ ,  $I_{rp}$  și  $I_{rv}$ , necesari pentru definirea cantitativă mai expresivă a variației sezoniere a umidității în partea superioară a profilului și pentru exprimarea repartiției relative a umidității în cele două părți principale ale profilului de sol, primăvara și în ultimele două luni ale perioadei de vegetație, se folosește o scară de intervale între 0,25 și 10, desemnate prin numere arabe (1-11). În tabelul nr. 5 se arată, pentru fiecare indice de relație intervalele ce acesta poate ocupa din întreaga scară, precum și denumirile corespunzătoare.

Diferitele subtipuri și varietăți ale regimurilor de umiditate se caracterizează printr-un anumit interval pentru fiecare indice, precum și printr-o anumită însoțire, într-un complex caracteristic, a diverselor intervale.

În tabelul nr. 5 se arată intervalele de caracterizare și diferențiere prin indici, a celor 6 soluri ( $S_1, S_2 \dots S_6$ ) din tabelul nr. 4. În partea inferioară a tabelului se prezintă complexele de caracterizare cantitativă (prin intervale de indici) pentru cele 6 soluri.

Pentru caracterizarea expresivă — prin calificative — a regimului de umiditate cu ajutorul indicilor propuși, se poate folosi tabelul nr. 6, care cuprinde datele pentru cele 6 soluri considerate.

#### CONCLUZII

Necesitatea caracterizării și diferențierii regimurilor de umiditate prin elemente obiective, de mult recunoscută în pedologie, în ecologia plantelor și în cultura vegetală, își poate găsi o rezolvare judicioasă prin folosirea indicilor de umiditate prezentați în această lucrare.

Pentru înlesnirea folosirii cât mai largite a aplicației regimurilor de umiditate din soluri în activitatea de cercetare, proiectare și producția vegetală este recomandabil ca indicii de umiditate să se poată stabili în funcție de elementul hidrofizic al solului a cărui determinare este posibilă în fiecare situație dată, iar valorile acestor indici să fie comparabile, aduse chiar la aceeași scară, așa cum rezultă din lucrare.

În scopul simplificării cât mai mult a soluției problemei, numărul indicilor poate fi redus la minimumul indispensabil, folosindu-se numai indicii :

$$I_p, I_v, I_M, I_m, I_{rp} \text{ și } I_{rv}$$

Datele ce posedăm arată că, dacă momentele celor 5 sau 6 determinări periodice de conținut de apă în sol arătate în lucrare sînt bine alese, prin asemenea determinări se obțin indici foarte apropiați sau chiar iden-



Tabelul nr. 6  
Caracterizarea prin calificative a regimurilor de umiditate

Elementele regimului de umiditate	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>
Media umidității în perioada de vegetație	reavăn-până la reavăn-jilav	reavăn-jilav până la jilav	jilav până la jilav-umed	jilav-umed până la umed	umed până la umed-ud	umed-ud până la ud
Media umidității de primăvară	reavăn-până la reavăn-jilav	jilav până la jilav-umed	jilav-umed	cu bățiri parțiale	predominant submers	complet submers
Media umidității de sfârșit de vară-început de toamnă	uscăt-reavăn-până la reavăn	reavăn-până la reavăn-jilav	reavăn-jilav până la jilav	uscăt-reavăn	jilav până la jilav-umed	jilav-umed până la umed
Umiditatea maximă de primăvară	reavăn-jilav până la jilav	jilav-umed până la umed	jilav-umed până la umed	ud, parțial submers	ud, predominant submers	ud, complet submers
Umiditatea minimă din august sau septembrie	uscăt-reavăn	reavăn-până la reavăn-jilav	reavăn-jilav până la jilav	uscăt-reavăn	reavăn-jilav până la jilav	jilav-umed până la umed
Variația sezonieră a umidității în orizontul A	moderată	moderată	mică	foarte mare	mare	mare
Repartiția umidității pe profil primăvara	uniform, umezit	cu însemnat plus de umiditate în A	cu ușor plus de umiditate în A	mare exces în A, parțial submers	mare exces în A, parțial până la complet submers	saturat în A, complet submers
Repartiția umidității pe profil la sfârșit de vară-început de toamnă	cu ușor minus în A	cu ușor plus de umiditate în A	cu însemnat plus de umiditate în A	cu ușor plus de umiditate în Bg	uniform umezit	cu ușor plus de umiditate în A

tici cu cei stabiliți pe baza determinărilor bi- sau trilunare. În acest mod rezolvarea problemei se simplifică mult și fiecare unitate de cercetare poate cuprinde un număr mai mare de cazuri.

Folosirea indicilor de umiditate pentru clasificarea regimurilor de umiditate din soluri aduce un progres însemnat în special în stabilirea subtipurilor și a varietăților acestor regimuri, cu ajutorul acestor indici fiind posibilă mai întâi diferențierea regimurilor de umiditate, apoi gruparea acestora în categorii cu anumite complexe caracteristice de indici.

## ПОКАЗАТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

### РЕЗЮМЕ

Для характеристики, дифференциации и классификации по объективным количественным элементам режимов влажности почв считается полезным выразить состояние насыщения влагой почвы в характерные периоды и месяцы года определенными „показателями влажности почвы”. Эти показатели выражают влажность почвы или в зависимости от какой-нибудь определенной гидрофизической постоянной (диапазона активной влажности или коэффициента гигроскопичности), или же в зависимости от степени влажности почвы, оцениваемой приблизительными определениями непосредственно на месте.

С целью облегчения возможно более широкого использования данных, касающихся режима влажности почв, — в почвоведении, экологии, сельском и лесном хозяйстве, — рекомендуется разработка таких показателей, которые бы выражали эту влажность в зависимости от такого гидрофизического элемента, определение которого возможно в условиях соответствующего исследования. Однако, установленные различными способами показатели должны быть выражены в одинаковых единицах измерения или же так, чтобы их можно было путем применения простого соотношения, привести к одинаковым единицам измерения, а показания их относительно состояния влажности почвы были бы аналогичными. В этом смысле предлагается, чтобы показатели влажности почвы устанавливались в зависимости от следующих гидрофизических элементов:

а) В зависимости от диапазона активной влажности —  $CA_a$ , выражая влажность почвы в процентах от этой величины. Таким образом, месячный показатель относительной доступной влажности устанавливается соотношением  $I_1 = \frac{A_1 - C_0}{CA_a} \times 100$ , где  $A_1$  — среднемесячное содержание влаги в почве, а  $CA_a = CC - C_0$ . Влажности завядания  $C_0$  соответствует показатель 0, а полевой влагоемкости  $CC$  соответствует показатель 100.

Установленные таким образом показатели имеют то, особенно ценное в экологии, преимущество, что выражают состояние влажности почвы по сравнению с критической для транспирации влажностью,

которой на хорошо структурных и рыхлых почвах соответствует показатель 50.

б) В зависимости от коэффициента гигроскопичности  $СН$ , в тех условиях, когда определение полевой влагоемкости не представляется возможным.

Для влажности при  $СН$  принимается показатель 15, а для влажности при  $СО$  — показатель 20 (путем обобщения соотношения  $СО = 1,34 СН$ ). Для почв с комковатой структурой при  $СС$  показатель влажности близок к 55. Месячный показатель влажности в этом случае устанавливается соотношением  $I_1 = \frac{A_1 \times 15}{СН}$ .

Соответствие между показателями, установленными в зависимости от  $СА_a$  (серия а), и показателями, установленными в зависимости от  $СН$  (серия б), и переход от показателей серии „а” к показателям серии „б” и обратно достигаются применением соотношений  $I_a = \frac{I_b - 20}{0,35}$  или же  $I_a = 2,86 (I_b - 20)$  и  $I_b = 20 + 0,35 I_a$ .

Показатели влажности в указанных выше сериях устанавливаются на основании двух или трех определений в месяц содержания влаги в почве.

в) В зависимости от  $СА_a$  или  $СН$ , но путем периодических определений содержания влаги в почве. Считается минимальным следующее количество определений:

- немедленно после таяния снега,
- в конце весеннего засушливого периода,
- после июньских дождей,
- в середине августа,
- в конце вегетационного периода,
- в конце ноября.

г) В зависимости „от степени влажности” или же от „состояния насыщения почвы влагой”, согласно с помещенной в тексте шкалой, с величинами от 15 до 120. Соответствие этих показателей с гидрофизическими показателями почвы дано в таблице 3.

Считается необходимым применение следующих серий показателей, получаемых путем вычисления с помощью месячных показателей, считающихся основными:

- $I_f$  — средний показатель периода без морозов,
- $I_{pv}$  — средний показатель вегетационного периода,
- $I_p$  — весенний показатель,
- $I_v$  — показатель для конца лета и начала осени,
- $I_t$  — осенний показатель,
- $I_M$  — максимальный месячный показатель,
- $I_m$  — минимальный месячный показатель,
- $I_a$  — показатель амплитуды.

Эти показатели определяются отдельно для горизонта А (со всеми его подгоризонтами) и отдельно для средней + нижней части профиля почвы.

Показатели соотношения между показателями влажности:

$I_{v_s}$  — показатель сезонного колебания =  $I_p/I_v$ ,

$I_{gp}$  — показатель распределения влажности по профилю весной =  $I_p/I_p$ , где  $I_p$  — весенний показатель в горизонте А,  $I_p$  — такой же показатель, но для средней + нижней части почвенного профиля,

$I_{rv}$  — показатель распределения влажности по профилю в конце лета — начале осени (август—сентябрь) =  $I_v/I_v$ .

Из указанных серий показателей совершенно необходимы для минимальной характеристики режима влажности следующие:

$$I_p, I_v, I_M, I_m, I_{gp}, I_{rv}.$$

Классификация режимов влажности с помощью этих показателей осуществляется прежде всего путем дифференциации их по каждому из показателей в указанном выше порядке с применением шкал интервалов, показанных в таблице 6, а затем путем группировки их в группы с аналогичными комплексами показателей.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Диаграмма показателей влажности каштанового чернозема (черный нар, 1954/55 гг.).

Рис. 2. — Диаграмма показателей влажности некоторых почв с негрунтовой влажностью, лесной зоны.

#### LES INDICES D'HUMIDITÉ DU SOL

#### RÉSUMÉ

En vue de caractériser, différencier et classer les régimes d'humidité des sols selon des éléments objectifs, on a considéré utile d'exprimer l'état de saturation du sol par l'eau durant les périodes et mois caractéristiques de l'année, à l'aide de certains « indices d'humidité du sol ». Ces indices expriment l'humidité du sol soit en fonction d'une certaine constante hydrophysique (la capacité d'eau accessible ou le coefficient d'hygroscopicité), soit en fonction du degré d'humidité du sol, apprécié par des déterminations approximatives directes.

L'utilisation aussi complète que possible des données concernant les régimes d'humidité des sols, en pédologie, écologie, agriculture et sylviculture, exige l'élaboration d'indices exprimant cette humidité en fonction de l'élément hydrophysique dont la détermination est à la portée du chercheur respectif.

Les indices établis par des moyens différents doivent cependant être du même ordre de grandeur ou susceptibles de le devenir par l'application d'une relation simple et il faut, en outre, que les indications relatives



à l'état d'humidité du sol soient analogues. On propose, en ce sens, que les indices d'humidité du sol soient établis en fonction des éléments hydrophysiques suivants :

a) *En fonction de la capacité d'eau accessible*  $CA_a$ , exprimant l'humidité du sol sous forme de pourcentage d'eau accessible rapporté à cette capacité. Cet indice mensuel ( $I_1$ ) d'humidité relative accessible s'établit par la

relation  $I_1 = \frac{A_1 - CO}{CA_a} \times 100$ , où  $A_1$  = la teneur moyenne mensuelle en

eau du sol, et  $CA_a = CC - CO$ . Au  $CO$  correspond l'indice 0, alors que, pour la capacité au champ  $CC$ , l'indice est 100.

Les indices ainsi établis possèdent la supériorité — appréciable surtout en écologie — d'exprimer la position de l'humidité du sol par rapport à l'humidité critique pour la transpiration, à laquelle correspond l'indice 50, dans les sols à bonne structure.

b) *En fonction du coefficient d'hygroscopicité*  $CH$  dans les situations où l'on ne peut pas déterminer la capacité au champ.

Pour l'humidité au  $CH$ , on accepte l'indice 15 et pour celle au  $CO$ , l'indice 20 (en généralisant la relation  $CO = 1.34 CH$ ).

Pour les sols à structure grumeleuse, l'indice d'humidité est d'environ 55 à la  $CC$ .

L'indice mensuel d'humidité s'établit dans cette acception par la

relation  $I_1 = \frac{A_1 \times 15}{CH}$ .

La correspondance entre les indices établis en fonction du  $CA_a$  (série « a ») et ceux établis en fonction du  $CH$  (série « b »), ainsi que le passage des indices de la série « a » vers les indices de la série « b » et inversement est obtenue au moyen des relations  $I_a = \frac{I_b - 20}{0,35}$  ou  $I_a = 2,86$

( $I_b - 20$ ) et  $I_b = 20 + 0,35 I_a$ .

Les indices d'humidité des séries susmentionnées s'établissent sur

la base de déterminations bimensuelles ou trimensuelles de la teneur en eau du sol.

c) *En fonction du  $CA_a$  ou du  $CH$* , mais par des déterminations périodiques de la teneur en eau du sol. Les déterminations suivantes sont considérées comme un minimum indispensable :

— immédiatement après la fonte de la neige, vers la fin de la période de sécheresse du printemps,

— après les pluies de juin,

— vers la mi-août,

— vers la fin de la période de végétation,

— vers la fin de novembre.

d) *En fonction du « degré d'humidité »* (état de saturation du sol par l'eau) établi par voie organoleptique, selon une échelle indiquée dans le texte. Les indices ainsi obtenus ont des valeurs comprises entre 15—120, leur correspondance avec les constantes hydrophysiques du sol étant donnée dans le tableau 3.

L'on considère nécessaire l'utilisation des indices suivants obtenus par calcul, au moyen d'indices mensuels, considérés comme indices de base :

$I_f$  — indice moyen de la période sans gelées ;

$I_{pv}$  — indice moyen de la période de végétation ;

$I_p$  — indice de printemps ;

$I_v$  — indice de fin d'été et début d'automne ;

$I_i$  — indice d'automne ;

$I_M$  — indice mensuel maximum ;

$I_m$  — indice mensuel minimum.

Ces indices sont déterminés séparément pour l'horizon A (avec tous les sous-horizons) et pour la partie moyenne + inférieure du profil du sol.

*Indices de relation entre les indices d'humidité :*

$I_a$  — indice d'amplitude,

$I_{vs}$  — indice de variation saisonnière =  $I_p/I_v$ .

$I_{rp}$  — indice de répartition de l'humidité au printemps, sur profil =  $I_p/I_p$  où  $I_p$  est l'indice de printemps de l'horizon A et  $I_p$  le même indice de la partie moyenne + inférieure du profil du sol ;

$I_{rv}$  — indice de répartition de l'humidité, par profil, au cours des mois de fin d'été-début d'automne (août-septembre) =  $I_v/I_v$ .

De tous les indices mentionnés, sont considérés indispensables pour la caractérisation minimum du régime d'humidité :

$I_p, I_v, I_M, I_m, I_{rp}$  et  $I_{rv}$ .

La classification des régimes d'humidité au moyen de ces indices peut être réalisée d'abord en les différenciant d'après chaque indice, dans l'ordre susmentionné, à l'aide des échelles d'intervalles fournies par le tableau 6, et en les groupant ensuite par unités présentant des complexes analogues d'indices.

#### EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Diagramme des indices d'humidité d'un chernozem châtain (sol ouvert, 1954/55).

Fig. 2. — Diagramme des indices d'humidité de certains sols non phréatiques humides de la zone forestière.

#### BIBLIOGRAFIE

1. АСТАПОВ С. В. и ДОЛГОВ С. И., *Методы изучения водно-физических свойств почвы и грунтов*, Почвенная Съемка АН СССР, Москва, 1959.
2. CHIRIȚĂ C., *Contribuții la sistematica regimurilor de apă din solurile R.P.R.*, Stud. și cercet. biol., Seria Biol. veget., 1961, XIII, 3.
3. МИЧУРИН Б. Н., *Вода в почве в Основы агрофизики*, Под редакцией И. Ф. Иоффе, ГИФ—МЛ, Москва, 1959.
4. НИКОЛАЕВ А. В., *К методике определения максимальной гигроскопичности в почвах*, Почвоведение, 1936, I.
5. ПОЛЬСКИЙ М. Н., *Способы обработки изображения и анализа данных по динамике влажности почвы*, Почвоведение, 1958, II.
6. RODE A. A., *Les divers types du régime hydrologique des sols*, VI<sup>e</sup> Congrès International de la science du sol, Rapports B, Paris, 1956.
7. РОДЕ А. А., *Методы изучения водного режима почвы*, Изд. АН СССР, Москва, 1960.

După ce analizează problemele legate de cultivarea plantelor în condiții de iluminare artificială, autorul prezintă în încheiere problema legăturii dintre fotosinteză și recoltă, arătând că fotosinteza, fiind sursa de formare și de acumulare a substanțelor organice de către plante, determină recolta lor și prin aceasta este sursa de existență a omului și animalelor pe pământ.

Lucrarea este un îndrumător util, care se adresează studenților, aspiranților și cercetătorilor științifici.

D. A. Popescu

## LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI R.P.R.

### BIOLOGIE VEGETALĂ

- \* \* \* Flora Republicii Populare Române, vol. VIII, 708 p., 39,60 lei.

### ȘTIINȚE AGRICOLE

- \* \* \* Metode agrotehnice pentru sporirea producției agricole în Bărăgan (Cercetări, rezultate, recomandări), 305 p., 13,60 lei.
- \* \* \* Situația dăunătorilor animali ai plantelor cultivate în anii 1957—1958 și 1958—1959, 95 p., 4,25 lei.
- \* \* \* Probleme actuale ale culturii sfecei de zahăr. Materialele consfătuirii din 17—21 octombrie 1960, privind cercetarea științifică a culturii sfecei de zahăr în R.P.R., 216 p. + 1 pl., 8,40 lei.
- \* \* \* Probleme actuale de biologie și științe agricole. Lucrare dedicată acad. prof. G. Ionăseu-Șișești cu prilejul împlinirii a 75 de ani, 783 p. + 9 pl., 53 lei.
- \* \* \* Cercetări de pedologie. Lucrările Conferinței de pedologie, București-septembrie 1958, 379 p. + 20 pl., 34,20 lei.
- \* \* \* Analele Institutului de cercetări agronomice, vol. XXVIII, seria A — 1960 (agroclimatologie, pedologie, agrochimie și îmbunătățiri funciare), 278 p. + 2 pl., 11,50 lei.
- \* \* \* Analele Institutului de cercetări agronomice vol. XXVIII, seria B — 1960 (agrotehnică, pășuni și fânețe, economie și organizarea agriculturii socialiste), 282 p. + 5 pl., 11,70 lei.
- \* \* \* Analele Institutului de cercetări agronomice, vol. XXVIII, seria C — 1960 (fiziologie, genetică, ameliorare, protecția plantelor și tehnologie agricolă), 452 p. + 3 pl., 17,40 lei.
- \* \* \* Ampelografia Republicii Populare Române, vol. IV, 670 p. + 52 pl., 72,50 lei.
- \* \* \* Starea fitosanitară în Republica Populară Română în anul 1958—1959, 116 p. + 1 pl., 5,80 lei.