

FLORA ȘI FAUNA GLOBULUI PĂMÎNTEȘC

DICTIONAR BOTANICO-ZOOLOGIC

În Editura Academiei de științe a U.R.S.S. se pregătește pentru tipar dicționarul botanico-zoologic Flora și fauna globului pământesc. Autorii dicționarului sînt : N. F. Pashin, membru al Societății geografice a U.R.S.S. și prof. I. I. Sincaghin, membru corespondent al Academiei Unionale de științe agricole „V. I. Lenin”, doctor în științe agricole.

Dicționarul conține denumirile plantelor, animalelor și microorganismelor de pe globul pământesc, în limbile : latină, rusă, engleză, germană și franceză. Dicționarul, conținînd un index al clasificărilor științifice — botanice, zoologice și microbiologice — permite determinarea poziției sistematice a oricărei specii, gen și familie de plante, animale și microorganisme.

Indexurile alfabetice ale denumirilor plantelor, animalelor și microorganismelor în limba rusă și în celelalte limbi, dau posibilitatea ca această lucrare să fie folosită ca dicționar rus-latin, englez-rus, german-rus și francez-rus.

La baza terminologiei latine stau determinatoarele botanice și zoologice editate de către Academia de științe a U.R.S.S., precum și o bogată literatură științifică atît în limba rusă, cît și în celelalte limbi.

Indexul denumirilor în limba engleză conține terminologia folosită în Anglia, Statele Unite ale Americii, Canada, Australia și Africa.

Dicționarul este destinat oamenilor de știință, aspiranților, specialiștilor și practicienilor din domeniul agriculturii și silviculturii, specialiștilor în științe biologice, studenților din învățămîntul superior, elevilor din școlile tehnice, traducătorilor de literatură științifică și de popularizare.

Dicționarul are 120 de coli de autor.

Prețul aproximativ — 89 de ruble.

Comenzile pentru acest dicționar se pot trimite pe adresa :

МОСКВА, ЦЕНТР. Б. ЧЕРКАССКИЙ ПЕР., 2/10
ОТДЕЛ „КНИГА-ПОЧТОЙ“ КОНТОРЫ „АКАДЕМКНИГА“

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

4334

BIBL. INV. 88

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

4

TOMUL XII

1960

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMINE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
SERIA
BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XII, nr. 4

1960

COMITETUL DE REDACŢIE

N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. — *redactor responsabil*; GEORGETA FABIAN-GALAN; ŞT. 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 NIŢESCU — *secretar tehnic de redacție*.

SUMAR

	Pag.
EMIL POP şi VIOREL SORAN, Observații asupra colorării vitale a celulelor din epiderma superioară a bulbilor de <i>Galanthus nivalis</i>	373
ION T. TARNAVSCHI şi NATALIA MITROIU, Cercetări asupra morfologiei polenului familiilor <i>Papaveraceae</i> şi <i>Resedaceae</i> din ordinul <i>Rhoeadales</i>	403
H. CHIRILEI, Cercetări privitoare la influența microelementelor mangan şi cupru asupra metabolismului grfului de toamnă A 26	425
JOHANN FABIAN, Heteroauxina şi creşterea rădăcinilor	433
MIRCEA OLTEAN, Contribuții la cunoaşterea diatomeelor din planctonul Dunării romineşti	445
I. POPESCU-ZELETIN, S. PUIU şi V. MOCANU, Contribuții la cunoaşterea creşterii în grosime a arboretelor de sălcim în perioada de vegetație	461
C. C. GEORGESCU, GH. NIŢU şi V. TUTUNARU, Cercetări asupra circulației apei la stejar (<i>Quercus robur</i> L.) în curs de uscare	475
P. GH. PLOAIE, Contribuții la studiul transmiterii virusului stolburului prin insecta <i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.	497
RECENZII	505
Index alfabetic	511

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

Seria *BIOLOGIE VEGETALĂ*

Apare de 4 ori pe an

REDACŢIA :

BUCUREŞTI, CALEA VICTORIEI nr. 125

Telefon 16.01.70

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMINE

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE
SÉRIE
BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XII, n° 4

1960

SOMMAIRE

	Page
EMIL POP et VIOREL SORAN, Observations sur la coloration vitale des cellules de l'épiderme supérieur des bulbes de <i>Galanthus nivalis</i>	373
ION T. TARNAVSCHI et NATALIA MITROIU, Recherches sur la morphologie du pollen des familles des Papavéracées et Résédacées de l'ordre <i>Rhoeadales</i>	403
H. CHIRILEI, Recherches au sujet de l'influence des microéléments manganèse et cuivre sur le métabolisme du blé d'hiver A 26	425
JOHANN FABIAN, L'hétéro-auxine et la croissance des racines	433
MIRCEA OLTEAN, Contribution à la connaissance des Diatomées du plancton du Danube roumain	445
I. POPESCU-ZELETIN, S. PUIU et V. MOCANU, Contribution à l'étude de l'accroissement radial des peuplements de robinier pendant la période de végétation	461
C. C. GEORGESCU, GH. NIȚU et V. TUTUNARU, Recherches sur la circulation de l'eau dans les exemplaires de chêne (<i>Quercus robur</i> L.) en voie de dessèchement	475
P. GH. PLOAIE, Contribution à l'étude de la transmission du virus du stolbur par l'insecte <i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.	497
COMPTES RENDUS	505
Index alphabétique	511

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ
СЕРИЯ
БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XII, № 4

1960

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ЭМИЛЬ ПОП и ВИОРЕЛ СОРАН, Наблюдения за прижизненным окрашиванием клеток наружного эпидермиса лукович подснежника (<i>Galanthus nivalis</i>)	373
ИОН Т. ТАРНАВСКИЙ и НАТАЛИЯ МИТРОЮ, Исследование морфологии пыльцы семейств Papaveraceae и Resedaceae из порядка <i>Rhoeadales</i>	403
Х. КИРИЛЕЙ, Влияние микроэлементов — марганца и меди на метаболизм озимой пшеницы сорта А 26	425
ИОГАН ФАБИАН, Гетерауксин и рост корней	433
МИРЧА ОЛТЯН, К изучению диатомовых водорослей планктона румынской части Дуная	445
И. ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН, С. ПУЮ и В. МОКАНУ, К изучению роста в толщину древостоев акации в течение вегетационного периода	461
К. К. ДЖОРДЖЕСКУ, Г. НИЦУ и В. ТУТУНАРУ, Исследование движения влаги в засыхающих экземплярах дуба (<i>Quercus robur</i> L.)	475
П. Г. ПЛОЕ, К изучению передачи вируса столбура цикадной <i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.	497
РЕЦЕНЗИИ	505
Алфавитный указатель	511

OBSERVAȚII ASUPRA COLORĂRII VITALE
A CELULELOR DIN EPIDERMA SUPERIOARĂ
A BULBILOR DE *GALANTHUS NIVALIS*

DE

ACADEMICIAN EMIL POP și VIOREL SORAN

Comunicare prezentată în ședința din 27 aprilie 1960

Acumularea unor coloranți bazici în celulele vegetale vii a fost semnalată și interpretată încă în 1866, printr-un studiu aprofundat, de către W. Pfeffer (54). De atunci încolo „colorația vitală” a fost practică pe o scară foarte întinsă, iar în ultimele decenii ea a devenit o metodă curentă de citologie și citofiziologie, iar și mai recent, după ce mecanismul ei fizico-chimic a început a se lămurii, ea promite a fi un mijloc util și în experiențe de citochimie.

Din punct de vedere teoretic, problema a evoluat prin foarte multe reprezentări și ipoteze, asupra cărora nu este cazul să insistăm aici; amintim însă lucrările recapitulative ale lui A. W. Becker (3), H. Drawert (14), (16), (19) sau H. Kinzel (40), (41), ca să nu vorbim decât de cele mai noi.

Limitându-ne la procesul de acumulare a coloranților vitali în vacuola celulelor vegetale, proces care ne interesează în special în comunicarea de față, numeroasele experiențe ne arată că el se poate afirma în două tipuri principale: 1) suc celular se poate colora difuz și relativ uniform pe tot cuprinsul vacuolei; 2) în suc celular apar pe fondul difuz corpusculi de diferite forme deosebit de intense colorați și precis conturați.

La primul tip — difuz — de colorare, de asemenea se disting două variante posibile. Același colorant, cu aceeași concentrație și același pH poate fi acumulat în două nuanțe de culoare, de către diversele celule vegetale. Roșul neutru, de exemplu, utilizat cu preferință de noi, poate colora unele celule în galben-cărămiziu până la roșu ca fraga, în timp ce pe altele le colorează în roșu-zmeuriu până la roșu-violet.

Acest comportament a fost interpretat în decursul timpului în mod diferit, ne mărginim însă a prezenta aici doar teoria cu cea mai mare circulație în prezent, aceea a lui K. Höfler (36), (37), (38), care îl explică în felul următor.

a) Sucurile celulare, care nu au substanțe capabile să se combine din punct de vedere chimic cu roșul neutru, se colorează în galben-cărămiziu până la roșu ca fraga; ele au fost numite de K. Höfler sucuri celulare (vacuole) „goale”. Mecanismul lor de colorare este explicat de Höfler în felul următor. Colorantul traversează protoplasma în stare moleculară, nedisociat, grație liposolubilității sale. Ajungând în mediul ușor acid al vacuolei, colorantul se disociază. Rezultatul este, că pot intra noi molecule de colorant, iar ionii, care se desprind, ne mai fiind liposolubili, nu mai sînt în stare să facă drumul invers peste citoplasmă, ci rămîn legați de mediul acvatic al sucului celular, acumulîndu-se mereu pînă cînd între moleculele colorantului din afară și dinăuntru celulei se realizează un echilibru osmotic.

b) În cazul cînd sucul celular conține anumite substanțe celulare¹⁾ capabile să reacționeze chimic cu colorantul vital atunci apare și o altă nuanță de culoare (roșu-violet-roșu-zmeuriu pentru roșu neutru). Aceste sucuri celulare au fost numite de K. Höfler „pline”. Mecanismul de colorare a vacuolei este deci altul: o combinație chimică moleculară.

Natura chimică a substanțelor vacuolare, care se combină cu moleculele colorantului vital în cazul sucurilor celulare „pline”, a fost definită diferit de autori. W. Pfeffer (54) le consideră taninuri, sau „alte substanțe”, W. W. Lepeschkin (43), (44) și W. Ruhl and (60) drept acizi macromoleculari, H. Drawert (18), (19) drept derivați fenolici sau lipide (17), (20), A. Devaux (13) drept compuși macromoleculari. O. Härtel le atribuie natură taninică (32) sau acidă (33). I. Thaler (65) constată că natura plină a sucului celular de la unele celule de *Vanilla* și *Lilium* se datorează în primul rînd lipidelor. Este foarte probabil deci că avem de-a face cu substanțe organice diferite.

Un al doilea tip de reactivitate îl prezintă celulele, în care, sub acțiunea colorantului vital, se formează pe fondul difuz diferiți corpusculi foarte intens colorați: granule, sfere, ciorchini²⁾, iar în anumite cazuri chiar cristale cu muchii și colțuri. În general ei apar sub forma unor granule mărunte tremurătoare, care se pot aglutina în corpusculi mai mari, imobili. Ei reprezintă precipitate rezultate din reacția chimică între colorant și anumite substanțe celulare specifice. Dacă vrem să fim consecvenți trebuie să caracterizăm sucurile celulare ale acestui tip de celule tot drept „pline” în sensul lui K. Höfler³⁾.

Se cunoaște prea puțin aspectul fizic, chimic, citofiziologic și genetic al apariției acestor interesanți corpusculi. Mai mult s-a discutat chi-

¹⁾ „Zelleigene Stoffe” după K. Höfler.

²⁾ Numiți „staffloide” de E. Pop (56).

³⁾ Cf. și E. Küster (42), p. 507.

mismul lor. Școala citologică franceză (29), (30), (31), (11), (12)¹⁾ invocă în aceste cazuri prezența unei substanțe particulare celulare, a metacromatinei. W. Pfeffer (54) consideră taninurile, H. Drawert (16), (19) derivații fenolici, Z. Strugger (64) lipidele din celulă, respectiv din vacuolă, drept substanțe celulare care în combinație cu colorantul vital vor da precipitatele de diferite forme.

În lucrarea sa recentă E. Pop (56), bazîndu-se pe osmofilia categorică și pe reacția pozitivă cu Sudan III a „staffloidelor” și a sferelor din celulele potamogetonaceelor colorate cu roșu neutru, consideră că ele sînt alcătuite înainte de toate din lipide. Dar unele reacții pozitive cu reactivii derivaților fenolici, ai taninului sau chiar ai acidului chlorogenic îl fac să presupună și prezența acestor substanțe alături de lipide.

În privința locului de apariție a corpusculilor, se indică vacuola. Dar ei au fost surprinși și în plasmă, unde — după F. Weber (68) — ajung în urma plasmolizei. La potamogetonaceele studiate, E. Pop constată cazuri diferite. Mișcarea browniană vicioasă a corpusculilor incipienti indică sucul celular lichid, deci vacuola, drept locul de formare. Dar sferulele formate se găsesc la limita dintre vacuolă și plasmă, iar în cazul plasmolizei, în mod evident în plasmă. Mai mult, „staffloidele” de la *Ruppia* au fost găsite în celulele foliare neplasmolizate, localizate în citoplasmă și antrenate de dineză (56)²⁾.

În lucrarea de față ne-am propus să lămurim unele din nepreciziile menționate. Am făcut observații continui la celulele colorate de la începutul reacției și pînă la stabilizarea situației corpusculilor, pentru a-i surprinde în toate fazele lor de evoluție morfologică și spațială. Am utilizat același tip celular la diferite vârste și în diferite stări de nutriție, pentru a ne da seama de biogeneza și de eventualul rol fiziologic al substanțelor reactive. Am încercat să precizăm natura chimică și fizică a corpusculilor cu anumite reacții microchimice și prin alte observații microscopice orientate în acest sens.

MATERIALUL ȘI TEHNICA DE LUCRU

Epiderma superioară a solzilor de la bulbul de ghiocel (*Galanthus nivalis*) constituie un material foarte potrivit pentru cercetările pe care ni le-am propus. Ea se detașează de pe solzi ușor și fără traumatisme tulburătoare. Fiind alcătuită dintr-un singur strat de celule, cercetarea ei la microscop, în special la cel cu contrast de fază, este cît se poate de comodă³⁾.

¹⁾ Notăm că esența „metacromatinei” este controversată. Chiar A. Guilliermond și P. A. Dangeard o definesc diferit. Acesta din urmă o echivalează cu „volutina” descrisă de Grimme în 1902 (Centrbl. f. Bakt., 1903) și de Meyer în 1904 (Bot. Ztg.), care la rîndu-i a fost analogă cu „corpusculii lui Babeș” (Zeitschr. f. Hygiene, 1889 și 1895).

²⁾ p. 619, 624, 626, 630.

³⁾ Acest test nu a mai fost utilizat pînă în prezent în colorații vitale. Notăm totuși că A. Fläsch (25) a provocat apariția sferulelor colorate tratînd cu rodamină B celulele epidermale ale tulpinii de *Galanthus nivalis*.

S-a procedat în felul următor. Bulbii au fost recoltați primăvara din pădurile din împrejurimile Clujului, atât în stadiul de înflorire, cât și în cel de fructificare a ghiocelilor. Au fost sădiți apoi în vase cu rumeguș de lemn umezit. Materialul a fost reîmprospătat cu regularitate din două

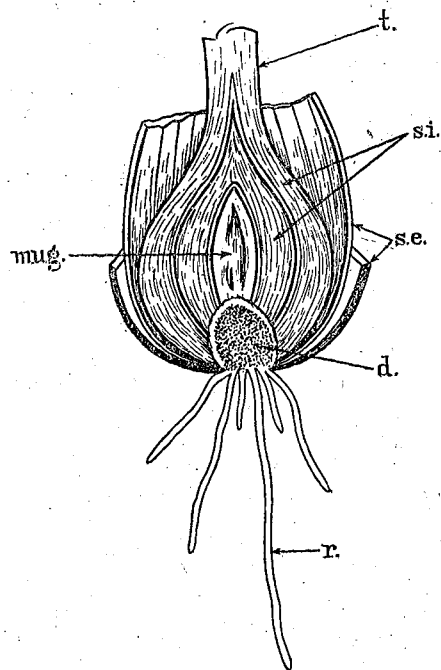


Fig. 1. — Morfologia bulbului de ghiocel (*Galanthus nivalis*); r., rădăcini; d., disc; s.e., solzi externi (în vîrstă de 2 ani); s.i., solzi interni (din anul trecut); mug., muguraș (solzi în curs de formare); t., tulpina.

în două săptămîni, avînd astfel în laborator bulbi mereu proaspeți în întreaga perioadă cît au durat experiențele.

Înainte de recoltarea epidermei, bulbii au fost bine spălați și tăiați apoi în două jumătăți. Solzii odată detașați, au fost crestați sub formă de pătrățele pe fața internă și infiltrați la trompă în apă de robinet, timp de 5—6 minute. Au fost utilizați atît solzii mai bătrîni, de aproximativ 2 ani, care în timpul înfloririi erau de regulă epuizați și înmuiați, cît și solzii mai tineri, formați în anul precedent, încă plini de amidon și turgescenți (fig. 1). Li s-a ridicat apoi epiderma internă (superioară), ținîndu-se 1—20 de minute în roșu neutru 1 : 5 000, respectiv în portocaliul de acridină 1 : 5 000 sau 1 : 10 000. Soluțiile de colorant au fost făcute în apă de robinet, sau în cazul portocaliului de acridină și în soluții tampon aduse la un pH neutru.

Epidermele colorate cu roșu neutru au fost urmărite la microscopul obișnuit și la cel cu contrast de fază; pentru cele colorate cu portocaliul de acridină s-a mai utilizat un dis-

pozitiv microscopic confecționat în laborator. Au fost montate la microscop diferite filtre, care au lăsat să treacă în preparat numai radiațiile albastre și violete, iar în ocular s-a așezat un filtru portocaliu care a absorbit radiațiile albastre, lăsînd să ajungă la ochiul cercetătorului numai lumina fluorescentă emisă de colorant.

Toate observațiile pe materialul viu au fost executate conform recomandărilor făcute de Z. S t r u g g e r în practicium-ul său de fiziologie celulară și tisulară (64).

Reactivii chimici utilizați au fost: alcool etilic 96 % pentru coloizi; Sudan III în soluție alcoolică saturată, pentru lipide în general; digitonina în soluție alcoolică de 1 % pentru fitosterine; albastru de metilen pentru substanțe taninice.

OBSERVAȚII ȘI EXPERIENȚE

A. COLORĂȚII VITALE CU ROȘU NEUTRU

Epiderma superioară a solzilor bătrîni (de aproximativ doi ani)

În epiderma solzilor bătrîni ținută în roșu neutru 1 : 5 000, vacuolele se colorează chiar din primele minute în nuanțe palide de roșu-cără-

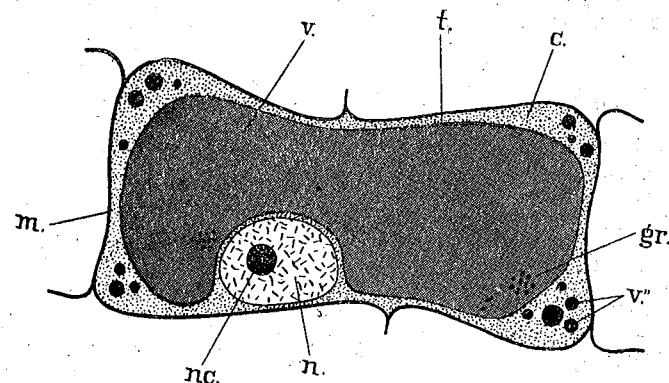


Fig. 2. — Celulă din epiderma superioară a bulbului de ghiocel în vîrstă de circa 2 ani, colorată cu roșu neutru (1 : 5 000 în apă de robinet); m., membrana celulară; c., citoplasma; n., nucleu; nc., nucleol; v., vacuolă principală; v'', vacuole secundare; gr., granulații de colorant; t., tonoplast.

miziu (fig. 2). După vreo 10—20 de minute de baie în colorant, culoarea vacuolelor se intensifică devenind în cele din urmă roșie-cărămizie închis, ori roșie ca fraga.

Paralel cu acumularea progresivă a roșului neutru în vacuole, acestea se contractă ușor eliminînd o parte din suc celular în citoplasmă. Fenomenul contracției vacuolare a fost studiat îndeosebi de F. W e b e r (68), (69) și H. D r a w e r t (15). În urma acestui proces, facultatea de imbiție a citoplasmei poate fi depășită, iar prisosul de soluție din citoplasmă se poate separa sub forma unor vacuole secundare mărunte și sferice. Aceste vacuole, formate *de novo* în citoplasmă, pot acumula și ele roșu neutru colorîndu-se în diferite nuanțe, de la portocaliu pînă la roșu-cărămiziu sau roz-violet. Diferențele de culoare dintre vacuolele secundare între ele sau dintre acestea și vacuola primară se datoresc pH-ului diferit pe care îl posedă. F. W e b e r (69) mai presupune, că vacuolele secundare conțin alte substanțe sau aceleași substanțe, dar în alte proporții, decît vacuola primară.

Aspectul colorației vitale a celulelor din epiderma superioară a solzilor bătrîni de la bulbul de ghiocel, ne îndreptățeste să considerăm vacuolele acestora ca aparținînd tipului de vacuole „goale”, în sensul lui K.

Höfler (36). Sucul lor celular nu conține deci substanțe particulare care să intre în combinație chimică cu colorantul. Procesul de colorare se petrece în urma disociației colorantului în vacuolă, urmată de noi pătrunderi de colorant în fază moleculară.

Epiderma superioară a solzilor tineri

Aspectul colorației vitale a celulelor din epiderma solzilor tineri, turgescenți, este cu totul deosebit de acela constatat la celulele din epiderma solzilor bătrâni.

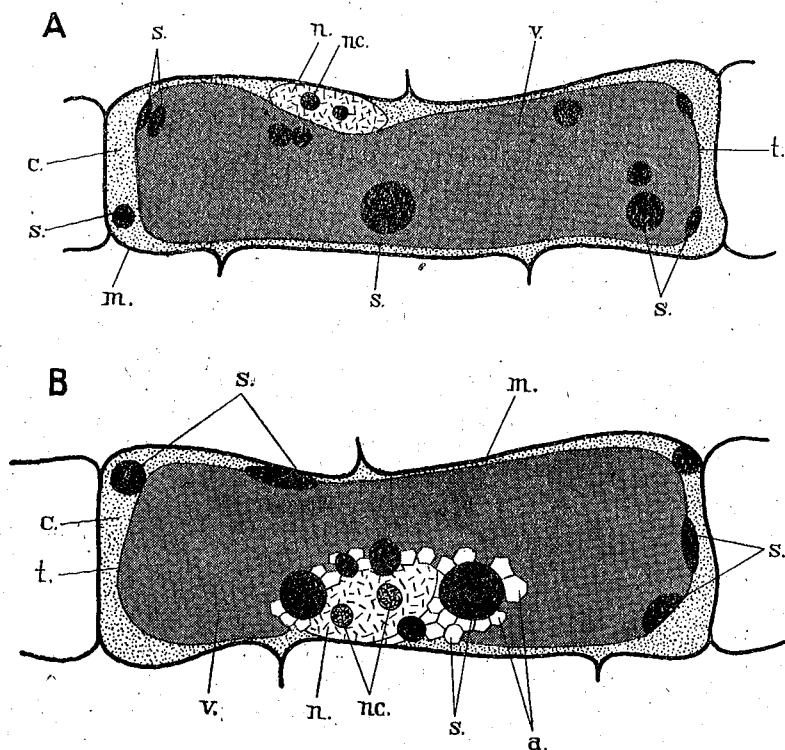


Fig. 3. — A, Celulă din epiderma superioară a bulbului de ghiocel în vîrstă de circa 1 an, colorată cu roșu neutru (1 : 5 000 în apă de robinet), la începutul perioadei de vegetație. B, Celulă din epiderma superioară a bulbului de ghiocel în vîrstă de 1—2 luni, colorată cu roșu neutru (1 : 5 000 în apă de robinet), la sfîrșitul perioadei de vegetație; m., membrana celulară; c., citoplasmă; n., nucleu; nc., nucleol; v., vacuola; t., tonoplastul; s., corpusculi sferici (sferule rubinii) de diferite dimensiuni; a., grăunciori de amidon.

Vacuolele celulelor epidermice de la solzii tineri se colorează, din primele minute, în nuanțe de roz-zmeuriu palid sau roz-violet, dar în același timp încep să se individualizeze în ele mici corpusculi, de regulă sferici,

colorați în nuanțe de roșu-vișiniu pînă la roșu-violet¹⁾. După vreo 15—20 de minute de contact cu colorantul, sucii celulari trece în nuanțe de roz-zmeuriu închis roz-violet, iar sferulele cresc pînă la dimensiuni, ce pot atinge 3,85—19,25 μ (fig. 3, A). Cele mai mari dintre ele pot atinge sau chiar întrece jumătate din lățimea vacuolei. În această fază sferulele sînt dispuse de regulă la periferia vacuolei și chiar în contact cu tonoplastul.

În fazele și mai înaintate ale colorării ele pot fi văzute și în citoplasmă, mai ales cînd vacuola este în parte contractată, iar citoplasmă mai îmbibată din această cauză. În mod cu totul clar poate fi demonstrată localizarea finală a sferulelor în citoplasmă în cazul experimentării cu epiderme luate de pe solzii, către sfîrșitul perioadei de vegetație. În această fază se găsesc în citoplasmă numeroși grăunciori de amidon, care apar și mai evident prin reacția iodului (I în IK). Cînd sferulele ajung în citoplasmă, ele se înconjură adesea cu o cunună de grăunciori de amidon. Alteori se pot vedea sferule grupate în jurul nucleului (fig. 3, B).

Nuanța de colorare din celulele epidermice ale solzilor tineri, precum și formarea sferulelor intens colorate de precipitat, ne dovedesc că în acest caz avem de-a face cu sucii celulari „pline” în sensul lui K. Höfler. În cele ce vor urma vom discuta natura fizico-chimică a substanțelor vacuolare, care se combină cu colorantul.

Evoluția procesului de acumulare a roșului neutru în vacuolele „pline”

Observații microscopice continui și atente ne-au dezvăluit următoarea succesiune a fenomenelor (fig. 4).

Din momentul pătrunderii colorantului în vacuolă, apar corpusculi punctiformi extrem de mici (sub 0,7 μ) în zona de contact dintre vacuolă și citoplasmă (fig. 4, a). Ei sînt prinși într-o mișcare browniană foarte agitată. Observînd la microscopul cu contrast de fază, chiar și pe cei mai mărunți dintre ei, ne fac impresia că forma lor nu este definitivă, ea variînd probabil în urma reacțiilor repetate datorită colorantului.

După 1—2 minute de colorare, corpusculii cresc, luînd forme sferice, cu diametre variînd între 1,92 și 3,85 μ . Mișcările lor, mult încetinite, continuă; cei ce se ciocnesc unul de altul în cursul lor, fuzionează rapid în cite o sferă mai mare (fig. 4, b).

După 5—10 minute, continuînd contopirea corpusculilor mai mici sferulele ajung la 11,55—15,40 μ în diametru, iar numărul lor scade corelativ (fig. 4, c). După acest răstimp excesul de colorant pătruns în vacuolă nu mai precipită sub forma unor noi corpusculi, dar el poate fi încorporat încă de sferulele existente, care în felul acesta își mai pot mări volumul. În cele din urmă vacuola apare colorată din ce în ce mai caracteristic în nuanțe slabe de roșu-cărămiziu, semn că și-a pierdut substan-

¹⁾ Numiți „sferule rubinii” de E. Pop (56).

tele care să reacționeze cu roșul neutru, devenind „goală” în sensul lui K. Höfler.

După 30–40 de minute numeroși corpusculi sferici ajung în contact cu tonoplastul (fig. 4, *d*). În această poziție, corpusculii mai mici

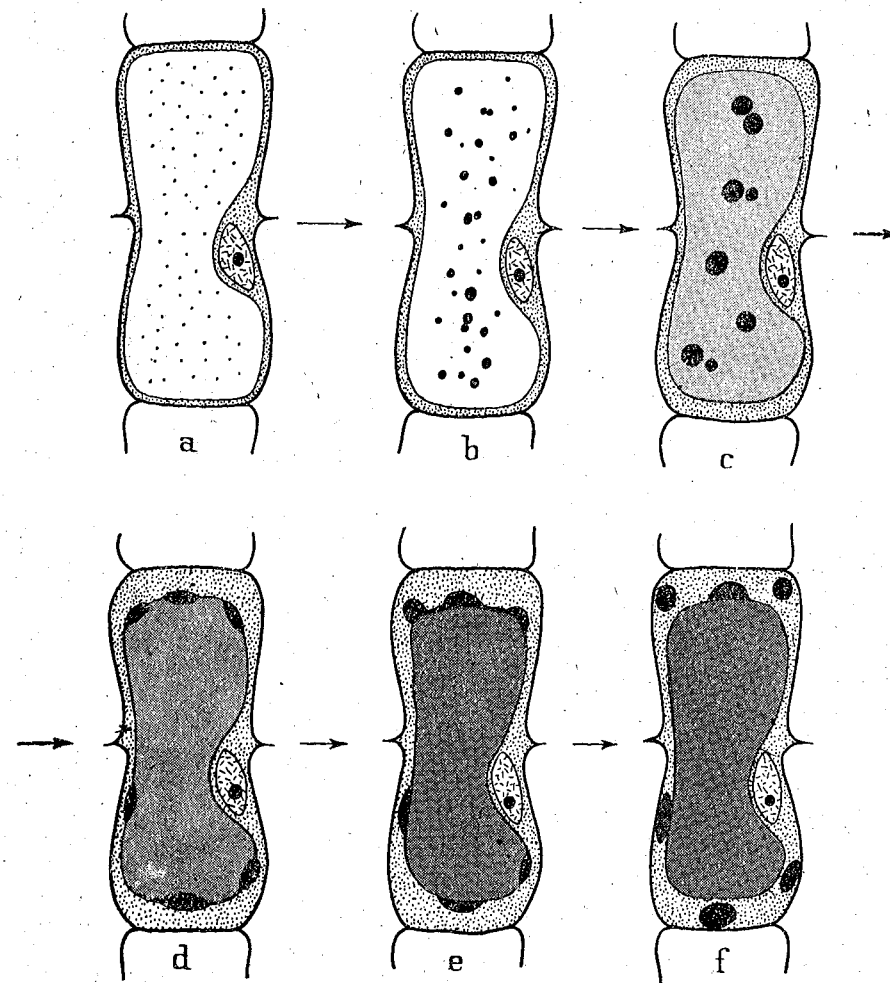


Fig. 4. — Fazele succesive ale acumulării roșului neutru în vacuolele cu suc celular „plin” („volle”) din epiderma superioară a solzilor bulbului de ghiocel; *a*, în primele secunde până la 1 minut; *b*, după 1–2 minute; *c*, după 5–15 minute; *d*, după 30–40 de minute; *e*, după 60–70 de minute; *f*, după un timp mai îndelungat.

de 3,85 μ în diametru continuă să rămână sferici, cei mai mari însă se turtesc, având o suprafață mai mult plană alipită de tonoplast și alta bombată spre sucil celular. Cam în această fază se observă și fenomenul de contracție a vacuolei și de îmbibare a citoplasmei.

Notăm că A. Guilliermond (30), (31), de asemenea, observă la *Saccharomyces ludwigii*, atingerea tonoplastului de către corpusculii formați prin colorarea cu roșu neutru.

Cea mai interesantă fază, surprinsă de observațiile noastre, este aceea a transferului corpusculilor în citoplasmă prin tonoplast (fig. 5). Aceia dintre ei care s-au alipit de tonoplast și au luat o formă turtită trec peste tonoplast prin toată suprafața de contact fără a-și mai schimba

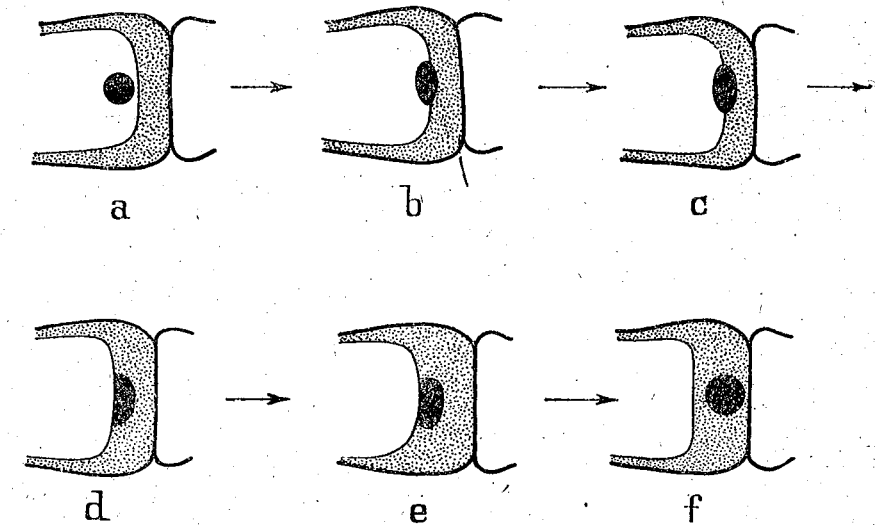


Fig. 5. — Detalii cu privire la diferitele faze ale traversării tonoplastului de către sferule și a localizării lor ulterioare în citoplasmă.

forma în momentul traversării. S-au surprins stadii intermediare când o parte din corpuscul a trecut în citoplasmă, în timp ce cealaltă parte a rămas în vacuolă (fig. 5, *c*). Jumătățile par a continua să fie un întreg nedeslipit.

Trecând, corpusculul devine plan spre tonoplast și convex spre citoplasmă. El se poate desprinde de tonoplast și își revine forma sferică mai ales atunci, când ajunge în citoplasmă mai masivă și mai îmbibată din colțurile celulei. Corpusculii mai mari, precum și aceia care au pătruns în stratul plasmatic mai subțire, dispus de-a lungul pereților longitudinali, rămân turtiți sau ovali.

După 60–120 de minute majoritatea corpusculilor sînt localizați în citoplasmă.

Dacă fragmentele de epidermă continuă să rămână în colorant, atunci acesta se acumulează atât de mult, încît nu mai poate fi reținut de corpusculi și în cele din urmă difuzează în citoplasmă intoxicînd-o și provocîndu-i, treptat, moartea.

Interpretarea genezei și a comportării corpusculilor sferici din punct de vedere fizic

Bazați pe observațiile microscopice și pe experiențele microchimice efectuate pînă acum, am rămas cu impresia, că sferulele descrise sînt alcătuite din lipide variate sau preponderent din lipide, care — înainte de colorare cu roșu neutru — se găsesc, după toată probabilitatea, dispersate într-un complex coloidal în sucii celulari. Considerăm drept verosimil faptul că roșul neutru, datorită lipofiliei sale accentuate, zmulge din complexele coloidale grupările lipidice (acizi grași, fosfolipide, fitosterine), combinîndu-se cu ele sub forma unor precipitate submicroscopice la început. În cîteva secunde ele cresc, încît pot să fie văzute la microscop ca niște puncte colorate, supuse unei mișcări foarte agitate. Ele cresc în volum prin adăugirea de nou material precipitat, luînd forma tipică de sferă, al căror comportament în sucii vacuolari este analog cu al picăturilor de ulei într-o emulsie. La început, cînd sferulele sînt mărunte, gradul de dispersie și tensiunea superficială din interiorul emulsiei sînt ridicate. În consecință stabilitatea corpusculilor, și deci a întregului sistem emulsionat, este redusă. În această fază sferulele măruntă, prinse în mișcare browniană, ajung în contact unele cu altele. Datorită forțelor de tensiune superficială ele se contopesc în sfere mai mari, deci în acea formă geometrică, la care pentru un volum dat se realizează suprafața cea mai mică. Pe măsură ce corpusculii confluează, gradul de dispersie și tensiunea superficială a sistemului se micșorează. În consecință probabilitatea de ciocnire a corpusculilor scade proporțional cu distanța, iar întregul sistem devine mai stabil.

Această analiză de ordin fizic-molecular, ne asigură că întregul proces de contopire a corpusculilor mai mici în sferele mai mari, se desfășoară conform legii de autodistrugere a emulsiilor nestabile, care sună în felul următor: *sistemul care posedă un grad mai mare de dispersie și o energie superficială mai mare, tinde să treacă într-un sistem mai puțin dispers, cu energia superficială micșorată.*

Considerînd sucii celulari drept un lichid hidrofili, iar corpusculii sferici drept picături lipidice, este de așteptat că aceștia să fie despărțiți de mediul înconjurător prin pelicule mono- sau bimoleculare, analoge într-o măsură oarecare cu ale tonoplastului.

În lumina acestor considerații ne putem explica mai ușor traversarea tonoplastului de către corpusculii sferici. Pornind de la presupunerea că sferulele vacuolare și tonoplastul, înrudite din punct de vedere chimic, au și pelicule analoge din punct de vedere fizic, înțelegem ridicata lor facultate reciprocă de adeziune, confirmată prin observația microscopică.

Am văzut că în faza contactului cu tonoplastul, sferulele rămase mici își schimbă prea puțin forma, deoarece forțele de coeziune ale moleculelor din interiorul lor sînt în așa fel repartizate, încît ele contrabalansează forțele de adeziune cu tonoplastul. În cazul sferulelor mai mari

forța de coeziune a moleculelor care le compun este depășită de forța de adeziune a tonoplastului, din care cauză se turtesc imediat ce ajung în contact cu suprafața acestuia.

Urmează procesul de traversare a tonoplastului de către sferule și desprinderea de el pentru a se localiza în intimitatea citoplasmei. În cursul acestui proces nici tonoplastul, nici sferulele devenite turtite nu arată nici un semn de destrucție sau vreă altă modificare morfologică. Observația microscopică sugerează deci drept mecanism de traversare o filtrare moleculară a masei sferulelor printre moleculele tonoplastului.

Din punct de vedere fizic este ușor de închipuit dislocarea moleculară a sferulelor de către sistemul molecular al tonoplastului, de îndată ce cele două corpuri sînt alcătuite din substanțe analoge. Dar masa sferulelor nu rămîne încorporată, prin soluție, în tonoplast, ci trece în citoplasmă desprinzîndu-se de tonoplast. Procesul este ireversibil și reprezintă o mișcare orientată într-un singur sens. Ea nu poate fi admisă decît prin intervenția unei sau unor forțe.

În cazul de față pot fi considerate două forțe active. Știm, că faza traversării tonoplastului de către sferule coincide cu o contracție a vacuolei, în cursul căreia o parte din sucii celulari este injectat în citoplasmă. Forța de împingere exercitată asupra lichidului vacuolar prin contracția vacuolei, este firească să exercite aceeași presiune și asupra sferulelor, obligîndu-le să treacă tonoplastul.

Experiențele executate de R. C h a m b e r s și M. J. K o p a c (8), apoi de M. J. K o p a c singur (citată după (28)) cu oul de *Arbacia* ne sugerează însă și colaborarea forțelor de tensiune superficială la travaliul deplasării sferulelor din vacuolă în citoplasmă peste tonoplast. Cei doi autori constată că o picătură de ulei, în contact cu membrana plasmatică a oului de *Arbacia* își pierde forma sferică, alipindu-i-se sub forma unei calote. După un timp calota se observă de cealaltă parte a membranei, în interiorul citoplasmei. Autorii explică procesul prin diferența de tensiune superficială dintre plasmalemă și citoplasmă: picătura de ulei datorită jocului de forțe se deplasează în mediul cu tensiunea superficială mai mică, adică în citoplasmă.

Trecerea sferulelor din tonoplastul cu tensiunea superficială mare (lipide!) în citoplasmă cu tensiunea superficială mică, este întrutotul asemănătoare experienței lui R. C h a m b e r s și M. J. K o p a c, iar invocarea jocului de forțe superficiale pentru explicarea ei este logică. Este probabil că această forță fizică acționează în colaborare cu forța condiționată fiziologic, prin contracția vacuolei.

Este relativ ușor de explicat, în sfîrșit, forma ovală (turtită), nu sferică, a acelor corpusculi, originari sferici, care după traversarea tonoplastului au ajuns în stratul citoplasmatic dispus de-a lungul celulei (fig. 3, 4 și 5). Acest strat întins este de regulă mai subțire decît diametrul sferulelor traversate. Corpusculii originari sferici încorsetați între cele două pelicule plasmatică (tonoplast și plasmalemă) iau o formă turtită, deoarece forța de adeziune a celor două pelicule, depășește tensiunea superficială și forța internă moleculară, care în alte condiții obligă corpusculii să ia forma, a cărei suprafață este minimă pentru volumul lor, adică sfera.

Formarea cristalelor și a corpusculilor cu forme neregulate, în urma colorației vitale cu roșu neutru

În decursul timpului, o serie de cercetători (27), (45), (46), (55), (57), (58), (59) au observat apariția de cristale de diferite forme în suc celular în urma colorației vitale.

Am acordat o deosebită atenție acestei probleme propunându-ne s-o urmărim evolutiv și să-i stabilim, în măsura posibilităților, cauzalitatea ei fizică și fiziologică.

Am observat apariția, prin colorare cu roșu neutru, a corpusculilor nesferici sau cristalini mai ales sau exclusiv la material provenit de la bulbi învechiți care au stat timp mai îndelungat în vasele cu rumeguș de lemn și au avut părțile aeriene îngălbenite sau ofilite. Apariția corpusculilor discutați este legată deci de o stare fiziologică dezechilibrată, în care procesele catabolice sînt preponderente. Datorită lor anumite substanțe chimice din vacuola epidermelor cercetate, încă prezente la bulbii mai proaspeți, au fost între timp consumate.

În figura 6 redăm principalele tipuri de corpusculi observați în această serie de experiențe. Ei pot fi cuprinși în următoarele patru tipuri morfologice fundamentale: a) corpusculi sferici, b) fusiformi, c) cristale și d) granulații.

Din corpusculii sferici derivă cei cu formă sferoidă neregulată (fig. 6, c, parțial d), cei reuniți în șiraguri (fig. 6, b) sau formațiunile neregulate prevăzute cu apendici spiniformi (parțial fig. 6, d). Șiragurile de corpusculi sferoizi, de exemplu, iau naștere în felul următor. După pătrunderea colorantului în vacuole, se formează corpusculi mici, ovali, antrenați la început într-o mișcare foarte agitată. Prin adsorbție de colorant volumul lor crește, păstrîndu-și însă forma ovală. Dar la capetele lor, în prelungirea axei lungi, apar apendici spiniformi. În faze mai înaintate doi cîte doi din apendici se unesc cap la cap, formînd astfel șiragurile (fig. 6, b). Este de remarcat că șiragurile au culoare roșie-vișinie în partea bombată și galbenă deschis în părțile subțiate provenite din apendicii uniți.

În același mod se formează și corpusculii fusiformi (fig. 6, e), care pot da naștere la șiraguri, dacă alipirea lor are loc la capete, sau la formațiuni foliacee (fig. 6, g) ori falcate (fig. 6, f), cînd ele se alipesc lateral.

Cristalele care apar prin colorația vitală în celulele epidermei superioare de la solzii bulbului de ghiocel sînt de două tipuri: aciculare și poligonale.

Cristalele aciculare apar în vacuole încă din primele secunde și sînt antrenate într-o mișcare foarte agitată, care nu duce însă la deplasarea lor. Deducem, că mișcarea lor „dăntuitoare” se datorește adărilor violente pe suprafața lor de noi particule rezultate prin reacția chimică dintre colorant și substanțele din vacuolă.

Cristalele aciculare au de regulă o culoare gălbuie deschis sau gălbuie-portocalie. ||

Cristalele de tip poligonal sînt constituite din plăci de regulă exagonale, dar și rombice, dreptunghiulare sau chiar neregulate (fig. 6, k și l).

Ele au dimensiuni, uneori considerabile, care variază între 19,25 și 57,75 μ lungime și 7,70 pînă la 23,10 μ lățime. Spre deosebire de cele aciculare, acestea au o culoare roz deschis sau roz-zmeurie deschis. Ele cresc prin adățiune, ca și cristalele obișnuite dintr-o soluție mamă cristaloidă.

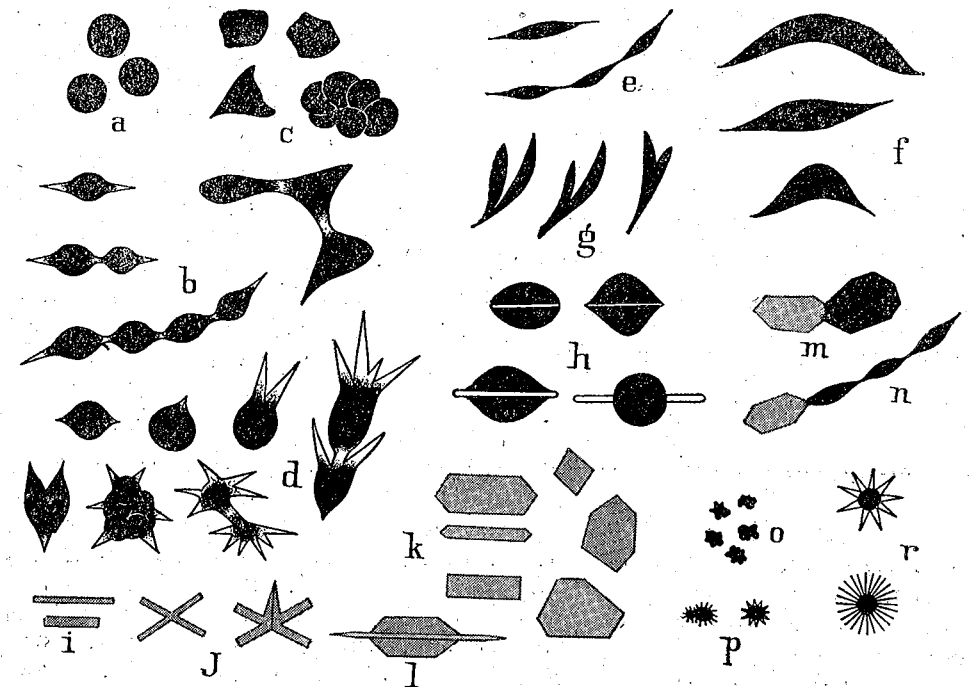


Fig. 6. — Aspectul morfologic al diferitelor formațiuni ce pot apărea în vacuolele celulelor epidermale de la ghiocel sub acțiunea unei soluții diluate de roșu neutru (1 : 5 000): a, sferule; b, sferule reunite în șiraguri; c, sferule diformate și alte forme neregulate cu apendici spiniformi; e, formațiuni fusiforme simple și reunite în șiraguri; f, formațiuni fusiforme mari și falcate; g, formațiuni foliacee; h, sferule străpunse de cristale aciculare; i, cristale aciculare; j, diferite combinații de cristale aciculare; k, cristale rombice, exagonale, dreptunghiulare și poligonale neregulate sub formă de plăci; l, cristal exagonal cu unul acicular; m, cristal exagonal ca apendice al unei formațiuni neregulate; n, cristal exagonal apendice al unui șirag fusiform; o, granulații neregulate; p, formațiuni cu ornamentații; r, formațiuni asteriforme.

În unele cazuri cristalele poligonale se pot transforma treptat în corpusculi sferici (fig. 7). Procesul se declanșează și evoluează în felul următor.

Într-o parte oarecare a poligonului apare un mic punct roșu-vișiniu. Punctul crește apoi sub formă de sferulă consumînd mereu din masa cristalului, pînă cînd sfera ocupă în întregime locul acestuia. Conform observațiilor noastre, aproximativ o oră este suficientă pentru ca diferite cristale poligonale să se transforme în corpusculi sferici sau chiar în unii de altă formă.

O altă serie de experiențe ne arată că apariția unora sau altora din tipurile morfologice de corpusculi depinde și de concentrația colorantului.

La concentrații mai mari (de exemplu 1:2000) se formează de preferință sferule, la altele mai mici (1:20 000 de exemplu) cristale.

În sfârșit în epiderma luată de la bulbii învechiți se mai formează adeseori și corpusculi neregulați sau granulații mărunte (3,85 μ maximum!), adesea ornate cu spinișori (fig. 6, o și p). Culoarea lor este de obicei brună sau roșie-cărămizie-brunie.

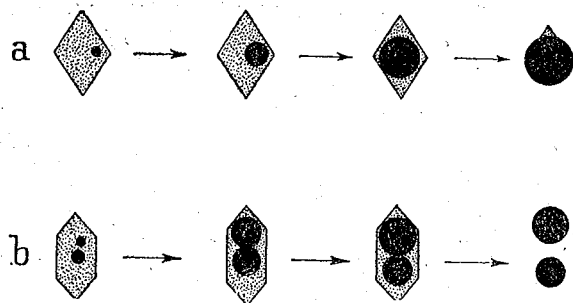


Fig. 7. — Transformarea unui cristal poligonal în sferule; a, seria succesivă a transformării unui cristal rombic în sferulă; b, seria succesivă a transformării unui cristal exagonal în sferule.

În cazuri foarte rare, utilizând roșu neutru în soluții tampon alcaline, se pot forma și corpusculi asteriformi (fig. 6, r) cu diametru cuprins între 11,55 și 19,25 μ .

Interpretarea fizică a formării corpusculilor nesferici și a cristalelor

Corpusculii sferici, apăruiți în vacuole prin colorația vitală reprezintă picături lichide, iar forma lor, după cum am văzut, este în concordanță cu legile tensiunii superficiale, caracteristice lichidelor. Pentru ca să ia naștere corpusculi nesferici, trebuie să intre în joc forțe mai mari decât ale tensiunii superficiale, care să împiedice formarea sferei, obligând precipitatul să ia alte forme. Aceste forțe superioare sînt cele generate de atracția moleculară internă orientată. Cînd forțele de interacțiune moleculară activează cu preferință într-o anumită direcție, iau naștere structuri orientate, care duc la formarea cristalelor.

În cazul corpusculilor nesferici și îndeosebi al cristalelor, care apar în vacuole prin colorarea cu roșu neutru, trebuie să admitem că moleculele sistemului rezultat din combinarea roșului neutru cu anumite substanțe ale sucului celular se dispun într-o ordine spațială definită.

Este firesc să presupunem că substanțele vacuolare, care intră în reacție pentru a da corpusculi nesferici sau cristale, nu mai sînt aceleași sau nu sînt numai aceleași care contribuie la formarea corpusculilor sferici din epiderma solzilor tineri și proaspeți.

Spre deosebire de corpusculii sferici, cei nesferici, dar mai ales cele două tipuri de cristale observate, se comportă într-o măsură oarecare ca niște corpuri solide.

Remarcăm, în această ordine de idei, forța lor de coeziune moleculară atît de superioară celei de adeziune a tonoplastului, încît acest tip de corpusculi niciodată nu se alipesc de tonoplast. Spre deosebire de sfere, ei nu dispun de pelicule lipidice mono- sau bimoleculare, care să le permită măcar un început de comunicare fizică cu tonoplastul.

În schimb, constatarea că acești corpusculi se pot alipi unii de alții în formațiuni uneori bizare (fig. 6), precum și facultatea unora dintre ei de a se transforma în corpusculi sferici lichizi (fig. 7), ne îndreptătesc să nu-i considerăm drept corpuri solide propriu-zise, ci „cristale lichide” (26), (51), (67). Acestea reprezintă o fază intermediară între starea lichidă și cea solidă: mezofază.

Conform unor cercetări făcute de Bernal și Crowfoot (1933) (citați după (63)), Vorländer (1936) (citată după (26)), E. M. Chanot și C. W. Manson (9), F. C. Stewart (63), C. Sterling (62), cristalele lichide iau naștere mai ales din diferiți esteri, săpunuri ori substanțe de natură sterinică.

Aceste constatări ne permit să vedem mai clar cauzalitatea formării corpusculilor nesferici și mai ales a cristalelor observate în experiențele noastre. Prin combinarea roșului neutru cu anumiți compuși lipidici, în special sterinici, se pot forma compuși de felul celor semnalati de autorii citați, capabili să formeze cristale lichide. Formele exagonală și rombică ale unora dintre cristalele observate ne face să credem că lipidele componente sînt fitosterine, care cristalizează în mod obișnuit în aceste forme. Rămîne o problemă de cercetat, cauza metabolică, deci fiziologică, a transformărilor care au loc în celulele epidermice ale solzilor tineri dar învechiți, în care substanțele care reacționează cu roșu neutru nu mai sînt aceleași ca în cazul solzilor tineri, proaspeți.

B. COLORAȚIA VITALĂ CU PORTOCALIUL DE ACRIDINĂ

Am colorat același material-vegetal cu portocaliu de acridină (acridine-orange) în soluții 1:5 000 și 1:10 000 în apă de robinet sau în soluții tampon cu pH = 7,0—7,1. În figura 8 sînt ilustrate diferite faze succesive ale acumulării acestui colorant în celule.

În cazul celulelor epidermale de la solzii tineri, procesul de acumulare se desfășoară, în linii generale, la fel ca și în experiențele cu roșu neutru.

Cu soluțiile coloranților 1:5 000 în apă distilată, menținute cu soluții tampon la pH-ul 7,0—7,1 acumularea are loc în felul următor:

Din primele secunde și pînă la un minut apar în vacuolă o mulțime de corpusculi sferici mărunți (fig. 8, a), mult mai numeroși, decât în cazul colorării cu roșu neutru. Ei umplu vacuola aproape în întregime și se găsesc în aceeași mișcare foarte agitată.

În următoarele 3—5 minute foarte numeroșii corpusculi se contopesc în sferule de 1,92—3,85 μ diametru, cu mișcări încetinite. Ei au în general o culoare portocalie deschis, în contrast cu a sucului celular care este de nuanță galbenă deschis ori galbenă-verzuie. La unele celule se produce chiar în acest stadiu contracția vacuolei, ceea ce indică o mai mare toxicitate pentru celulă a portocaliului de acridină, decât a roșului neutru.

După aproximativ 20 de minute de la începutul colorării, continuă să se mai formeze noi corpusculi sferici. Cei mai vechi își măresc volumul fie prin confluență cu alții cu care ajung în contact, fie prin adsorbție de

colorant din suc celular. Numărul lor continuă totuși să rămână ridicat (fig. 8, b). În această fază ei ating 7–8 μ în diametru.

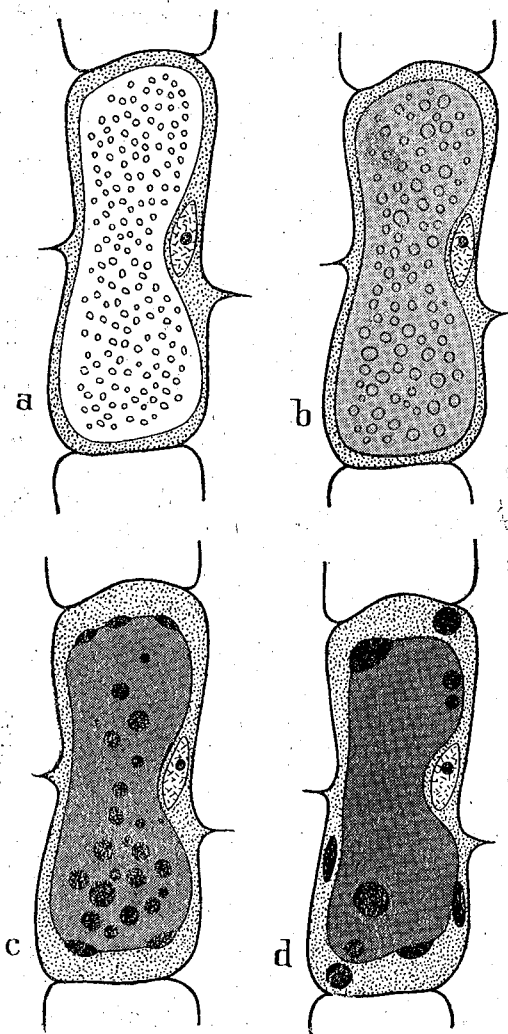


Fig. 8. — Fazele succesive ale acumulării portocaliului de acridină în vacuolele cu suc celular „plin” („volle”) din epidermă superioară a bulbului de ghiocel; a, în primele secunde pînă la 3–5 minute; b, după 15–20 de minute; c, după 30–40 de minute; d, peste o oră.

ca niște cărbuni aprinși în câmpul întunecat al microscopului.

Aspectul colorației vitale cu portocaliul de acridină, observat de noi în lumina albastră, concordă cu cel obținut de K. Höfler (36), (37), (38) la vacuole de tipul „plin”, cu același colorant la microscopul fluores-

După 40–50 de minute de la începutul colorării, nu se mai formează noi corpusculi, iar numărul celor existenți scade mereu prin contopirea lor în sferule din ce în ce mai mari, unele atingînd diametre de 15,40 μ . Culoarea lor variază acum de la portocalie închis pînă la galbenă ca lămîia, probabil în dependentă de volumul colorantului acumulat. În special sferulele mai mari sînt colorate în nuanțe mai deschise. Între timp contracția vacuolei progresează, iar o parte din corpusculi aderă de tonoplast sau chiar sînt pe cale de a-l traversa (fig. 8, c).

În sfîrșit, după aproximativ o oră de colorare sferulele mai continuă să sporească în volum, pînă la 38,50 μ și să scadă ca număr. O bună parte din ele au traversat tonoplastul și se află în citoplasmă, unde adeseori se turtesc (fig. 8, d). Vacuola începe să se coloreze mai intens în nuanțe galbene ca lămîia.

Cu ajutorul unui sistem de filtre, aplicate la microscopul obișnuit, a fost pusă în evidență fluorescența portocaliului de acridină din preparate. În lumina albastră astfel realizată colorantul acumulat difuz în vacuolă apare într-o fluorescență verzuie-gălbuie, destul de greu de sesizat. Sferulele prezintă de regulă o fluorescență în roșu-aramiu aprins. După comparația sugestivă a lui V. I. Alexandrov (2) ele răsar

cent, cu sursă de lumină ultravioletă. Este evident deci, că atît corpusculii formați, cît și fondul de culoare difuză a vacuolelor se datoresc unei combinații chimice între colorant și anumite substanțe chimice ale sucului celular.

Prin colorarea cu portocaliul de acridină s-au format în vacuole întotdeauna numai corpusculi sferici, nu și de alte tipuri ca în cazul roșului neutru. Concludem deci că molecula particulară a colorantului încă poate decide forma corpusculilor. Se știe în orice caz că, de exemplu, portocaliul de acridină este mai lipofil decît roșul neutru, prin urmare el ar putea extrage din complexe coloidale mai multe lipide decît roșul neutru.

C. REACȚII MICROCHIMICE ȘI INTERPRETAREA LOR

Tratînd cu alcool 96° celulele utilizate în experiențele de față, constatăm că în sucurile lor celulare apare un precipitat sub forma unor granulații mai mici sau mai mari, îngrămădite într-o masă cu aspect solid, de culoare cenușie care ocupă aproape întreg spațiul vacuolar. Reacția este generală pentru soluțiile coloidale.

Tratînd celulele cu același reactiv, dar după formarea corpusculilor obținuți prin colorarea cu roșu neutru, obținem aceeași reacție pozitivă pentru coloizi, dovadă că aceștia nu au fost în întregime angajați prin colorația vitală și ei nu participă complet la construirea corpusculilor discutați. În același timp corpusculii formați, deci substanțele din care sînt alcătuiți, în primele minute nu sînt afectați de alcool.

În schimb tratînd celulele, care constituie testul din experiențele noastre, cu Sudan III, reactivul general al lipoidelor, obținem o reacție categoric pozitivă, sub forma unor corpusculi sferici sau ramificați, roșii sau roșii-brunii în vacuolă și a unor sfere mici roșii-vișinii în citoplasmă. Lipidele sînt deci prezente în vacuolă, dar nu în stare liberă căci înainte de colorare ele nu apar sub forma de picături strălucitoare caracteristice. Deducem că lipidele se găsesc în vacuola celulelor de care ne ocupăm, sub forma unor complexe în stare coloidală.

Coloranții vitali utilizați au o lipofilie foarte accentuată și smulg probabil din acest complex coloidal componentul lipidic reacționînd în mod selectiv cu el.

În sfîrșit digitonina (soluție 1% în alcool 96°) pune în evidență o categorie specială de lipide din vacuole: sterinele. Lăsînd un fragment de epidermă într-o picătură de reactiv, se formează în jurul lui cristale aciculare caracteristice. În interiorul vacuolelor apar precipitate sub formă de granulații grosiere, care pe lîngă prezența sterinelor, indică probabil și pe aceea a fosfolipidelor. Notăm că digitonina provoacă și distrugerea tonoplastului, deoarece reacționează cu fitosterinele și fosfolipidele care participă la compunerea lui¹⁾.

¹⁾ Reacția negativă cu albastru de metilen ne face să bănuim absența substanțelor taninice din suc celular și deci neparticiparea lor la formarea corpusculilor.

Forma sferică a corpusculilor ce apar după colorare și procesul lor de confluență, de asemenea pledează pentru constituția lor lipidică sau preponderent lipidică.

Traversarea tonoplastului de către corpusculii sferici în mod analog trecerii picăturilor de ulei peste membranele plasmatică, pledează de asemenea pentru natura lipidică a substanțelor din corpusculi. Mai mult, acest proces ne face să presupunem că sfericele care trec atât de ușor și pe mari suprafețe peste tonoplast, trebuie să conțină substanțe înrudite cu ale acestuia, deci în primul rând fosfolipide și fitosterine, așa cum atestă și reacția cu digitonină.

Formarea în cazuri date, de cristale lichide, ne indică la fel, prezența substanțelor lipidice, care pot forma, în deosebi cu roșu neutru, diferiți esteri. Apariția unor cristale, de forma plăcilor exagonale și rombice, este un indiciu sigur al prezenței fitosterinelor.

DISCUȚII ÎN LEGĂTURĂ CU UNELE REZULTATE

Precizările de ordin morfologic, chimic și fizic făcute în cursul cercetărilor de față privesc stările de fapt, care au loc în celulele epidermei superioare de la solzii bulbului de ghiocel, la diferite vârste și în diferite stări fiziologice. Ele nu pot fi în nici un caz generalizate. Vom încerca însă să le raportăm la rezultatele altor cercetări de această natură pentru a le controla raza de valabilitate.

O ipoteză de lucru care alcătuiește baza unor considerații teoretice din comunicarea de față este preconizarea în vacuolele „pline” cercetate a unor complexe coloidale cu legătură laxă, care se desface imediat la contactul cu colorantul, punând astfel în libertate componentul lipidic care intră în reacție cu molecula colorantului.

Aceste complexe coloidale după cunoștința noastră ar putea fi și compuși lipoproteici intravacuolari care au fost semnalati pînă acum în regnul vegetal numai în celulele radiculare ale plantulelor de *Pisum*, *Ricinus* etc. de către R. Buvat (6). Acești compuși au, după Buvat, probabil rolul unor substanțe de rezervă, care pot fi utilizate în metabolism. Componentul lor lipidic a fost calificat drept fosfatide.

M. Mirandea (47), (48), (49), (50) precipită în vacuolele diverselor specii de *Lilium* fosfatide și sterine, alături de proteine, fără să se pronunțe dacă înainte de reacția de precipitare cele două tipuri de substanțe au fost separate sau combinate. Lipide vacuolare fără menționare simultană de proteine au mai fost citate în numeroase cazuri. Considerăm apoi că lipidele vacuolare semnalate, de diferiți autori, n-ar putea exista în stare liberă în mediul acvatic al sucului celular decît sub formă de picături, aspect nerecunoscut de autorii care au făcut observațiile. Lipidele citate trebuie să fie deci legate chimic și mascate în vacuolele netratate. Presupunem, prin urmare, că în cazurile cînd au fost descoperite lipide vacuolare neindividualizate sub formă de picături sau eleoplaste, este verosimilă dispersarea lor coloidală.

Accentuăm totuși cu acest prilej, că tatonările noastre microchimice pentru identificarea substanțelor organice din coloidul vacuolar de la epidermele cu care am lucrat, le considerăm încă insuficiente pentru considerații mai amănunțite și mai precise de chimie și fiziologie celulară. Ne propunem lărgirea lor în viitor cel puțin pentru cazul dat.

În cercetările noastre, prin care am urmărit evolutiv întreg procesul de formare, de creștere, de locomoție etc. a corpusculilor ce apar în celule de pe urma colorației vitale, am izbutit să lămurim problema controversată a locului unde iau naștere și unde se localizează corpusculii. S-a stabilit cu precizie că atât corpusculii sferici, cît și cei nesferici de diferite tipuri se formează numai în vacuole. Se confirmă astfel, între altele, părerea lui V. I. a. A l e x a n d r o v (2) conform căreia în celulele vegetale, contrar celor animale, coloranții bazici nu formează niciodată *de novo* „granule sedimentare” în protoplasma însăși. Observațiile noastre arată însă, în același timp, care este fondul real al afirmațiilor făcute de alți autori, conform cărora corpusculii colorați apar sau sînt localizați în citoplasmă. Am văzut că formarea lor este un fenomen exclusiv vacuolar, dar că cei sferici dintre ei pot trece de la un timp și în număr relativ mare în citoplasmă, pentru a se localiza definitiv acolo. Am discutat în același timp mecanismul și forțele probabile ale imigrației corpusculilor sferici, originar vacuolari, în citoplasmă.

Am văzut însă că și în cazul colorării vacuolelor goale pot apărea în citoplasmă, în urma imbiției excesive a acesteia cu suc celular, vacuole mărunte secundare, care acumulează colorantul vital.

Cercetările de față pot contribui la discuția privind constituția chimică a tonoplastului. În ceea ce privește însușirile fizico-chimice ale tonoplastului nu s-au făcut pînă acum studii comparative, deși chiar după cercetările de pînă acum par să existe în această privință deosebiri între grupările vegetale mari și poate chiar între unități sistematice mai mici. Caracteristicile observate de la caz la caz au fost de regulă considerate drept proprii tonoplastului în general. Altă dată tonoplastul și plasmalema sînt privite *a priori* drept identice sau analoge, iar particularitățile observate la una din ele sînt admise drept atribute ale „membranelor plasmatică”. Generalizarea este de astădată și mai puțin valabilă, căci se cunosc bine deosebirile de permeabilitate dintre cele două categorii de pelicule, iar în ultimul timp s-au semnalat și deosebiri chimice.

În majoritatea cazurilor, tonoplastul este considerat conform cercetărilor microchirurgicale ale lui K. H ö f l e r (35), ale lui R. C h a m b e r s și K. H ö f l e r (7), sau celor de permeabilitate ale lui B. H u b e r și K. H ö f l e r (39), apoi ale lui K. H ö f l e r (34) singur, drept pelicule lipidice lichide, extensibile dar nu elastice, care dispun de o ridicată tensiune superficială. Sînt miscibile cu picături de ulei, dar nu și cu apă. Cu toate acestea ele sînt categoric permeabile pentru apă și pentru cationii care nu trec prin faza lipidică, ci prin cea hidrofilă. Numeroși autori găsesc sau invocă, pe baza comportamentului tonoplastului, și un component proteic (5), (10), (21), (52). Se remarcă însă că proporția de proteine trebuie să fie mai redusă decît în plasmalema care dispune și de o structură fizică mai complicată, demonstrată și prin microscopul electronic.

În cursul cercetărilor de față s-au ivit două argumente cu privire la constituția tonoplastului de la celulele care ne-au servit drept teste de experimentare. Procesul rapid și ușor, fără nici o complicație traumatică, a traversării sferulelor din vacuolă în citoplasmă peste tonoplast, deci o categorică dominanță a lipidelor în constituția acestuia. Efectul distructiv al digitoninei asupra tonoplastului dovedește la fel natura lipoidică a lui sau preferență lipoidică, indicând însă în același timp și prezența fitosterinelor printre lipidele tonoplastului.

Una din problemele încă prea puțin dezbătute în citofiziologie este aceea a eventualului rol fiziologic jucat de către substanțele care precipită cu coloranții vitali bazici.

O serie de cercetători sovietici (1), (4), (22), (23), (24), (53), (66), care s-au ocupat în special cu colorația vitală a celulelor animale, consideră că precipitarea coloranților bazici sub formă de granulații constituie o reacție de apărare față de efectul toxic al coloranților. Prin analogie cu celula animală putem admite că, și în cazul celulelor vegetale, substanțele vacuolare, ce reacționează cu coloranții vitali, îndeplinesc o funcție anti-toxică precipitând colorantul sub formă de corpusculi, eliminați din metabolismul activ al celulei.

Cercetările noastre aduc însă dovezi pozitive pentru rolul trofic al substanțelor discutate. Se pare că R. Buvat (6) a susținut pentru prima dată că legarea lipidelor de proteine constituie un mijloc de acumulare în vacuole a unor substanțe de înaltă valoare nutritivă. În cazul substanțelor care formează corpusculii colorați, după cum știm, E. Pop (56) a semnalat pentru prima dată rolul lor trofic. Cu ocazia colorațiilor vitale făcute la diferite specii de potamogetonacee, Pop constată că în timpul inaniției experimentale se formează, în urma colorării, corpusculi din ce în ce mai puțini și mai mărunți, iar cei odată formați se micșorează treptat. Fenomenul se explică prin consumarea între timp a substanțelor ce intră în componența corpusculilor.

În cazul epidermei superioare de pe solzii bulbului de ghiocel, rolul trofic al substanțelor acumulate în vacuole ne apare și mai probat.

Am văzut că în celulele epidermice ale solzilor tineri, de regulă bogate și în amidon, se formează în urma colorării corpusculi sferici. La solzii mai bătrâni cu un an, care au contribuit deci la nutriția părților aeriene ale ghiocelului, amidonul a dispărut din celulele epidermei superioare. În aceste celule, tratate cu roșu neutru, nu se mai formează corpusculi, dovadă că o dată cu amidonul au fost consumate și lipidele depozitate în vacuole sub forma unor complexe coloidale preconizate de noi.

Aceeași concluzie de ordin fiziologic o putem trage din aspectul colorării cu roșu neutru a materialului învechit în care caz, corpusculii care se formează în vacuole sînt de regulă nesferici și cristale. Acești corpusculi sînt formați, după cercetările noastre, mai ales din sterine. Procesul ne sugerează ideea că în timpul învechirii materialului, deci într-o fază de catabolism excesiv, o parte din lipide, și anume acizii grași liberi înainte de toate au fost consumați, în timp ce sterinele cu molecula mai greoaie au persistat.

Aceste constatări ne dezvăluie un nou aspect al problemei mult dezbătute a sucurilor celulare „pline” și „goale”. Am văzut că celulele epidermice studiate pot da reacții de colorare de categoria sucurilor celulare „pline”, dacă ele se găsesc în stare proaspătă, cu vacuola bogată în substanțe organice, în cazul de față în special cu lipide dispersați coloidal. Aceleași celule reacționează însă în sensul vacuolelor „goale”, dacă între timp substanțele menționate au fost consumate prin procese metabolice obișnuite. Deosebirea dintre cele două tipuri de sucuri celulare nu este deci categorică și nicidecum exclusiv specifică, deoarece ea poate fi condiționată de starea fiziologică a celulelor, aceeași vacuolă „plină” la început putîndu-se transforma în vacuolă „goală”.

CONCLUZII

1. Prin colorația vitală a celulelor din epiderma superioară a bulbului de *Galanthus nivalis* s-au putut identifica cele două tipuri de sucuri celulare, definite și interpretate de K. H ö f l e r (36), (37), (38). Celulele epidermice de la solzii tineri posedă sucuri celulare (vacuole) „pline”, iar cele de la solzii bătrîni sucuri celulare (vacuole) „goale”.

2. În vacuolele de tip plin se formează corpusculi de formă sferică, atît prin colorarea cu roșu neutru, cît și prin colorarea cu portocaliul de acridină. În anumite condiții (concentrații scăzute de colorant sau învechire a solzilor observați) pot să se formeze prin colorația cu roșu neutru cristale colorate sau corpusculi nesferici de diferite tipuri.

3. Corpusculii sferici formați în vacuole nu sînt stabili nici ca poziție nici ca volum. Mărunți la început și prinși într-o mișcare foarte agitată, ei cresc și confluează rapid în sfere mari, din ce în ce mai puțin mobile, iar cînd ajung în contact cu tonoplastul de regulă se turtesc. Fiind de natură chimică înrudită cu tonoplastul, ei îl pot traversa ușor prin mecanismul liposolubilității, direcția de mișcare dinspre vacuolă în citoplasmă fiind determinată foarte probabil de colaborarea a două forțe: presiunea hidrostatică ivită în urma contracției vacuolei și cea produsă prin diferența de tensiune superficială între vacuolă și citoplasmă.

În cele din urmă sferulele ajung să fie localizate în citoplasmă.

4. Cristalele de diferite tipuri nu aderă niciodată de tonoplast și nu ajung niciodată în citoplasmă.

Cristalele se pot transforma adesea în corpusculi sferici, fapt ce pledează pentru starea lor de agregatie mezofazică („cristale lichide”).

5. Proprietățile fizice ale corpusculilor sferici, ca și cristalele sau diverși corpusculi nesferici, precum și reacțiile lor microchimice, duc la concluzia că substanțele vacuolare care intră în reacție cu coloranții vitali sînt lipide sau preponderent lipide. Faptul că înainte de colorația vitală aceste lipide nu apar sub formă de picături în sucul celular, ne face să presupunem că în vacuola netratată ei se află dispersați coloidal.

6. Reacțiile microchimice pledează pentru prezența lipidelor, în vacuolele „pline”. Dispersarea lor coloidală este posibilă numai în cazul

participării unor lipide cu molecula bipolară. Presupunem deci că lipidele din complexe coloidale preconizate de noi sînt de tipul acizilor grași, al fosfolipidelor și al fitosterinelor. În compoziția corpusculilor colorați, de diferite tipuri, ar intra prin urmare complexe formate din aceste categorii de lipide combinate chimic cu colorantul vital.

7. Cercetările noastre ne-au condus la concluzia că, în afară de rolul de apărare față de coloranții toxici, substanțele vacuolare, care intră în reacție cu coloranții bazici, au în același timp un rol trofic. În perioadele de creștere a părților aeriene ele sînt consumate aproape total.

8. În lumina constatărilor privind rolul trofic al substanțelor organice vacuolare, reactive cu coloranții bazici, putem afirma că distincția dintre sucurile celulare „pline” și „goale” nu este de ordin specific, iar limita dintre ele nu este categorică. Prin consumul acestor substanțe, vacuolele de tipul „plin” pot evolua fiziologic în vacuole de tipul „gol”.

*Laboratorul de fiziologia plantelor
al Universității „Babeș-Bolyai”, Cluj*

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПРИЖИЗНЕННЫМ ОКРАШИВАНИЕМ КЛЕТОЧЕК НАРУЖНОГО ЭПИДЕРМИСА ЛУКОВИЦ ПОДСНЕЖНИКА (GALANTHUS NIVALIS)

РЕЗЮМЕ

Путем прижизненного окрашивания клеток наружного эпидермиса лукавицы подснежника (*Galanthus nivalis*) удалось идентифицировать два типа клеточного сока, определённые Тёфлером (Höfler) (36), (37), (38). Эпидермальные клетки молодых чешуй содержат клеточные соки (в вакуолях) „полные”, а клетки старых чешуек клеточные соки (в вакуолях) „пустые”.

В вакуолях полного типа образуются тельца сферической формы как при окрашивании красным нейтральным, так и при оранжевой окраске акридином. В некоторых условиях (при низкой концентрации красителя или при старении исследуемых чешуй), при окрашивании нейтральным красным могут образоваться цветные кристаллы или же несферические тельца различных типов.

Образующиеся в вакуолях сферические тельца неустойчивы по своему положению и объёму. Вначале мелкие и очень подвижные, они быстро увеличиваются и сливаются в крупные шары, все менее подвижные, которые при прикосновении с тонопластом обычно сплюсциваются. Имея близкую с тонопластом химическую природу, они легко проникают через него благодаря механизму растворимости жиров, причем направление их движения от вакуоли в цитоплазме обу-

словливается, по всей вероятности, двумя силами: гидростатическим давлением, образовавшимся вследствие сокращения вакуоли и давлением, образовавшимся вследствие разницы поверхностного натяжения между вакуолью и цитоплазмой.

В конечном счете эти сферические тела локализуются в цитоплазме.

Кристаллы различных типов никогда не прилипают к тонопласту и не проникают в цитоплазму.

Зачастую кристаллы могут превращаться в сферические тельца, что указывает на то, что они находятся в состоянии мезофазной агрегации („жидкие кристаллы”).

Физические свойства сферических телец, существование кристаллов и различных несферических телец, а также их микрохимические реакции приводят к выводу, что вакуолярные вещества, вступающие в реакцию с прижизненными красителями, являются липоидами или же преимущественно липоидами. То обстоятельство, что до прижизненного окрашивания эти липоиды не наблюдаются в клеточном соке в виде капель, заставляет нас предположить, что в неокрашенной вакуоли они связаны некоторыми коллоидально дисперсированными веществами.

Микрохимические реакции свидетельствуют о наличии в „полных” вакуолях липоидов. Коллоидальная дисперсия этих веществ возможна лишь в случае участия в них липоидов с биполярной молекулой. Таким образом следует предположить, что липоиды, участвующие в указанных авторами коллоидальных комплексах, принадлежат к типу жирных кислот, фосфолипидов и фитостероинов. Таким образом в состав окрашенных телец различных типов входят комплексы, образованные из этих категорий липоидов, находящихся в химическом соединении с витальным красителем. Из установленных фактов вытекает, что вакуолярные вещества, вступающие в реакцию с основными красителями, помимо защиты против действия ядовитых красителей, имеют в то же время и трофическую роль. В период роста наземных частей растения они почти полностью израсходуются.

На основании данных, касающихся трофической роли вакуолярных органических веществ, вступающих в реакцию с основными красителями, можно утверждать, что различие между „полными” и „голыми” клеточными соками не является специфическим и что разграничение их не является безусловным. Вследствие израсходования этих веществ, вакуоли „полного” типа могут физиологически эволюционировать в вакуоли „пустого” типа.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Морфологическое строение луковицы подснежника (*Galanthus nivalis*). *r* — корни; *d* — диск; *s e* — наружные чешуйки (2-х летнего возраста); *s i* — внутренние чешуйки (прошлогодние); *mg* — почечка (вновь образующиеся чешуйки); *t* — стебель.

Рис. 2. — Клеточка наружного эпидермиса 2-летней луковицы подснежника, окрашенная нейтральным красным (1:5 000 — в водопроводной воде). *m* — клеточная оболочка; *c* — цитоплазма; *n* — ядро; *nc* — ядрышко; *v* — главная вакуоль; *v''* — второстепенные вакуоли; *gr* — зерна красителей; *t* — тонопласт.

Рис. 3. — *A* — Клеточка наружного эпидермиса луковицы подснежника примерно 1-летнего возраста, окрашенная нейтральным красным (1:5 000 — в водопроводной воде), в начале вегетационного периода. *B* — клеточка наружного эпидермиса 1-2-месячной луковицы подснежника, окрашенная нейтральным красным (1:5 000 — в водопроводной воде), в конце вегетационного периода. *m* — клеточная оболочка; *c* — цитоплазма; *n* — ядро; *nc* — ядрышко; *v* — вакуоль; *t* — тонопласт; *s* — сферические тельца (рубиновые шарики) различной величины; *a* — крахмальные зерна.

Рис. 4. — Последовательные фазы накопления нейтрального красного в вакуолях с „полным” („volle”) клеточным соком в наружном эпидермисе луковицы подснежника. *a* — в первые секунды до 1 минуты; *b* — через 1—2 минуты; *c* — через 5—15 минут; *d* — через 30—40 минут; *e* — через 60—70 минут; *f* — через более продолжительное время.

Рис. 5. — Детали различных фаз прохождения сферических телец через тонопласт и их последующей локализации в цитоплазме.

Рис. 6. — Морфологический вид различных образований, появляющихся в вакуолях клеток эпидермиса у подснежника под влиянием разведенного (1:5 000) раствора нейтрального красного. *a* — сферические тельца; *b* — сферические тельца, соединенные в цепочки; *c* — деформированные сферические тельца и другие образования неправильной формы; *d* — сферические тельца и другие образования неправильной формы с шипообразными отростками; *e* — веретенообразные образования отдельные и соединенные в цепочки; *f* — веретенообразные образования крупные и серпообразные; *g* — листовидные образования; *h* — сферические тельца, пронизанные иглообразными кристаллами; *i* — иглообразные кристаллы; *j* — различные комбинации иглообразных кристаллов; *k* — ромбовидные, шестиугольные, прямоугольные и неправильные многоугольные пластинчатые кристаллы; *l* — комбинация шестиугольного и иглообразного кристаллов; *m* — шестиугольный кристалл, являющийся отростком образования неправильной формы; *n* — шестиугольный кристалл, являющийся отростком цепочки веретенообразных образований; *o* — неправильные зерна; *p* — орнаментальные образования; *r* — звездообразные образования.

Рис. 7. — Превращение многоугольного кристалла в сферические тельца. *a* — последовательный ряд превращений ромбического кристалла в сферическое тельце; *b* — последовательный ряд превращений шестиугольного кристалла в сферические тельца.

Рис. 8. — Последовательные фазы накопления оранжевого акридина в вакуолях с „полным” („volle”) клеточным соком в наружном эпидермисе луковицы подснежника. *a* — в первые секунды до 3—5 минут; *b* — через 15—20 минут; *c* — через 30—40 минут; *d* — через 1 час.

OBSERVATIONS SUR LA COLORATION VITALE DES CELLULES DE L'ÉPIDERME SUPÉRIEUR DES BULBES DE *GALANTHUS NIVALIS*

RÉSUMÉ

La coloration vitale des cellules de l'épiderme supérieur du bulbe de *Galanthus nivalis* a permis d'identifier les deux types de suc cellulaire, définis et interprétés par Höfler (36) (37) (38). Les cellules de l'épiderme

des jeunes écailles possèdent des sucс cellulaires (vacuoles) « pleins » (*volle*), et celles des écailles vieilles, des sucс cellulaires (vacuoles) « vides ».

Dans les vacuoles du type « plein », des corpuscules de forme sphérique se forment, tant par la coloration au rouge neutre, que par coloration à l'orangé d'acridine. Dans certaines conditions (faible concentration du colorant ou vieillissement des écailles étudiées), la coloration au rouge neutre entraîne la formation de cristaux colorés ou de corpuscules sphériques, de différents types.

Les corpuscules sphériques formés dans les vacuoles ne sont stables, ni comme position, ni comme volume. Menus au début et engrenés dans un mouvement très agité, ils augmentent et confluent rapidement en sphères plus grandes, de moins en moins mobiles, qui s'aplatissent généralement lorsqu'elles se heurtent au tonoplaste. Leur nature chimique étant apparentée à celle du tonoplaste, ils peuvent aisément le traverser, par un mécanisme de liposolubilité, la direction du mouvement de la vacuole vers le cytoplasme étant très probablement déterminée par la collaboration de deux forces : la pression hydrostatique, par suite d'une contraction vacuolaire, et celle qui est due à la différence de tension superficielle entre la vacuole et le cytoplasme.

Les sphérules finissent par se localiser dans le cytoplasme.

Les cristaux de différents types n'adhèrent jamais au tonoplaste et n'arrivent jamais dans le cytoplasme.

Les cristaux peuvent souvent se transformer en corpuscules sphériques, ce qui plaide pour un état d'agrégation mésophasique (« cristaux liquides »).

Les propriétés physiques des corpuscules sphériques, ainsi que les cristaux ou les différents corpuscules non sphériques et leurs réactions microchimiques permettent de conclure que les substances vacuolaires qui réagissent aux colorants vitaux sont des lipides ou lipides avec prépondérance. Le fait que, avant la coloration vitale, ces lipides n'apparaissent pas sous forme de gouttes dans le suc cellulaire laisse supposer que, dans la vacuole non traitée, ils se trouvent liés à certaines substances dispersées sous une forme colloïdale.

Les réactions microchimiques plaident pour la présence des lipides dans les vacuoles « pleines ». La dispersion colloïdale de ces substances n'est possible que pour la participation de certains lipides à molécule bipolaire. Les auteurs supposent donc que les lipides des complexes colloïdaux qu'ils soutiennent seraient du type des acides gras, des phospho-lipides et des phytostérines. Dans la composition des corpuscules colorés, des différents types, il y a probablement des complexes formés de ces catégories de lipides, en combinaison chimique avec le colorant vital.

Ces recherches permettent de conclure que, outre leur rôle de défense contre les colorants toxiques, les substances vacuolaires qui réagissent aux colorants basiques ont en même temps un rôle trophique. Au cours de la période de croissance des parties aériennes, elles sont consommées, presque en entier.

En raison de leurs constatations sur le rôle trophique des substances organiques vacuolaires, réactives aux colorants basiques, les auteurs estiment pouvoir affirmer que la distinction entre les suc cellulaires « pleins » ou « vides » n'est pas d'ordre spécifique et que la limite entre eux n'est pas catégorique. Par suite de la consommation de ces substances, les vacuoles du type « plein » peuvent évoluer.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Morphologie du bulbe de perce-neige (*Galanthus nivalis*); *r.*, racines; *d.*, disque; *s.e.*, écailles externes (âgées de 2 ans); *s.i.*, écailles internes (de l'année précédente); *mug.*, bourgeon (écaille en voie de formation); *t.*, tige.

Fig. 2. — Cellule de l'épiderme supérieur du bulbe de perce-neige âgé d'environ 2 ans, colorée au rouge neutre (1 : 5 000 dans de l'eau du robinet); *m.*, membrane cellulaire; *c.*, cytoplasme; *n.*, noyau; *nc.*, nucléole; *v.*, vacuole principale; *v'*, vacuoles secondaires; *gr.*, granulations de colorant; *t.*, tonoplaste.

Fig. 3. — A. Cellule de l'épiderme supérieur du bulbe de perce-neige âgé d'environ 1 an, colorée au rouge neutre (1 : 5 000 dans de l'eau du robinet), au début de la période de végétation. B, cellule de l'épiderme supérieur du bulbe de perce-neige âgé de 1 à 2 mois, colorée au rouge neutre (1 : 5 000 dans de l'eau du robinet), à la fin de la période de végétation; *m.*, membrane cellulaire; *c.*, cytoplasme; *n.*, noyau; *nc.*, nucléole; *v.*, vacuole; *t.*, tonoplaste; *s.*, corpuscules sphériques (sphérules rouge-rubis) de différentes dimensions; *a.*, granules d'amidon.

Fig. 4. — Phases successives de l'accumulation du rouge neutre dans les vacuoles à suc cellulaire « plein » (*voll*), de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe de perce-neige; *a.*, au cours des premières secondes, jusqu'à 1 minute; *b.*, au bout de 1 à 2 minutes; *c.*, au bout de 5 à 15 minutes; *d.*, au bout de 30 à 40 minutes; *e.*, au bout de 60 à 70 minutes; *f.*, après un certain temps, plus prolongé.

Fig. 5. — Détails des différentes phases de la traversée du tonoplaste par les sphérules et de leur localisation ultérieure dans le cytoplasme.

Fig. 6. — Aspect morphologique des différentes formations qui peuvent apparaître dans les vacuoles des cellules de l'épiderme du perce-neige, sous l'influence d'une solution diluée de rouge neutre (1 : 5 000); *a.*, sphérules; *b.*, sphérules réunies en files; *c.*, sphérules déformées et autres formes irrégulières; *d.*, sphérules et autres formes irrégulières à appendices spinuliformes; *e.*, formations fusiformes simples et réunies en files; *f.*, formations fusiformes grandes et falciformes; *g.*, formations foliacées; *h.*, sphérules transpercées de cristaux aciculaires; *i.*, cristaux aciculaires; *j.*, différentes combinaisons de cristaux aciculaires; *k.*, cristaux en forme de losange, hexagone, rectangle et polygone irrégulier, disposés en plaques; *l.*, cristal hexagonal combiné avec un cristal aciculaire; *m.*, cristal hexagonal en appendice à une formation irrégulière; *n.*, cristal hexagonal, appendice d'une file fusiforme; *o.*, granulations irrégulières; *p.*, formations à ornements; *r.*, formations astériformes.

Fig. 7. — Transformations d'un cristal polygonal en sphérules; *a.*, série successive de la transformation d'un cristal hexagonal en sphérules.

Fig. 8. — Phases successives de l'accumulation de l'orangé d'acridine dans les vacuoles à suc cellulaire « plein » (*voll*) de l'épiderme superficiel du bulbe de perce-neige; *a.*, au cours des premières secondes jusqu'à 3-5 minutes; *b.*, au bout de 15 à 20 minutes; *c.*, au bout de 30 à 40 minutes; *d.*, après 1 heure.

BIBLIOGRAFIE

1. Александров В. Я., О защитном значении для клетки гранулярного связывания витальных красителей. Арх. анат. гистол. и эмбриол., 1939, т. XXII, № 1, стр. 67-74.
2. — Цитофизиологическая оценка различных методов определения жизнеспособности растительных клеток. Тр. Бот. Инст. АН СССР Экспериментальная Бот., сер. IV, 1955, т. X, стр. 309-357.

3. Becker W. A., Vitale Cytoplasma- und Kernfärbungen. Protoplasma, 1936, t. XXVI, p. 439-487.
4. Браун А. Д. и Фельдман И. Л., Токсичность красителей и связывание их нативными белками. Докл. Акад. Наук СССР, 1949, т. LXVIII, № 4, стр. 757-760.
5. Bogen H. J., Untersuchungen zu den „spezifischen Permeabilitätsreihen“ Höflers. II. Harnstoff und Glycerin. Planta, 1938, t. XXVIII, p. 535-581.
6. Buvat R., Lipides vacuolaires dans les méristèmes de certaines racines. Rev. de cytol. et de cytophys. végétale, 1937, t. II, p. 299-336.
7. Chambers R. a. Höfler K., Microgical studies on the tonoplast of *Allium cepa*. Protoplasma, 1931, t. XII, p. 338-355.
8. Chambers R. a. Корас М. J., The coalescence of living cells with oil drops. I. *Arbacia eggs immersed in sea water*. Journ. Cellular and Comp. Physiol., 1937, t. IX, nr. 3, 331-341.
9. Chanoit E. M. a. Manson C. W., Handbook of Chemical Microscopy. New York - Londra, 1958.
10. Cholnoky B., Ein Beitrag zur Kenntnis des Plasmalemmas. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1952, t. LXV, p. 369-373.
11. Dangeard P. A., La métrachromatine chez les Mucorinées. Bull. Soc. Myc. France, 1916, t. XXXII, p. 42-48.
12. Данжар П., Цитология растений и общая цитология. Цитология végétale et cytologie générale. Изд. Иностран. лит. Москва, 1950.
13. Devaux A., Les affinités cellulaires. Bul. Soc. Bot. France, 1930, t. LXXVII, p. 144-159.
14. Drawert H., Das Verhalten der einzelnen Zellbestandteile fixierter pflanzlicher Gewebe gegen saure und basische Farbstoffe bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration. Flora, 1937, t. CXXXII, p. 91-124.
15. — Beiträge zur Entstehung der Vakuolenkontraktion nach Vitalfärbung mit Neutralrot. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1938, t. LVI, p. 123-131.
16. — Zur Frage der Stoffaufnahme durch die lebende pflanzliche Zelle. I. Versuche mit Rhodaminen. Planta, 1939, t. XXIX, p. 376-391.
17. — Zur Frage der Stoffaufnahme durch die lebende pflanzliche Zelle. II. Die Aufnahme basischer Farbstoffe und das Permeabilitätsproblem. Flora, 1940, t. CXXXIV, p. 159-214.
18. — Beiträge zur Vitalfärbung pflanzlicher Zellen. Protoplasma, 1951, t. XL, p. 85-106.
19. — Die Aufnahme der Farbstoffe. Vitalfärbung, in Ruhlands Handbuch der Pflanzenphysiologie. Allgemeine Physiologie der Pflanzenzelle. Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1956, t. II, p. 252-289.
20. Drawert H. u. Strugger S., Zur Frage der Methylenblauspeicherung in Pflanzenzelle. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1938, t. LVI, p. 43-54.
21. Eichberger R., Über die „Lebensdauer“ isolierter Tonoplasten. Protoplasma, 1934, t. XXI, p. 606-632.
22. Фельдман И. Л., Сравнительная токсичность для клетки диффузных и гранулярных красителей. Докл. АН СССР, 1948, т. LIX, № 5, стр. 964-964.
23. — К вопросу о диффузном окрашивании клетки некоторыми основными витальными красителями. Докл. АН СССР, 1948, т. LIX, № 6 стр. 1173-1174.
24. — Роль коацервации в отложении гранул основных витальных красителей клетки. Докл. АН СССР, 1948, т. LXII, № 6, стр. 817-820.
25. Flasch A., Die Festigkeit der Bindung einiger basischer Farbstoffe in vitalgefärbten Pflanzenzelle. Protoplasma, 1956, t. XLV, p. 593-614.
26. Frey-Wyssling A., Submicroscopic morphology of protoplasm. Amsterdam - Houston - Londra - New York, 1953.
27. Gickhorn J., Kristalline Farbstoffspeicherung im Protoplasma und Zellsaft pflanzlicher Zellen nach vitaler Färbung. Protoplasma, 1929, t. VII, p. 341-352.
28. Гизе А. К., Физиология клетки. Cell Physiology. Изд. Иностран. Лит. Москва, 1959.
29. Guillaiermond A., Recherches sur la structure de quelques Champignons inférieurs. C. R. Acad. Sci., 1901, 21 janvier.
30. — Recherches cytologiques sur les levures et quelques moisissures à formes de levures. Lyon, 1902.

31. Guilliermond A., Mangenot G. et Plantefol L., *Traité de cytologie végétale* Paris, 1933, p. 285-296.
32. Härtel O., *Gerbstoffe als Ursache „voller“ Zellsäfte*. Protoplasma, 1951, t. XL, p. 338-347.
33. — *Fluoreszenzmikroskopische und mikrochemische Beobachtungen an Cirsium arvense*. Mikroskopie, 1953, t. VIII, p. 41.
34. Höfler K., *Plasmolyseverlauf und Wasserpermeabilität*. Protoplasma, 1931, t. XII, p. 564, 579.
35. — *Das Permeabilitätsproblem und seine anatomischen Grundlagen*. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1931, t. XLIX, p. 79-95.
36. — *Was lehrt die Fluoreszenzmikroskopie von der Plasmapermeabilität und Stoffspeicherung*. Mikroskopie, 1947, t. II, p. 13-29.
37. — *Fluoreszenzmikroskopie und Zellphysiologie*. Biol. Gen., 1949, t. XIX, p. 90-113.
38. — *Fluorochromierungsstudien an Pflanzenzellen. Beiträge zur Fluoreszenzmikroskopie*. Sonderband Mikroskopie, Viena, 1949.
39. Huber B. u. Höfler K., *Die Wasserpermeabilität des Protoplasmas*. Jahrb. f. wiss. Bot., 1930, t. LXXII, p. 351-511.
40. Kinzel H., *Theoretische Betrachtungen zur Ionenspeicherung basischer Vitalfarbstoffe in leeren Zellsäften*. Protoplasma, 1954, t. XLIV, p. 52-72.
41. — *Metachromatische Eigenschaften basischer Vitalfarbstoffe (Eine Studie zum cytochemischen Aspekt der Vitalfärbung)*. Protoplasma, 1958, t. L, p. 1.
42. Küster E., *Die Pflanzenzelle*. Iena, 1956, ed. a III-a.
43. Lepeschkin W. W., *Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Plasmamembran*. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1911, t. XXIX, p. 247-261.
44. — *Über die Einwirkung anästhesierender Stoffe auf die osmotischen Eigenschaften der Plasmamembran*. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1911, t. XXIX, p. 349-355.
45. Loew O., *Notiz über eine überraschende Kristallbildung in toten Zellen*. Flora, 1916-1917, t. CIX, p. 67-68.
46. Mangenot G., *Sur la signification des cristaux rouges apparaissant sous l'influence du bleu de crésyl, dans les cellules de certaines algues*. C. R. Acad. Sci., 1928, t. CLXXXVII, p. 93-95.
47. Mirande M., *Sur la nature protéolipoidique des stérinoplastes du Lis blanc*. C. R. Acad. Sci., 1923, t. CLXXVI, p. 596-598.
48. — *Sur les états de la liliostérine au cours de la vie des écailles bulbaires du Lis blanc*. C. R. Acad. Sci., 1924, t. CLXXIX, p. 638-641.
49. — *Sur les propriétés optiques des stérinoplastes et de la phytostérine des bulbes du Lis blanc*. C. R. Acad. Sci., 1924, t. CLXXIX, p. 956-989.
50. — *Sur la phytostérine des écailles des bulbes dans les espèces du genre Lilium*. C. R. Acad. Sci., 1924, t. CLXXIX, p. 1768-1770.
51. Молдзеевский А. Б., *Молекулярная физика*. Москва — Ленинград, 1941.
52. Mothes K., *Der Tonoplast von Sphaeroplea*. Planta, 1934, t. XXI, p. 486-510.
53. Насонов Д. Н. и Александров В. Я., *Реакция живого вещества на внешние воздействия*. Москва, 1940.
54. Pfeffer W., *Über Aufnahme von Anilinfarben in lebende Zellen*. Untersuch. d. bot. Inst. Tübingen, 1886, t. II, p. 179-332.
55. Plantefol L., *Sur une activité physiologique de quelques pollens. Cristaux de rouge neutre et vacuole du grain de pollen*. Ann. sci. nat. bot., ser. X, 1933, t. XV, p. 261-301.
56. Pop E., *Colorații vitale la Potamogetonacee. Omagiu lui Traian Săvulescu*. Ed. Acad. R.P.R., București, 1959, p. 617-631.
57. Prát S., *Kristalline Farbstoffspeicherung bei Vitalfärbung*. Protoplasma, 1931, t. XII, p. 399-401.
58. Prowazek S., *Zur Regeneration der Algen*. Biol. Zbl., 1907, t. XXVII, p. 737-747.
59. — *Studien zur Biologie der Zellen. II. Zelltod und Strukturspannung*. Biol. Zbl., 1909, t. XXIX, p. 291-296.
60. Ruhland W., *Studien über die Aufnahme von Kolloiden durch die pflanzliche Plasmahaut*. Jahrb. f. wiss. Bot., 1912, t. LI, p. 376-431.
61. Steffen K., *Einschlüsse*, in *Ruhlands Handbuch der Pflanzenphysiologie*. Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1955, t. I, p. 405.
62. Sterling C., *Lipoidal crystals in onion*. Protoplasma, 1959, t. LI, p. 299-306.
63. Stewart F. C., *Liquid crystals of lipid in normal and atheromatous tissue*. Nature, 1959, t. CLXXXIII, nr. 4665, p. 873-875.

64. Штруггер Э., *Практикум по физиологии растительных клеток и тканей*. Изд. Иностран. Лит., Москва, 1953.
65. Thaler I., *Studien an „plastidenähnlichen Gebilden“ (Elaioplasten und Sterinoplasten)*. Protoplasma, 1956, t. XLVI, p. 743-754.
66. Трошин А. С., *Проблема клеточной проницаемости*. Изд. Акад. Наук СССР, Москва, 1956, стр. 167-200.
67. Волкенштейн М. В., *Молекулярная оптика*. Изд. Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1954.
68. Weber F., *Vakuolen-Kontraktion vital gefärbter Elodea-Zellen*. Protoplasma, 1930, t. IX, p. 106-119.
69. — *Vakuolenkontraktion und Vitalfärbung in Blütenzellen*. Protoplasma, 1930, t. XI, p. 312-316.

CERCETĂRI ASUPRA MORFOLOGIEI POLENULUI
FAMILIILOR PAPAVERACEAE ȘI RESEDACEAE
DIN ORDINUL RHOEADALES

DE

ION T. TARNAVSCHI și NATALIA MITROIU

Comunicare prezentată de academician EMIL POP în ședința din 29 septembrie 1959

Date palinologice mai complete privind reprezentanții familiilor *Papaveraceae* și *Resedaceae* se găsesc doar în lucrarea de sinteză a lui G. Erdtman (4), în care, însă, nu sînt prelucrate decît 10 forme dintre cele spontane din flora romînă. Analiza morfologică a microsporilor de la reprezentanții acestor familii, făcută de către G. Erdtman, se referă mai mult la plante exotice. Observațiile noastre completează cunoașterea morfologiei polenului privind speciile existente în flora țării noastre, precum și a unora mai frecvent cultivate la noi.

Descrierea morfologiei polenului și ilustrarea lui de la aceste plante, cu importanță atît din punct de vedere medicinal cît și apicol, ajută la deosebirea unităților taxonomice între ele și contribuie de asemenea la clarificarea poziției sistematice a unora dintre acestea.

În lucrare sînt redată cercetările palinologice privind speciile spontane (27 de specii) și cultivate (6 specii), aparținînd celor două familii, menționate în *Flora R.P.R.* (1955)¹⁾, la care se mai adaugă un număr de 4 specii mai frecvent cultivate; în total au fost studiate 37 de unități sistematice.

În prezentarea de mai jos a materialului examinat, s-a urmat clasificarea redată în prelucrarea monografică a lui Fr. Fedde (5) pentru *Papaveraceae* și Fr. Bolle (1) pentru *Resedaceae*. În ceea ce privește nomenclatura unităților sistematice examinate s-a ținut seamă de cea folosită de I. T. Tarnavski (11), Al. Borza (2) și de cea din

¹⁾ vol. III.

*Flora R.P.R.*¹⁾. Terminologia întrebuintată în descrierea morfologiei externe și structurii interne a sporodermei, este cea dată de G. Erdtman (4).
Dăm în continuare descrierea palinologică detaliată însoțită de ilustrații ale microsporilor speciilor examinate.

Fam. PAPAVERACEAE

Subfam. HYPECOIDEAE

1. *Hypecoum procumbens* L.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu”, București, colecția P. Cretzoiu)

Polen prolat sferoidal (21,6–24 × 20,4–21,6 μ), văzut apical 20,8–24 μ în diametru; bicolpat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 1,2–1,6 μ groasă, cu sexina de două ori mai groasă decât nexina; suprafața sporodermei cu veruculi scurți și masivi; colpii eliptici îngustați la capete și aproape uniți; suprafața colpilor cu veruculi mai rari (pl. I, fig. 1, a, b, c).

Subfam. PAPAVEROIDEAE

Trib. ESCHSCHOLTZIEAE

2. *Eschscholtzia californica* Cham.

(Herb. Grăd. bot. București)

Polen suboblat (33,4 – 38,4 × 36 – 48 μ), văzut apical 45,6–50,4 μ în diametru; 5-colpat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 1,9–2,4 μ groasă, muri-reticulat simplu baculată; colpii larg eliptici, rotunzi la capete, circa 2/3 din rază cu suprafața fin verucoasă (pl. I, fig. 2, a, b).

Trib. CHELIDONIEAE

3. *Chelidonium majus* L.

(Plantă spontană din Grăd. bot. București)

Polen oblat sferoidal (și nu prolat sferoidal ca la G. Erdtman (4)), în profil 40,8–49,2 × 44,4 – 52,8 μ; văzut apical 44,4–57,6 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă; sporoderma 2,4 μ, fin verucoasă; sexina sinpilată aproape egală cu nexina; colpii eliptici, ascuțiți la capete, circa 2/3 din rază; suprafața colpilor ca și marginile lor, cu veruculi mari, distanțați (pl. I, fig. 3, a, b, c).

¹⁾ vol. III.

4. *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.

(= *Bocconia cordata* Willd.) – (Herb. Grăd. bot. București)

Polen sferoidal, 24–26,4 μ în diametru; 5–9-forat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 0,7–1,6 μ groasă, verucoasă; sexina tegilată, ± de aceeași grosime cu nexina; în jurul porilor (foramina) sexina și nexina sînt puțin distanțate formîndu-se astfel un mic „spațiu” inelar în care se îmbucă îngroșarea intinei (pl. I, fig. 4, a, b).

Trib. PAPAVEREAE

5. *Glaucium corniculatum* (L.) Curt.

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen prolat sferoidal (26,4–48 × 24–46,8 μ), văzut apical 24–48 μ în diametru; 3-colpat, fără pori preformați; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 0,7–2,4 μ groasă, crasisexinată; sexina ± reticulat-ornată; colpii larg eliptici, circa 2/3 din rază, rotunjiți la capete; suprafața colpilor cu veruculi rari, mari și neuniform distribuiți (pl. I, fig. 5, a, b).

6. *Glaucium flavum* Crantz

(Herb. Univ. Cluj, nr. 151 414)

Polen prolat sferoidal (40,8–44,4 × 40–42 μ), văzut apical 36–43,2 μ în diametru; 3-colpat, fără pori preformați; culoarea în apă galbenă curat; sporoderma 1,6–2,4 μ groasă, crasisexinată, sexina fin ornată; colpii larg eliptici circa 2/3 din rază, îngustați la capete, cu suprafața fin verucoasă și delimitați de un șir de veruculi; în jurul colpilor exina este mai subțire și formează o arie marginală lată, cu suprafața fin verucoasă și delimitată periferial de un șir de verucule mai mari (pl. I, fig. 6).

7. *Glaucium vitellinum* Boiss. et Bushe

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen oblat sferoidal – sferoidal (40,8–42 × 40,8 – 43,2 μ), văzut apical 40,8–45,6 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă pînă la galbenă murdar; sporoderma 1,2–2,4 μ groasă, crasisexinată, sexina fin reticulat-ornată; colpii eliptici, asemănători cu cei de la *Gl. flavum*, circa 2/3 din rază (pl. I, fig. 7, a, b).

8. *Argemone mexicana* L. var. *ochroleuca* (Sweet.) Lindl.

(Herb. Grăd. bot. București)

Polen prolat ($36-38,4 \times 24-26,4 \mu$), văzut apical $21,6-27,6 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă; sporoderma $3,1-4,8 \mu$ groasă, crasisexinată; sexina ornată; colpii eliptici, circa $3/4$ din rază, rotunjiți la capete, cu suprafața verucoasă (pl. I, fig. 8, a, b).

9. *Papaver Rhoeas* L.

(Plantă spontană în Grăd. bot. București)

Polen prolat sferoidal ($28,8-30,4 \times 26,4-28,8 \mu$), văzut apical $26,4-30,4 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă deschis spre cenușie; sporoderma $1,2-1,6 \mu$ groasă, crasisexinată; sexina reticulat verucoasă, veruculi cu contur neregulat; colpii eliptici, îngustați și rotunjiți la capete, circa $2/3$ din rază, suprafața colpilor fin verucoasă (pl. I, fig. 9, a, b).

10. *Papaver dubium* L.

(Plantă spontană în Grăd. bot. București)

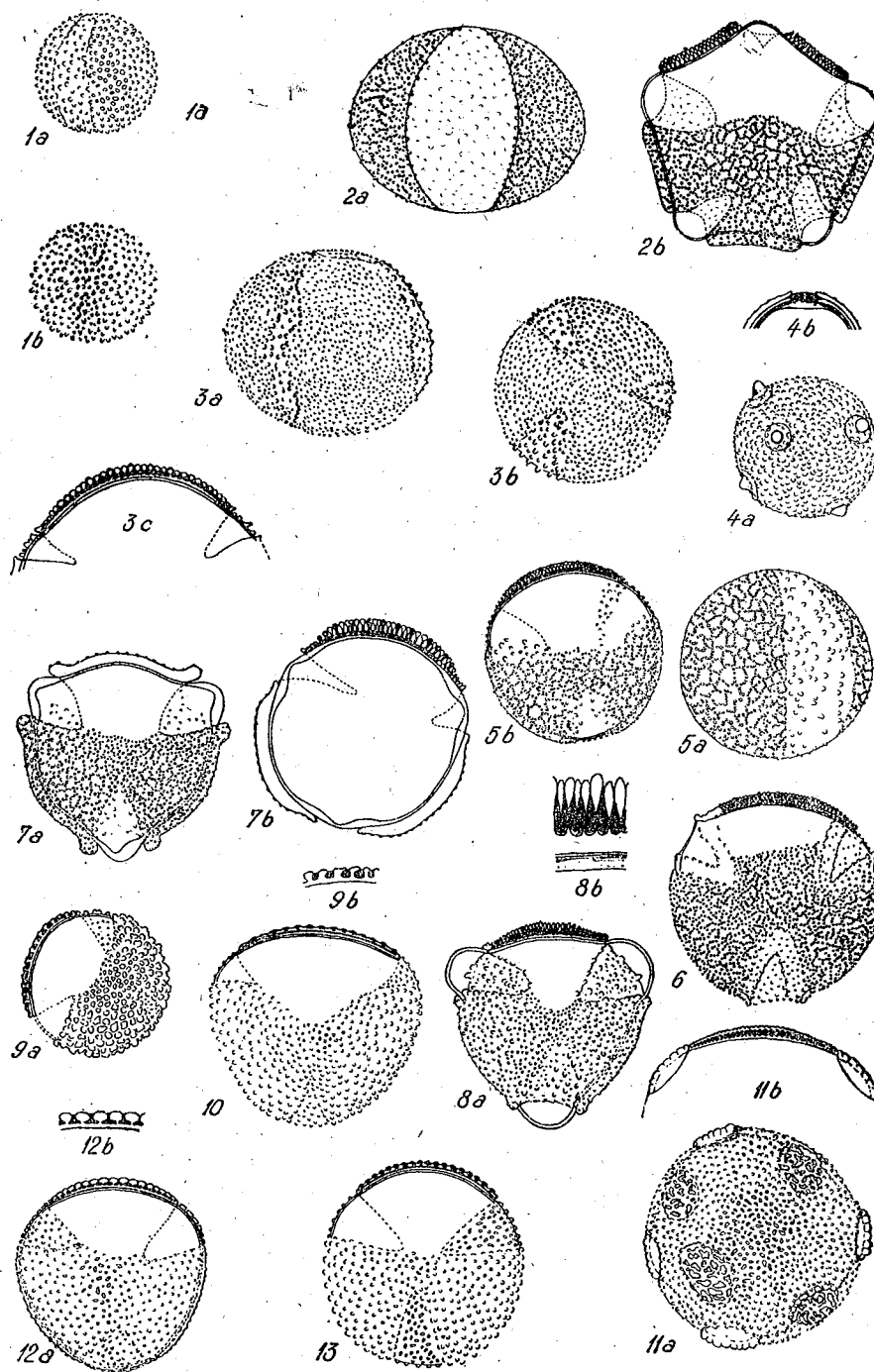
Polen sferoidal, $31,2-36 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma $0,7-1,4 \mu$ groasă; suprafața sporodermei uniform verucoasă; între sexină și nexină, aproape egale, un „spațiu” îngust și continuu; colpii eliptici, ascuțiți la capete, circa $1/2$ din rază, cu suprafața fin verucoasă (pl. I, fig. 10).

11. *Papaver Argemone* L.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu”, București, colecția P. Cretzoiu)

Polen sferoidal, $39,6-48 \mu$ în diametru; 8-12-aperturat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma $1,2-2,4 \mu$ groasă; sexina cam de

PLANȘA I. Fig. 1-13. — Polenul reprezentanților familiei *Papaveraceae*. Fig. 1, *Hypecoum procumbens* L.; a, în profil; b, apical, 2-colpat; c, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 2, *Eschscholtzia californica* Cham.: a, în profil; b, apical, 5-colpat. Fig. 3, *Chelidonium majus* L.: a, în profil; b, apical; c, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 4, *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.: a, aspect general; b, structura sporodermei în dreptul porilor (foramina). Fig. 5, *Glaucium corniculatum* (L.) Curt.: a, în profil; b, apical. Fig. 6, *Glaucium flavum* Crantz: apical. Fig. 7, *Glaucium vitellinum* Boiss. et Bushe: a, apical cu epistructura sporodermei; b, apical în parte cu structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 8, *Argemone mexicana* L. var. *ochroleuca* (Sweet.) Lindl.: a, apical; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 9, *Papaver Rhoeas* L.: a, apical; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 10, *Papaver dubium* L.: apical. Fig. 11, *Papaver Argemone* L.: a, aspect general; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 12, *Papaver hybridum* L.: a, apical; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 13, *Papaver somniferum* L.: apical (745 \times). Original.



PLANȘA I

aceeași grosime cu nexina, pilat baculată; suprafața sporodermei fin verucoasă, în jurul aperturilor un guler de veruculi mai mari; aperturile \pm în formă de foramină, acoperite cu îngroșări liniare neregulate (pl. I, fig. 11, a, b).

12. *Papaver hybridum* L.

(Herb. Univ. Cluj, nr. 25 174)

Polen sferoidal, 33,6—36—38,4—(39,6) μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-aurie până la aproape brunie; sporoderma 1,2—2,1 μ groasă; crasisexinată, cu suprafața uniform verucoasă; sexina simpilată scurt baculată; colpii larg eliptici, rotunjiți la capete, circa 2/3 din rază, cu suprafața fin verucoasă (pl. I, fig. 12, a, b).

13. *Papaver somniferum* L.

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen sferoidal până la subsferoidal, 38,4—48 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; sexina \pm egală cu nexina; suprafața sporodermei verucoasă; colpii larg eliptici, rotunjiți la capete, circa 3/4 din rază până aproape uniți la poli, cu suprafața mai grosier verucoasă decât restul sporodermei (pl. I, fig. 13).

14. *Papaver orientale* L.

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen oblat sferoidal (39,6—45,6 \times 42—46,8 μ), văzut apical 38,4—48 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; între sexină și nexină, egale ca grosime, se află un „spațiu” aproape continuu; suprafața sporodermei verucoasă; colpii eliptici, rotunjiți la capete, circa 3/4 din rază cu suprafața grosier verucoasă; suprafața din pori cu îngroșări granulare mari (pl. II, fig. 14, a, b).

15. *Papaver bracteatum* Lindl.

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen sferoidal, 31,2—36 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 0,7—1,9 μ groasă; între sexină și nexină, aproape egale, se află un „spațiu” continuu; suprafața sporodermei fin verucoasă; colpii eliptici, îngustați la capete, circa 2/3 din rază; suprafața colpilor acoperită cu îngroșări grosiere neregulate, iar suprafața din pori cu îngroșări mari (pl. II, fig. 15).

16. *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen sferoidal, mai rar oblat sferoidal ($30-33,6 \times 31,2-33,6 \mu$) văzut apical $31,2-44,4 \mu$ în diametru; 3- și 4-colporat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma $0,7-2,4 \mu$ groasă; între sexină și nexină, egale ca grosime, se află un „spațiu” îngust ușor dilatat în dreptul veruculilor; suprafața sporodermei distinct verucosă; între veruculi fin granulară; colpii larg eliptici, delimitați prin îngroșări veruciforme mari, rotunjiți la capete, circa $3/4$ din rază; suprafața colpilor acoperită cu veruculi mari (pl. II, fig. 16, a, b).

17. *Papaver pyrenaicum* ssp. *corona Sancti-Stephani* (Zap.) Borza

(Herb. Univ. Cluj)

Polen oblat sferoidal ($26,4-30 \times 28,8-31,2 \mu$), văzut apical $26,4-33,6 \mu$ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma $0,7-1,9 \mu$ groasă; între sexină și nexină, egale ca grosime, un „spațiu” continuu cu ușoare dilatații în dreptul veruculilor; suprafața sporodermei verucosă, între veruculi fin granulară; colpii eliptici, atenuați și rotunjiți la capete, circa $2/3$ din rază; suprafața colpilor mai fin verucosă (pl. II, fig. 17).

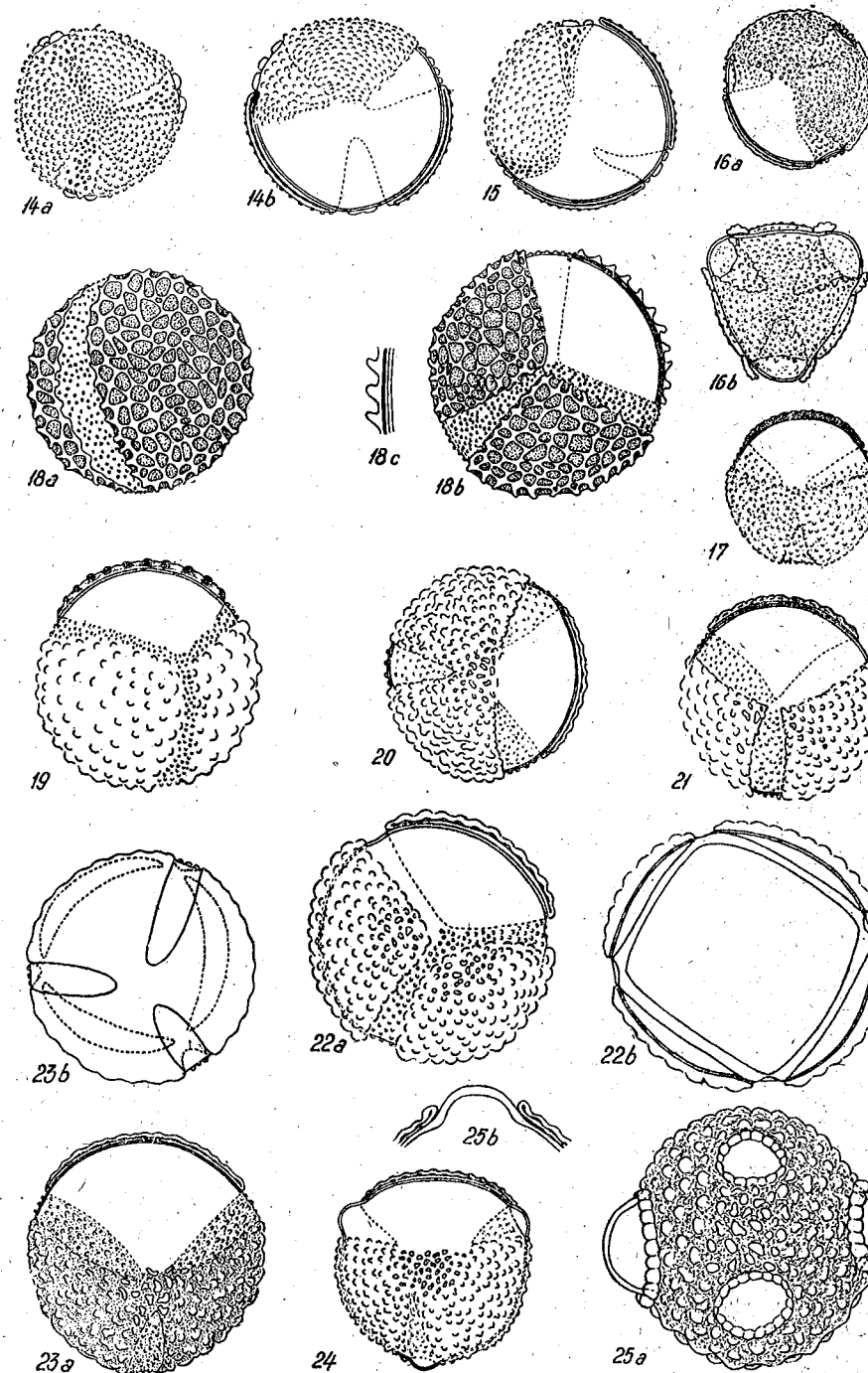
Subfam. FUMARIOIDEAE

Trib. CORYDALEAE

18. *Dicentra spectabilis* (L.) Lem.(= *Dielytra spectabilis* DC.) — (Cult. Grăd. bot. București)

Polen sferoidal, $43,2-45,6 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-alburie; sporoderma $1,2-1,6 \mu$ groasă, crasisexinată; sexina

PLANȘA II. Fig. 14-25. — Polenul reprezentanților familiei *Papaveraceae*. Fig. 14, *Papaver orientalis* L.: a, apical, în apă; b, apical, în cloralhidrat, cu structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 15, *Papaver bracteatum* Lindl.: apical. Fig. 16, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner: a, apical, în cloralhidrat; b, apical, în apă. Fig. 17, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner ssp. *corona Sancti-Stephani* (Zap.) Borza: apical. Fig. 18, *Dicentra spectabilis* (L.) Lem.: a, în profil; b, apical; c, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 19, *Corydalis solida* (L.) Swartz: apical. Fig. 20, *Corydalis pumila* (Host) Rehb.: apical. Fig. 21, *Corydalis intermedia* (L.) Mèrat: apical. Fig. 22, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte: a, polen 3-colpat, apical; b, polen 4-colpat, apical. Fig. 23, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte ssp. *Marschalliana* (Pall.) Hay.: a, apical cu epistructura și structura sporodermei în secțiune optică; b, apical, dispoziția colpilor. Fig. 24, *Corydalis capnoides* (L.) Pers.: apical. Fig. 25, *Fumaria rostellata* Knaf.: a, aspect general; b, structura sporodermei în secțiune optică ($745 \times$). Original.



PLANȘA II

reticulat-murată; ochiurile (lumina) rețelei fin granulate; colpii eliptici, îngustați la capete și uniți la poli; suprafața colpilor fin verucoasă (pl. II, fig. 18, a, b, c).

19. *Corydalis solida* (L.) Swartz

(Plantă spontană în Grăd. bot. București)

Polen oblat sferoidal ($28,8-43,2 \times 30-44,4 \mu$), văzut apical $40,8-43,2 \mu$ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma $0,7-1,6 \mu$ groasă, grosier verucoasă, sexina mai groasă decât nexina; colpii îngust eliptici, uniți la poli; suprafața colpilor fin verucoasă (pl. II, fig. 19).

20. *Corydalis pumila* (Host) Rehb.

(Fl. Exs. Austr.-Hung., nr. 88)

Polen oblat sferoidal ($36-43,2 \times 40,8-48 \mu$), văzut apical $36-45,6 \mu$ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma $1,2-2,4 \mu$ groasă, cu ridicături veruciforme neregulate joase; între sexină și nexină care sînt de aceeași grosime, se află un „spațiu” îngust, aparent continuu, cu dilatări în dreptul ridicăturilor sexinei; colpii eliptici, circa $2/3$ din rază, neuniți la poli, cu suprafața mai fin verucoasă (pl. II, fig. 20).

21. *Corydalis intermedia* (L.) M érat

(Herb. Univ. Cluj, nr. 219 651)

Polen sferoidal, $38,4-43,2 \mu$ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma $1,2-2,4 \mu$ groasă, cu structura asemănătoare cu cea de la *C. pumila*; suprafața acoperită cu ridicături veruciforme, însă mai distanțate; colpii eliptici, uniți la poli, cu suprafața fin verucoasă (pl. II, fig. 21).

22. *Corydalis cava* (T.) Schweigg. et Körte

(Fl. Rom. Exs., nr. 414 a)

Polen oblat sferoidal ($40,8-55,2 \times 43,2-57,6 \mu$), văzut apical $38,4-57,6 \mu$ în diametru; 3-4-(5)-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma $2,4-3,3 \mu$ groasă, cu sexina grosier verucoasă; între sexină și nexină, aproape de aceeași grosime, un „spațiu” îngust ± continuu, cu dilatări în dreptul verucilor; colpii îngust eliptici, uniți la poli, cu suprafața fin verucoasă (pl. II, fig. 22, a, b).

23. *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte ssp. *Marschalliana* (Pall.) Hay.

(Plantă spontană—păd. Cernica, reg. București)

Polen sferoidal, 36—42 μ în diametru; cu 3 colpi porați și 3 colpi neporați care radiază din 4 centre; colpii neuniți la capete, suprafața acestora mărunț verucoasă; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, ca structură asemănătoare cu *C. cava*; suprafața acesteia cu ridicături mari cu contur neregulat; între ridicături fin granulară (pl. II, fig. 23, a, b).

24. *Corydalis capnoides* (L.) Pers.

(Herb. Univ. Cluj, nr. 134 218)

Polen sferoidal, 36—40,8 μ în diametru; 3—(4)-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; ca structură asemănătoare cu cea de la *C. cava*; epistructura ca la *C. cava* ssp. *Marschalliana*, însă cu ridicături de dimensiuni mai mici; colpii eliptici, ascuțiți la capete, circa 2/3 din rază, suprafața cu asperități neregulate fine (pl. II, fig. 24).

Trib. FUMARIEAE

25. *Fumaria rostellata* Knaf.

(Fl. Rom. Exs., nr. 1 479)

Polen sferic-elipsoidal (33,6—40,8 \times 33,6—45,6 μ); 6-forat; culoarea în apă galbenă până la cafenie; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, cu sexina mai groasă decât nexina; între acestea un „spațiu” \pm continuu, dilatat în dreptul ridicăturilor veruciforme, relativ mari cu contur neregulat; în jurul porilor (foramina) îngroșările sporodermei formează un guler circular distinct; suprafața sexinei între veruculi fin granulară (pl. II, fig. 25, a, b).

26. *Fumaria officinalis* L.

(Plantă spontană în Grăd. bot. București)

Polen sferoidal, 45,6—57,6 μ în diametru, 8-forat; culoarea în apă galbenă deschis până la galbenă saturat; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă; ca structură în secțiune optică, asemănătoare cu cea de la *F. rostellata*; epistructura cu ridicături \pm liniare, neregulate, în jurul porilor (foramina) un guler distinct de îngroșări veruciforme conate (pl. III, fig. 26, a, b).

27. *Fumaria Vaillantii* Loisel.

(Plantă spontană din Grăd. bot. București)

Polen sferoidal, 48—57,6 μ în diametru, 12-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 1,6—3,2 μ groasă; ca structură în secțiune optică la fel cu cea de la speciile precedente; epistructura semănătoare cu cea de la *F. rostellata*; porii (foramina) delimitați de un guler de veruculi distincti (pl. III, fig. 27, a, b).

28. *Fumaria parviflora* Lam.

(Fl. Exs. Austr.-Hung., nr. 87)

Polen sferoidal, 43,2—57,6 μ în diametru, 12-forat; culoarea în apă galbenă închis până la brunie; sporoderma 2,4—3,1 μ groasă, ca structură în secțiune optică asemănătoare cu cea de la speciile precedente; suprafața sexinei grosier și \pm distanțat verucoasă, între veruculi fin granulară; în jurul porilor (foramina) veruculi mai mari uniți între ei formează un guler distinct (pl. III, fig. 28, a, b).

29. *Fumaria Schleicheri* Soyer-Willemet

(Plantă spontană din Grăd. bot. București)

Polen sferoidal până la elipsoidal, 33,6—55,2 μ în diametru, 6-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 2,4—4,8 μ groasă; în secțiune optică cu aceeași structură ca la formele precedente; suprafața sexinei acoperită cu veruculi mici \pm distanțați, în jurul porilor (foramina) cu un guler distinct din veruculi mari conați (pl. III, fig. 29, a, b, c).

30. *Fumaria Thuretii* Boiss.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu”, București, colecția P. Crețzoiu)

Polen sferoidal, 40,8—50,4 μ în diametru, 12-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 2,4—3,1 μ groasă, în secțiune optică la fel cu cea de la formele de mai sus; epistructura formată din ridicături veruciforme cu contur neregulat, între care suprafața este fin granulară; în jurul porilor (foramina) veruculi mai mari, uniformi și conați formează un guler distinct (pl. III, fig. 30, a, b).

31. *Fumaria Kralikii* Jord.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu”, București, colecția P. Crețzoiu)

Polen sferoidal, 36—50,4 μ în diametru, 6-8-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă; în secțiune optică

asemănătoare cu formele precedente; epistuctura ca la *F. Thuretii*, cu ridicături ± liniare, neregulate, însă mai mici și mai dese; în jurul porilor (foramina) cu un guler distinct din îngroșări mari conate; suprafața intinei din pori, arcat îngroșată (pl. III, fig. 31, a, b).

Fam. RESEDACEAE

Trib. RESEDEAE

32. *Reseda luteola* L.

(Vîrciorova, r. Tr.-Severin, reg. Craiova — leg. I. Șerbănescu)

Polen subprolat ($16,8-20,4 \times 14,4-16,8 \mu$), văzut apical $15,6-19,2 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma $0,7-1,6 \mu$ groasă, cu sexina grosier verucoasă, veruculi de mărime inegală; între sexină și nexină un „spațiu” continuu mai larg; colpii largi, eliptici, circa $3/4$ din rază; suprafața colpilor prevăzută cu îngroșări distanțate, neregulate ca formă și mărime; intina $1/2$ din grosimea nexinei (cf. pl. III, fig. 35).

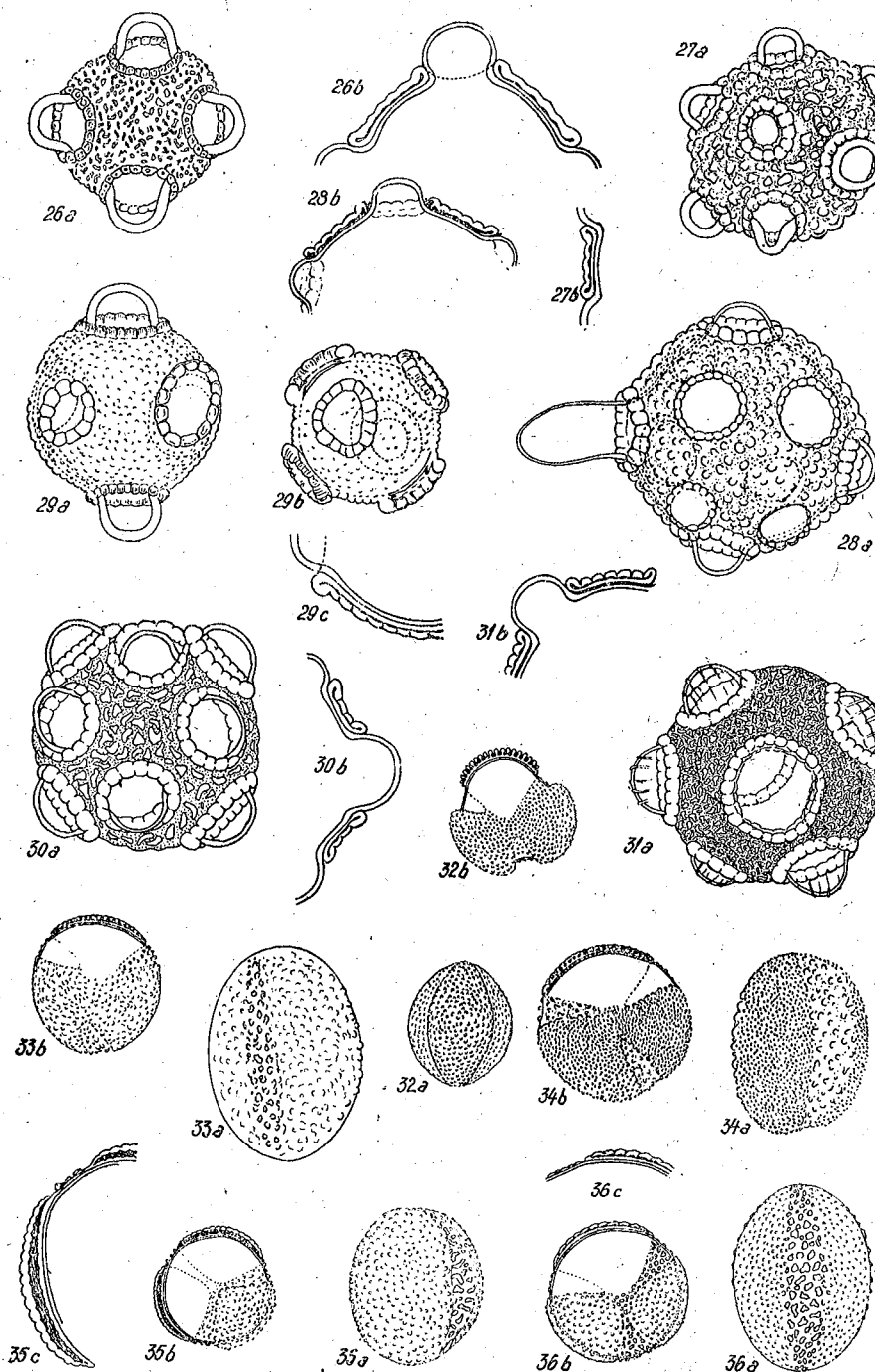
33. *Reseda alba* L.

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen subprolat ($19,2-20,4 \times 21,6-26,4 \mu$), văzut apical $19,2-24 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma $1,6-2,4 \mu$ groasă, crasisexinată; sexina pilată; suprafața sporodermei apare mărunț și regulat verucoasă; colpii eliptici, rotunjiți la capete, circa $2/3$ din raza microsporului; suprafața colpilor mărunț și mai distanțat verucoasă (pl. III, fig. 32, a, b).

PLANȘA III. Fig. 26—31. — Polenul reprezentanților familiei *Papaveraceae*. Fig. 26, *Fumaria officinalis* L.: a, aspect general; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 27, *Fumaria Vallanti* Loisel.: a, aspect general; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 28, *Fumaria parviflora* Lam.: a, polen germinat, aspect general; b, structura sporodermei în jurul porilor, în secțiune optică. Fig. 29, *Fumaria Schleicheri* Soyer-Willemet: a, b, aspect general; c, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 30, *Fumaria Thuretii* Boiss.: a, aspect general; b, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 31, *Fumaria Kralikii* Jord.: a, aspect general; b, structura sporodermei în secțiune optică ($745 \times$). Original.

Fig. 32—36. — Polenul reprezentanților familiei *Resedaceae*. Fig. 32, *Reseda alba* L.: a, în profil; b, apical cu structura sporodermei. Fig. 33, *Reseda luteola* L.: a, în profil; b, apical, cu structura sporodermei. Fig. 34, *Reseda Phyleuma* L.: a, în profil; b, apical, cu structura sporodermei. Fig. 35, *Reseda inodora* Rchb.: a, în profil; b, apical; c, structura sporodermei în secțiune optică. Fig. 36, *Reseda odorata* L.: a, în profil; b, apical; c, structura sporodermei în secțiune optică ($745 \times$). Original.



PLANȘA III

34. Reseda lutea L.

(Cult. Grăd. bot. București)

Polen subprolat ($36-39,6 \times 21,6-28,8 \mu$), văzut apical $21,6-28,8 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma $0,7-1,2 \mu$ groasă, sexina mai groasă decât nexina; sexina sinpilată — pile cu bacule foarte scurte; suprafața sporodermei apare acoperită cu veruculi scurți și neregulați; colpii eliptici, rotunjiți la capete, circa $1/2$ din raza microsporului, cu suprafața acoperită cu granule grosiere și neregulate (pl. III, fig. 33, a, b).

35. Reseda Phyteuma L.

(Herb. Univ. Cluj)

Polen subprolat ($32,4-34,8 \times 25,2-28,8 \mu$), văzut apical $25,2-31,2 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă deschis, cu nuanță cenușie; sporoderma $1,2-2,4 \mu$ groasă; sexina sinpilată cam de aceeași grosime cu nexina; suprafața apare fin și des verucoasă; colpii eliptici, ± ascuțiți la capete, circa $3/4$ din rază; suprafața acoperită cu granule mari, neregulate ca formă și mărime și distanțate (pl. III, fig. 34, a, b).

36. Reseda inodora Rechb.

(Ciunga, reg. București — leg. I. Șerbănescu)

Polen subprolat ($28,8-32,8 \times 24-27,6 \mu$), văzut apical $24-28 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; colpii eliptici, uniți la poli; în rest asemănător cu microsporiile de la *R. Luteola* (pl. III, fig. 35, a, b, c).

37. Reseda odorata L.

(Herb. Grăd. bot. București)

Polen subprolat ($31,9-38,4 \times 24-28,8 \mu$), văzut apical $24-28,8 \mu$ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma $0,7-1,2 \mu$ groasă; sexina cam de aceeași grosime cu nexina, cu un „spațiu” ± continuu între ele; suprafața sporodermei mărunț ± distanțat verucoasă; colpii eliptici, uniți la poli; suprafața colpilor cu granule mari, neregulate ca formă, distanțate (pl. III, fig. 36, a, b, c).

CONCLUZII

Analiza palinologică a reprezentanților din familiile *Papaveraceae* și *Resedaceae* din țara noastră, confirmă cele arătate de G. Erdtman (4) și anume că papaveraceele se prezintă din punctul de vedere al morfo-

logiei polenului ca o grupare sistematică eterogenă. Resedaceaele, în schimb, pe baza materialului nostru se prezintă — în această privință — ca o grupare unitară și se aseamănă ca morfologie a polenului întrucâtva cu *Hypocoum*, *Chelidonium* și unele specii ale genului *Glaucium* dintre *Papaveraceae*. Asemănarea între *Glaucium* (3-colpat) și *Eschscholtzia* (5-colpat) constă doar în aspectul general, deosebirea esențială fiind în numărul colpilor. *Papaver Argemone* dintre *Papavereae*, prin polenul său forat și gulerul din jurul porilor (foraminelor) se deosebește fundamental de restul materialului analizat aparținând tribului *Papavereae* și se încadrează polen-morfologic în tribul *Fumariaceae* din subfamilia *Fumarioideae*, trib care palinologic se prezintă unitar, bine conturat și cu un polen morfologic deosebit de restul reprezentanților analizați. Acest fapt ar justifica în parte părerea lui Hutchinson (citată după (5)) că fumarioideele ar fi de considerat ca o familie de sine stătătoare, care nu se încadrează în familia *Papaveraceae*. Polen forat (porat) întâlnim și la *Macleaya cordata* dintre *Chelidoniaceae*, însă fără guler în jurul foraminelor, prin care caracter se deosebește net de polenul genului *Fumaria* și cel de *Papaver Argemone*. *Corydalis cava* și *Corydalis cava* ssp. *Marschalliana*. Aceasta se evidențiază prin prezența la *C. cava* ssp. *Marschalliana* a unui număr de 6 colpi care pornesc tetraedral din 4 centre; dintre acești colpi, 3 sînt porați și 3 neporați, iar polenul speciei *C. cava* are numai 3 colpi simpli.

Ținînd seamă de morfologia sporodermei și de structura acesteia, este posibil să se distingă unitățile taxonomice unele de altele, fapt important nu numai din punctul de vedere al unei clasificări mai naturale, îndeosebi a familiei *Papaveraceae*, dar și din punct de vedere practic, deoarece aceste două familii cuprind reprezentanți valoroși ca plante medicinale și de interes apicol.

ИССЛЕДОВАНИЕ MORFOLOGII ПЫЛЬЦЫ СЕМЕЙСТВ PAPAVERACEAE И RESEDACEAE ИЗ ПОРЯДКА RHOEADALES

РЕЗЮМЕ

Палинологические наблюдения, проводившиеся над представителями семейств *Papaveraceae* и *Resedaceae* в РНР, показали, что в отношении морфологии пыльцы семейство *Papaveraceae* является гетерогенной систематической группировкой, тогда как семейство *Resedaceae* — является унитарной группировкой. Несмотря на это, даже внутри семейства *Papaveraceae* триба *Fumariaceae* в палинологическом отношении является унитарной, хорошо очерченной, с пыльцой, морфологически отличающейся от остальных представителей этого семейства,

что частично оправдывает мнение Гутчинсона о необходимости выделения *Fumariaceae* в качестве отдельного семейства.

Что касается пыльцы представителей семейства *Resedaceae*, то она имеет известное морфологическое сходство с пыльцой некоторых представителей семейства *Papaveraceae* (*Hypocoum*, *Chelidonium*, *Glaucium*).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Таблица I. Рис. 1—13. — Пыльца представителей семейства *Papaveraceae*

Рис. 1. — *Hypocoum procumbens* L. *a* — в профиле; *b* — в апикальном положении, меридионально — 2 — бороздная; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 2. — *Eschscholtzia californica* Cham. *a* — в профиле; *b* — в апикальном положении, меридиально — 5 — бороздная. Рис. 3. — *Chelidonium majus* L. *a* — в профиле; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом положении. Рис. 4. — *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы у проростковых пор. Рис. 5. — *Glaucium corniculatum* (L.) Curt. *a* — в профиле; *b* — в апикальном положении. Рис. 6. — *Glaucium flavum* Crantz, в апикальном положении. Рис. 7. — *Glaucium vitellinum* Boiss. et Bushe. *a* — в апикальном положении, с эпиструктурой спородермы; *b* — в апикальном положении, частично видна структура спородермы в оптическом сечении. Рис. 8. — *Argemone mexicana* L. var. *ochroleuca* (Sweet.) Lindl., *a* — в апикальном положении; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 9. — *Papaver Rhoeas* L. *a* — в апикальном положении; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 10. — *Papaver dubium* L., в апикальном положении. Рис. 11. — *Papaver Argemone* L. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 12. — *Papaver hybridum* L. *a* — в апикальном положении; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 13. — *Papaver somniferum* L., в апикальном положении (×745). Ориг.

Таблица II. Рис. 14—25. — Пыльца представителей семейства *Papaveraceae* (продолжение).

Рис. 14. — *Papaver orientale* P., *a* — в апикальном положении в воде; *b* — в апикальном положении в хлорал-гидрате со структурой спородермы в оптическом разрезе. Рис. 15. — *Papaver bracteatum* Lindl., в апикальном положении. Рис. 16. — *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner. *a* — в апикальном положении в хлорал-гидрате; *b* — в воде. Рис. 17. — *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner ssp. *corona* Sancti-Stephani (Zar.) Vogz. в апикальном положении. Рис. 18. — *Dicentra spectabilis* (L.) Lem. *a* — в профиле; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 19. — *Corydalis solida* (L.) Swartz., в апикальном положении. Рис. 20. — *Corydalis pumila* (Host) Rechb., в апикальном положении. Рис. 21. — *Corydalis intermedia* (L.) Mergat, в апикальном положении. Рис. 22. — *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte. *a* — пыльца меридиально — 3 — бороздная, в апикальном положении; *b* — пыльца меридиально — 4 — бороздная в апикальном положении. Рис. 23. — *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte ssp. *Marschalliana* (Pall.) Hay., *a* — в апикальном положении с эпиструктурой и структурой спородермы в оптическом разрезе; *b* — в апикальном положении, расположение меридиональных борозд. Рис. 24. — *Corydalis carnoides* (L.) Pers., в апикальном положении. Рис. 25. — *Fumaria rostellata* Knaf. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе (×745). Ориг.

Таблица III. Рис. 26—31 — Пыльца представителей семейства *Papaveraceae* (продолжение).

Рис. 26. — *Fumaria officinalis* L. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 27. — *Fumaria Vaillantii* Loisel., *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 28. — *Fumaria parviflora* Lam. *a* — просеянное пыльцевое зерно, общий вид; *b* — структура спородермы около пор, в оптическом разрезе. Рис. 29. — *Fumaria Schleicheri* Soyer-Willemet., *a* и *b* — общий вид; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 30. — *Fumaria Thuretii* Boiss.

a — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 31. — *Fumaria Kralikii* Jord. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе ($\times 745$). Ориг.

Рис. 32—36. — Пыльца представителей семейства Resedaceae. Рис. 32. — *Reseda alba* L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, со структурой спородермы. Рис. 33. — *Reseda lutea* L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, со структурой спородермы. Рис. 34. — *Reseda Phyteuma* L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, со структурой спородермы. Рис. 35. — *Reseda inodora* Rchb. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 36. — *Reseda odorata* L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе ($\times 745$). Ориг.

RECHERCHES SUR LA MORPHOLOGIE DU POLLEN DES FAMILLES DES PAPAVERACÉES ET RÉSÉDACÉES DE L'ORDRE RHOEADALES

RÉSUMÉ

Il ressort des recherches palynologiques, portant sur les représentants des familles Papavéracées et Résédacées de la République Populaire Roumaine, que la famille des Papavéracées constitue un groupe systématique hétérogène, au point de vue de la morphologie du pollen, tandis que la famille des Résédacées se présente comme un groupe unitaire. Toutefois, même à l'intérieur de la famille des Papavéracées, la tribu des *Fumariaceae* est unitaire et nettement délimitée au point de vue palynologique, son pollen différant au point de vue morphologique de celui du reste des représentants de la famille respective, ce qui justifierait, en partie, l'opinion de Hutchinson, selon lequel les *Fumarioideae* devraient être considérées comme une famille indépendante.

En ce qui concerne le pollen des représentants de la famille des Résédacées, il ressemble dans une certaine mesure, au point de vue de la morphologie, à celui de certains représentants de la famille des Papavéracées (*Hypecoum*, *Chelidonium*, *Glaucium*).

EXPLICATION DES FIGURES

Planche I. Fig. 1 à 13. — Pollen des représentants de la famille des Papavéracées. Fig. 1, *Hypecoum procumbens* L.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale, 2 colpus; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 2, *Eschscholtzia californica* Cham.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale, 5 colpus. Fig. 3, *Chelidonium majus* L.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 4, *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme dans la région des pores (foramina). Fig. 5, *Glaucium corniculatum* (L.) Curt.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale. Fig. 6, *Glaucium flavum* Crantz: vue apicale. Fig. 7, *Glaucium vitellinum* Boiss. et Bushe: *a*, vue apicale, avec l'épistrukture du sporoderme; *b*, vue apicale avec la structure du sporoderme (coupe optique). Fig. 8, *Argemone mexicana* L. var. *ochroleuca* (Sweet.) Lindl.: *a*, vue apicale; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 9, *Papaver Rhoeas* L.: *a*, vue apicale; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 10, *Papaver dubium* L.: vue apicale. Fig. 11, *Papaver Argemone* L.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 12, *Papaver hybridum* L.: *a*, vue apicale; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 13, *Papaver somniferum* L.: vue apicale ($745 \times$). Original.

Planche II. Fig. 14 à 25. Pollen des représentants de la famille des Papavéracées (suite). Fig. 14, *Papaver orientalis* L.: *a*, vue apicale, dans l'eau; *b*, vue apicale, dans l'hydrate de chloral, structure du sporoderme (coupe optique). Fig. 15, *Papaver bracteatum* Lindl.: vue apicale. Fig. 16, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner: *a*, vue apicale, dans l'hydrate de chloral; *b*, vue apicale dans l'eau. Fig. 17, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner ssp. *corona Sancti-Stephani* (Zap.) Borza: vue apicale. Fig. 18, *Dicentra spectabilis* (L.) Lem.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 19, *Corydalis solida* (L.) Swartz: vue apicale. Fig. 20, *Corydalis pumila* (Host) Rchb.: vue apicale. Fig. 21, *Corydalis intermedia* (L.) Mérat: vue apicale. Fig. 22, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte: *a*, pollen à 3 colpus, vue apicale; *b*, pollen à 4 colpus, vue apicale. Fig. 23, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte ssp. *Marschalliana* (Pall.) Hay.: *a*, vue apicale avec l'épistrukture et la structure du sporoderme (coupe optique); *b*, vue apicale, disposition des colpus. Fig. 24, *Corydalis capnoides* (L.) Pers.: vue apicale. Fig. 25, *Fumaria rostellata* Knaf.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme, coupe optique ($745 \times$). Original.

Planche III. Fig. 26 à 31. Pollen des représentants de la famille des Papavéracées (suite). Fig. 26, *Fumaria officinalis* L.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 27, *Fumaria Vaillantii* Loisel.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 28, *Fumaria parviflora* Lam.: *a*, pollen germé, aspect général; *b*, structure du sporoderme autour des pores, coupe optique. Fig. 29, *Fumaria Schleicheri* Soyer-Willemet.: *a* et *b*, aspect général; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 30, *Fumaria Thuretii* Boiss.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 31, *Fumaria Kralikii* Jord.: *a*, aspect général; *b*, structure du sporoderme, coupe optique ($745 \times$). Original.

Fig. 32 à 36. Pollen des représentants de la famille des Résédacées. Fig. 32, *Reseda alba* L.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale, avec la structure du sporoderme. Fig. 33, *Reseda lutea* L.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale, avec la structure du sporoderme. Fig. 34, *Reseda Phyteuma* L.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale, avec la structure du sporoderme. Fig. 35, *Reseda inodora* Rchb.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 36, *Reseda odorata* L.: *a*, vue de profil; *b*, vue apicale; *c*, structure du sporoderme, coupe optique ($745 \times$). Original.

BIBLIOGRAFIE

1. Bolle Fr., *Resedaceae*, in Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzen-Familien*. Leipzig, 1936, ed. a 2-a, vol. 17 b.
2. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae*. Cluj, 1947—1949.
3. Engler A. u. Diels L., *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Berlin, 1936.
4. Erdtman G., *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Stockholm and Mass., Waltham, Mass., 1952.
5. Fedde Fr., *Papaveraceae*, in Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzen-Familien*. Leipzig, 1936, ed. a 2-a, vol. 17 b.
6. Ionescu M., *Notă asupra montării Artropodelor mici și pieselor lor în preparate fixe*. Bul. Soc. nat. Rom., 1937, nr. 10.
7. Kuprianova L. A., *Sur la phylogénie des Monocotylédons (d'après les données palynologiques)*. Essais de botanique. I. Acad. Sc. de l'U.R.S.S. — Soc. de Botanique de l'U.R.S.S., Moscova, Leningrad, 1954.
8. Купринова Л. А., *К вопросу о строении оболочки пыльцевых зерен*. Бот. Журн. 1956, т. XLI, № 8.
9. De Lemos Pereira Alice, *Sobre o citoplasma e a membrana da célula vegetal*. II. Bol. Soc. Broter., 1943, nr. 17.
10. Schnizlein A., *Iconographia familiarum naturalium regni vegetabilis. I—IV*. Bonn, 1843—1870.
11. Tarnavschi I. T., *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien, mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem*. Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. ale Univ. din Cluj, 1947—1948, vol. XXVIII, Suppl. I.
12. Tarnavschi I. T. și Mitroiu N., *Cercetări asupra morfologiei polenului compositelor din flora R.P.R.* Stud. și cercet., Seria biol. veg., t. XI, nr. 3, 1959.

CERCETĂRI PRIVITOARE LA INFLUENȚA
MICROELEMENTELOR MANGAN ȘI CUPRU
ASUPRA METABOLISMULUI GRĂULUI DE TOAMNĂ A 26

DE

H. CHIRILEI

*Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
în ședința din 27 aprilie 1960*

INTRODUCERE

Problema influenței microelementelor mangan și cupru asupra plantelor prezintă o deosebită importanță teoretică și practică și are aspecte multiple și variate.

Ne referim la o latură a problemei mai puțin studiată, și anume la aceea a influenței lor asupra metabolismului plantelor.

Unii cercetători au studiat combinațiile în care intră aceste microelemente, precum și unele acțiuni asupra plantelor. Astfel, se arată că manganul mărește activitatea peroxidazei (1), favorizează formarea clorofilei (8), participă la diferite sinteze (11), (16), mărește viscozitatea protoplasmei (9), (15). În legătură cu elementul cupru se arată că el intră în compoziția polifenoloxidazelor (4), (5), ascorbinoxidazei (6), că apără clorofila de distrugere (19), (10), că mărește într-o anumită concentrație, ea și manganul, viscozitatea protoplasmei (9), (15).

În literatura de specialitate se mai arată că aceste microelemente, administrate ca îngrășăminte o dată cu îngrășămintele de bază, duc la creșterea substanțială a recoltei (17), iar date în amestec cu elementele bor și aluminiu determină mărirea rezistenței la secetă, ger și salinitate (14).

Date cu privire la acțiunea manganului și cuprului asupra metabolismului cerealelor de toamnă sînt puține și de aceea în lucrarea de față ne propunem să studiem această acțiune.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca plantă de experiență am folosit soiul de grâu de toamnă A 26. Am ales acest soi pentru că, într-o serie de experiențe preliminare, am constatat că reacționează cel mai bine dintre toate soiurile de toamnă românești la tratamentul cu aceste microelemente.

Boabele de grâu A 26, împărțite în loturi egale, s-au înmuiat timp de 24 de ore în soluții de sulfat de mangan în concentrații de 0,015, 0,025 și 0,050 g și de sulfat de cupru în concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015 g la 100 cm³ apă distilată. Un lot s-a înmuiat în apă distilată, acesta fiind martorul. După înmuiere boabele s-au lăsat să se usuce la temperatura laboratorului, apoi s-au semănat în câmp. Semănatul s-a făcut la 18.X.1958.

La plantele martor și plantele de experiență: V₁ (sulfat de Mn 0,015%), V₂ (sulfat de Mn 0,025%), V₃ (sulfat de Mn 0,050%), V₄ (sulfat de Cu 0,005%), V₅ (sulfat de Cu 0,010%) și V₆ (sulfat de Cu 0,015%), am urmărit, în toamna și iarna anului 1958, ca și în iarna anului 1959, starea de hidratare a plantelor, capacitatea de reținere a apei, conținutul în zahăr total și intensitatea respirației.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Prezentăm mai jos rezultatele obținute în cercetările noastre asupra metabolismului grâului A 26.

Tratamentul boabelor înainte de semănat cu cele 2 microelemente a avut o influență favorabilă asupra hidratării plantelor. Am urmărit starea de hidratare la frunze. Datele obținute, care exprimă conținutul total în apă la un moment dat, sînt trecute în tabloul nr. 1.

Tabloul nr. 1

Influența ionilor de Mn și Cu asupra hidratării frunzelor de grâu A 26

Varianta	28.XI.1958 %	13.XII.1958 %	12.I.1959 %	15.II.1959 %	10.III.1959 %
Martor	80,4	77,0	74,2	71,7	76,6
V ₁ (SO ₄ Mn 0,015%)	81,5	78,2	75,5	73,2	78,1
V ₂ (SO ₄ Mn 0,025%)	81,8	78,5	75,3	73,7	77,9
V ₃ (SO ₄ Mn 0,050%)	80,9	78,1	75,0	72,3	77,2
V ₄ (SO ₄ Cu 0,005%)	81,2	78,8	75,8	72,8	78,1
V ₅ (SO ₄ Cu 0,010%)	81,0	78,5	75,5	72,5	77,7
V ₆ (SO ₄ Cu 0,015%)	80,8	78,3	75,4	72,1	77,3

Se poate vedea, din tablou, că tratarea boabelor de grâu A 26 cu soluții de sulfat de mangan și sulfat de cupru a favorizat într-o măsură apreciabilă creșterea conținutului total în apă al frunzelor, în raport cu frunzele plantelor martor.

Între variante se observă deosebiri în ceea ce privește gradul de hidratare, dar nu prea mari. O acțiune mai puternică de hidratare a frun-

zelor a avut-o sulfatul de Mn în concentrație de 0,025% și sulfatul de Cu în concentrație de 0,005%.

Tratarea boabelor de grâu A 26 cu soluțiile de sulfat de mangan și de cupru a avut o influență favorabilă și asupra capacității de reținere a apei de către celule.

Capacitatea plantelor de grâu A 26 de a reține apa s-a stabilit după metoda lui F. E. Simionova (12). Frunze de aceeași vîrstă (frunza 1-a), după ce în prealabil s-au cîntărit, s-au ținut într-un excicator, deasupra acidului sulfuric concentrat, pînă au păstrat greutatea constantă. Datele obținute sînt trecute în tabloul nr. 2.

Tabloul nr. 2

Influența ionilor de Mn și Cu asupra capacității de reținere a apei (frunze)

Varianta	Ziua 1-a	Ziua a 2-a 28.XI.1958			Ziua a 6-a	Ziua a 9-a
		Ziua a 2-a	Ziua a 3-a	Ziua a 4-a		
Martor	0,500	0,135	0,094	0,092	0,092	
V ₁ (SO ₄ Mn 0,015%)	0,500	0,153	0,098	0,096	0,096	
V ₂ (SO ₄ Mn 0,025%)	0,500	0,154	0,100	0,098	0,098	
V ₃ (SO ₄ Mn 0,050%)	0,500	0,124	0,093	0,093	0,091	
V ₄ (SO ₄ Cu 0,005%)	0,500	0,151	0,100	0,098	0,098	
V ₅ (SO ₄ Cu 0,010%)	0,500	0,148	0,099	0,097	0,097	
V ₆ (SO ₄ Cu 0,015%)	0,500	0,147	0,098	0,096	0,096	

Din datele cuprinse în acest tablou se poate constata că tratamentul cu cele două elemente determină la plantele de experiență, într-o măsură apreciabilă, creșterea capacității de reținere a apei de către frunze, în raport de frunzele martorului. În cazul sulfatului de Mn concentrațiile cele mai favorabile au fost de 0,015 și 0,025%, iar în cazul sulfatului de cupru concentrațiile de 0,005 și 0,010%. Concentrația optimă pentru sulfatul de mangan a fost de 0,025%, iar pentru sulfatul de cupru de 0,005%.

Aceste date se referă numai la o singură determinare efectuată înainte de sosirea iernii (28. XI. 1958). Determinările pe care le-am făcut în cursul iernii arată că puterea de reținere a frunzelor plantelor provenite din boabe tratate este de asemenea mai mare decît a frunzelor plantelor martore, dar că ea este ceva mai mică decît înainte de venirea iernii, judecînd după diferențele de greutate între probele de experiență și probele martore (tabloul nr. 3).

Tabloul nr. 3

Influența ionilor de Mn și Cu asupra capacității de reținere a apei (frunze)

Varianta	Ziua 1-a	Ziua a 2-a 22.XII.1958			Ziua a 6-a	Ziua a 9-a
		Ziua a 2-a	Ziua a 3-a	Ziua a 4-a		
Martor	0,355	0,085	—	0,073	0,073	
V ₁ (SO ₄ Mn 0,015%)	0,355	0,096	—	0,076	0,076	
V ₂ (SO ₄ Mn 0,025%)	0,355	0,098	—	0,077	0,077	
V ₃ (SO ₄ Mn 0,050%)	0,355	0,082	—	0,072	0,072	
V ₄ (SO ₄ Cu 0,005%)	0,355	0,090	—	0,078	0,078	
V ₅ (SO ₄ Cu 0,010%)	0,355	0,086	—	0,075	0,075	
V ₆ (SO ₄ Cu 0,015%)	0,355	0,085	—	0,074	0,074	

Examinând tablourile nr. 2 și 3 se mai poate constata că sulfatul de mangan, în concentrația de 0,050%, are o acțiune defavorabilă asupra capacității de reținere a apei. Frunzele plantelor tratate au reținut o cantitate de apă mai mică decât cele ale plantelor martor. Sulfatul de Cu în concentrație de 0,015% a avut o slabă influență asupra măririi capacității de reținere a apei.

Tratarea boabelor de grâu A 26 înainte de semănat, cu soluții de sulfat de mangan și de cupru, a avut o influență favorabilă și asupra creșterii cantității totale de zahăr în frunze. S-a determinat cantitatea totală de zahăr din frunze după metoda lui H a g e d o r n - J e n s e n (3). Datele obținute sînt înscrise în tabloul nr. 4.

Tabloul nr. 4

Influența ionilor de Mn și Cu asupra acumulării zahărului total în frunze

Varianta	Grame zahăr total la 100 g substanță uscată					
	15.XI.1958	28.XI.1958	11.XII.1958	21.I.1959	17.II.1959	8.III.1959
Martor	12,06	14,03	15,78	18,83	21,60	17,60
V ₁ (SO ₄ Mn 0,015%)	13,76	15,40	17,44	20,02	22,70	19,27
V ₂ (SO ₄ Mn 0,025%)	13,42	15,24	18,10	20,46	23,40	20,01
V ₃ (SO ₄ Mn 0,050%)	12,07	14,74	15,44	18,31	21,30	17,62
V ₄ (SO ₄ Cu 0,005%)	12,72	15,00	16,12	19,80	22,70	18,22
V ₅ (SO ₄ Cu 0,010%)	12,40	14,60	15,84	19,23	21,90	17,98
V ₆ (SO ₄ Cu 0,015%)	12,08	13,40	15,78	18,90	21,70	17,82

Din datele cuprinse în tablou se poate constata că tratamentul cu soluțiile de sulfat de mangan (de 0,015 și 0,025%) și de sulfat de cupru (de 0,005 și 0,010%) a favorizat sinteza și creșterea conținutului total de zahăr într-o măsură apreciabilă.

Concentrațiile de 0,050% de sulfat de mangan au avut o influență negativă, iar de 0,015% de sulfat de cupru o influență slabă.

Datele obținute de noi confirmă pe acelea ale lui J. M. Shive (11) și ale lui P. A. V l a s i u k (18).

Tratarea boabelor de grâu A 26 a avut o influență favorabilă și asupra respirației. Am determinat intensitatea respirației la frunzele

Tabloul nr. 5

Influența ionilor Mn și Cu asupra intensității respirației frunzelor de grâu A 26

Varianta	mg CO ₂ la 100 g substanță proaspătă				
	13.XII.1958	27.XII.1959	2.I.1959	10.II.1959	10.III.1959
Martor	6,0	9,2	3,6	3,4	8,9
V ₁ (SO ₄ Mn 0,015%)	7,4	9,8	4,1	4,2	9,7
V ₂ (SO ₄ Mn 0,025%)	6,8	9,5	4,3	4,1	9,5
V ₃ (SO ₄ Mn 0,050%)	6,0	8,6	2,8	2,5	8,8
V ₄ (SO ₄ Cu 0,005%)	8,8	10,0	4,7	5,1	10,3
V ₅ (SO ₄ Cu 0,010%)	8,2	9,8	4,6	4,7	9,6
V ₆ (SO ₄ Cu 0,015%)	6,2	9,6	4,1	4,0	9,3

mature prin metoda lui B o y s e n - J e n s e n (2). Datele obținute, și care reprezintă intensitatea respirației exprimată în mg CO₂ la 100 g substanță proaspătă, sînt trecute în tabloul nr. 5.

Se constată că V₁ și V₂ în comparație cu martorul au avut o respirație mai intensă; V₃ dimpotrivă a avut, în raport cu martorul, o respirație mai scăzută. Cea mai favorabilă concentrație a soluției sulfatului de Mn asupra respirației a fost de 0,015%.

La V₄, V₅ și V₆, în comparație cu martorul, V₁ și V₂, intensitatea respirației a fost mai mare. Concentrația cea mai favorabilă în cazul sulfatului de cupru a fost de 0,005%.

Rezultatele obținute, privitoare la acțiunea microelementelor Mn și Cu asupra respirației, confirmă cercetările lui H. L u n d e g a r d h (7), A. L. S o m m e r (13) și J. M. S h i v e (11).

Acțiunea stimulantă asupra respirației a elementului cupru, mai puternică decât a elementului mangan, se explică prin aceea că el intră în compoziția enzimelor respiratorii — polifenoloxidazelor și ascorbinoxidazei — care joacă un rol însemnat în procesele de oxidoreducere, fapt menționat și de către F. K u b o w i t z (5), D. K e i l i n și T. M a n n (4), P. L. L o v e t t - J a m i s o n și J. M. N e l s o n (6).

Acțiunea favorabilă a celor două microelemente asupra hidratării plantelor, acumulării zahărului și asupra intensității respirației s-a reflectat favorabil și asupra creșterii plantelor. Măsurînd înălțimea plantelor la data de 5.V.1959 și făcînd media pentru 50 de plante am obținut datele din tabloul nr. 6.

Tabloul nr. 6

Influența ionilor de Mn și Cu asupra creșterii în înălțime a plantelor

Varianta	Înălțimea cm
Martor	60,6
V ₁	62,7
V ₂	63,6
V ₃	58,2
V ₄	64,0
V ₅	64,6
V ₆	61,2

Ca urmare a acțiunii favorabile a microelementelor mangan și cupru asupra proceselor amintite, și recolta plantelor a fost mai mare. Pe baza calculelor făcute sporul de recoltă, în raport cu martorul, a fost pentru V₁ de 131 kg/ha, pentru V₂ de 129 kg/ha, pentru V₄ de 123 kg/ha, iar pentru V₅ de 121 kg/ha. Pentru V₃ și V₆ sporul față de martor a fost mic: de 68 kg/ha pentru V₃ și de 82 kg/ha pentru V₆.

CONCLUZII

În urma studiului influenței microelementelor mangan și cupru sub forma de sulfat de mangan și de cupru asupra metabolismului grîului A 26, se desprind următoarele concluzii:

1. Tratarea boabelor, înainte de semănat, cu soluții de sulfat de mangan (în concentrații 0,015, 0,025, 0,050%) și cu soluții de sulfat de cupru (în concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015%) a favorizat creșterea conținutului total în apă a plantelor (tabloul nr. 1).
2. Frunzele plantelor provenite din semințe înmuiate în soluții de sulfat de mangan și sulfat de cupru și-au mărit capacitatea de reținere a apei (tabloul nr. 2 și 3).
3. Tratarea boabelor cu soluțiile apoase de sulfat de mangan și sulfat de cupru a avut ca urmare o acumulare mai mare de zahăr total în frunzele plantelor. O influență puternică au avut-o concentrațiile de 0,015 și 0,025% sulfat de mangan și de 0,005 și 0,010% sulfat de cupru (tabloul nr. 4).
4. Plantele de grîu A 26 provenite din boabe tratate cu soluții de sulfat de mangan (concentrații de 0,015 și 0,025%) și de sulfat de cupru (concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015%) au avut o respirație mai intensă decît plantele martor și plantele provenite din boabe tratate cu soluții de sulfat de mangan în concentrație de 0,050% (tabloul nr. 5).
5. Plantele provenite din boabe înmuiate în soluții de sulfat de mangan (concentrații de 0,015 și 0,025%) și în soluții de sulfat de cupru (concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015%) au crescut mai înalte decît plantele martor și au dat o recoltă în boabe apreciabilă, exceptînd plantele provenite din boabe tratate cu soluții de sulfat de mangan 0,050% și sulfat de cupru 0,015%, la care sporul în recoltă boabe a fost mai mic (tabloul nr. 6).

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ — МАРГАНЦА И МЕДИ НА МЕТАБОЛИЗМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА А 26

РЕЗЮМЕ

У растений, полученных из семян, подвергнутых предпосевной обработке растворами сернокислого марганца и медного купороса (варианты V₁—V₆), наблюдалось увеличение общего содержания влаги (таблица № 1), повышение водозадерживающей способности (таблицы № 2 и 3), содержания общего сахара (таблица № 4) и интенсивности дыхания (таблица № 5); они имели более интенсивный рост и дали более высокий урожай семян, чем растения, полученные от не обработанных этими растворами семян. Благоприятное влияние имели растворы сернокислого марганца в концентрациях 0,015 и 0,025% и растворы медного купороса в концентрациях 0,005 и 0,010%. Растворы сернокислого марганца в концентрации 0,050% и медного купороса в концентрации 0,015% имели слабый, а в некоторых случаях даже и отрицательный эффект.

RECHERCHES AU SUJET DE L'INFLUENCE DES MICROÉLÉMENTS MANGANÈSE ET CUIVRE SUR LE MÉTABOLISME DU BLÉ D'HIVER A 26

RÉSUMÉ

En traitant les grains, avant d'emblaver, avec des solutions de sulfate de manganèse et de cuivre (variantes V₁—V₆), on a obtenu des plantes avec une teneur totale en eau accrue (tableau 1) de même que la capacité de retenir l'eau (tableaux 2 et 3), la teneur en sucre total (tableau 4) et l'intensité de la respiration (tableau 5); elles ont également accusé une meilleure croissance (tableau 6) et ont donné un plus riche rendement en grains que les plantes issues de semences non traitées. Les solutions de sulfate de manganèse aux concentrations de 0,015% et 0,025% et celles de sulfate de cuivre, à des concentrations de 0,005% et 0,010% ont exercé une influence favorable. La solution de sulfate de manganèse, à la concentration de 0,050%, et de sulfate de cuivre, à la concentration de 0,015%, ont exercé une influence faible ou même défavorable, dans certains cas.

BIBLIOGRAFIE

1. Bailey L. F. a. Mc Hargue J. S., *Effect of boron, manganese and zinc on the enzyme activity in tomato and alfalfa plants grown in the greenhouse*. Plant Physiol., 1944 t. 19, p. 1.
2. Boysen-Jensen, *Die Elemente der Pflanzenphysiologie*. Iena, 1939, p. 156.
3. Hagedorn-Jensen, *Die ferrycyanidmethode zur Blutzuckerbestimmung*. Biochem. Zeitschr., 1923, t. 37, p. 92—95.
4. Keilin D. a. Mann T., *Polyphenoloxidase: purification, nature and properties*. Proc. Roy. Soc., 1938, t. 125, p. 187.
5. Kubowitz F., *Über die chemische Zusammensetzung der Kartoffeloxydase*. Biochem. Zeitschr., 1937, t. 292, p. 221.
6. Lovett-Jamison P. L. a. Nelson J. M., *Ascorbic acid oxidase from summer crookneck squash (Cucurbita pepo condensa)*. Journ. Amer. Chem. Soc., 1940, t. 62, p. 221.
7. Lundegårdh H., *Mangan als Katalysator der Pflanzenatmung*. Planta, 1939, p. 419, 426.
8. Mc Hargue J. S., *The role of manganese in plants*. Journ. Amer. Chem. Soc., 1922, t. 44, p. 1592—1598.
9. Натансон Н. Е., *Влияние некоторых микроэлементов на вязкость плазмы растений*. ДАН СССР, 1952, т. LXXXVII, № 6, стр. 1067—1071.
10. Окунцов М. М., *Влияние некоторых ионов меди на образование хлорофилла*. ДАН СССР, 1947, т. 57, № 4, стр. 407.
11. Shive J. M., *Significant role of traces elements in the nutrition of plants*. Plant Physiol., 1941, t. 16, nr. 3, p. 435—445.
12. Симонова Ф. Е., *Вязкость плазмы и водозадерживающая способность листьев сельскохозяйственных растений*. ДАН СССР, 1954, т. XCIV, № 5, стр. 965.
13. Sommer A. L., *Copper as an essential element for plant growth*. Plant Physiol., 1931, t. 6, nr. 2, p. 339—345.
14. Школьник М. Я., Макарова Н. А. и Стеклова М. М., *Влияние микроэлементов на повышение солеустойчивости растений и его причинах*. Бот. Журн. СССР, 1949, т. 34, №1, стр. 85—94.

15. Школьник М. Я. и Натансон Н. Е., *Вязкость протоплазмы и различные по засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя и влияние микроэлементов на нее*. ДАН СССР, 1953, т. LXXXVIII, № 6, стр. 1067.
16. Школьник М. Я. и Абдурашитов А. С., *Влияние микроэлементов на синтез и передвижение углеводов*. Физиология растений. Акад. Наук СССР, Москва, 1958, т. 5, вып. 5.
17. Власюк П. А., *Влияние микроэлементов марганца на использование аммиачной и нитратной форм азота свекловичными посадками*. ДАН СССР, 1940, т. 28, № 2, стр. 181.
18. Власюк П. А., *Марганец у системы живленная рослин*. Вид. АН СССР, Kiev, 1948.
19. Заблуда Т. В., *Физиологическое действие меди на растения*. Тр. Чувашск. с-х Инст. 1938, т. 1, вып. 1, стр. 1—51.

HETEROAUXINA ȘI CREȘTEREA RĂDĂCINILOR

DE

JOHANN FABIAN

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 27 aprilie 1960

În experiențe anterioare, efectuate de noi în condiții de câmp, am găsit că tratarea rădăcinilor cu heteroauxine în concentrații de 0,5—15 mg/l duce la o înrăutățire vremelnică a bilanțului de apă al răsadului și, consecutiv, și la o înrăutățire a prinderii. Constatările acestea ne-au făcut să presupunem că fenomenele menționate se datoresc, probabil, unei creșteri vremelnic frinate a rădăcinilor.

Scopul imediat al acestei lucrări a fost verificarea acestei presupuneri, iar scopul mai îndepărtat al ei a fost acela de a vedea dacă în urma confirmării presupunerii emise nu există eventual și posibilitatea unei stimulări a creșterii rădăcinilor în timpul imediat următor tratării, folosindu-se concentrații de heteroauxine mai mici decât cele utilizate în experiențele noastre în câmp. În sfârșit, ca o sarcină suplimentară a acestei lucrări figurează problema legăturii care există între sistemul radical mai dezvoltat, găsit de R. H. Turekcia (20), I. A. Volkov (21) și N. Sălăgeanu și J. Fabian (13) la plante provenite din răsad tratat cu heteroauxine, și fenomenul de prindere a răsadului.

MATERIALUL BIOLOGIC EXPERIMENTAL ȘI MODUL DE LUCRU

Observații directe asupra creșterii rădăcinilor răsadului fiind dificil de efectuat, am ales drept material de experiență plantule de tomate din soiul Tg. Frumos, L 71, presupunând — pe baza echivalenței de vîrstă — că între modul de reacție a rădăcinii plantulelor și cel a rădăcinilor tinere ale răsadului nu pot exista deosebiri esențiale.

Astfel de plantule, crescute pînă la vîrsta de o zi în cutii Petri, pe hîrtie de filtru îmbibată cu apă de robinet, au fost supuse tratării cu soluții apoase de acid β -indolilacetic (IA) în concentrații de 0,0; 0,004; 0,02; 0,1; 0,5; 3,0; 15,0 mg/l. Tratatrea a constat în ținerea rădăcinii plantulelor timp de 4 ore în soluțiile indicate.

După expirarea timpului de tratare și după clătirea rădăcinilor cu apă de robinet, plantulele au fost trecute, cu rădăcinile lor, în eprubete (cu o capacitate de aproximativ 37 cm³), umplute tot cu apă de robinet, iar în decurs de 5 zile s-a măsurat creșterea rădăcinilor din 24 în 24 de ore.

Cele mai multe experiențe au fost întrerupte după o perioadă de 5 zile. Unele au fost continuate însă și dincolo de această limită. În timpul însă care a urmat după această limită, creșterea rădăcinilor nu a mai putut fi urmărită îndeaproape datorită complicării rezultată din ramificarea rădăcinilor. De aceea urmărirea creșterii rădăcinilor a fost înlocuită printr-o singură determinare a mărimii rădăcinilor la 24, respectiv 19 de zile după momentul tratării.

Plantulele din aceste experiențe au fost scoase în a 3-a zi după tratare în aer liber, la lumina soarelui, după ce în prealabil eprubetele au fost prevăzute cu camuflajul necesar. Apa de robinet, ca mediu inițial de cultură, în cursul experienței a fost parțial și treptat înlocuită cu soluție Knop, avîndu-se totodată grijă, ca din 4 în 4 zile să se schimbe soluția nutritivă și să se aerisească zilnic prin trecerea a 0,5 l aer prin soluția dintr-o eprubetă.

La sfîrșitul perioadei de experiență rădăcinile au fost întinse pe o placă de sticlă și copiate prin transparentă pe hîrtie. La determinarea numărului și lungimii totale a rădăcinilor au servit apoi copiile rădăcinilor pe hîrtie.

Numărul plantulelor dintr-o variantă a fost, în ambele feluri de experiențe, de cel puțin 15.

DATE EXPERIMENTALE

1. Creșterea rădăcinilor în primele 5 zile după tratare

Tabloul nr. 1 ilustrează creșterea rădăcinilor în primele 5 zile după tratare cu concentrații de 0,5—15,0 mg/l. Cifrele din tablou arată că în prima zi după tratare creșterea rădăcinilor este frînată de toate concentrațiile alese. În a 2-a zi urmează o restabilire a intensității de creștere, pentru ca într-o a treia etapă, lungă de aproximativ 2 zile, să intervină o creștere intensificată față de cea a rădăcinilor de control. În faza următoare, a 5-a zi, se vede că rădăcina plantulelor de experiență se apropie, în privința creșterii, din nou de intensitatea de creștere a rădăcinii plantulelor de control. Din ultima coloană a tabloului rezultă că lungimea totală a rădăcinilor, din cea de-a 5-a zi socotită de la tratare, este aproximativ egală atât la plantulele de control, cît și la cele de experiență. De aici reiese că perioada de creștere intensificată a rădăcinilor de experiență

ducează doar atîta timp cît este necesar, pentru ca rădăcinile de experiență să atingă lungimea celor de control. Perioada de creștere intensificată a rădăcinilor apare astfel ca o compensare a creșterii frînate din prima zi după tratare.

Tabloul nr. 1

Creșterea rădăcinilor în intervale de cîte 24 de ore (cifre relative)

Varianta	Creșterea rădăcinilor în ziua :					Lungimea relativă totală după 5 zile
	1-a	a 2-a	a 3-a	a 4-a	a 5-a	
0,0 mg/l	100,0±3,4	100,0±2,6	100,0±4,1	100,0±3,3	100,0±4,2	100,0±3,5
0,5/ „	87,1±4,5	109,2±3,0	119,2±4,2	122,4±3,6	104,2±5,1	108,4±1,1
3,0 „	73,2±2,7	97,3±2,7	115,2±4,4	122,4±4,2	107,4±3,0	101,1±3,4
15,0 „	72,2±3,4	98,0±3,4	118,1±3,4	129,2±3,2	110,6±3,0	105,6±3,3

Toate cele menționate se evidențiază mai bine prin reprezentarea grafică a datelor tabloului nr. 1 (fig. 1). trebuie menționat însă că nu în toate experiențele efectuate s-a obținut același mers al curbelor. Acesta este, după cum s-a putut constata, în funcție de mai mulți factori. Dintre aceștia temperatura la care s-a experimentat pare a fi avut cea mai mare însemnătate. Mersul curbelor din figura 1 a fost caracteristic numai pentru acele experiențe care au fost efectuate în condițiile temperaturii de aproximativ 24—26°. La o temperatură mai mică de 22° curba creșterii rădăcinilor de experiență se menține o vreme mai îndelungată dedesubtul curbei de creștere a rădăcinilor de control și de asemenea la un nivel mai scăzut, iar trecerea ei peste nivelul curbei de control a fost de scurtă durată, uneori neînsemnată sau chiar absentă. În aceste experiențe, deci, frînarea creșterii rădăcinilor a fost mai puternică, revenirea rădăcinilor la creșterea normală mai îndelungată, iar creșterea stimulată prea mică pentru compensarea rămîinerii în urmă a lungimii rădăcinilor din perioada de creștere frînată.

Mai trebuie atrasă atenția asupra amănuntului că, chiar în condițiile unei temperaturi de aproximativ 24—26°, rezultate de felul celor prezentate în tabloul nr. 1 și figura 1 s-au putut obține doar în cazul cînd în calitate de mediu de cultură a fost folosită apa de robinet. Folosirea solu-

Tabloul nr. 2

Creșterea rădăcinilor în intervale de cîte 24 de ore (cifre relative)

Varianta	Creșterea rădăcinilor în ziua :		
	1-a	a 2-a	a 3-a
0,000 mg/l	100,0±1,7	100,0±2,9	100,0±3,3
0,004 „	100,8±1,7	95,0±2,1	96,1±2,9
0,02 „	96,6±2,6	100,0±3,5	103,2±3,9
0,1 „	96,6±1,8	102,0±2,0	102,6±3,2

ției Knop la orice pH, dar mai ales cu reacție acidă (pH aproximativ 6), a dus la ștergerea deosebiri dintre creșterea rădăcinilor tratate și netratate. Aceasta s-a produs nu atât prin înlăturarea efectului heteroauxinei, cât prin frinarea creșterii rădăcinilor netratate.

Tabloul nr. 2 cuprinde datele obținute cu privire la creșterea rădăcinilor tratate cu concentrații de 0,004—0,1 mg/l. Cifrele tabloului arată,

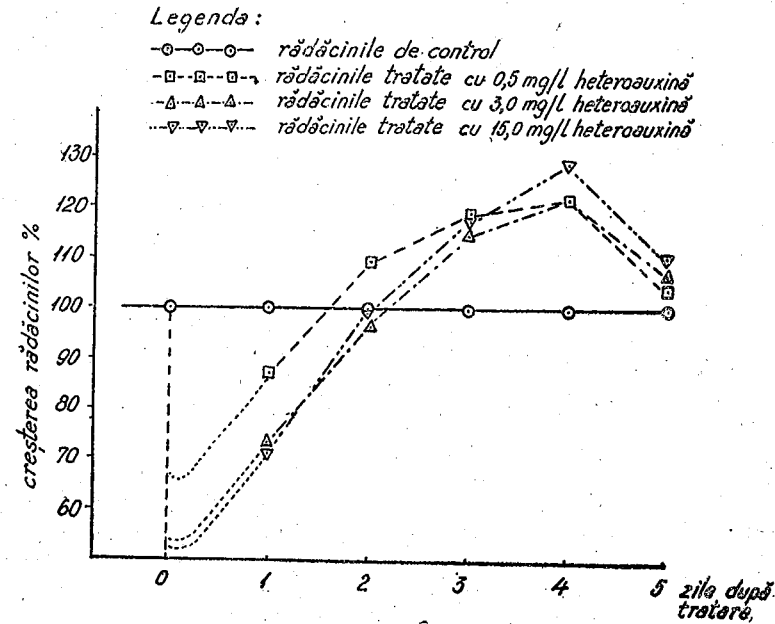


Fig. 1. — Creșterea rădăcinii embrionare în primele 5 zile după tratare cu heteroauxină.

fără comentarii suplimentare, că intensitatea de creștere a rădăcinilor nu a fost afectată în nici un fel de concentrațiile menționate. Aceste concentrații nu au avut nici un efect asupra creșterii nu numai în condițiile unor temperaturi de 24—26°, ci și în condițiile unor temperaturi mai scăzute.

2. Intensitatea respirației rădăcinilor în decursul a 20 de ore după tratare cu IA

A fost examinată influența a numai două concentrații: 0,1 și 3,0 mg/l. După tratarea în modul descris, respirația rădăcinilor detașate de plantule a fost măsurată la 25°, folosindu-se instalația Warburg, la 2—2,5 ore și la 18—21,5 ore după tratare. Au fost folosite aceleași rădăcini la ambele determinări consecutive. La întocmirea unei probe s-au folosit 45—50 de rădăcini.

Rezultatele obținute sînt cuprinse în tabloul nr. 3. Cifrele arată că intensitatea respirației rădăcinilor nu este afectată de 0,1 mg/l, nici la 2 și nici la 18 ore de la tratare; concentrația de 3 mg/l, în schimb, o micșo-

Tabloul nr. 3

Respirația rădăcinilor

Varianta	cm ³ O ₂ / g oră după 2 ore		cm ³ O ₂ / g oră după 18 ore	
		%		%
0,0 mg/l	7,46 ± 0,15	100,0 ± 2,0	5,06 ± 0,15	100,0 ± 2,9
0,1 „	7,37 ± 0,17	98,8 ± 2,3	5,00 ± 0,15	98,8 ± 3,0
3,0 „	6,60 ± 0,26	88,4 ± 3,9	5,01 ± 0,16	99,0 ± 3,1

rează la început cu aproximativ 10%, iar după 18 ore intensitatea normală a respirației apare din nou restabilă.

3. Numărul și lungimea totală a rădăcinilor formate în 24, respectiv, 19 zile după tratare cu IA

Din motive tehnice efectul concentrațiilor de 0,004—15,0 mg/l a fost examinat în două experiențe separate. Prima experiență, efectuată între 3 și 22.VII. 1959, a cuprins concentrațiile de 0,5—15,0 mg/l, iar cea de-a doua, efectuată între 17. VIII și 10. IX. 1959, a cuprins concentrațiile de 0,004—0,1 mg/l. Se înțelege că fiecare experiență a cuprins de asemenea și o variantă de control proprie. Variantele au cuprins fiecare câte 20 de plantule.

Tabloul nr. 4 cuprinde numărul rădăcinilor pe care plantulele le-au format în ambele experiențe menționate pînă la sfîrșitul acestora. Din

Tabloul nr. 4

Numărul mediu de rădăcini la o plantulă în vîrstă de 24, respectiv 19 zile

Vîrsta plantulelor	Varianta	Nr. mediu de rădăcini		Vîrsta plantulelor	Varianta	Nr. mediu de rădăcini	
		cifre absolute	cifre relative			cifre absolute	cifre relative
24 de zile	0,000 mg/l	35,6 ± 1,4	100,0 ± 3,9	19 zile	0,0 mg/l	32,5 ± 0,9	100,0 ± 2,7
	0,004 „	35,2 ± 1,7	98,9 ± 4,8		0,5 „	39,4 ± 1,6	121,2 ± 4,0
	0,02 „	36,1 ± 2,7	101,4 ± 7,4		3,0 „	40,6 ± 1,4	124,9 ± 3,4
	0,1 „	37,4 ± 2,0	105,0 ± 5,3		15,0 „	42,7 ± 1,0	131,4 ± 2,4

cifrele acestui tablou rezultă că heteroauxina în concentrații de 0,004—0,1 mg/l, nu afectează formarea numărului de rădăcini; în schimb, în concentrații de 0,5—15,0 mg/l ea stimulează formarea numărului de rădăcini cu 21—31%.

La fel s-a comportat și lungimea totală a rădăcinilor față de concentrațiile menționate ale heteroauxinei, fapt ce reiese din cifrele tabloului nr. 5. Concentrațiile de 0,004—0,1 mg/l nu au afectat lungimea totală a rădăcinilor, iar concentrațiile de 0,5—15,0 mg/l au mărit-o cu 13—22%.

Tabloul nr. 5

Lungimea totală medie a rădăcinilor la o plantă în vîrstă de 24, respectiv 19 zile

Vîrsta plantulelor	Varianta	Lungimea totală medie		Vîrsta plantulelor	Varianta	Lungimea totală medie		Lungimea medie a unei rădăcini cm
		cm	%			cm	%	
24 de zile	0,000 mg/l	137,0±5,8	100,0±4,2	19 zile	0,0 mg/l	92,0±2,2	100,0±2,3	2,83
	0,004 „	131,2±6,1	95,7±4,6		0,5 „	112,9±3,0	122,6±2,6	2,98
	0,02 „	126,4±6,1	92,3±4,8		3,0 „	104,6±3,0	113,6±2,8	2,58
	0,1 „	141,1±6,8	103,0±4,8		15,0 „	109,3±3,0	118,7±2,7	2,56

Din ultima coloană a tabloului nr. 5 se vede că, în linii mari, lungimea medie a unei rădăcini a rămas, la variantele de experiență, la fel (dacă nu chiar mai mică) cu cea a unei rădăcini din varianta de control. Rezultă că mărirea lungimii totale a rădăcinilor, prin acțiunea heteroauxinei, este o urmare numai a creșterii numărului de rădăcini și nu a creșterii în lungime a rădăcinilor.

DISCUȚII

Din datele prezentate rezultă că heteroauxina, în funcție de concentrație, fie că nu efectuează creșterea rădăcinilor plantulelor de tomate (în concentrații de pînă la 0,5 mg/l), fie că o afectează (în concentrații mai mari), determinînd în cazul din urmă mai întîi o creștere prin alungire frînată care, în condițiile unei temperaturi optime, se transformă apoi într-o creștere temporar stimulată. Așadar, nu am putut pune în evidență concentrații capabile să stimuleze imediat după aplicarea lor creșterea prin alungire.

Observații asupra creșterii rădăcinii plantulelor tratate cu heteroauxină au fost efectuate înainte noastră de către cercetătorii K. V. Thimann și G. A. St. Din citatele lui Thimann, privind propriile experiențe și din cele ale autorilor care comentează datele lui G. A. St¹⁾ nu rezultă că aceștia ar fi găsit concentrații capabile să stimuleze imediat după aplicarea lor, creșterea prin alungire a rădăcinilor tinere. Din ele rezultă doar atît că autorii menționați s-au ocupat numai cu creșterea rădăcinilor tratate cu concentrații care imediat după administrarea lor frînează creșterea prin alungire a rădăcinilor.

¹⁾ Pentru conformitate punctele (16) și (24) din bibliografie.

Thimann a constatat că rădăcinile își intensifică (temporar) creșterea, prin trecerea lor din soluții apoase de heteroauxină, care frînează creșterea, în apă, depășind intensitatea de creștere a rădăcinilor netratate cu heteroauxină. G. A. St. a constatat și el că în urma scufundării vremelnice a rădăcinii plantulelor de porumb în soluții apoase de heteroauxină, care frînează creșterea lor, se observă că, adeseori, urmează după faza de creștere inhibată o a doua fază în care rădăcina crește cu o intensitate stimulată. Avem de-a face deci cu o deplină concordanță a datelor noastre cu cele ale lui G. A. St. Faptul că nici noi nu am constatat întotdeauna o creștere stimulată a rădăcinilor în cea de-a doua fază am explicat-o prin temperatura suboptimală. Nu este exclus ca și în experiențele lui G. A. St. temperatura să fi oscilat de la optim la suboptim.

Thimann a explicat această creștere stimulată din a doua fază de după tratare cu heteroauxină ca un rezultat al acțiunii unei concentrații optime de heteroauxină, care s-ar realiza în țesuturile radicale în urma dispariției treptate a heteroauxinei pătrunse în rădăcini. Este neîndoielnic faptul că heteroauxina pătrunsă în rădăcini dispăre, fapt relevat și de lucrările lui I. U. V. R. A. K. I. T. I. N. (12), N. E. G. O. O. D. și colaboratori (9) și S. C. F. A. N. G. și colaboratori (6), în care se arată că țesuturile vegetale tratate cu heteroauxină marcată la nivelul carbonului pun în libertate CO₂ radioactiv. Metabolizarea heteroauxinei pătrunse în țesuturile vegetale este demonstrată și prin lucrările lui W. A. A. N. D. R. E. A. E. și M. W. N. V. A. N. Y. S. S. E. L. S. T. E. I. N. (3), care au arătat că heteroauxina pătrunsă în țesuturile vegetale este transformată în acid 3-indolilacetic.

Metabolizarea heteroauxinei, pătrunsă în țesuturile vegetale, este realizată probabil pe cale enzimatică, pentru că numeroși autori ca Y. W. T. A. N. G. și J. B. O. N. N. E. R. (17), C. A. W. A. G. E. N. K. N. E. C. H. T. și R. H. B. U. R. R. I. S. (22), L. S. E. Q. U. E. I. R. A. și T. A. S. T. E. E. V. E. S. (14), E. R. W. A. Y. G. O. O. D. și colaboratori (23), J. B. M. U. D. D. și colaboratori (10) și alții au subliniat că în țesuturile vegetale există o oxidază specifică a acidului β-indolilacetic.

Cu toate acestea, însă, explicația lui K. V. Thimann cu privire la creșterea stimulată a rădăcinilor din cea de-a doua fază de după tratare cu heteroauxină nu este acceptabilă pe baza datelor obținute în experiențele noastre. Admițînd că această creștere se datorește acțiunii unei concentrații optime a heteroauxinei pătrunse în rădăcini, trebuie să se admită de asemenea și posibilitatea găsirii unor concentrații care, acționînd din afară, sînt capabile să provoace în mod direct, adică imediat după administrarea lor, creșterea stimulată a rădăcinilor. Dar, după cum s-a văzut, astfel de concentrații nu am putut găsi.

Probabil că heteroauxina intervine în creșterea rădăcinilor (și poate în procesele de creștere în general), nu atît de direct cum rezultă din explicația lui Thimann. Acționînd, după cum se știe, asupra protoplasmei vii, heteroauxina intervine în desfășurarea creșterii rădăcinilor numai în măsura în care pregătește structura fizică sau chimică a protoplasmei în vederea realizării unui anumit ritm de creștere. În cursul filogeniei lor plantele s-au adaptat la o anumită concentrație a auxinelor care, în condiții normale, poate fi considerată optimă pentru înzestrarea proto-

plasmei cu capacități depline în vederea realizării ritmului maxim de creștere.

Un astfel de punct de vedere este sprijinit nu numai de insuccesul nostru în căutarea unor concentrații capabile să stimuleze imediat după administrarea lor creșterea rădăcinilor, ci și de lucrările clasice ale lui H. U. Amlong (2), H. Fiedler (7), M. Geiger-Huber și E. Burlet (8), K. V. Thimann și R. H. Lane (19) și L. Duhamet (4). Ocupându-se de rolul auxinelor în creșterea rădăcinilor, acești autori au experimentat cu rădăcini al căror conținut în auxine a fost în prealabil micșorat în mod artificial (16). Doar în astfel de condiții autorii menționați au pus în evidență, pe lângă concentrații ineficace și inhibitoare, și concentrații stimulative de heteroauxină.

Dacă se acceptă valabilitatea celor spuse se înțelege că în cazul unor concentrații cu acțiune mai puternică decât cea a concentrației auxinelor din rădăcini normale rezultatul este o frinare a creșterii. Inhibarea creșterii este, după cum s-a văzut, însoțită totodată și de o inhibare a intensității normale a respirației aerobe. Inhibarea cauzată de acțiunea unor astfel de concentrații este, așadar, multilaterală și profundă. Inhibiția înseamnă, în anumite împrejurări, o acumulare de energie care acționează apoi, de îndată ce dispăre cauza inhibiției, în calitatea unui factor stimulator. În felul acesta înțelegem noi creșterea temporară stimulată a rădăcinilor constatată în cea de-a doua fază din timpul următor tratării cu heteroauxină.

Faptul că tratarea rădăcinilor cu heteroauxină în concentrații care frânează creșterea în lungime a rădăcinilor duce la o formare intensificată a rădăcinilor laterale este destul de des relatat în publicații. Printre autorii acestora cităm pe P. W. Zimmerman și A. E. Hitchcock (25), E. R. Faber (5), K. V. Thimann (18), P. E. Pilet și C. Pfister (11), Slankis-Visvaldis (15) și A. Allsopp (1). Datele noastre privind mărirea numărului de rădăcini laterale, provocată de tratarea rădăcinilor cu heteroauxină, sînt o nouă confirmare a faptului constatat de autorii citați. Ele mai arată, și aceasta este mai important, că apariția unui număr sporit de rădăcini laterale nu are loc imediat după timpul de tratare cu heteroauxină, ci după câteva zile.

Prinderea răsadului se reduce în fond la un proces de creștere, și anume la un proces de creștere a rădăcinilor. La realizarea acestuia nu iau parte în mod direct toate rădăcinile răsadului, ci numai cele tinere, capabile să crească, asemănătoare deci cu rădăcinile plantulelor folosite în experiențele prezentate în lucrarea de față. În funcție de intensitatea cu care se desfășoară creșterea acestora prinderea răsadului poate fi normală, îmbunătățită sau înrăutățită. Din datele prezentate mai sus rezultă însă că tratarea rădăcinilor cu heteroauxină nu poate avea ca urmare o îmbunătățire a prinderii răsadului, pentru că imediat după tratare rădăcinile cresc fie numai cu o intensitate frînată, fie numai cu o intensitate normală, nemodificată. O creștere stimulată a rădăcinilor nu poate fi provocată cu ajutorul heteroauxinelor. Aceasta cel puțin în cazul unor plante normale.

De aceea în experiențele noastre în câmp nu s-a putut constata decât numai o înrăutățire a prinderii răsadului, pentru că în aceste experiențe

concentrațiile de heteroauxină folosite au fost de mărimea acelor care, după cum s-a văzut, au frînat la început creșterea rădăcinilor. De asemenea și regimul de apă înrăutățit al răsadului pe care l-am constatat în experiențele noastre în câmp, în primele zile după tratare, poate fi explicat ca o consecință a creșterii frînate a rădăcinilor. Dar nici folosirea unor concentrații mai mici nu ar fi putut îmbunătăți prinderea răsadului, pentru că astfel de concentrații nu au, după cum s-a văzut, nici o influență asupra creșterii rădăcinilor.

În sfîrșit, datele prezentate mai arată că sistemul radical mai dezvoltat, constatat de R. H. Turețkaia (20), I. A. Volkov (21) și N. Sălăgeanu și J. Fabian (13) la o dată relativ îndepărtată de momentul tratării, la diferite specii de plante provenite din răsad tratat cu heteroauxine, se formează după perioada de prindere și nu are deci nici o legătură cu prinderea. Rădăcinile acestea sînt în legătură cu alte fenomene pe care le-au sesizat acești autori la plantele cu care au experimentat, după perioada de prindere. Ele explică de exemplu bine, cum plantele de tomate provenite din răsad tratat cu heteroauxine au realizat sporuri de recoltă la fructe.

ГЕТЕРАУКСИН И РОСТ КОРНЕЙ

РЕЗЮМЕ

При выдерживании корешков проростков томата в течение 4-х часов в водных растворах гетерауксина в концентрации от 0,0 до 15,0 мг/л, было установлено, что при концентрации до 0,5 мг/л гетерауксин не влияет ни на рост, ни на дыхание корней. В концентрациях от 0,5 до 15,0 мг/л на первом этапе он вызывает торможение, на втором — усиление, а на третьем — восстановление нормальной интенсивности роста корней. При определении интенсивности дыхания корней на первом этапе после обработки гетерауксином в этих концентрациях также было установлено торможение дыхания.

Следовательно, применение гетерауксина с целью усиления роста не дает желаемого результата у корней, обладающих максимальной способностью роста. Это показывает, что обработка корней рассады гетерауксином не оказывает благоприятного влияния на их приживаемость, что показали впрочем и предыдущие опыты авторов с рассадой.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Рост корешка зародыша в первые 5 дней после обработки гетерауксином.

L'HÉTÉRO-AUXINE ET LA CROISSANCE DES RACINES

RÉSUMÉ

En immergeant pendant 4 heures les racines de quelques plantules de tomates dans des solutions aqueuses d'hétéro-auxine, à des concentrations variant entre 0,004 et 15,0 mg/l, on a constaté que, jusqu'à une concentration de 0,5 mg/l, cette substance n'affecte ni la croissance, ni la respiration des racines. A des concentrations de 0,5 à 15,0 mg/l, l'hétéro-auxine freine, à une première étape, la croissance des racines, l'intensifie, à une deuxième étape, et, à une troisième, ramène l'intensité de la croissance des racines au normal. L'intensité de la respiration des racines a également été entravée pendant la première étape, consécutive à l'application de ces dernières concentrations.

Il s'ensuit que le traitement à l'hétéro-auxine en vue de provoquer une croissance plus intense des racines ne donne pas les résultats escomptés, sur des racines ayant des capacités maxima de croissance. Le traitement à l'hétéro-auxine des racines ne détermine pas une meilleure prise du plant, ce qui a d'ailleurs été démontré par d'autres essais portant sur de jeunes plants, que l'auteur a effectués il y a quelque temps.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Croissance des racines embryonnaires au cours des 5 premiers jours qui suivent le traitement à l'hétéro-auxine.

BIBLIOGRAPHIE

1. Allsopp A., A comparison of the effect of 3-indolylacetic acid and 3-indolylacetonitril on the development of sporlings of *Marsilea* in aseptic culture. J. Exptl. Bot., 1954, vol. 5, nr. 13, p. 16-23.
2. Amlong H. U., Zur Frage der Wuchsstoffwirkung auf das Wurzelwachstum. Jahrb. wiss. Bot., 1936, vol. 83, p. 773-780.
3. Andreae W. A. a. Van Ysselstein M. W. N., Studies on 3-indolacetic acid metabolism. III. The uptake of 3-indolacetic acid by pea epicotyls and its conversion to 3-indolacetylaspatic acid. Plant Physiol., 1956, vol. 31, p. 235-240.
4. Duhamet L., Action de l'hétéro-auxine sur la croissance des racines isolées de *Lupinus albus*. C.R., 1939, vol. 208, p. 1838-1840.
5. Faber E. R., Wuchsstoffversuche an Keimwurzeln. Jahrb. wiss. Bot., 1936, vol. 83, p. 439-469.
6. Fang S. C., Theisen P. a. Butts J. G., Metabolic studies of applied indolacetic acid- $1-C^{14}$ in plant tissues as affected by light and 2,4-D treatment. Plant. Physiol., 1959, vol. 34, p. 26-32.
7. Fiedler H., Entwicklungs- und reizphysiologische Untersuchungen an Kulturen isolierter Wurzelspitzen. Zeitschr. Bot., 1936, vol. 30, p. 385-436.
8. Geiger-Huber M. u. Burlet E., Über den hormonalen Einfluss der β -indolesigsäure auf das Wachstum isolierter Wurzeln in keimfreier Organkultur. Jahrb. wiss. Bot., 1936, vol. 84, p. 233-253.

9. Good N. E., Andreae W. A. a. Van Ysselstein M. W. N., Studies on 3-indolacetic acid metabolism. II. Some products of the metabolism of exogenous indolacetic acid in plant tissues. Plant. Physiol., 1956, vol. 31, p. 231-235.
10. Mudd J. B., Johnson B. G., Burris R. H. a. Buchholz K. P., Oxidation of indolacetic acid by Quackgrass rhizomes. Plant. Physiol., 1959, vol. 34, p. 144-148.
11. Pillet P. E. et Phister C., Action des auxines sur le développement et sur la structure des racines d'*Iris pseudocorus*. Ber. schweiz. bot. Ges., 1951, vol. 61, p. 461-470. Studies in plant physiology, Praga.
12. Ракитин Ю. В., К вопросу о распределении и превращении стимуляторов роста в растении. Физиол. растений, 1954, № 1, стр. 173-180.
13. Саблджану Н. и Фабиан И., Опыты обработки рассады томатов β -индолилуксусной кислотой. Studies in plant physiology, Praga, 1958, стр. 197-205.
14. Sequeira L. a. Steeves T. A., Auxin inactivation and its relation to leaf drop caused by fungus *Omphalia flavida*. Plant Physiol., 1954, vol. 29, p. 11-16.
15. Slankis-Visvaldis, Über den Einfluss von beta-indolyllessigsäure und anderen Wuchsstoffen auf das Wachstum von Kieferwurzeln. I. Symbolae Bot. Upsalienses, 1951, vol. 11, nr. 3, p. 1-63.
16. Седниг Х., Ростовые вещества растений. Москва, 1955, стр. 56.
17. Tang Y. W. a. Bonner J., The enzymatic inactivation of indolacetic acid. I. Some characteristics of the enzyme contained in pea seedlings. Arch. Biochem., 1947, vol. 13, p. 11-25.
18. Thimann K. V., Auxin and the growth of roots. Am. Journ. of Bot., 1936, vol. 23, p. 561-569.
19. Thimann K. V. a. Lane R. H., On the nature of inhibition caused by auxin. Am. Journ. of Bot., 1937, vol. 24, p. 407-412.
20. Турецкая Р. X., Влияние обработки ростовыми веществами рассады овощных растений на их дальнейший рост и развитие. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, т. 61, стр. 1109-1112.
21. Волков И. А., Опыты по обработке корней пересаживаемых растений синтетическими ростовыми веществами. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, т. 62, стр. 267-271.
22. Wagenknecht C. A. a. Burris R. H., Indolacetic acid inactivating enzymes from bean roots and pea seedlings. Arch. Biochem., 1950, vol. 25, p. 30-53.
23. Waygood E. R., Oaks Ann a. Maclachlan G. A., On the mechanism of indolacetic acid oxidation by wheat leaf enzymes. Can. Journ. Bot., 1956, vol. 34, p. 54-59.
24. Went F. W. a. Thimann K. V., Phytohormones. New York, 1948, p. 144.
25. Zimmerman P. W. a. Hitchcock A. E., Response of roots to "root-forming" substances. Contrib. Boyce Thompson Inst., 1935, vol. 7, p. 439-445.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA DIATOMEELOR DIN PLANCTONUL DUNĂRII ROMÎNEȘTI

DE

MIRCEA OLTEAN

*Comunicare prezentată de TH. BUSNIȚA, membru corespondent al Academiei R.P.R., în
ședința din 25 aprilie 1960*

Biotopul vast și variat pe care îl reprezintă Dunărea a constituit încă din secolul trecut obiectul unor cercetări, în general sporadice, care încă pînă în prezent nu au furnizat suficient material pentru o lucrare de sinteză asupra Dunării. De aceea, în cadrul Asociației internaționale de limnologie teoretică și aplicată s-a format un colectiv internațional pentru cercetarea limnologică a Dunării, cu participarea țărilor riverane.

În Republica Populară Romînă (care participă la această acțiune prin Academia R.P.R. — Secția de hidrobiologie și Institutul de cercetări piscicole) cercetările hidrobiologice și hidrochimice asupra Dunării au o importanță mărită, deoarece pe teritoriul țării noastre Dunărea prezintă maximum de interes mai ales din punct de vedere piscicol, atît prin ea însăși cît și prin legătura cu bălțile din lunca inundabilă și deltă, cu care se condiționează reciproc. Cercetările sistematice și organizate care au început din anul 1956 au ca scop să asigure strîngerea de date hidrobiologice și hidrochimice cît mai complete asupra șenalului Dunării inferioare.

Asupra fitoplanctonului din șenalul Dunării romînești nu se cunoaște încă o lucrare care să cuprindă date precise și amănunțite. Pentru prima dată s-au colectat sistematic și periodic probe de plancton, în cadrul colaborării mai sus-amintite. Împreună cu rezultatele cercetărilor asupra zooplanctonului și zoobentosului, cercetările asupra fitoplanctonului vor da o imagine cît mai fidelă a biocenozelor din Dunăre.

Fitoplanctonul Dunării inferioare prezintă, în timp, variații cantitative și calitative remarcabile, determinate de o serie de factori asupra cărora se va insista în cadrul unei lucrări mai ample despre întregul planct-

ton al Dunării inferioare, lucrare pe care o pregătesc un grup de cercetători de la Academia R.P.R. și Institutul de cercetări piscicole.

În lucrarea de față prezentăm numai unele aspecte ale compoziției calitative a fitoplanctonului, și anume rezultatele determinării diatomeelor ce apar în fitoplanctonul dunărean.

Materialele care ne-au stat la dispoziție au fost colectate din Dunăre de colectivele de cercetători ale Academiei R.P.R. și I.C.P.¹⁾, la datele și în punctele următoare :

- aprilie 1958 : Orșova km 957 (17)²⁾; Giurgiu km 488 (17); Sulina mila 2 (17);
- mai 1958 : Orșova km 957 (17); Giurgiu km 488 (16); Tulcea mila 37 (17); Sulina mila 2 (17);
- iunie 1958 : Orșova km 957 (17); Giurgiu km 488 (17); Tulcea mila 38 (17); Sulina mila 2 (17);
- iulie 1958 : Orșova km 957 (17); Giurgiu km 488 (17); Tulcea mila 38 (17); Sulina mila 2 (17);
- august 1958 : Coronini km 1042 (26); Orșova km 957 (26—28); Piua-Pietrii km 215 (15); Tulcea mila 38 (21); Sulina mila 2 (18);
- septembrie 1958 : Orșova km 968 (25) și 957 (26); Giurgiu km 488 (17); Oltenița km 433 (18); Sulina mila 2 (19);
- octombrie 1958 : Orșova km 957 (21); Călărași—Dervent km 355 (28); Tulcea mila 38 (20); Sulina mila 2 (17);
- noiembrie 1958 : Orșova km 957 (21); Tulcea mila 38 (21); Sulina mila 2(18);
- decembrie 1958 : Orșova km 957 (15); Tulcea mila 38 (18); Sulina mila 2(19);
- ianuarie 1959 : Tulcea mila 38 (16); Sulina mila 2 (27);
- februarie 1959 : Tulcea mila 38 (24);
- martie 1959 : Orșova km 957 (10); Tulcea mila 38 (23); Sulina mila 2 (4).

Așadar s-au determinat probe de fitoplancton colectate în decursul unui an întreg (aprilie 1958 — martie 1959), din câteva puncte cuprinzând între ele Dunărea aproape de la intrarea în țară (Coronini km 1042), până la vărsarea în Marea Neagră (Sulina mila 2), în unele puncte (Orșova, Giurgiu, Tulcea, Sulina) probele fiind colectate lunar. Probele au fost luate atât cu butelia Ruttner, cât și cu fileul Nansen.

Nu ne vom opri asupra condițiilor fizico-chimice din Dunăre în perioada menționată, întrucât datele obținute prin observații de asemenea vor fi publicate de un colectiv de hidrochimisti în cadrul I.C.P. și Academiei R.P.R.

Menționăm numai că, dintre elementele fizico-chimice cele mai importante, pH-ul este relativ stabil în jurul valorii 7,7 în tot cursul anului, cu mici oscilații, iar conținutul în O₂ dizolvat este cuprins între 80 și

¹⁾ Au făcut parte din aceste colective cercetătorii: E. Arion-Prunescu, Gh. Brezeanu, Th. Bușniță, St. Drăgășanu, V. Enăceanu, M. Oltean, Ec. Popescu, L. Popescu, V. Popescu.

²⁾ Cifra din paranteză indică ziua colectării probelor.

120% față de limita de saturație, ceea ce reprezintă o oxigenare a apei suficientă pentru dezvoltarea în condiții optime a vieții în Dunăre. Temperatura apei a oscilat între minima de 1,4° (februarie 1959, la Tulcea) și maxima de 26,1° (august 1958, la Tulcea)¹⁾. Transparența apei, măsurată cu discul Secchi, a fost destul de mică (transparența maximă fiind de 80 cm la Orșova, în luna septembrie 1958, iar media fiind 30—40 cm), datorită unei cantități mari de suspensii care dau Dunării, în cea mai mare parte a timpului și în toate punctele, o culoare galbenă mlătită.

În mod cu totul informativ vrem să arătăm că din punct de vedere cantitativ fitoplanctonul Dunării este, în general, dominat de diatomee (această dominanță este și mai evidentă în cazul analizei calitative a fitoplanctonului, numărul unităților sistematice de diatomee prezente în fitoplanctonul Dunării fiind cu mult mai mare decât numărul unităților sistematice aparținând tuturor celorlalte grupe de alge luate la un loc).

Momentele de mare dezvoltare a diatomeelor în Dunăre nu coincid în timp pentru diferite puncte observate și de asemenea, nici momentele de minimă dezvoltare.

Astfel, maxima cantitativă în perioada observațiilor a fost înregistrată²⁾ la Orșova în luna iunie 1958 (28 800 000 ex./m³ apă), la Tulcea în luna septembrie 1958 (43 840 000 ex./m³), iar la Sulina în luna octombrie 1958 (132 545 000 ex./m³). Minimele cantitative sînt situate în timp astfel: la Orșova în luna septembrie 1958 (408 715 ex./m³), la Tulcea în luna aprilie 1958 (50 000 ex./m³), iar la Sulina tot în luna aprilie 1958 (300 000 ex./m³). Variația cantitativă pe un an este deci cuprinsă între minima de 50 000 ex./m³ și maxima de 132 545 000 ex./m³.

În ceea ce privește compoziția floristică am constatat prezența unui număr de 185 de unități sistematice de diatomee în planctonul Dunării românești. În tabloul nr. 1 speciile, varietățile și formele determinate sînt înscrise în ordine sistematică, arătîndu-se prezența pe luni și pe puncte.

Pe grupe mari, cel mai bine sînt reprezentate centricellele dulcicole și fragilariaceele. Centricellele, abundente ca număr de specii și mai ales ca număr de indivizi, sînt frecvente tot timpul anului mai ales prin speciile de *Melosira*, *Cyclotella* și *Stephanodiscus*. Nu am regăsit *Attheya Zachariasii* J. Brun., cunoscută pentru Dunăre (J. Brunenthaler, 1903).

Fragilariaceele sînt de asemenea familia a cărei specii dau cel mai mare număr de indivizi dintre toate diatomeele pennate. *Asterionella formosa* și *Fragilaria crotonensis* nu lipsesc în tot cursul anului din aproape nici un punct. Foarte frecvente sînt speciile de *Diatoma* și *Synedra*.

Celelalte familii de pennate sînt reprezentate fiecare prin relativ multe specii care — însă — în afara unor excepții (*Gyrosigma attenuatum*, *Navicula radiosa*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia actinastroides*, *N. tryblionella* var. *victoriae*, *Cymatopleura solea*), sînt sporadice.

Din determinările noastre asupra diatomeelor din plancton se constată clar că Dunărea (la fel ca și alte mari fluvii) adăpostește un planc-

¹⁾ Ne referim la momentele cînd au fost colectate probele noastre.

²⁾ După datele cercetătorilor Ec. Popescu (Orșova), L. Popescu (Tulcea) și V. Popescu (Sulina).

ton care — în ceea ce privește diatomeele — este reprezentat printr-un amestec de specii caracteristice planetonice cu specii pseudoplanctonice și cu specii pur accidentale în planeton.

În acest amestec de categorii biologice de specii, deosebim :

a) Specii euplanctonice, caracteristice fluviilor. Sînt specii care în mod normal își duc viața în planetonul fluviilor, unele dintre ele și în planetonul lacurilor, și sînt cele care dau caracterul fizionomic al planetonului. Pentru Dunăre, din această categorie fac parte : *Melosira granulata*, *M. granulata* var. *angustissima*, *M. granulata* var. *angustissima* f. *spiralis*, *M. distans*, *Cyclotella Meneghiniana*, *C. Kützingiana*, *C. stelligera*, *Stephanodiscus astraea*, *St. Hantzschii*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia actinastriodes* ș.a.

Deși această categorie a speciilor euplanctonice fluviatile este cea mai importantă pentru fitoplanctonul fluviului, deoarece cuprinde speciile care dau cel mai mare număr de indivizi, ea este reprezentată printr-un număr relativ mic de specii în comparație cu numărul total de specii de diatomee din planeton.

Dintre speciile enumerate mai sus cele mai abundente cantitativ sînt : *Melosira granulata*, *M. granulata* var. *angustissima*, *Cyclotella Meneghiniana*, *Stephanodiscus Hantzschii*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia actinastriodes*.

Ceea ce ni se pare curios este faptul că în toate probele analizate am observat *Asterionella formosa* fără însă a întîlni de loc *Asterionella gracillima* — specie la fel de comună în planeton ca și *A. formosa*, și care este menționată în lucrările mai vechi ca specie planetonică comună pentru Dunăre sau pentru unele ape avînd legătură cu Dunărea (2), (17).

b) Specii euplanctonice caracteristice pentru lacuri sau bălți. Aceste specii apar frecvent și în Dunăre ca urmare a scurgerii apelor din bălți în Dunăre, și o dată cu apele și a planetonului.

Din această categorie fac parte speciile : *Tabellaria fenestrata*, *T. fenestrata* var. *asterionelloides*, *Synedra acus* var. *angustissima*, *Diatoma elongatum*, *D. elongatum* var. *actinastriodes*, *Cymatopleura solea*, *Surirella robusta* var. *splendida* ș.a. Toate apar destul de frecvent în Dunăre fără însă a ajunge la numărul mare de indivizi la care ajung speciile din categoria precedentă.

În sectorul românesc al Dunării speciile planetonice lacustre sînt probabil mai comune decît în cursul superior, datorită scurgerilor din apele stagnante din lungul Dunării, de pe teritoriul R.P. Ungare și R.P.F. Iugoslave, dar mai ales datorită scurgerilor din bălțile aflate de-a lungul Dunării în cîmpia inundabilă, precum și influenței ghiolurilor din deltă.

c) Specii pseudoplanctonice (tychoplanctonice). Din această categorie fac parte majoritatea speciilor care alcătuiesc flora de diatomee din planetonul Dunării. Se întîlnesc în general sporadic, numai cîteva dintre ele fiind mai frecvente. Notăm dintre acestea din urmă : *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *S. acus*, *Nitzschia vermicularis*, *N. sigmoidea*.

Dintre speciile litorale care pot deveni tychoplanctonice cităm : *Melosira italica*, *Fragilaria capucina*, *Navicula cuspidata*, *Cymbella prostrata*, *C. helvetica*, *Rhopalodia sores*, *Surirella robusta*. Am mai constatat

că și unele specii componente ale perifitonului pot deveni tychoplanctonice, ca de exemplu : *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Rhicosphenia curvata* ș.a. În legătură cu aceste specii din urmă, tipice epibionte, cunoscute ca fiind strîns legate de un suport, credem că — dată fiind frecvența lor mare în planeton — trebuie considerat că în anumite condiții pot deveni tychoplanctonice. Este greu de presupus că desprinderea lor de pe suport în cantitățile și cu frecvența observată, să fie numai accidentală.

d) Specii pur accidentale. Se includ în această categorie speciile care, datorită alcătuirii lor morfologice, nu sînt adaptate nicidecum vieții planetonice. Este cazul speciilor *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema constrictum* var. *capitata* ș.a., conformate pentru viața fixată (depășind însă stratul foarte subțire al peliculei biodermice).

Total accidentală este și prezența unor forme neplanctonice cum ar fi *Pleurosigma angulatum*, datorită numai scurgerilor din unele ape sărate continentale, Dunărea, din cauza chimismului ei, neputînd constitui un biotop normal pentru astfel de specii.

Sau, apariția surprinzătoare a speciei *Caloneis Schroederi*, raritate caracteristică pentru bioderma de pe pietre sau în perinițele de mușchi din zona muntoasă de altitudine, apariție care pune într-o perspectivă nouă unele date mai vechi cu privire la prezența unor specii cu aceeași caracteristică ecologică (*Peronia erinacea* Bréb. et Arn.), în apele deltei Dunării (13), (14).

În sfîrșit, pur accidentală este prezența speciei marine *Actinopterychus undulatus* (Bail. ?) Ralfs (omisă din tabloul nr. 1) pentru care foarte greu se poate găsi o explicație satisfăcătoare. Printre alte presupuneri mai verosimile, se poate considera că și această formă să fie deversată în Dunăre din vreo apă stagnantă — rămasă din vechile mări ce se întindeau cîndva peste R.P. Ungară și parte din R.P.F. Iugoslavia. Astfel de ape conținînd relice marine sînt semnalate în literatură (18).

CONCLUZII

1) Diatomeele constituie pentru fitoplanctonul Dunării inferioare grupul de alge cel mai bine reprezentat ca număr de specii și cel mai abundent ca număr de indivizi — în perioada observațiilor noastre.

2) Compoziția florei de diatomee din planetonul apelor Dunării inferioare este puternic influențată de scurgerile din bălțile din cîmpia inundabilă (precum și din amunte) și de apele deltei.

3) Flora de diatomee din fitoplanctonul Dunării inferioare reprezintă un amestec neomogen din punct de vedere ecologic, de forme planetonice, bentonice și epibionte, de apă dulce, salmastră și sărată.

4) Prin analiza calitativă a diatomeelor din fitoplancton am constatat prezența în planetonul șenalului Dunării rominești a unui număr de 185 de unități sistematice de diatomee.

Institutul de cercetări piscicole,
Laboratorul de limnologie

К ИЗУЧЕНИЮ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПЛАНКТОНА РУМЫНСКОЙ ЧАСТИ ДУНАЯ

РЕЗЮМЕ

В работе даются результаты определения диатомовых водорослей в планктоне, бравшиеся из румынской части Дуная ежемесячно, начиная с апреля 1958 года до марта 1959 года, из различных пунктов между 1042 километром до впадения Дуная в Черное Море.

Автор перечисляет 185 видов, разновидностей и форм, найденных в планктоне. Из них большинство являются ложнопланктонными или же случайными. Типично планктонных видов меньше, но они дают наибольшее число особей. Автор приходит к выводу, что в фитопланктоне нижнего течения Дуная встречается неоднородная в экологическом отношении смесь планктонных и непланктонных пресноводных и соленоводных форм, вследствие стока из озер, расположенных вдоль Дуная.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES DIATOMÉES DU PLANCTON DU DANUBE ROUMAIN

RÉSUMÉ

L'auteur expose dans ce travail les résultats de la détermination des Diatomées contenues dans les échantillons de plancton collectés entre le km 1042 et le point où le Danube roumain se jette dans la mer Noire, dans l'intervalle avril 1958 — mars 1959.

Il mentionne 185 espèces, variétés et formes planctoniques. La plupart sont pseudo-planctoniques ou accidentelles pour le plancton. Les espèces typiquement planctoniques sont moins nombreuses, mais comptent le plus grand nombre d'individus. On peut conclure que le phytoplancton du Danube inférieur est formé d'un mélange, inhomogène au point de vue écologique, de formes planctoniques ou non planctoniques d'eau douce, saumâtre ou salée, mélange dû aux écoulements venant des marais qui longent le Danube.

BIBLIOGRAFIE

1. Antipa Gr., *Dunărea și problemele ei științifice, economice și politice*. Acad. Rom., Stud. și cercet., nr. VI, 1921.
2. Brunnthaler J., *Planktonstudien. I. Das Phytoplankton des Donaustromes bei Wien*. Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, 1900.
3. — *Das Vorkommen von Attheya Zachariasi in der Alten Donau bei Wien*. Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, 1903.

4. Bușniță Th. și Enăceanu V., *Studiul limnologic al Dunării în cadrul colaborării internaționale*. Bul. I.C.P., 1958, an. XVII, nr. 4.
5. Enăceanu V., *Contribuțiuni la studiul hidrobiologic-piscicol al regiunii Matifa-Merhei (Lopatna) (Delta Dunării)*. Bul. I.C.P., 1953, an. XII, nr. 2.
6. — *Observațiuni hidrobiologice în meleaua Musură (Gurile Dunării)*. Bul. I.C.P., 1955, an. XIV, nr. 4.
7. Grimalschi V., *Influența apelor de revărsare asupra stării biologice a bălților din delta Dunării*. Rev. șt. „V. Adamachi”, 1933, t. XIX, nr. 2-3.
8. — *Die Myriophyllumbiöcönose der Donaudellagewässer*. Acad. Roum., Bull. de la Sect. Sci., 1938-1939, t. XXI, nr. 9-10.
9. — *Das Plankton der Deltagewässer und seine Entwicklung unter den Einfluss der Ameliorationsarbeiten. Volum omagial „Gr. Antipa”*. București, 1938.
10. Grohs H., *Limnologische Untersuchung zweier Donaualtwässer bei Wien*. Arch. f. Hydrobiol., 1942, vol. XXXIX.
11. Huber-Pestalozzi G., *Das Phytoplankton des Süßwassers*, in *Die Binnengewässer*. Stuttgart, 1942, vol. XVI, partea a 2-a.
12. Hustedt Fr., *Bacillariophyta*, in Pascher A., *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas*. Iena, 1930, caiet 10.
13. Leonte V., *Beitrag zur Kenntnis der hydrobiologischen, hydrochemischen und fischereilichen Verhältnisse der Seen Tâlaru, Lungu, Lungiac und Meșter im Donaudelta*. Anal. I.C.P.R., 1942, vol. I.
14. — *Contribuțiuni la studiul hidrobiologic, chimic și piscicol al grupului de ghioluri Purcelul, Carășeu, Babineți, Corenți și Cotețul din regiunea Podul Roșu (Delta Dunării)*. Anal. I.C.P.R., 1944-1947, vol. III.
15. Moruzi C. și Vasiliu G. A., *Contribuțiuni la cunoașterea fitoplanctonului din Delta Dunării*. Anal. I.C.P.R., serie nouă, 1956, vol. I.
16. Moruzi C., Vasiliu G. A. și Iancu-Stroe M., *Contribuțiuni la cunoașterea sistematică a fitoplanctonului din Delta Dunării*. I.C.P., Studii și cercetări, serie nouă, 1960, vol. II.
17. Oberzill W., *Biologisch-chemische Untersuchung des Tritonwassers im Gebiet der Alten Donau bei Wien*. Arch. f. Hydrobiol., 1941, vol. XXXVII.
18. Protić G., *Hydrobiologische Studien an alkalischen Gewässern der Donaubanschaft Jugoslawiens*. Arch. f. Hydrobiol., 1935, vol. XXIX.
19. Rodewald L., *Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Kanäle auf den Mechanismus der Fischproduktion der Donauideltaseen*. Anal. I.C.P.R., 1942, vol. I.
20. Tamas G., *Contribution to the knowledge of Algae found in the River Danube at Budapest*. Hidrologiai Közlöny, 1949, vol. XXIX.
21. Забелина М. М., Кисилев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Сесукова В. С., *Диатомовые водоросли. Определители пресноводных водорослей СССР*. Москва, 1954, вып. 4.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CREȘTERII ÎN GROSIME A ARBORETELOR DE SALSĂM ÎN PERIOADA DE VEGETAȚIE

DE

I. POPESCU-ZELETIN
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

S. PUIU și V. MOCANU

Comunicare prezentată în ședința din 7 martie 1959

Creșterea arborilor a fost cercetată cu multe decenii în urmă de către fiziologi și silvicultori. Primii au studiat în special creșterile la arbori individuali în perioada de vegetație, ceilalți dinamica creșterilor anuale la arbori și arborete. S-a studiat mai puțin creșterea arboretelor în perioada de vegetație, ca fenomen de masă. Aceasta datorită în special lipsei unei aparaturi corespunzătoare.

Cunoașterea ritmului și energiei de creștere a arboretelor, respectiv a diferitelor categorii biologice de arbori, a devenit indispensabilă o dată cu apariția cu aproximativ două decenii în urmă a „răriturilor selective”, care se bazează pe identificarea arborilor cu cea mai mare energie de creștere — „arbori de viitor” — și cunoașterea condițiilor de dezvoltare a „arborilor ajutători” și a celor „indiferenți”.

Comunicarea noastră ¹⁾ prezintă rezultatele cercetărilor asupra ritmului și energiei de creștere în grosime ale diferitelor categorii biologice de arbori dintr-un arboret de salcăm.

Arboretul de salcăm luat în studiu face parte din pădurea Stațiunii experimentale Miciurin (reg. București) a Institutului de cercetări forestiere, provenind dintr-o plantație făcută în 1942 și are o întindere de 2,37 ha.

Tipul genetic de sol: brun-roșcat de pădure slab podzolit, având:
— orizontul A de 50 cm cu: textură lutoasă, structură glomerulară,
pH = 6,6 și conținut în humus 3—4%;

¹⁾ La instalarea suprafeței de cercetare a participat și V. Eneșcu.

— orizontul B de 62 cm, cu : textură lut-argiloasă, structură prizmatică, $pH = 7,1$, conținut în humus 0,8—1,2%.

Precipitații medii anuale 550 mm, din care 378 mm, în perioada de vegetație. Temperatura medie anuală 10,5°, iar în perioada de vegetație 18,3°. Vânturi dominante din sectorul NE.

Caracteristici dendrometrice : vârsta 16 ani ; număr mediu de arbori la ha 780 ; diametrul de bază mediu 11,1 cm ; suprafața de bază medie

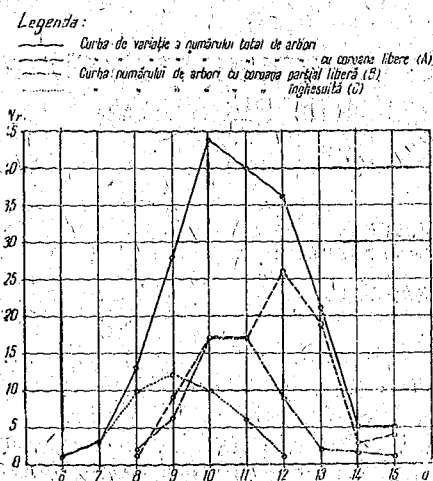


Fig. 1. — Structura arboretului.

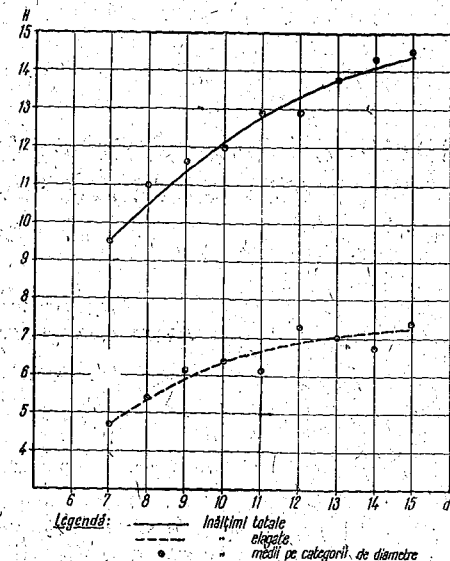


Fig. 2. — Curbele înălțimilor compensate.

9,67 m² ; indicele de densitate 0,7 ; înălțimea medie 12,8 m ; clasa de producție III₃, volum mediu la ha 63,185 m³.

În acest arboret s-a delimitat o suprafață de cercetare de circa 2 000 m² cuprinzând 200 de arbori¹⁾. Arborii au fost numerotați și inventariați, stabilindu-se la fiecare poziție în plan vertical, forma coroanei în proiecție orizontală, înălțimea totală și înălțimea elagată.

Diametrele de bază ale arborilor inventariați variază între 6 și 15 cm (fig. 1), înălțimile totale compensate, între 9,5 și 14,4 m, iar cele elagate între 4,7 și 7,2 m (fig. 2). Frecvențele pe categorii de diametre ale numărului total de arbori în raport cu poziția coroanei sînt prezentate în figura 1.

În suprafața de cercetare instalată s-a delimitat în porțiunea cea mai reprezentativă, o bandă de 10 m lățime și 50 m lungime, orientată pe direcția VE, în care arborii au fost ridicați în plan, determinându-li-se în același timp dimensiunile coroanei în proiecție orizontală. Cu datele astfel obținute (inclusiv înălțimile totale și elagate măsurate) s-a întocmit

¹⁾ Din cei 200 de arbori inițiali luați în studiu, patru au trebuit să fie eliminați, deoarece reperele pentru determinarea creșterilor nu au mai putut fi folosite.

graficul din figura 3, care prezintă structura orizontală și cea verticală a arboretului cercetat.

Determinările de creștere s-au făcut după metoda elaborată de autori¹⁾, la datele : 7.V, 7 și 20.VI, 8 și 22.VII, 5 și 22.VIII, 7 și 21.IX și ultima la 6.X. La prima măsurătoare (7.V), mugurii erau în cea mai mare parte deschiși.

Din datele obținute prin cele 10 determinări s-au calculat creșterile medii din 9 intervale de timp (primul de o lună, celelalte de circa 15

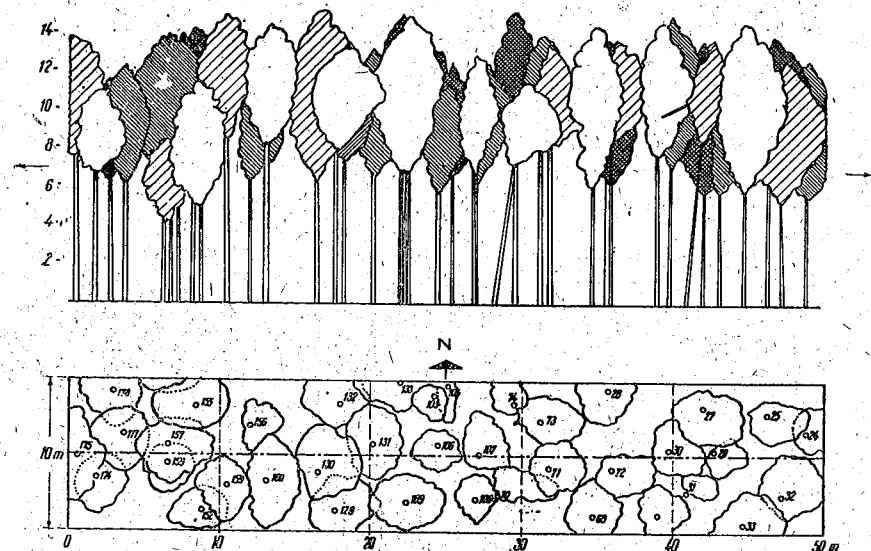


Fig. 3. — Structura orizontală și verticală.

zile), pe clase de grosimi (I = 15,5—12,6 cm ; II = 12,5—9,6 cm ; III = 9,5—6,6 cm), în raport cu poziția arborilor în arboret (A = coroană liberă ; B = coroană parțial liberă ; C = coroană înghesuită) și forma coroanei lor în proiecție orizontală (a = circulară ; b = ovală ; c = excentrică). Valorile medii obținute sînt redade în tabloul nr. 1. În graficele din figurile 4—9 sînt reprezentate, pe clase de grosimi și în funcție de poziția și forma coroanelor, mersul creșterilor (cumulate) în perioada de vegetație 1958 și variația în valori absolute a creșterilor înregistrate în intervalele de timp dintre două înregistrări succesive.

Din analiza cifrelor medii din tabloul nr. 1 și a graficelor din figurile 1—9, se constată :

A. *Particularități de structură.* Arboretul echien cercetat are o consistență subnormală (0,7), menținută, pe cît se pare, prin aplicarea unor

¹⁾ Popescu-Zeletin I., Mocanu V. G., Puiu S. și Enescu V., *Contribuții la stabilirea unei metode pentru determinarea creșterii în grosime la arbori în perioada de vegetație* (sub tipar).

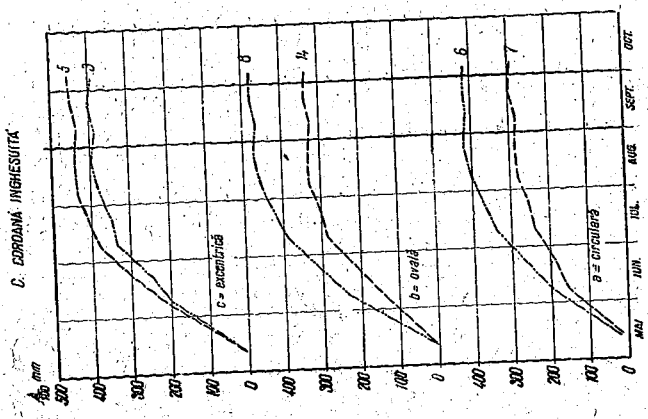


Fig. 6. - Variația creșterilor cumulate ale arborilor, cu coroană îngheșuită (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

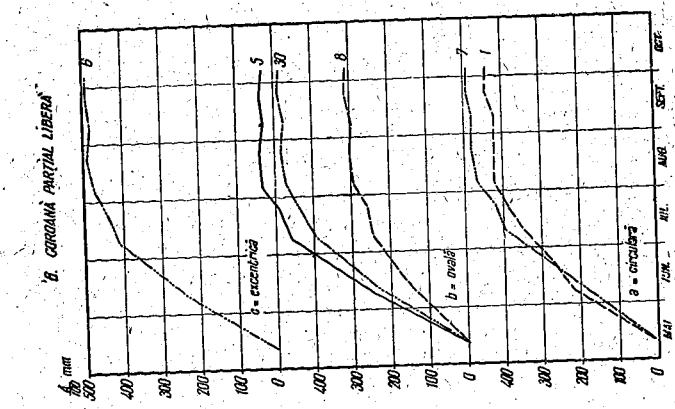


Fig. 5. - Variația creșterilor cumulate ale arborilor cu coroană parțial liberă (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

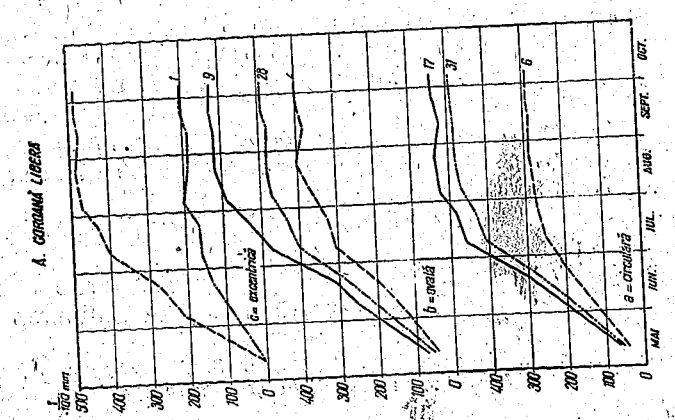


Fig. 4. - Variația creșterilor cumulate ale arborilor cu coroane libere (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

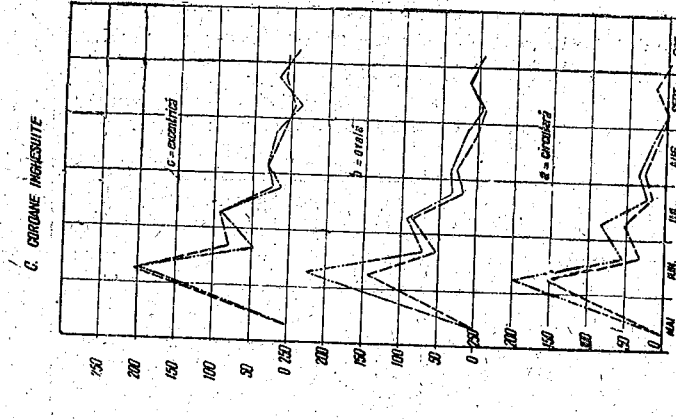


Fig. 9. - Variația creșterilor în grosime ale arborilor cu coroane îngheșuite (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

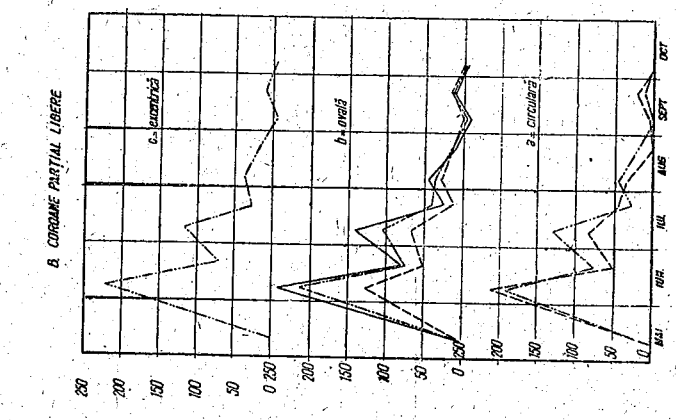


Fig. 8. - Variația creșterilor în grosime ale arborilor cu coroane parțial libere (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

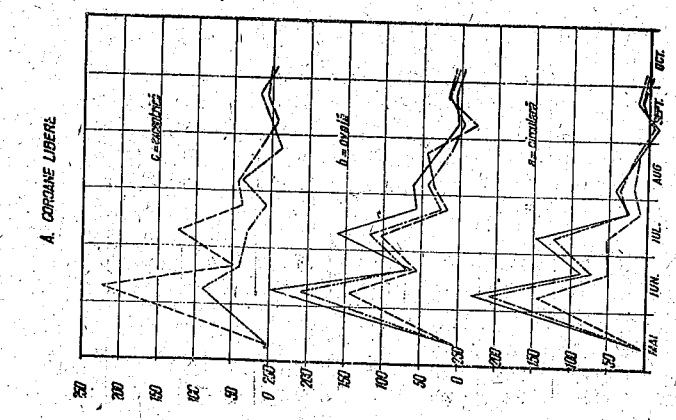


Fig. 7. - Variația creșterilor în grosime ale arborilor cu coroane libere (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

Tabloul nr. 1

Creșterile radiale medii, în valori absolute, pe clase de grosimi, și intervalele de timp dintre determinări, în raport cu poziția și forma coroanelor arborilor

Clasa de grosime	Nr. arborilor	Valorile creșterilor medii, în sutimi de milimetru, pe intervalele dintre determinări:										Creșterea totală în perioada de vegetație
		faza 1-a		faza a 2-a		faza a 3-a			faza a 4-a			
		9/5-7/6	7/5-20/6	20/6-8/7	8/7-22/7	22/7-5/8	5/8-22/8	22/8-7/9	7/9-21/9	21/9-6/10		
A. COROANA LIBERĂ												
a. Circulară												
I	17	232	84	144	22	43	12	-13	14	5	543	
II	31	207	74	123	26	37	17	-4	11	2	493	
III	6	144	51	52	9	18	13	-3	10	-4	290	
b. Ovală												
I	9	249	61	161	58	61	31	-2	7	-3	623	
II	28	211	69	119	25	43	13	-3	14	2	493	
III	2	145	56	105	17	39	44	-22	13	5	402	
c. Excentrică												
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II	1	91	39	30	5	37	-12	-1	16	-4	201	
III	2	222	48	123	37	42	15	-10	5	2	484	
B. COROANA PARȚIAL LIBERĂ												
a. Circulară												
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II	7	190	74	128	26	44	19	-1	11	-1	490	
III	1	214	50	82	44	32	1	2	20	-5	440	
b. Ovală												
I	5	240	80	141	24	45	8	-11	10	-7	530	
II	30	214	76	103	39	38	11	-4	13	-3	487	
III	8	128	52	67	10	32	12	-2	14	-4	309	
c. Excentrică												
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II	6	223	74	116	28	36	16	-5	10	-2	496	
III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C. COROANA ÎNGHESUITĂ												
a. Circulară												
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II	6	198	54	85	26	35	19	-1	2	-2	416	
III	7	153	30	53	16	26	9	-2	14	-5	294	
b. Ovală												
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II	8	225	70	92	33	34	19	-5	14	-3	479	
III	14	144	54	85	18	26	4	-6	14	-3	336	
c. Excentrică												
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II	3	197	46	93	13	30	20	-12	17	-10	394	
III	5	205	82	91	23	31	10	-3	9	5	453	

rărituri forte. Din această cauză plafonul coronamentelor este în parte întrerupt și arborii în stadii și situații de dezvoltare diferite. În timp ce diametrele de bază au o amplitudine mai mică ($0,6 d_m - 1,4 d_m$) decât cea teoretic normală, înălțimile totale medii variază de asemenea în limite mai restrinse ($0,75 h_m$ și $1,13 h_m$), ambele situații indicând o bună omogenitate a arboretului. Faptul că consistența a fost și este sub normală a încheiat procesul de elagare naturală, astfel că înălțimile elagate reprezintă, la toate categoriile de diametre, numai 50% din înălțimile totale. Aceleași cauze (consistenței reduse), și mai ales modul neuniform de aplicare a operațiilor culturale, se datorește inexistența unei strinse corelații între dezvoltarea în grosime, pe de o parte, și poziția și forma coroanei, pe de altă parte. Această situație rezultă pregnant din tabloul nr. 2, în care este dată procentual participarea în arboret a diferitelor categorii biologice de arbori (27 de categorii).

Tabloul nr. 2

Repartiția în procente a arborilor după poziția și forma coroanelor pe clase de grosimi

Clasa de grosime	Proporția numărului de arbori (%) în raport cu poziția și forma coroanei									total
	A			B			C			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
I	9	5	-	-	2	-	-	-	-	16
II	16	14	-	4	16	3	3	4	1	61
III	3	1	1	-	4	-	4	7	3	23
În total	28	20	1	4	22	3	7	11	4	100
		49			29			22		

Din acest tablou rezultă mai întâi că în cele trei clase de grosimi, dotate fiecare cu același număr de categorii de diametre, arborii subțiri participă într-o proporție mai mare decât arborii groși, contrar situației obișnuite din arboretele echilibrabile normale. Pe de altă parte, faptul că apar arbori subțiri cu coroană liberă și parțial liberă în proporții sensibil egale, înseamnă că plafonul superior al arboretului a fost întrerupt prin extragerea nejustificată a unor arbori groși și mijlocii și prin aceasta s-au pus în lumină exemplare ajunse în penultimul stadiu al procesului de eliminare naturală. În sfârșit, în ceea ce privește, forma coroanei în proiecție orizontală, se constată că predomină cea ovală la arborii cu coroane parțial libere și înghesuite, mijlocii și subțiri; la cei cu coroane libere și la toate categoriile de grosimi, predomină coroanele de formă circulară.

B. Perioadele de creștere. În decursul perioadei de vegetație din 1958, arboretul cercetat a înregistrat o mare perioadă de creștere între 7.V și 8.IX și o mică perioadă între 8.IX și 6.X. În decursul perioadei mari, creșterea a variat, făcând să apară trei faze distincte, durata fiecăreia fiind mai mare decât cea a perioadei a doua, care din acest punct de vedere se poate asimila cu o fază.

Perioadele și fazele de creștere au avut loc în următoarele intervale de timp, precizate în raport cu datele la care s-au făcut determinările de creșteri:

Perioada I-a : faza 1-a = 7.V ... 20.VI (44 de zile)
 faza a 2-a = 21.VI ... 22.VII (32 de zile) } 123 de zile
 faza a 3-a = 23.VII ... 7.IX (47 de zile)

Perioada a II-a : fază unică (a 4-a) = 8.IX ... 6.X (39 de zile)

Din înregistrările făcute (la început după o lună și apoi chenzinal) rezultă că fazele de creștere au început și s-au terminat la aceleași date la toți arborii, independent de grosime, poziție și forma coroanei arborilor. Această constatare pare să indice existența unui fenomen specific.

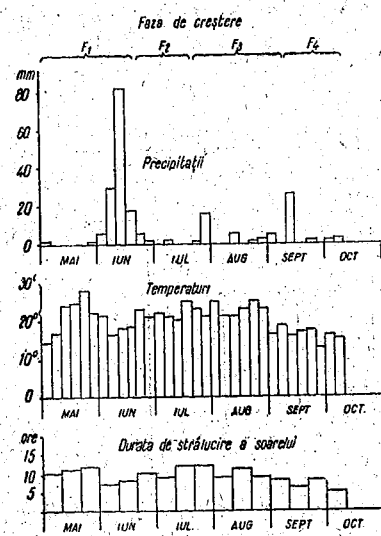


Fig. 10. — Variația condițiilor climatice în perioada de vegetație a anului 1958.

În acest interval s-a înregistrat cea mai mare cantitate de precipitații din întreaga perioadă de vegetație (100,2 mm).

— Faza a doua de creștere, de numai 32 de zile, a început în condiții optime de umiditate a solului, acumulată la sfârșitul fazei anterioare și s-a desfășurat într-un regim termic și de durată de strălucire a soarelui relativ constante. Creșterile totale înregistrate în această fază sînt cu mult mai mici decît în cea anterioară, cele din etapa de flux fiind sensibil egale cu cele din etapa de reflux.

— Faza a treia, cea mai lungă (47 de zile), are loc în condiții de secetă (precipitații totale 33,3 mm; temperaturi 21—25°, iar în ultima decadă 16—19°; 8—12 ore zilnic de strălucire a soarelui). Creșterile din etapa de flux sînt mult mai mici decît în cea de reflux. Sfârșitul fazei corespunde cu stagnarea totală a creșterii (7—21.IX).

Comparînd mersul creșterilor cu variația condițiilor climatice (precipitații, temperaturi medii zilnice pe pentade și durată medie de strălucire a soarelui pe decade) înregistrate la Stațiunea meteorologică cea mai apropiată (Afumați), redată în graficul din figura 10, se constată că:

— Deși luna mai a fost excepțional de secetoasă (numai 38 mm precipitații; temperatura medie zilnică — în ultimele două decade — între 22 și 28°; durată de strălucire a soarelui 10—11 ore); totuși creșterea a fost foarte activă, susținută de umezeala din sol acumulată în lunile anterioare (martie și aprilie). Ea a continuat în același ritm pînă în jurul datei de 7.VI. În intervalul 8—20.VI, creșterile au scăzut.

— Faza ultimă, cea mai scurtă (29 de zile) și care corespunde perioadei a doua de creștere, apare ca o slabă reluare a procesului de creștere în grosime (precipitații 49,6 mm; temperaturi medii 14—17°; durată de strălucire a soarelui 5—8 ore). Ea încetează în jurul datei de 6.X, după care temperaturile medii zilnice, scad sub 15°, iar durată medie de strălucire a soarelui se reduce la mai puțin de 5 ore zilnic.

Înregistrări la intervale de timp mai scurte (5—10 zile) ar fi putut pune — desigur — mai bine în evidență ritmul creșterilor și influența condițiilor climatice asupra perioadelor de creștere.

C. *Ritmul creșterilor.* În timp ce perioadele, respectiv fazele de creștere, au avut la toate categoriile de arbori aceleași durate, ritmul creșterii s-a diferențiat¹⁾, după cum rezultă din tabloul nr. 3.

Tabloul nr. 3

Variația creșterilor medii totale ale categoriilor de arbori (%) în raport cu categoria I A a

Forma coroanei	Valorile procentuale ale creșterilor în raport cu clasa de grosimi (I...III) și poziția arborilor în arboret (A, B, C)								
	I			II			III		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
a	100	—	—	91	90	77	53	—	54
b	115	98	—	91	90	88	—	57	62
c	—	—	—	—	91	73	—	—	84

Notă. Numărul de arbori relativ mic luat în cercetare nu a reușit să acopere cu cel puțin 3 arbori toate situațiile posibile din tabloul nr. 2.

Din tabloul nr. 3 se constată că în raport cu creșterea totală a arborilor groși (I), cu coroana liberă (A) și de formă circulară (a), luată ca bază de referință (100%), creșterea arborilor din aceeași clasă de grosime (I) și cu aceeași poziție în arboret (A), dar cu coroana ovală (b) este mai mare (115%). Faptul pare a fi explicabil prin aceea că măsurătorile de creștere s-au făcut pe sectorul vestic al tulpinilor spre care și coroanele acestor arbori sînt mai bine dezvoltate. La arborii groși, cu coroană liberă și ovală (B I b), creșterea este ceva mai mică (98%). Arborii de grosime mijlocie (II), cu coroana liberă (A) și parțial liberă (B) au realizat practic aceeași creștere medie în grosime (90—91%), indiferent de forma coroanei. Față de categoria de referință (I A a), creșterea lor este în medie cu 9—10% mai mică. În schimb, cei cu coroana înghesuită au creșteri cu 12—27% mai mici, diferențiate în raport cu forma coroanei (a = 77%; b = 88%; c = 73%). În sfârșit, la cei subțiri (III), creșterea în grosime reprezintă abia 53—54% la cei cu coroană circulară, 57—62% la cei cu coroane ovale și anormal 84% la cei cu coroane excentrice.

Cifrele din tabloul nr. 3 arată în mod neîndoielnic că arborii groși și mijlocii cu coroane libere și parțial libere, de formă circulară și ovală formează categoriile biologice cu creșterile cele mai mari. În același timp valorile procentuale medii din același tablou lasă să se întrevadă tendința unei creșteri mai pronunțate la arborii cu coroane ovale.

¹⁾ Pentru a se avea o mai mare siguranță a datelor s-au calculat creșterile medii în procente numai la categoriile cu cel puțin trei arbori.

În ceea ce privește ritmul creșterii în perioada de vegetație, tabloul nr. 4 prezintă cifre concludente.

Tabloul nr. 4

Variația creșterilor medii în grosime (% față de creșterea totală) pe faze la categoriile de arbori stabiliți

Forma coroanei	Faze de creșteri	Valorile procentuale ale creșterilor în grosime în raport cu grosimile (I, II, III) și poziția coroanelor (A, B, C)								
		I		II			III			
		A	B	A	B	C	A	B	C	
a	1	58	—	57	54	61	67	—	62	
	2	31	—	30	31	26	21	—	24	
	3	8	—	10	13	13	10	—	12	
	4	3	—	3	2	0	2	—	2	
b	1	50	60	57	60	62	—	58	59	
	2	35	31	29	29	26	—	25	31	
	3	14	10	11	9	11	—	14	9	
	4	1	-1	3	2	1	—	3	1	
c	1	—	—	—	60	62	—	—	64	
	2	—	—	—	29	27	—	—	25	
	3	—	—	—	9	12	—	—	9	
	4	—	—	—	2	-1	—	—	2	

Notă. În coloanele libere, numărul de arbori de la fiecare categorie a fost mai mic decât 3.

În faza I-a, creșterile diferă relativ puțin (50—67%), manifestând tendința de a avea valori mai mari la arborii subțiri (58—67%) și la cei mijlocii cu coroană excentrică (62%).

În faza a 2-a, creșterile variază aproximativ cu această amplitudine (24—35%) cu tendința de a avea valorile cele mai mici la arborii subțiri și mijlocii cu coroana excentrică (21—31%).

În faza a 3-a, valorile procentuale ale creșterilor sînt mult mai mici (8—14%) și nu lasă să se întrevadă diferențe sensibile în raport cu grosimea arborilor sau cu poziția și forma coroanelor.

Creșterile din faza a 4-a sînt foarte mici (între 0%, într-un singur caz, și 3%), înregistrîndu-se în două cazuri — 1%. Valorile negative indică nu numai absența creșterii, ci și existența, la unele exemplare, a unui proces de contragere radială ca efect al secetei, în măsura în care valorile înregistrate sînt mai mari decât eroarea medie a auxometrului comparator.

CONCLUZII

Din constatările prezentate rezultă următoarele concluzii:

1. În condițiile climatice ale perioadei de vegetație din anul 1958, arboretul de salcîm cercetat a înregistrat o perioadă lungă de creștere cu trei faze și o perioadă scurtă spre sfîrșitul sezonului de vegetație, de intensitatea și durata unei faze. Perioadele și fazele au început și s-au

sffîrșit în același timp la toți arborii, indiferent de categoria biologică a căreia aparțin. Prin faptul că primele măsurători s-au făcut la 7.V, cînd mugurii erau în cea mai mare parte deschiși, este posibil ca acestea să nu fi prins procesul de creștere de la început.

2. În condițiile climatice din anul 1958, durata perioadei mari de creștere pare a fi influențată de regimul pluviometric și termic, în sensul că seceta din luna august a lungit această perioadă pînă în septembrie, faza a 3-a fiind cu mult mai mare decît cea anterioară și decît perioada scurtă de creștere de la sfîrșitul sezonului de vegetație.

3. Energia de creștere este în raport direct cu grosimea și poziția arborilor în arboret, fapt explicabil prin corelația strînsă ce există între dezvoltarea în grosime și în înălțime. Arborii de grosime mijlocie (9,6—12,5 cm) au înregistrat creșteri cu 9—10% mai mici decît cei groși, iar cei subțiri (6,6—9,5 cm) cu 16% (într-un singur caz) pînă la 38—47% mai puțin.

În ceea ce privește forma coroanei se remarcă o sensibilă diferență în plus numai la arborii cu coroană ovală, groși (+15%) și mijlocii (+15%) față de media categoriilor a și b).

4. Ritmul creșterilor în grosime a variat mult de la o fază la alta, înregistrînd, în valori relative medii pe faze, următoarea regresie: 59, 28, 10, 3%. Amplitudinile de variație ale ritmului, în procente, par a fi influențate de forma coroanei, în sensul că apar mai mari la arborii cu coroane circulare (13, 10, 5, 3) și mai mici la cei cu coroane înghesuite (4, 4, 3, 3). În plus, ritmul creșterilor manifestă tendința de a fi mai puternic în faza 1-a și mai slab în faza a 2-a la arborii subțiri cu coroane circulare și la cei subțiri și mijlocii cu coroane înghesuite.

5. În condițiile arboretului cercetat se pot considera „arbori de viitor” în concepția „răriturilor selective” numai arborii cu tulpini drepte și fără defecte din categoria arborilor groși cu coroane circulare și ovale al căror număr reprezintă circa 13% din numărul total de arbori. Dintre aceștia trebuie să fie aleși „arborii plus”, în cadrul lucrărilor de selecție și arborii destinați producerii de semințe selecționate, în cazul rezervațiilor de semințe. Arborii groși cu coroane parțial libere și ovale, precum și arborii mijlocii cu coroane libere și parțial libere de formă circulară și ovală, prin faptul că au creșteri cu puțin mai mici decît „arborii de viitor” și împreună reprezintă circa 65% din numărul total de arbori, constituie fondul vegetal de mare productivitate, care, printr-o cultură adecvată poate să asigure realizarea productivității potențiale a arboretului.

Celelalte categorii de arbori din arboret, intrate în procesul de eliminare naturală, formează treptele succesive ale acestui proces. Menținerea lor în arboret este justificată numai în măsura în care prezența lor contribuie la păstrarea și îmbunătățirea condițiilor staționale și la dezvoltarea calitativă a arborilor de viitor.

6. Metoda de cercetare folosită, prezentată într-o comunicare anterioară, permițînd determinarea creșterilor în decursul perioadei de vegetație, cu o precizie medie de $\pm 0,03$ mm, a dat posibilitatea identificării perioadelor și fazelor de creștere și stabilirii ritmului creșterilor pe categorii biologice de arbori. Ea răspunde integral cerințelor în ceea ce privește

studiul creșterilor în grosime la arbori și arborete. În cazul cercetărilor la arborete se recomandă ca mărimea suprafețelor de cercetare să fie astfel aleasă, încât să cuprindă în categoriile extreme de clasificare a arborilor, cel puțin 3—5 exemplare, pentru a se avea valori medii cât mai sigure.

7. Întrucât cercetările întreprinse se referă numai la o singură perioadă de vegetație, nu se pot trage concluzii definitive. Se impune ca aceste cercetări să fie continuate pentru a se cunoaște măsura în care condiții climatice diferite, influențează energia și ritmul de creștere ale arboretului studiat.

К ИЗУЧЕНИЮ РОСТА В ТОЛЩИНУ ДРЕВОСТОЕВ АКАЦИИ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

РЕЗЮМЕ

В 1958 году проводились исследования в древостое акации 16-летнего возраста, со средним диаметром ствола в 11,1 см, площадью основания 9,67 м², плотностью древостоя 0,7, средней высотой 12,8 м, с III₃ классом товарности и запасом древесины в 63,185 м³/га. Почва — красновато-бурая лесная, слабо оподзоленная, среднегодовое количество атмосферных осадков 550 мм, средняя годовая температура 10,5°, с преобладанием северо-западных ветров.

Было обмерено 200 деревьев, с классификацией их по толщине (I — 15,5—12,6 см; II — 12,5—9,6 см; III — 9,5—6,6 см.), по их расположению в древостое (A — свободная крона, B — крона частично свободная и C — стесненная) и по форме горизонтальной проекции кроны (a — круглая, b — овальная, c — эксцентрическая).

Прирост определяется авторами собственным методом (4) 7 мая, 7 и 20 июня, 8 и 22 июля, 5 и 22 августа, 7 и 21 сентября и 6 октября; полученные данные приведены в таблице 1 и графически изображены на рисунках 4—9.

На рис. 3 изображена горизонтальная и вертикальная структура полосы в 50 × 10 м, а на рис. 10 колебание климатических условий в 1958 году.

Исследования показали, что изучавшийся древостой имел продолжительный период роста с 3-мя фазами, и небольшой период с одной фазой. Энергия роста деревьев находится в прямой зависимости от их толщины и позиции. Отмечается значительная разница в плюс у толстых и средней толщины деревьев, с овальной кроной. На амплитуду вариации ритма роста, по-видимому, влияет форма крон, причем в 1-ой фазе она более сильная и во 2-ой более слабая.

Метод, применявшийся для определения роста в вегетационный период обеспечивает среднюю точность до ± 0,03 мм, вполне удовлетворительную для такого рода исследований.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Состав древостоя.

Рис. 2. — Компенсированные кривые высот.

Рис. 3. — Горизонтальная и вертикальная структура.

Рис. 4. — Колебание кумулятивного роста деревьев со свободной кроной (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).

Рис. 5. — Колебание кумулятивного роста деревьев с частично свободной кроной (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).

Рис. 6. — Колебание кумулятивного роста деревьев со стесненной кроной (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).

Рис. 7. — Колебание роста в толщину деревьев со свободной кроной (толстые — сплошная линия; средней толщины — прерывистая линия с двумя точками; тонкие — прерывистая линия).

Рис. 8. — Колебание роста в толщину деревьев с частично свободными кронами (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).

Рис. 9. — Колебание роста в толщину деревьев со стесненными кронами (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).

Рис. 10. — Колебание климатических условий в течение вегетационного периода 1958 года.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE L'ACCROISSEMENT RADIAL DES PEUPLLEMENTS DE ROBINIER PENDANT LA PÉRIODE DE VÉGÉTATION

RÉSUMÉ

Les recherches ont été effectuées en 1958 dans un peuplement de robiniers de 16 ans, diamètre moyen — 11,1 cm, surface terrière — 9,67 m², densité — 0,7, hauteur moyenne — 12,8 m, classe de production — III₃, volume à l'hectare — 63,185 m³. Sol du type brun-roux de forêt, faiblement podzolisé, précipitations moyennes annuelles 550 mm, température moyenne annuelle, 10°,5, vents dominants de la direction NE.

Les déterminations ont porté sur 200 arbres classés selon leur épaisseur (I = 15,5—12,6; II = 12,5—9,6; III = 9,5—6,6 cm), suivant leur position dans le peuplement (A = couronne libre; B = couronne partiellement libre et C = couronne tassée) et selon la forme de la couronne en projection horizontale (a = circulaire, b = ovale, c = excentrique).

L'accroissement a été déterminé d'après une méthode originale le 7 mai, les 7 et 20 juin, les 8 et 22 juillet, les 5 et 22 août, les 7 et 21 septembre et le 6 octobre, avec les résultats du tableau 1, représentés sous une forme graphique sur les figures 4 à 9.

La figure 3 représente la structure horizontale et verticale (bande de 50 × 10 m) et la figure 10, les variations des conditions climatiques en 1958.

Les recherches ont permis de constater que le peuplement étudié a eu une période longue d'accroissement accusant 3 phases, et une période brève, de la durée d'une phase. L'énergie d'accroissement des arbres est en raison directe de leur épaisseur et de leur position. Elle est sensiblement plus intense pour les arbres épais et moyens, à la couronne ovale. L'amplitude des variations du rythme de l'accroissement semble influencée par la forme de la couronne; elle manifeste une tendance à être plus intense à la première phase et plus faible à la seconde.

La méthode appliquée pour déterminer l'accroissement au cours de la végétation, assure une précision moyenne de $\pm 0,03$ mm, ce qui est satisfaisant pour les recherches de ce genre.

EXPLICATION DES FIGURES

- Fig. 1. — Structure du peuplement.
 Fig. 2. — Courbe des hauteurs compensées.
 Fig. 3. — Structures horizontale et verticale.
 Fig. 4. — Variation des accroissements cumulés des arbres à la couronne libre (épais : tracé continu; moyens : tirets interrompus par deux points; minces : tirets).
 Fig. 5. — Variation des accroissements cumulés des arbres à la couronne partiellement libre (épais : tracé continu; moyens : tirets interrompus par deux points; minces : tirets).
 Fig. 6. — Variation des accroissements cumulés des arbres à la couronne tassée (épais : tracé continu; moyens : tirets interrompus par deux points; minces : tirets).
 Fig. 7. — Variation de l'accroissement radial des arbres à la couronne libre (épais : tracé continu; moyens : tirets interrompus par deux points; minces : tirets).
 Fig. 8. — Variation de l'accroissement radial des arbres à la couronne partiellement libre (épais : tracé continu; moyens : tirets interrompus par deux points; minces : tirets).
 Fig. 9. — Variation de l'accroissement radial des arbres à la couronne tassée (épais : tracé continu; moyens : tirets interrompus par deux points; minces : tirets).
 Fig. 10. — Variation des conditions climatiques pendant la période de végétation de l'année 1958.

BIBLIOGRAFIE

1. Huber B., *Pflanzenphysiologie*. Leipzig, 1941.
2. Mac Dougal T. D., *Tree growth*. Weiden Holand, 1938.
3. Pop E. și Sălăgeanu N., *Fiziologia plantelor*. București, 1957, vol. I.
4. Prodán M., *Messung der Waldbestände*. Frankfurt a. M., 1953.

CERCETĂRI ASUPRA CIRCULAȚIEI APEI LA STEJAR (*QUERCUS ROBUR* L.) ÎN CURS DE USCARE

DE

C. C. GEORGESCU
 MEMBRU-CORRESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
 GH. NIȚU și V. TUTUNARU

Comunicare prezentată în ședința din 9 decembrie 1958

În cîmpia de vest a țării, în regiunile Baia-Mare, Oradea și Timișoara s-a semnalat în anii 1955—1957 o uscăre intensă a stejarului (3), (4), (7). Acest fenomen a fost cauzat, în primul rînd, de defolierile produse de omizile stejarului, care s-au înmulțit progresiv după perioada de secetă din anii 1945—1949. Înmulțirea în masă a acestor omizi a fost maximă în anul 1955, după care numărul lor s-a redus la proporția populațiilor normale atît pe cale naturală, cît și ca efect al combaterilor aviochimice întreprinse.

În fiecare din anii 1954 și 1955 s-au înregistrat cîte două defolieri succesive, prima produsă asupra frunzulițelor abia pornite din muguri, de către omida *Tortrix viridana* L., iar următoarea asupra frunzelor dezvoltate — după prima defoliere — de către omizile de *Porthetria dispar* L., *Malacosoma neustria* L. și de *Euproctis chrysorrea* L. În pădurile bîntuite de omizi procentul de uscăre a fost de 5—30 după cum s-au manifestat mai mult sau mai puțin favorabil condițiile de vegetație din solul diferitelor arborete vătămăte. Uscărea a luat cele mai mari proporții în arboretele de pe solurile înmlăștinate, unde a coincis perioada de refacere a arborilor defoliați cu stagnarea îndelungată a apei. În asemenea condiții rădăcinile arborilor s-au asfixiat și nu au mai putut furniza apa necesară producerii lujerilor de refacere. La această uscăre nu s-a constatat participarea speciilor de *Ophiostoma* și *Erwinia*, nici a insectelor de scoarță, care în anii 1932—1942 au provocat pe aceleași teritorii uscări intense ale stejarului.

Fenomenul de uscăre în pădurea Livada (NE de Satu-Mare) s-a ivit în proporție de 70%, pe o suprafață de circa 1.600 ha, unde înmlăști-

narea solului este puternică. Aci aflându-se variate aspecte ale procesului de uscure s-au întreprins în anul 1957, cercetări asupra circulației apei la stejarii sănătoși și în curs de uscure, ca o primă contribuție la cunoașterea fenomenelor fizio-patologice, care se petrec în arborii vătămați prin defolierile provocate de omizi (1), (9).

Considerații asupra vegetației din trupul de pădure Tufoasa (pădurea Livada)

Această pădure este situată pe o cîmpie joasă, de la poalele Munților Oașului, numită mlaștinile Livadei, la o altitudine de 125 m aflată în prelungirea către nord a cîmpiei „Ecedea” (2). Cîmpia are o pantă lină imperceptibilă și un microrelief constituit dintr-un șes cu mici ondulații de forma unor albi și cu mici depresiuni rotunde, brăzdat de cursuri de apă cu curgere lentă.

Solul este argilos de tipul pseudogleic podzolit, cu un orizont Bg, practic impermeabil. Panta terenului nu asigură scurgerea normală a apelor de suprafață, iar orizontul de hlei împiedică drenajul intern al acestor ape. Din aceste cauze se produce un exces de stagnare a apei în orizontul A, iar în micile depresiuni formarea temporară de băltoace în perioadele după topirea zăpezilor sau cu precipitații abundente.

Mai înainte cu 6—7 decenii s-a trecut în această pădure la o cultură rațională a stejarului, în care scop solul a fost asanat prin lucrări de drenare și care au oprit procesul de înmlăștinare. Canalele construite nu au fost întreținute și înmlăștinarea a reînceput. Ca urmare, de circa 30 ani arboretele au început să se rărească puternic și pe alocuri să se formeze întinse poieni înțelenite cu un covor des de *Agrostis*. În asemenea condiții, vătămarile produse de omizi au cauzat uscarea arboretelor de stejar de la vârștele cele mai tinere și pînă la cele mai mature, în funcție de intensitatea și periodicitatea defolierilor.

Climatul este foarte favorabil vegetației stejarului. El se încadrează în limita provinciei climatice Köppen Dfbk, de tip subboreal umed. Precipitațiile atmosferice sînt în medie 600—700 mm anual. Datorită curenților de aer umed dinspre sud-vest teritoriul nu este bîntuit de secetă, întrucît arborii mai găsesc în plus și o rezervă permanentă de apă în sol. Măsurătorile făcute asupra lățimii inelelor anuale lemnoase au arătat, că în anii de secetă 1945—1949 nu s-a înregistrat o micșorare a acestor lățimi, așa cum se observă la stejarii de pe alte terenuri expuse secetei solului. O asemenea micșorare s-a constatat în anii de defolieri produse de omizi, ceea ce ne dovedește că acestea pot fi determinante în mersul producției lemnoase în teritoriul cercetat.

Datorită rețelei bogate de ape lin curgătoare, a înmlăștinării solului, ca și a curenților reci, care coboară dinspre Munții Oașului, în pădurea Livada, domnește un climat relativ răcoros. Transpirația stejarului în asemenea condiții nu atinge valori maxime și secetele atmosferice, care se ivesc rareori, nu împiedică buna dezvoltare a stejarului.

Dintre factorii climatici excesivi înghețurile tîrzii și gerurile de iarnă pot avea influențe negative asupra creșterii puietilor; la arborii

se observă într-o proporție de 30—40° gelivuri, în parte evolute în cancere transverse ce afectează vitalitatea lor.

Climatul răcoros, ca și surplusul de apă din sol, a favorizat emigrarea în teritoriu a multor specii de deal și munte cum sînt: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Dryopteris filix mas* (L.) Schrot., *Dryopteris austriaca* (Jacq.) H. Woynar ssp. *spinulosa* (Mull.) Schinz. et Thell., *Veratrum album* Bernh., *Salix caprea* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Spirea ulmifolia* Scop., *Impatiens nolitangere* L., *Melittis melissophyllum* L. etc.

Pădurea este compusă pe cea mai mare întindere din stejerele de terase joase, pe locurile mai ridicate din stejerele-șleau, pe pante cu scurgere normală a apelor din șleau și în sfîrșit în locuri mai joase din frășinete și fragmente de aninișuri.

Specia dominantă, care formează pe mari suprafețe arborete pure, este stejarul (*Quercus robur* L.); acesta se asociază în proporții variate cu frasinul (*Fraxinus excelsior* L.), mesteacănul (*Betula verrucosa* Ehrh.) și plopul tremurător (*Populus tremula* L.). Ultimele două specii pot forma pîlcuri sau arborete în locuri mai joase și devin invadatoare în tăieturi. Se mai găsesc diseminate (*Ulmus foliacea* Gilb.), plopul alb (*Populus alba* L.), mărul (*Malus silvestris* L.), părul pădureț (*Pirus communis* L.) și rar mesteacănul păros (*Betula pubescens* Ehrh.). Pe locuri drenate apar speciile de șleau carpinul (*Carpinus betulus* L.), jugastrul (*Acer campestre* L.), teiul alb (*Tilia tomentosa* Mnch.), rar teiul pucios (*Tilia cordata* Mill.), paltinul de cîmp (*Acer platanoides* L.), paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), sorbul (*Sorbus terminalis* Cr.) etc.

Pe locuri înmlăștinate puternic se întîlnesc: anin negru (*Alnus glutinosa* Gaertn.), plesnitoarea (*Salix fragilis* L.), rare exemplare de velniș (*Ulmus effusa* Wild.), salcie căprească (*Salix capraea* L.).

Dintre arbuști domină crușinul (*Rhamnus frangula* L.), care se asociază în locuri joase cu călinul (*Viburnum opulus* L.), socul (*Sambucus nigra* L.), sîngerul (*Cornus sanguinea* L.), alunul (*Corylus avellana* L.), cununița (*Spiraea ulmifolia* Scop.), diferite sălcii (*Salix cinerea* L., *Salix aurita* L.) etc., iar în locuri drenate cu arțarul (*Acer tataricum* L.), salba moale (*Evonymus europaeus* L.), păducelul (*Crataegus monogyna* Jacq.), lemnul cîinesc (*Ligustrum vulgare* L.), porumbarul (*Prunus spinosa* L.), drobul negru (*Cytisus nigricans* L.) etc.

Cercetările noastre au fost întreprinse în stejerele, în care fenomenul de uscure a avut o intensitate maximă. În trupul de pădure Tufoasa s-au distins următoarele asociații de stejere:

1. Stejeret cu *Carex acutiformis* Ehrh. Acesta este reprezentat pe suprafețe mici și prezintă o puternică înmlăștinare, formînd tranziția către aninișuri. În pătura ierbacee domină specii cu talie mare; dintre speciile caracteristice cităm: *Dryopteris austriaca* (Jacq.) H. Woynar ssp. *spinulosa* (Mull.) Schinz. et Thell., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Equisetum silvaticum* L., *Carex acutiformis* Ehrh., *Carex riparia* Curt., *Juncus effusus* L., *Molinia coerulea* (L.) Mnch., *Poa trivialis* L., *Lycopus*

europaeus L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Eupatoria cannabinum* L., *Gratiola officinalis* L., *Mentha verticillata* L., *Cardamine impatiens* L., *Rumex conglomeratus* Murr., *Myosotis palustris* Wyth., *Galium palustre* L., *Ranunculus repens* L., *Roripa silvestris* (L.) Bess., *Caltha palustris* L. etc.

2. Stejeret cu *Juncus effusus* L. Asociația este foarte răspândită în tot cuprinsul pădurii. Prezintă o pătură ierbacee bine dezvoltată dominată de covorul des de *Agrostis alba* L. ale căror tulpini după uscarea se întrepes; pe mici petice, unde se formează temporar băltoace, pătura ierbacee este săracă și solul rămâne dezvelit cu tufe rare de *Juncus*.

3. Stejeret cu *Carex brizoides* L. Asociația este tot atât de răspândită ca și precedenta și covorul de *Carex* dă o notă caracteristică pădurii.

În ultimile asociații se găsesc aproape aceleași specii din etajul ierbaceu, care diferă în ceea ce privește frecvența. Dintre speciile întâlnite cităm: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Dryopteris filix-mas* (L.) Scholt., *Millium effusum* L., *Melica uniflora* Retz., *Agrostis alba* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Holcus lanatus* L., *Juncus effusus* L., *Tamus communis* L., *Serratula tinctoria* L., *Platanthera bifolia* Rich., *Stellaria holostea* L., *Impatiens nolitangere* L., *Schrophularia nodosa* L., *Symphytum tuberosum* L., *Stachys silvatica* L., *Aegopodium podagraria* L., *Phyteuma spicatum* L., *Prunella vulgaris* L., *Lychnis flos-cuculi* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Cardamine flexuosa* With., *Convallaria majalis* L., *Valeriana officinalis* L., *Galeopsis speciosa* Mill., *Scutellaria galericulata* L., *Primula elatior* (L.) Schreb. etc.

4. Stejeret cu *Festuca rubra* L. Această asociație este situată pe coamele undulațiilor de teren cu un sol drenat moderat. În etajul ierbaceu se găsesc elemente de șleau în amestec cu elemente de stejerete mezofile, din care notăm: *Poa nemoralis* L., *Melica nutans* L., *Melica uniflora* Retz., *Dactylis glomerata* L., *Brachypodium silvaticum* R. S., *Carex pilosa* Scop., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Allium ursinum* L., *Streptopus amplexifolius* (L.) DC., *Anemone ranunculoides* L., *Anemone nemorosa* L., *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Corydalis marchalliana* Pall., *Cytisus nigricans* L., *Geum urbanum* L., *Filipendula hexapetala* Cilib., *Fragaria vesca* L., *Potentilla alba* L., *Sedum maximum* Sut., *Euphorbia amygdaloides* L., *Aegopodium podagraria* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Mneh., *Galium schultesii* Vest., *Galium cruciata* (L.) Scop., *Lamium galeobdolon* (L.) Nath., *Glechoma hederacea* L., *Campanula persicifolia* L., *Campanula rapunculus* L., *Veronica chamaedrys* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers., *Pulmonaria officinalis* L., *Digitalis ambigua* Murr. etc.

5. Stejeret cu *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. Această asociație se află în stejeretele rărite unde începe procesul de înțelenire a solului.

Experiențele noastre au fost întreprinse în asociațiile de stejerete cu *Juncus effusus* L., *Carex brizoides* L. și parțial cu *Festuca rubra* L., asupra vitezei de ridicare a sevei la stejari sănătoși și în diferite grade de îmbolnăvire, în raport cu gradul de înmlăștinare a solului.

METODA DE CERCETARE

Pentru măsurarea vitezei de ridicare a sevei s-a utilizat metoda injectării cu soluții colorate. Injectoarele s-au construit după modelul Sevircel-Mohrzeki, cu unele adaptări impuse de natura cercetărilor. Măsurătorile s-au efectuat în trei intervale, și anume: 8—14.IV, 16—26.VI și 14—21.IX.1957 spre a se prinde trei etape ale perioadei de vegetație.

S-a utilizat colorantul eozină în concentrație de 0,1%, care s-a dovedit cel mai propice pentru experiențele propuse.

Arborii experimentați aveau vârsta între 40 și 70 ani.

În luna aprilie s-au făcut injectări la arborii cu frunze tinere de 1/3 față de cele mature și la arborii cu mugurii abia porniți. În acest timp nu s-a putut aprecia gradul de uscarea a coroanei și din această cauză s-au făcut măsurători numai la arborii sănătoși.

În lunile iunie și septembrie s-a măsurat viteza de circulație a apei la arborii sănătoși și la arborii cu coroana 1/4, 2/4, 3/4 și total uscată, dar cu tulpina în viață; s-au ales arborii din aceștia cu tulpina complet elagată, precum și cu tulpina acoperită de lujeri lacomi. Măsurătorile s-au făcut, pe cât a fost posibil, simultan în stejerete cu *Juncus* de pe soluri mai umede și în stejerete cu *Carex brizoides* L. și *Festuca rubra* L. de pe soluri mai drenate spre a se avea condiții de umiditatea solului mai diferențiate.

Injectoarele s-au aplicat la 1 m de la nivelul solului. Întrucât s-a constatat că prin duramen nu circulă seva, injectările s-au făcut pe o profunzime de 3—7 cm în raport cu lățimea alburnului. Rezervorul cu colorant al aparatului a fost fixat la nivelul locului de injectare spre a nu se crea o presiune a colorantului. De regulă, la fiecare arbore s-au aplicat în același timp câte două injectoare. La unii din acești arborii injectoarele s-au introdus cât mai apropiate spre a se urmări diferența de circulație între fasciculele de vase alăturate. La alți arborii injectoarele au fost instalate pe cele două părți ale tulpinii, spre a se vedea diferențele de viteză în raport cu orientarea față de punctele cardinale.

Măsurătorile s-au efectuat între orele 8 și 18. Aparatele de injectare s-au instalat simultan la câte 2 exemplare din fiecare categorie de arborii (sănătoși și în diferite grade de uscarea) din stejeretele cu *Juncus* și din stejeretele cu *Carex brizoides* L.

În cursul lunii aprilie, măsurătorile au arătat că se obțin date concludente prin injectări cu durată de o oră. În cursul lunilor iunie și septembrie viteza de circulație a sevei fiind foarte mare, durata de injectare a trebuit să fie micșorată la 15 minute.

S-a constatat că de la locul de injectare colorantul circulă prin vasele lemnoase atât în sus spre coroană cât și în jos spre rădăcină, fapt cunoscut în literatură. Deoarece pentru durată de injectare stabilită, colorantul pătrundea și în rădăcină și nu s-a putut măsura distanța până la care poate ajunge, s-a măsurat numai viteza de ridicare a acestuia.

Observațiile au arătat că după tăierea arborilor injectați, colorantul continuă să circule în tulpină. Aceasta poate cauza erori, întrucât de la doborârea arborelui și până la măsurarea distanței la care s-a urcat colo-

rantul trece un timp oarecare. Pentru a evita această eroare s-au făcut măsurătorile în circa 10 minute de la scoaterea din funcțiune a injectoarelor. În acest mod eroarea de măsurare a ascensiunii colorantului este constantă pentru toți arborii experimentați.

OBSERVAȚII ASUPRA MODULUI DE CIRCULAȚIE A COLORANTULUI

La stejarii experimentați ascensiunea colorantului are loc, de regulă, prin 4-5 și rar până la 10-11 inele lemnoase de la periferia alburnului până la un nivel de 0,5-1,5 (2,5) m de la locul injectării; mai în sus

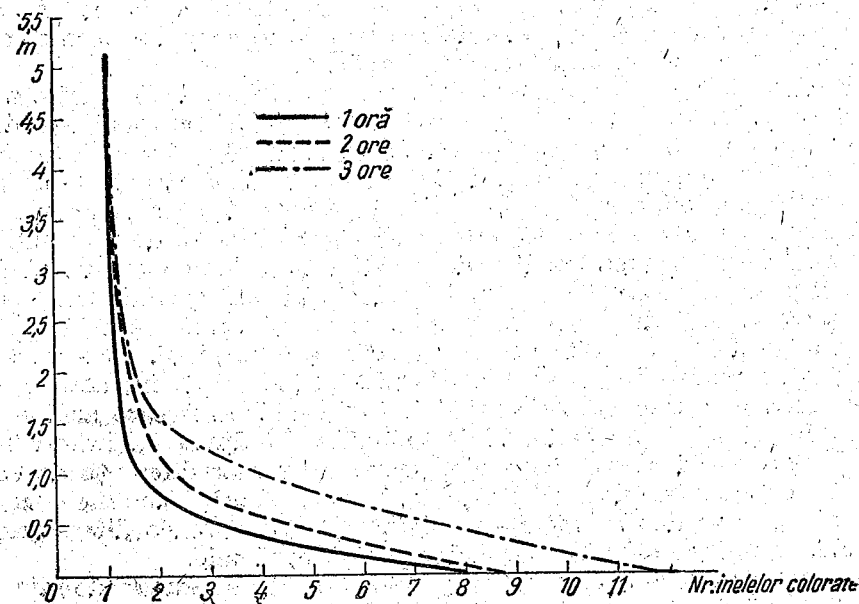


Fig. 1. - Nivelul mediu de ridicare a colorantului prin inelele alburnului la durate diferite de injectare (pe abscisă numărarea inelelor s-a făcut de la exterior spre interior).

colorantul se ridică prin ultimul inel și mai rar prin ultimele 2-3 inele ale alburnului (fig. 1). Paralel cu îngustarea zonei de circulație a colorantului în profunzimea alburnului, are loc și o îngustare în sens tangențial. Dacă se urmărește banda colorată a lemnului pe suprafața tulpinii dezvelite de coajă se observă că ea se îngustează treptat (fig. 2, a) sau se îngustează brusc continuându-se ca o șuviță (fig. 2, b) sau mai multe șuvițe colorate (fig. 2, c).

În dreptul nodurilor uscate colorantul deviază în două șuvițe inconjurătoare, după care apoi ele pot rămâne izolate sau se reunesc într-o singură șuviță deasupra nodurilor (fig. 2, d).

La locul de inserție a unei ramuri pe traiectul colorantului, acesta pătrunde în parte în ramură și în parte continuă ascensiunea în tulpină.

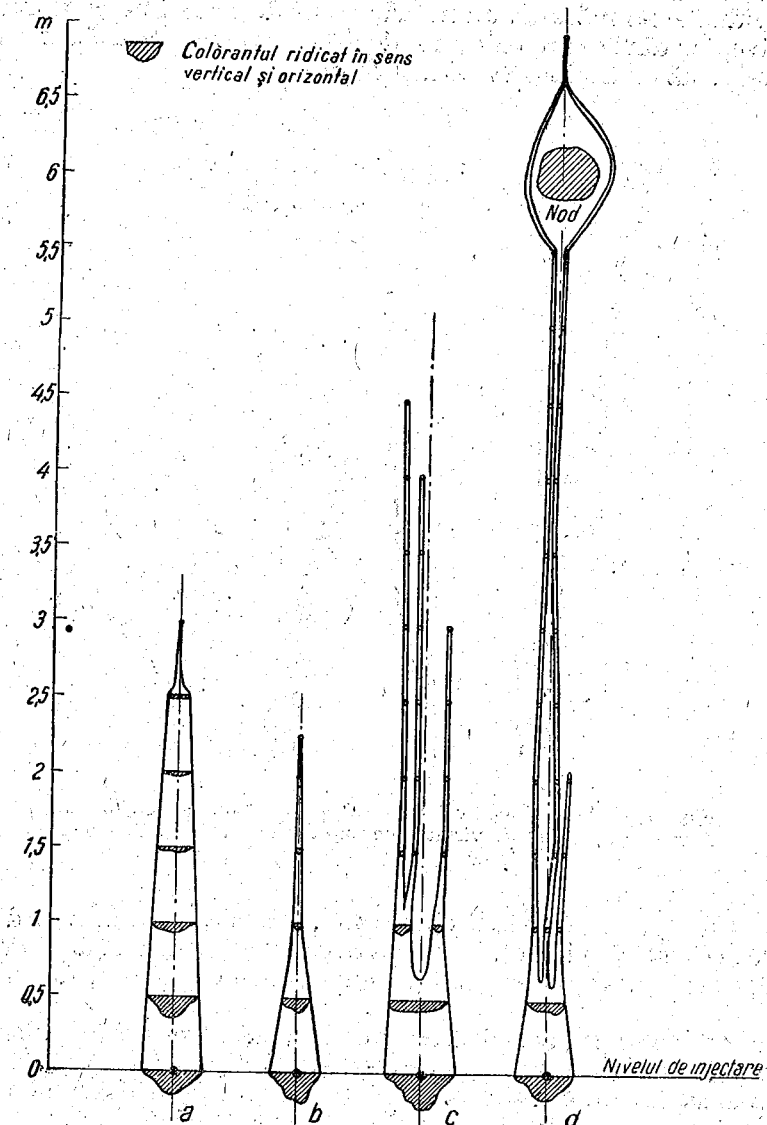


Fig. 2. - Moduri de ridicare a colorantului în sens vertical și orizontal (a, b, c și d) la diferite nivele de la locul injectării.

Circulația colorantului are loc, în principal, prin vasele de lemn timpuriu.

Ascensiunea colorantului se face după o spirală neregulată, urmînd sensul de torsiune a fibrelor (fig. 3). La arborii cu aceleași elemente dendro-

metrice (vîrstă, diametru etc.) și situați în aceleași condiții staționale, viteza colorantului poate avea valori destul de variate. Pentru a înlătura variațiile individuale s-a măsurat un număr mare de arbori în mai multe zile consecutive, iar din fiecare categorie de arbori studiați s-au făcut măsurători la cîte două exemplare în același timp.

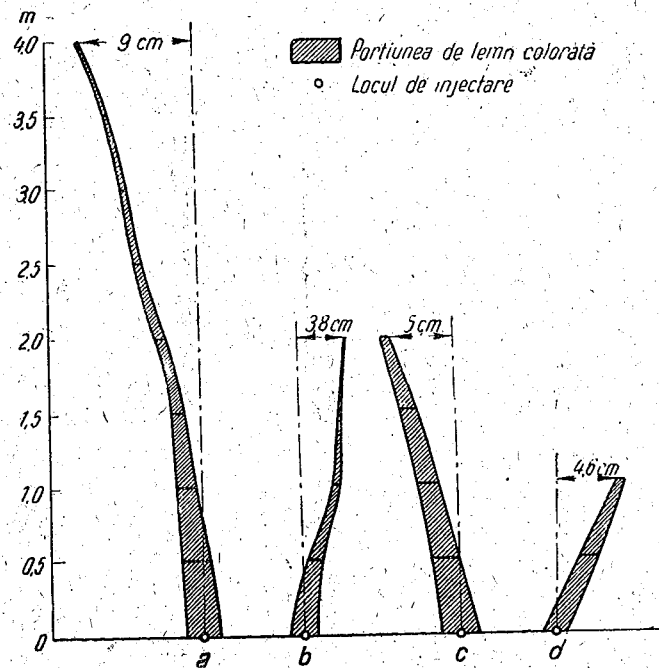


Fig. 3. — Ascensiunea colorantului după sensul de torsiune a fibrelor (a, b, c și d) văzută pe suprafața cilindrii lemnoși, desfășurată în plan vertical.

B. H u b e r a constatat că viteza de circulație variază la diferitele nivele ale aceleiași tulpini (6). Pentru a avea un criteriu unic de comparație, injectările s-au făcut la toți arborii experimentați la 1 m de la nivelul solului.

Chiar în cuprinsul aceluiași arbore viteza de ascensiune a colorantului are valori deosebite. Astfel aplicîndu-se două injectoare la același nivel, în punctele situate la o distanță de 5 cm între ele, s-a observat uneori o ridicare neegală a colorantului de la locurile de injectare. Aceasta se explică prin faptul că fasciculele de vase din cuprinsul aceluiași inel lemnoș nu se comportă ca vase perfect comunicante, ci ele funcționează relativ independent unele față de altele.

Pentru a se evita eroarea produsă de aceste variații interne, la fiecare arbore s-au instalat cîte 2 injectoare, la același nivel în puncte diametral opuse.

În paralel, s-a măsurat și variația umidității relative a aerului și a temperaturii. Din figura 4 se vede dependența vitezei de acești factori.

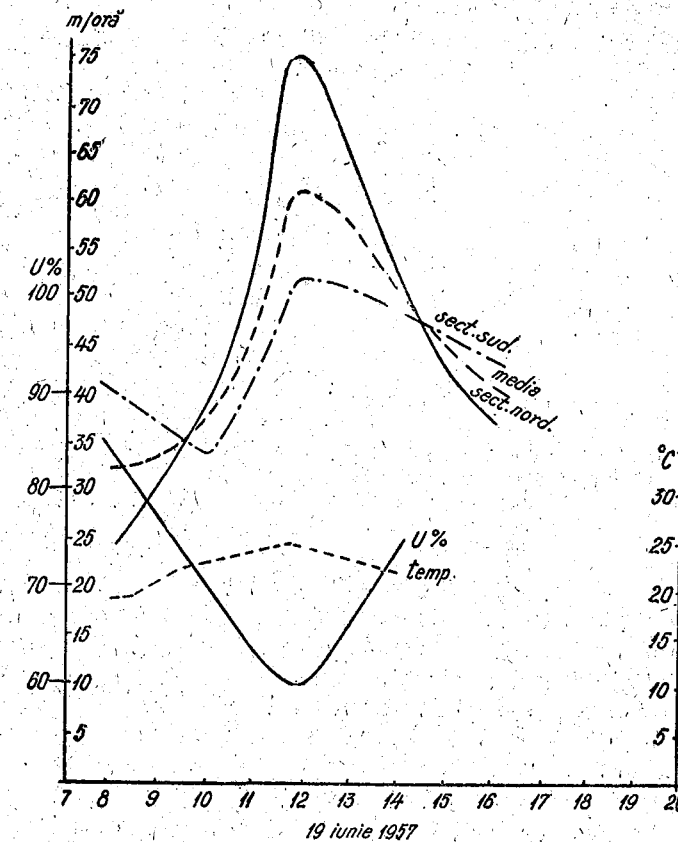


Fig. 4. — Variația zilnică a vitezei de circulație a apei la arbori sănătoși în funcție de umiditatea relativă a aerului și temperatură (19.VI).

Experiențele din perioada 8-14.VI

Stejarii erau intrați în vegetație cu toate că perioada anterioară a primăverii a fost foarte rece. Unii dintre ei aveau muguri abia porniți, iar alții prezentau frunzele noi în mărime de 1/3 față de cele normale. Măsurătorile s-au făcut numai la arborii sănătoși. În tot decursul primăverii anului respectiv, condițiile atmosferice au fost nefavorabile cercetărilor.

La aceiași arbori s-au făcut injectări cu timp de injectare de o oră, două ore și trei ore. Valorile obținute în injectările de o oră arată o variație regulată, pe cînd la cele de două și trei ore variația este foarte nere-

gulață, probabil datorită faptului că după prima oră se produc perturbații în interiorul vaselor prin penetrația ulterioară a aerului. Așa se explică faptul că după două și trei ore nu se obțin valori duble sau triple ale vitezei față de cea obținută într-o oră.

S-a constatat că, în același timp, viteza de circulație este mai mică pe sectorul tulpinii orientat către est decât cel către vest. Viteza spre partea de est este de 0,50—1,15 m/oră și pe cea de vest de 0,90—

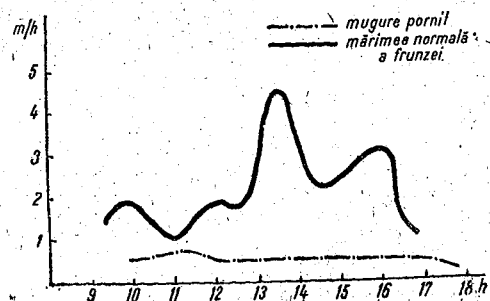


Fig. 5. — Variația diurnă a vitezei medii de circulație a apei la arborii sănătoși cu mugurele pornit și cu frunza 1/3 din mărimea normală (aprilie 1957).

La arborii înfrunziți cu frunzele 1/3 față de cele mature (fig. 5) viteza medie de circulație a apei a fost calculată în stejeretele cu *Carex brizoides* L. de 1,14 m/oră și în stejeretele cu *Juncus effusus* L. de 2,58 m/oră. Amplitudinea variației vitezei apei este în acest timp mult sporită, astfel în stejeretele cu *Carex brizoides* L. viteza la diferite exemplare măsurate, de la 0,32 m/oră—6,80 m/oră iar în stejeretele cu *Juncus effusus* L. de la 0,50—7,90 m/oră.

Noaptea circulația sevei deși este redusă, lasă totuși să se recunoască diferența în funcție de gradul de înfrunzire a arborelui. La arborii cu mugurii porniți din stejeretele cu *Carex brizoides* L. viteza este de 0,11 m/oră, iar la arborii înfrunziți din aceleași stejerete de 0,21 m/oră.

Din datele rezultate se vede că în stejeretele cu *Juncus effusus* L., care au solul jilav pînă la umed, viteza sevei este mai mare decât în stejeretele cu *Carex brizoides* L., cu solul reavăn pînă la jilav. Aceasta ne arată că în primele faze de vegetație o umiditate mai ridicată a solului, pînă la o anumită valoare, mărește viteza de ascensiune a colorantului.

În general, experiențele făcute în perioada de înfrunzire a arborilor dau valori ale vitezei neomogene, care corespund cu neomogenitatea înfrunzirii arborilor. Măsurătorilor de viteză a apei coroborate cu observațiile de fenologie ne pot folosi la depistarea de ecotipuri, după modul de intrare în vegetație a lor. În pădurea Livada, pe această cale, s-a constatat că avem un amestec foarte variat de populații de stejar în ceea ce privește precocitatea, respectiv tardivitatea lor.

7,80 m/oră. În partea de est coroana fiind mai puțin încălzită de soare și amplitudinea variației diurne a temperaturii, deci și a circulației apei, este mai mică.

La arborii aflați în prima fază de vegetație cu mugurii abia porniți s-a calculat în stejeretele cu *Carex brizoides* L. o viteză medie de 0,47 m/oră, iar în stejeretele cu *Juncus effusus* L. o viteză medie de 0,95 m/oră. În această perioadă amplitudinea variației vitezei apei este redusă.

Experiențele din perioada 16—26.VI

În această perioadă s-au făcut măsurători la următoarele categorii de arbori:

- stejari sănătoși;
- stejari cu coroana 2/4 uscată;
- stejari cu coroana 3/4 uscată;
- stejari cu coroana complet uscată, dar cu trunchiul verde.

Măsurătorile la fiecare categorie de arbori, în curs de uscare, s-au făcut în paralel cu acelea de la arborii sănătoși, care au servit drept martor.

Cercetările s-au întreprins în stejerele cu *Juncus effusus* L. și în stejerele mai uscate cu *Festuca rubra* L. S-a ales ultima asociație pentru că stejerele cu *Carex brizoides* L. în această perioadă se diferențiază prea puțin față de cele cu *Juncus effusus* L., în ceea ce privește umiditatea solului.

La stejarii sănătoși variația vitezei apei din timpul zilei are un mers mai regulat decât în aprilie, și anume: circulația apei devine activă în orele de dimineață crescînd de la răsăritul soarelui pînă către orele 9—10, se micșorează între orele 10 și 12, crește între orele 12 și 14, scade între orele 14 și 16, crește din nou între orele 16 și 17 (18), după care în sfîrșit scade către apusul soarelui. În graficul din figura nr. 6 acest mers este reprezentat pe baza măsurătorilor făcute la un număr de 22 de arbori și la fiecare arbore cîte 2 injecții opuse pe direcția nord-sud.

Variația diurnă a vitezei are aceeași alură pentru stejarii sănătoși din cele două asociații de stejerele menționate. În arborele încheiate și cele rărite injecțiile în tulpini au dat uneori viteze mai mari pe sectoarele orientate către sud și altele pe cele orientate către nord. Totuși la un număr mai mare de arbori viteza de circulație a apei are valori mai ridicate pe sectorul tulpinii orientat către nord. La exemplarele sănătoase cu tulpinile elagate și la cele avînd tulpinile acoperite de crăci lacome, viteza apei are valori deosebite. Astfel, la un număr de 12 injecții s-a calculat viteza medie între orele 7 și 11 de 44 m/oră la exemplarele cu tulpina

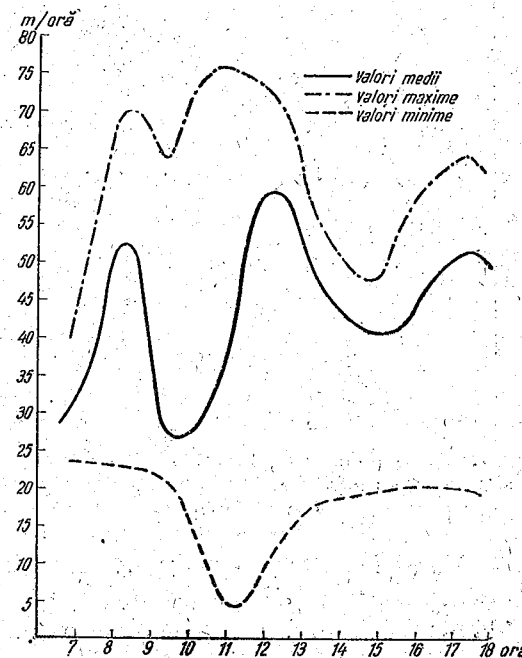


Fig. 6. — Variația diurnă a vitezei de circulație a apei la arborii sănătoși (16—26. VI. 1957).

elagată și de 36 m/oră la cele cu tulpina acoperită cu lujeri lacomi. Aceste rezultate confirmă experimental o veche observație, că la arborii cu tulpina acoperită de lujeri lacomi, aceștia concurează coroana în alimentarea cu apă predispușe arborii la uscarea vârfului coroanei (coronare).

Viteza de urcare a sevei la arborii sănătoși variază în limite foarte largi. În stejerele cu *Juncus* s-au aflat între orele 8 și 11 viteza de la 20 la 72 m/oră, iar în stejerele cu *Festuca*, de la 16 la 60 m/oră.

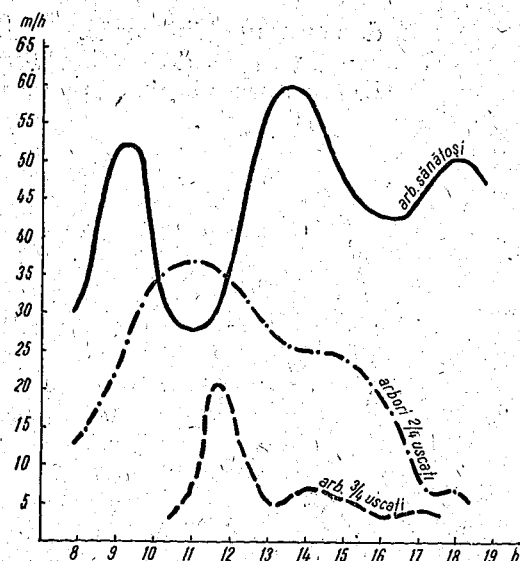


Fig. 7. — Variația diurnă a vitezei medii de circulație a apei la arborii sănătoși și în diferite grade de uscare (iunie 1957).

Paralel cu uscarea progresivă a coroanei se constată la unii arbori și o stinjenire a circulației apei pe anumite sectoare longitudinale ale tulpinii. De pildă la un arbore de acest fel pe sectorul tulpinii orientat către nord s-a măsurat o viteză de 68,4 m/oră, iar pe sectorul sudic al aceleiași tulpini, care a fost vătămat de insolație, viteza s-a redus la 2,80 m/oră. În unele cazuri, micșorarea vitezei are loc de-a lungul sectorului din tulpină, care corespunde cu sectorul din coroană uscată. Alteori, însă, nu există o corelație între uscarea unui sector din coroană și viteza de ridicare a sevei, din sectorul corespunzător al tulpinii. Aceasta se explică prin faptul că în asemenea cazuri alimentarea coroanei se face prin circulația apei în tulpină după o spirală, așa că apa din aceasta se poate repartiza într-un timp mai îndelungat în tot cuprinsul coroanei, chiar dacă un sector de tulpină este în curs de uscare sau uscat.

Prin măsurători efectuate în același timp s-a stabilit că viteza medie pe timpul zilei a circulației apei se micșorează simțitor la stejarii cu 1/2 din coroană uscată. S-a calculat această viteză în stejerele cu *Juncus* la stejarii sănătoși — de 47,30 m/oră, iar la cei cu coroana 1/2 uscată — de 6,55 m/oră ;

în stejerele cu *Festuca* la stejarii sănătoși s-a aflat viteza de 40,56 m/oră și la cei cu coroana uscată de 20,88 m/oră.

Se vede că și în luna iunie viteza medie de circulație se menține la valori mai mari în stejerele de tip *Juncus* cu solul mai umed, atât la arborii sănătoși cât și la cei cu coroana în parte uscată.

La stejarii cu 3/4 din coroană uscată față de cei sănătoși, amplitudinea de variație a vitezei din timpul zilei se restrânge foarte mult, fiind cuprinsă între 2—12 m/oră, în stejerele cu *Juncus*, și 0,6—9,6 m/oră în cele cu *Festuca*.

Și în acest caz se remarcă mari diferențe ale vitezei pe diferite sectoare ale tulpinii.

Viteza medie la această categorie de arbori are valori mici. S-a calculat această viteză în stejerele cu *Juncus* la arborii martor de 40,5 m/oră, iar la stejarii cu 3/4 din coroană uscată de 5,2 m/oră ; în stejerele cu *Festuca* s-a aflat, excluzând unele valori aberante, la arborii martor viteza de 30,7 m/oră, iar la cei bolnavi 5,1 m/oră. În acest caz viteza medie de circulație aproape se nivelează la arborii bolnavi din asociațiile de stejere studiate.

Măsurătorile indică evident starea lincedă de vegetație a arborilor din această categorie, la care procesul de uscare progresează din cauza aprovizionării reduse cu apă a coroanei. De asemenea se mai observă că în asemenea condiții umiditatea mai pronunțată a solului nu mai stimulează aflulxul de apă în arbori, așa cum se petrece la arborii sănătoși.

La stejarii cu coroana complet uscată, dar cu trunchiul verde și acoperit de lujeri lacomi, circulația apei este destul de activă în trunchi. Măsurătorile s-au făcut numai în stejerele cu *Juncus*. S-a calculat la arborii martori o viteză medie de 49,4 m/oră, cu o amplitudine de variație cuprinsă între 20 și 72 m/oră, iar la cei bolnavi din această categorie de 26,3 m/oră cu o amplitudine între 0,8 și 46 m/oră. Se vede că la această categorie de arbori se înregistrează o viteză mult mai mare decât la arborii cu 2/4 din coroană uscată. Aceasta se explică prin faptul că la stejarii cu coroana total uscată și trunchiul în viață, lujerii lacomi întrețin o circulație a apei destul de activă și că acești lujeri suplinesc într-o mare măsură lipsa coroanei. Prin urmare, formarea de lujeri lacomi, pe tulpină la arborii sănătoși sau cu coroana în faza incipientă de uscare, este un fenomen vătămător, deoarece micșorează viteza de circulație a apei și, prin aceasta, predispușe arborii la o uscare progresivă a coroanei. Dimpotrivă, la arborii cu o coroană în cea mai mare parte, sau total uscată, lujerii lacomi de pe trunchi mențin arborii în viață și, în condiții favorabile de vegetație, îi ajută să-și reconstituiească o nouă coroană sub nivelul celei uscate. S-au făcut injectări și la arborii ușcați de curând și care mai păstrează frunzele de primăvară uscate pe ramuri. La aceștia, colorantul s-a ridicat în mod uniform pe o înălțime de 0,2 m. Asemenea valori s-au obținut și la arborii sănătoși când injectarea s-a făcut în dreptul unui sector longitudinal al tulpinii uscat datorită insolației. Această valoare corespunde deci cu viteza de difuziune a colorantului în lemnul uscat și constituie un test pentru depistarea porțiunilor uscate de alburn.

Experiențele din perioada 14-21.IX

Experiențele din această perioadă s-au făcut pe aceleași categorii de arbori ca și în luna iunie.

Variația diurnă a vitezei curentului de sevă are același mers ca și în perioada anterioară, după cum s-a arătat mai înainte (fig. 8).

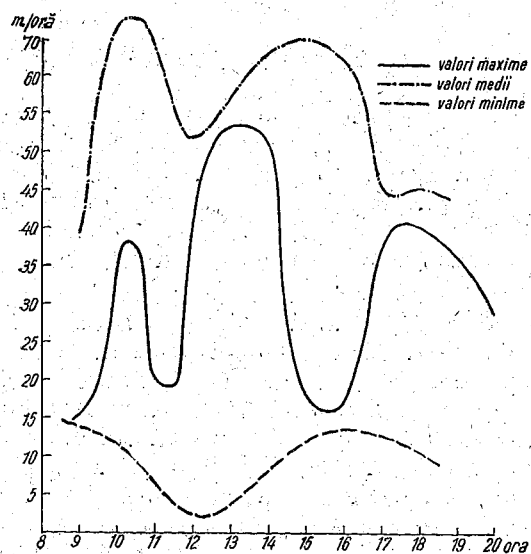


Fig. 8. — Variația vitezei de circulație a apei la arbori sănătoși (14-21.IX.1957).

rare a vitezei față de luna iunie. Astfel la arborii martor, experimentați în aceleași zile cu cei de diferite categorii de uscarea a coroanei, s-a aflat viteza medie de 35,8 m/oră, în stejeretele cu *Juncus*, și 31,44 m/oră, în stejeretele cu *Carex*.

În comparație cu aceștia s-a aflat :

La stejarii cu 1/4 din coroană uscată din stejeretele cu *Juncus* — o viteză medie de 14,9 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 15,60 și 28,8 m/oră.

La stejarii cu 2/4 din coroană uscată din stejeretele cu *Juncus* — o viteză medie de 11,71 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 1,2 și 32 m/oră, iar în cele cu *Carex* de 10 m/oră și cu o amplitudine de 3,2-32 m/oră. În figura 9 este reprezentată variația vitezei de circulație a apei în decursul unei zile la arborii martor și la arborii cu 1/4 și 2/4 din coroană uscată, de unde reiese că își păstrează aceeași alură, dar vitezele sînt mult mai reduse.

La stejarii cu 3/4 din coroană uscată în stejeretele cu *Juncus* — o viteză medie după un număr de 14 injecții de 2,58 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 0,2 și 5,6 m/oră.

La stejarii sănătoși, pe întreaga perioadă, s-a calculat — pe baza a 36 de injecții în stejeretele cu *Juncus* — o valoare medie de 33,36 m/oră, cu amplitudinea cuprinsă între 6,4 și 64 m/oră, iar în stejeretele cu *Carex* — pe baza a 9 injecții — o viteză medie de 31,46 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 2,8 și 68 m/oră.

În această perioadă se constată aproape o nivelare a vitezei de circulație a sevei în cele două asociații de stejerete, dar cu valori ceva mai ridicate în stejeretele cu *Juncus*. Totdeodată se accentuează diferențele între arborii martor și cei bolnavi. În continuare, la aceștia din urmă, se produce o evidentă micșo-

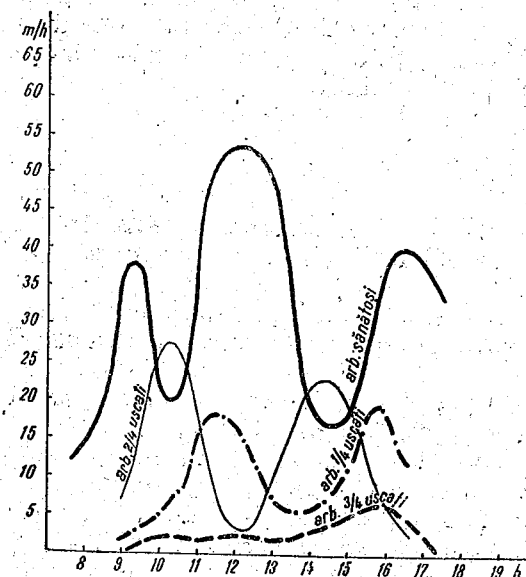


Fig. 9. — Variația diurnă a vitezei medii de circulație a apei la arbori sănătoși și în diferite grade de uscarea în septembrie 1957.

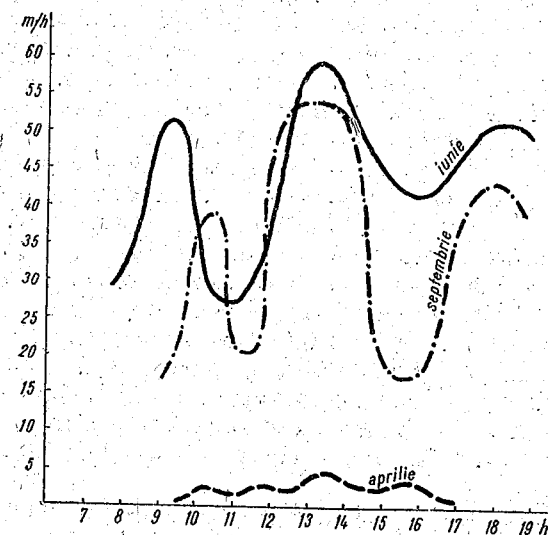


Fig. 10. — Variația diurnă a vitezei medii de circulație a apei la arbori sănătoși în aprilie, iunie și septembrie 1957.

În figură nr. 9 se reprezintă raporturile de viteză ale circulației apei la arborii sănătoși și cei bolnavi din această categorie de arbori. Se vede că, cu toată mișcarea pronunțată a vitezei, se mai păstrează sub o formă atenuată periodicitatea sa zilnică.

CONCLUZII

Măsurătorile efectuate în pădurea Livada, în lunile aprilie, iunie și septembrie 1957 au condus, în ceea ce privește circulația apei, la următoarele concluzii:

1. Circulația apei are loc, în principal, prin ultimele 1—2 (3—5) inele ale alburnului, după o spirală neregulată, urmînd direcția de torsiune a fibrelor.

Uneori se observă la arborii în viață, ce au fost descojiți spre a se urmări curentul de colorant, o oprire bruscă a ascensiunii acestuia cauzată de pătrunderea bulelor de aer în vasele din inelele periferice; după înlăturarea spontană a acestora își reia mersul normal.

În dreptul nodurilor, colorantul este deviat în grupele de vase alăturate, după care revine pe aceeași linie longitudinală (fig. 2, d).

2. Viteza de urcare a colorantului nu crește proporțional cu durata injectării, din cauză că la durate mai mari se deranjează mersul normal al curentului de apă (fig. 1). În faza de înfrunzire, cînd viteza este redusă, durata de injectare cea mai potrivită s-a dovedit a fi de o oră, iar în restul perioadei de vegetație, cînd viteza atinge valori mari durata de injectare trebuie redusă la 15 minute.

3. Mersul curbei care ne indică variația vitezei de circulație a apei în decursul zilei se aseamănă cu cel al curbelor ce indică variația diurnă a intensității asimilației și respirației plantelor. În general se remarcă dimineața o accentuare a vitezei după ce are loc maximul de asimilație și respirație și în orele de după amiază o accentuare a vitezei imediat după cel de-al doilea maxim al proceselor amintite.

4. Ascensiunea colorantului în cuprinsul aceluiași arbore nu are loc în mod egal, după un front unic. Viteza de ascensiune a colorantului are valori deosebite pe sectoare ale tulpinii cu orientare diferită, datorită modului de luminare a coroanei. Astfel s-a constatat că primăvara, pe timp răcoros, cele mai mari viteze se înregistrează pe sectorul tulpinii orientate spre vest, în care direcție coroana este mai puternic încălzită. Vara în zilele foarte calde, la cei mai mulți arbori, viteza este mai mare pe sectorul tulpinii umbrit, corespunzător porțiunii de coroană mai puțin însorită. Viteza de ascensiune a colorantului variază chiar la grupe de vase alăturate, rezultînd astfel că între aceste vase nu are loc o nivelare imediată a colorantului și că deci ele nu se comportă ca niște tuburi comunicante perfecte.

Acest fenomen se constată atît în cuprinsul aceluiași inel anual, cît și în profunzime în inelele vecine. Pentru a se înlătura pe cît posibil erorile provocate de variațiile vitezei pe diferite sectoare ale tulpinii și pe diferite grupe de vase alăturate la fiecare arbore măsurătorile s-au făcut, în

același timp cu două sau chiar patru injectoare instalate la extremitatea diametrului orientat nord-sud, care ne dă de regulă cea mai mare amplitudine a vitezei.

5. Variația vitezei de circulație a colorantului are mare amplitudine de la un arbore la altul de aceleași caracteristice dendrologice și situat în aceleași condiții de vegetație. De aceea în toate cazurile se are în vedere și amplitudinea acestei variații dîndu-se pe lîngă valorile medii și cele maxime și minime. Spre a înlătura erorile provocate de variațiile individuale s-au făcut, în același timp, măsurători la mai mulți arbori din categoriile stabilite și s-au calculat valori diurne medii ale vitezei.

6. Viteza de ascensiune a colorantului s-a dovedit a fi în funcție de starea de umiditate a solului în tot cuprinsul perioadei de vegetație atît la stejarii sănătoși cît și la cei în diferite faze de uscare. La stejarii sănătoși avem următoarele date:

În luna aprilie măsurătorile făcute în faza de înfrunzire arată deosebiri destul de mari în ceea ce privește viteza de circulație a colorantului la arborii din asociațiile cu grad diferit de umiditate a solului. Astfel la arborii cu mugurii abia porniți din stejerele cu *Juncus* viteza diurnă medie este de 0,95 m/oră și din stejerele cu *Carex* de 0,47 m/oră; la arborii cu frunzele de mărime de 1/3 față de cele normale aceeași viteză în stejerele cu *Juncus* este de 2,58 m/oră, iar la cele cu *Carex* de 1,14 m/oră.

În luna iunie umiditatea solului se nivelează între asociațiile de stejere cu *Juncus* și cele cu *Carex* și se menține diferit de acestea în stejerele cu *Festuca*. În acest timp s-au calculat viteze diurne medii în stejerele cu *Juncus* de 46,4 m/oră și în cele cu *Festuca* de 38,4 m/oră.

În sfîrșit, în luna septembrie solul în asociațiile de stejere indicate atinge valori apropiate ale umidității și, de aceea, viteza diurnă medie are în toate aceste asociații valori apropiate, cuprinse între 30 și 35 m/oră (fig. 10).

7. La stejarii în diferite faze de uscare viteza scade nu numai în funcție de micșorarea umidității din sol, dar și în raport cu gradul de uscare al coroanei, după cum rezultă din datele tabloului nr. 1.

Tabloul nr. 1
Viteza medie diurnă de ascensiune a colorantului la stejar (m/oră) măsurată în diferite perioade ale anului

Categoriile de arbori	Stejerele cu <i>Juncus</i>		Stejerele cu <i>Carex</i>	Stejerele cu <i>Festuca</i>
	iunie	septembr.	septembrie	iunie
Martori	46,4	35,8	31,44	38,4
1/4 coroană uscată		14,90		
1/2 coroană uscată	26,5	11,71	10,84	20,88
3/4 coroană uscată	5,2	2,58		5,1

8. Viteza medie diurnă poate fi folosită ca un test pentru a măsura vitalitatea unui arboret de stejar.

Pentru aceasta este necesar să se facă simultan măsurători ale vitezei medii diurne la arborii martori și bolnavi. La valori ale acestei viteze

sub $\frac{1}{2}$ față de cea normală procesul de uscarea este foarte înaintat, iar la valori de 10 ori mai mici în raport cu cea normală arborele este în curs de uscarea totală.

Umiditatea mai sporită a solului până la o anumită limită determină un mers lent al procesului de uscarea, care ajută la însănătoșirea stejarului. În asemenea condiții, arborii defoliați de insecte, dacă nu intervine o stăjenire îndelungată de apă în timpul înfrunzirii, aceștia se refac mai ușor pe soluri cu umiditate convenabilă decât pe soluri uscate.

9. La arborii sănătoși formarea de lujeri lacomi în lungul tulpinii provoacă o micșorare a vitezei de ascensiune a sevei, ceea ce explică fenomenul de uscarea a vârfului, care apare la aceștia. La arborii aflați în faza de uscarea înaintată formarea de lujeri lacomi întrefine o circulație destul de activă a sevei prin tulpina vie și ajută la refacerea lor.

10. La uscarea progresivă a coroanei începând de la vîrf către bază seva circulă pe toată circumferința tulpinii.

La uscările laterale ale coroanei se constată de obicei o scoatere din funcțiune a unui sector de tulpină, ca urmare a unei insolării laterale a unei răniri etc. și în acest caz seva circulă pe un sector al tulpinii mai mult sau mai puțin restrîns.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВЛАГИ В ЗАСЫХАЮЩИХ ЭКЗЕМПЛЯРАХ ДУБА (*QUERCUS ROBUR* L.)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

На западной равнине страны, в 1954—1957 годах наблюдалось массовое засыхание летнего дуба (*Quercus robur* L.), вследствие повреждения его гусеницами неправного шелкопряда (*Porthetia dispar* L.), дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) и др.

В работе излагаются результаты измерений скорости подъема влаги как в здоровых дубовых деревьях, так и в дубах, находящихся на различных этапах засыхания.

Опыты показали следующее:

— Краситель поднимается вдоль ствола дуба, главным образом, по последним 1—2 (3) кольцам заболони, следуя направлению изгиба волокон.

— Скорость подъема красителя может колебаться даже в соседних группах сосудов.

— Наблюдается значительные индивидуальные колебания скорости в различных деревьях.

— На скорость подъема красителя влияет также и влажность почвы.

— В апреле скорость подъема влаги зависит от степени развития листьев.

— В июне и сентябре скорость подъема снижается, сообразно со степенью засыхания кроны: так, до засыхания половины кроны

скорость подъема снижается медленно, тогда как при более сильной степени ее засыхания снижается быстро.

— Образование водяных побегов на стволе вызывает у здоровых деревьев значительное снижение скорости сокодвижения и, наоборот, на деревьях с полностью засохшей кроной эти побеги стимулируют подъем влаги на оставшейся живой стороне ствола.

— Дневные колебания средней скорости подъема влаги сходны с дневными колебаниями ассимиляции и дыхания. Максимальной скорости подъема влаги соответствуют максимальные колебания ассимиляции и дыхания.

— Установлено, что деревья, растущие на почвах с более благоприятным режимом влаги, у которых скорость движения влаги больше, чем у деревьев, растущих на более засушливых почвах, поправляются быстрее после нападения гусениц в тех случаях, когда не происходит застоя воды.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Средний уровень подъема красителя по кольцам заболони при различной продолжительности инъекции (по абсциссе отсчет колец произведен от внешних к внутренним).

Рис. 2. — Подъем красителя в вертикальном и горизонтальном направлениях, на различной высоте от места инъекции.

Рис. 3. — Подъем красителя по направлению изгиба волокон, видимый на поверхности ствола, при разворачивании в вертикальной плоскости.

Рис. 4. — Дневное колебание скорости движения влаги в здоровых деревьях в зависимости от относительной влажности и температуры воздуха с 19 июля 1958 г.

Рис. 5. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев с развивающимися почками и с листьями, достигшими $\frac{1}{3}$ нормальной величины в апреле 1957 г.

Рис. 6. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев (16—26 июня 1957 г.).

Рис. 7. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев и у деревьев, находящихся в различной степени засыхания, в июне 1957 г.

Рис. 8. — Колебание скоростей движения влаги у здоровых деревьев (14—21 сентября 1957 г.).

Рис. 9. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев и у деревьев, находящихся в различной степени засыхания в сентябре 1957 г.

Рис. 10. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев в апреле, июне и сентябре 1957 г.

RECHERCHES SUR LA CIRCULATION DE L'EAU DANS LES EXEMPLAIRES DE CHÊNE (*QUERCUS ROBUR* L.) EN VOIE DE DESSÈCHEMENT

RÉSUMÉ

Un dessèchement massif du chêne (*Quercus robur* L.), dû aux chenilles de *Porthetia dispar* L., *Tortrix viridana* L., etc., a été signalé entre 1954 et 1957, dans la plaine occidentale roumaine.

Dans ce travail, les auteurs exposent les résultats des mesures faites sur la vitesse d'ascension de l'eau dans les chênes sains et dans les chênes à divers degrés de dessèchement.

Ces résultats peuvent être résumés comme suit :

— Le colorant s'élève, dans le tronc du chêne, surtout à travers les 1 ou 2 (3) derniers anneaux ligneux de l'aubier, en suivant la direction de torsion des fibres.

— La vitesse d'ascension du colorant peut varier même dans des groupes de vaisseaux rapprochés.

— On constate de grandes variations individuelles de vitesse, d'un arbre à l'autre.

— La vitesse d'ascension du colorant est également influencée par l'humidité du sol.

— Au mois d'avril, la vitesse d'ascension de l'eau est fonction du degré de développement des feuilles.

— Au cours des mois de juin et de septembre, la vitesse d'ascension décroît en raison du degré de dessèchement de la couronne : pour un degré modéré de dessèchement (jusqu'à $\frac{1}{2}$ de la couronne), la vitesse décroît lentement, lors d'un degré de dessèchement plus avancé, cette décroissance est rapide.

— La formation de pousses le long du tronc provoque, chez les exemplaires sains, une diminution rapide de la vitesse de circulation de la sève ; par contre, chez les exemplaires à la couronne entièrement desséchée, ces pousses stimulent l'ascension de l'eau dans la partie vivante du tronc.

— La marche diurne de la vitesse moyenne d'ascension suit les variations diurnes de l'assimilation et de la respiration. Les maximums de vitesse d'ascension suivent les maximums diurnes de l'assimilation et de la respiration.

— Il a été prouvé que les arbres qui végètent dans un sol à régime d'humidité favorable, chez lesquels la sève circule plus rapidement que chez ceux se trouvant dans des sols secs, se dessèchent en une proportion moindre et peuvent se régénérer plus aisément, après l'attaque des chenilles, à condition qu'il n'y ait pas stagnation d'eau.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Niveau moyen de la montée du colorant par les anneaux de l'aubier, pour différentes durées d'injection (à l'abscisse, le numérotage des anneaux, qui a été fait de l'extérieur vers l'intérieur).

Fig. 2. — Différentes manières de monter, du colorant, verticalement et horizontalement, à différents niveaux du point de l'injection.

Fig. 3. — Ascension du colorant selon le sens de torsion des fibres ; vue sur la surface du cylindre ligneux, déroulé sur le plan vertical.

Fig. 4. — Variation quotidienne de la vitesse de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains, en raison de l'humidité relative de l'air et de la température (19 juin 1957).

Fig. 5. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains aux bourgeons en voie de végétation et dont les feuilles ont atteint le tiers de la taille normale (avril 1957).

Fig. 6. — Variation diurne de la vitesse de la circulation de l'eau chez les arbres sains (16-26 juin 1957).

Fig. 7. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains et dans ceux des exemplaires atteints de dessèchement à différents degrés (juin 1957).

Fig. 8. — Variation de la vitesse de la circulation de l'eau chez les arbres sains (14-21 septembre 1957).

Fig. 9. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains et dans ceux des exemplaires atteints de dessèchement, à différents degrés (septembre 1957).

Fig. 10. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains, en avril, juin et septembre 1957.

BIBLIOGRAFIE

1. Афондиков Г. М., *О причинах усыхания дубовых древостоев в Закарпатье*. Лесное Хозяйство, 1954, № 6, стр. 44-47.
2. Bogdan Andrei, *Cîteva considerații fizico-geografice și economico-geografice asupra cîmpiei Ecedea*. Probl. geogr., vol. V, 1957, p. 101-124.
3. Chiriță C., *Stefărete de protecție a solului contra înlăstînării*. Rev. pădurilor, 1955, nr. 11, p. 128.
4. Constantinescu N., *Contribuții la stadiul regenerării stejărețelor de pe solurile cu fenomene de înlăstînare din cîmpiele din vestul și nord-vestul țării*. Rev. pădurilor, 1956, nr. 3, p. 131-136.
5. Georgescu C. C. și Nițu Gh., *Contribuții la studiul circulației sevei la pinul negru sănătos și în curs de uscare*. Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și științe agricole (seria botanică), t. IX, nr. 1, 1957, p. 87-103.
6. Huber B., *Pflanzenphysiologie*. Leipzig, 1941, p. 48.
7. Nicolescu C., *Problema regenerării stejărețelor în știința și practica silvică*. Anal. rom.-sov., seria silvicultură, 1956, nr. 1.
8. Nițu Gh., *Aspecte ale circulației curentului ascendent de sevă la plopul tremurător*. Rev. pădurilor, 1957, nr. 1, p. 13-18.
9. Кошчев А. И., *Транспирационная деятельность древостоев как основной фактор разболачивания вырубок*, Труды Института Леса АН СССР, 1955, т. XXVI, стр. 62-96.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL TRANSMITERII VIRUSULUI
STOLBURULUI PRIN INSECTA
HYALESTHES OBSOLETUS SIGN.

DE
P. GH. PLOAIE

Comunicare prezentată de ALICE SĂVULESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
în ședința din 28 martie 1960

Prin cercetările întreprinse în anul 1946 și apoi în anul 1949 ale lui K. S. S u h o v și A. M. V o v k (6), (7), precum și prin lucrările ulterioare ale lui M. G. R a z v i a s k i n a (8), V. V a l e n t a (9), C. B l a t t n ý și colaboratori (1) și V. B o j ņ a n s k ý și colaboratori (2) s-a stabilit că principalul rezervor natural pentru virusul stolburului este *Convolvulus arvensis* L., iar transmiterea virusului de la plantele bolnave la cele sănătoase se face prin intermediul insectei *Hyalesthes obsoletus* Sign.

Pentru a studia mai în amănunt rolul acestei insecte în diferitele sale faze de dezvoltare, ca vector al virusului stolburului, este necesară găsirea unei metode de creștere a insectei în condiții experimentale. Prin stabilirea unei astfel de metode se pot face apoi o serie de experiențe, în legătură cu transmiterea virusului.

Cu privire la creșterea experimentală a lui *Hyalesthes obsoletus* Sign., există în literatură o singură mențiune, cu totul sumară, făcută de J. B r ě á k (3) cu privire la lucrările cercetătorului A r a b a d j i e v în R.P. Bulgaria.

În experiențele noastre am încercat creșterea insectei până la adult, pornind de la larve aflate în stadiul V de dezvoltare și transmiterea virusului prin intermediul larvelor aflate în această fază de dezvoltare, problemă care în literatura de specialitate nu a fost încă rezolvată.

Căutarea larvelor de *Hyalesthes obsoletus* Sign. în sol, identificarea și menținerea lor în viață în condiții de laborator, este o operație extrem de dificilă, deoarece larvele, și chiar insecta adultă, sînt foarte sensibile la variațiile de temperatură, umiditate, lumină etc.

În afară de aceasta dispersarea pontelor și modul de viață subteran al larvelor, precum și dimensiunile lor mici, îngreunează foarte mult strângerea lor. O greutate mai constă în faptul că larvele de *Hyalesthes obsoletus* Sign., în faza în care se găsesc în sol, în primăvară, sînt foarte asemănătoare cu larvele insectei *Oliarus leporinus* L., care n-a fost găsită ca vector pentru nici un virus.

CÎTEVA DATE CU PRIVIRE LA ECOLOGIA LARVELOR DE *HYALESTHES OBSOLETUS* SIGN.

În luna mai a anului 1959 s-au făcut peste 2 000 de sondaje la rădăcinile plantelor sălbatice și cultivate. Sondajele au fost efectuate în sectorul legumicol al Stațiunii experimentale Mărculești, situată în Bărăgan, și în cîmpul experimental al Institutului de cercetări agronomice din București. La Mărculești un număr mare de larve a fost găsit într-o porțiune de teren invadată puternic de *Convolvulus arvensis* L. În unele cazuri, au fost găsite larve și pe rădăcinile plantelor de *Convolvulus arvensis* L. cu aspect sănătos, precum și pe rădăcinile de *Erigeron canadensis* L. Alături de *Convolvulus arvensis* L. se aflau și plante de *Medicago sativa* L., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic. și altele, pe rădăcinile cărora nu au fost găsite larve.

Din sondajele efectuate reiese că *Hyalesthes obsoletus* Sign. preferă locuri cu vegetație bogată și sol cu structură granulară, care permite atât adulților să se coboare la diferite adîncimi pentru a depune ponta, cît și circulației larvelor, gruparea lor în cuiburi pe rădăcinile plantelor, în spațiile dintre particulele de sol.

Observațiile făcute cu ocazia sondajelor după ploii, arată că larvele de *Hyalesthes obsoletus* Sign. sînt deosebit de sensibile la umiditate crescută în sol. În aceste condiții ele pier în număr foarte mare.

Prin încercări orientative de laborator s-a putut constata că larvele ținute în vase de sticlă, pe fragmente de *Convolvulus arvensis* L., continuă să trăiască fără hrană în medie 10—12 zile, după uscarea plantelor. Aceasta dovedește o rezistență crescută a larvelor în comparație cu sensibilitatea deosebită a adulților, care pier cu multă ușurință în timpul celor mai simple manopere de laborator.

INCERCĂRI DE CREȘTERE A INSECȚEI ȘI DE TRANSMITERE A INFECȚIEI PRIN LARVE

Au fost adunate peste 133 de larve, în zilele de 14—15.V.1959, de pe rădăcinile de *Convolvulus arvensis* L., atacată de stolbur. În grupe, care au variat de la 10 la 25 de indivizi, larvele au fost trecute imediat în solul unor ghivece cu plante de *Convolvulus arvensis* L., *Solanum tuberosum* L., *Solanum Lycopersicum* L., *Capsicum anuum* L., *Hyoscyamus niger* L., *Lycopersicum Humboldtii* Willd. În fiecare ghiveci se găseau 2—8 plante. S-a avut grijă să se asigure în ghivece un sol cu structură granulară. Ghivecele

au fost ținute în seră la temperatura de 23—24°, sub izolatoare mari de silon, asigurîndu-li-se plantelor o umiditate potrivită printr-o stropire atentă și numai la marginea ghivecelor sau printr-o altă metodă care să asigure o umectare înceată.

În aceste condiții, larvele se puteau mișca liber în sus și în jos pe coletul plantelor, se coborau între particulele de sol și se adăposteau în cuiburile făcute din prelungirile lor codale (fig. 1).

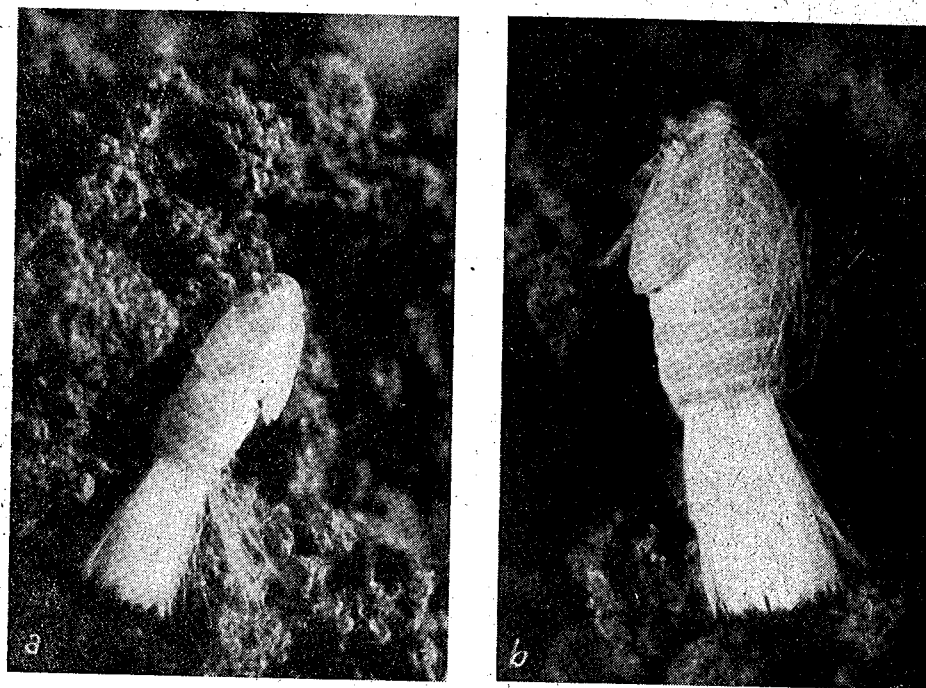


Fig. 1. — *Hyalesthes obsoletus* Sign. Larve crescute în ghivece pe plante de cartof: a, ♂; b, ♀ (foto Hervert).

În condiții de seră, cel mai bine s-au dezvoltat larvele pe rădăcinile de *Solanum tuberosum* L., pe care au ajuns în faza de adult 7 indivizi. Dintre aceștia, 2 aparțineau însă speciei *Oliarus leporinus* L. Pe *Hyoscyamus niger* L. au apărut 3 indivizi adulți de *Hyalesthes obsoletus* Sign., iar pe *Convolvulus arvensis* L. și *Lycopersicum Humboldtii* Willd. câte un singur individ. Astfel, din 133 de larve, s-au metamorfozat la adult numai 14 larve. Dintre acestea 10 reprezentau indivizi de *Hyalesthes obsoletus* Sign., iar 4 aparțineau speciei *Oliarus leporinus* L. Apariția adulților a avut loc între 12 și 15.VI, adică la aproximativ o lună de la începutul experienței. La început au apărut adulții de *Oliarus* și după câteva zile și cei de *Hyalesthes*.

Larvele care nu au atins faza de adult au murit treptat, începînd din a 3-a și a 4-a zi de experiență. După observațiile noastre factorul principal

căre a contribuit la moartea larvelor a fost umiditatea, în sensul că particulele de sol îmbibate cu apă se lipeau de corpul larvelor, care deveneau imobile și apoi mureau.

În timpul perioadei larvare, pînă la transformarea lor în adulți, s-au putut face concomitent observații asupra capacității larvelor de a transmite virusul. Din totalul de 30 de plante, pe care au fost crescute larvele, numai 4 plante au prezentat simptome de îmbolnăvire: o plantă de *Convolvulus arvensis* L., după un interval de 40 zile, și trei plante de *Lycopersicum Humboldtii* Willd., după un interval de 60 de zile de la montarea experienței.

Pentru o verificare a transmiterii virusului prin intermediul larvelor, plantele bolnave au fost altoite în 3.IX.1959 pe plante sănătoase de ardei (*Capsicum annuum*), la care după un interval de 2 luni (4.XI) au apărut simptome de stolbur, caracterizate prin frunze în formă de linguriță, cloroza frunzelor tinere și avortarea flórilor (fig. 2).

DISCUȚII

Pornind de la o serie de observații cu privire la ecologia insectei *Hyalesthes obsoletus* Sign., principalul vector al virusului stolburului, am încercat creșterea în laborator a acestei cicade. În urma celor peste 2 000 de sondaje efectuate la rădăcinile plantelor bolnave de stolbur, în scopul captării larvelor, s-a constatat că nu există întotdeauna o legătură între prezența larvelor pe rădăcinile de *Convolvulus arvensis* L. și frecvența cazurilor de îmbolnăvire a acestei plante. Noi am găsit larve atât pe rădăcinile plantelor de *Convolvulus arvensis* cu simptome tipice de stolbur, cât și pe rădăcinile plantelor sănătoase.

O corelație între prezența plantelor bolnave și a vectorului este valabilă numai în cazul solurilor structurate. În solurile în care predomină fracțiunile nisipoase, deși în anul 1959 existau foarte multe plante de *Convolvulus arvensis* L., nu am găsit larve de *Hyalesthes obsoletus* Sign.

Noi am încercat să creștem larvele în astfel de condiții, în ghivece cu sol nisipos, însă acestea au murit după aproximativ 4-8 zile. Solurile nisipoase și în general solurile nestructurate împiedică circulația insectei a cărei ecologie e strîns legată de sol.

Menționăm că, în afară de plantele indicate în literatură noi am găsit larve și pe rădăcinile de *Erigeron canadensis* L., plantă bolnavă frecvent de o deformare a frunzelor și cloroză foarte asemănătoare după simptome, cu viroza descrisă de J. Kvičala și I. Nováková-Pfeiferová (4), pe care nu am identificat-o încă.

În timpul perioadei de creștere a insectei s-a constatat că larvele se dezvoltă cel mai bine pe rădăcinile de *Solanum tuberosum* L., fapt observat și de Arabadjiev, în R.P. Bulgaria.

Însumînd observațiile de laborator cu cele efectuate în cîmp, cu privire la influența umidității asupra dezvoltării larvelor în sol, am avea motive să presupunem că infecția slabă cu stolbur, în anii cu primăveri ploioase, se datorește distrugerii vectorului în sol.

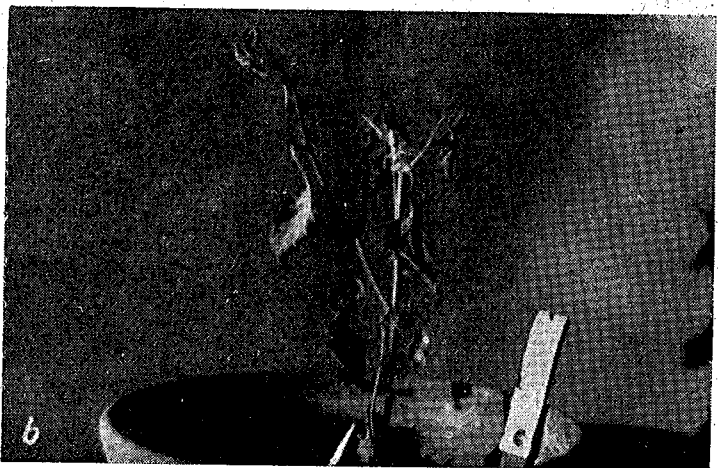
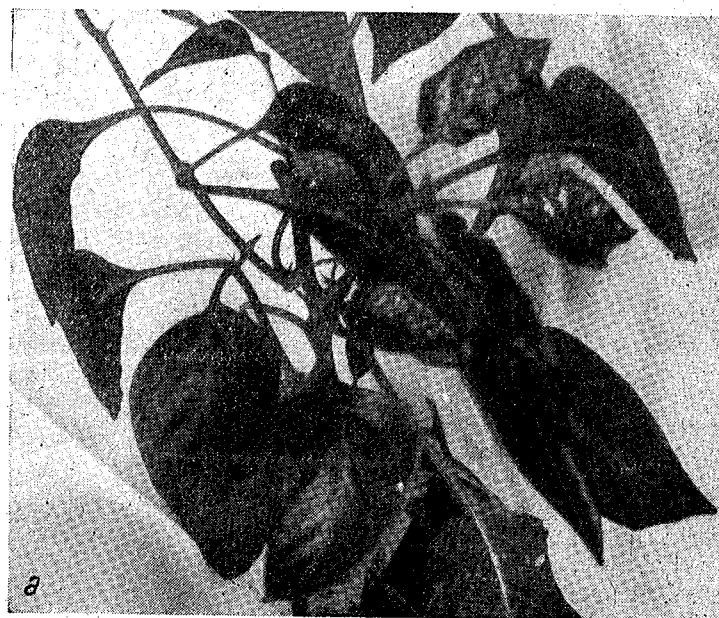


Fig. 2. — Plante de ardei infectate cu stolbur prin altoire cu altoi proveniți de la *Lycopersicum Humboldtii* Willd. infectat prin larve. a, fază incipientă de boală; b, fază avansată.

Alături de adulții de *Hyalesthes obsoletus* Sign., care au apărut din larvele crescute de noi în laborator, au apărut și indivizi adulți de *Oliarus leporinus*. Acest fapt merită deosebită importanță, în acele cazuri, când se încearcă transmiterea virusului stolburului prin intermediul larvelor. K. S. Suhov și A. M. Vovk (7) arată că culegerea larvelor de pe rădăcinile de volbură dă „aproape exclusiv *Hyalesthes*”, întrucât *Oliarus* nu vizitează această plantă. În experiențele noastre, așa cum am arătat, am lucrat cu larve adunate de pe rădăcinile de volbură bolnavă și ca atare pe această plantă erau și larve de *Oliarus*.

În literatură sînt publicate unele date (8), în care se arată că transmiterea virusului stolburului prin intermediul larvelor are loc în procentaj foarte mic, datorită unor particularități legate de stadiul de larvă. După părerea noastră, acest lucru s-ar explica mai ușor prin prezența larvelor de *Oliarus* în locul celor de *Hyalesthes* și mai puțin prin particularități de ordin larvar.

Separarea larvelor de *Hyalesthes obsoletus* Sign. de cele de *Oliarus* și încercarea infecției numai cu larvele primei insecte, va putea clarifica mai bine posibilitatea transmiterii virusului stolburului prin intermediul larvelor.

Cu un număr relativ mic de larve, noi am transmis virusul pe *Convolvulus arvensis* L. și pe *Lycopersicum Humboldtii* Willd., iar de la aceasta din urmă, prin altoire, pe *Capsicum annuum* L. Plantele de *Lycopersicum Humboldtii* Willd. s-au dovedit mai receptive la infecția cu stolbur transmis prin intermediul larvelor, ceea ce confirmă datele lui G. I. Kovacevski (5), cu privire la receptivitatea față de stolbur a acestei plante.

К ИЗУЧЕНИЮ ПЕРЕДАЧИ ВИРУСА СТОЛБУРА ЦИКАДКОЙ HYALESTHES OBSOLETUS SIGN.

РЕЗЮМЕ

На основании ряда наблюдений над экологией цикадки *Hyalesthes obsoletus* Sign., являющейся главным передатчиком вируса столбура, автор попытался вырастить это насекомое в лабораторных условиях, начиная с личиночной стадии, с целью выяснения некоторых биологических взаимоотношений между вирусом и передатчиком болезни.

Наряду с выращиванием насекомого, производились попытки передачи вируса при помощи личинок. Наличие личинок вида *Oliarus* совместно с личинками вида *Hyalesthes* и большое сходство между ними заслуживает особого внимания тогда, когда испытывается передача вируса с помощью личинок. Низкий процент передачи вируса с помощью личинок объясняется больше присутствием личинок *Oliarus* вместо личинок *Hyalesthes*, и в меньшей степени особенностями самих личинок. При помощи небольшого числа личинок удалось передать вирус столбура вьюнку полевому (*Convolvulus arvensis*) и виду *Lycopersicum Humboldtii*, а от последнего, путем прививки — стручковому перцу (*Capsicum annuum*).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — *Hyalesthes obsoletus* Sign. Личинки, выращенные на растениях картофеля, культивируемых в горшках. а — ♂; б — ♀.

Рис. 2. — Растения перца, зараженные столбуром путем прививки привоя, взятого от зараженного личинками растения *Lycopersicum Humboldtii* Willd. а — начальная фаза заболевания; б — развитая фаза.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA TRANSMISSION DU VIRUS DU STOLBUR. PAR L'INSECTE HYALESTHES OBSOLETUS SIGN.

RÉSUMÉ

En raison d'une série d'observations sur l'écologie de l'insecte *Hyalesthes obsoletus* Sign., principal vecteur du virus du stolbur, l'auteur a tenté l'élevage de l'insecte au laboratoire, à partir des larves, en vue d'élucider certaines relations biologiques entre le virus et le vecteur. Sur les 133 larves élevées, 14 se sont métamorphosées en adultes, dont 10 appartenaient à l'espèce *Hyalesthes obsoletus* Sign. et 4, à l'espèce *Oliarus leporinus* L.

Parallèlement à l'élevage, on a effectué des essais de transmission du virus par l'intermédiaire des larves. La présence des larves d'*Oliarus* à côté des larves de *Hyalesthes* et leur grande ressemblance méritent une attention particulière lors des essais de transmission du virus par les larves. La transmission du virus par l'intermédiaire des larves en une faible proportion s'explique plus aisément par la présence des larves d'*Oliarus* que par celles de *Hyalesthes*, et moins par des particularités d'ordre larvaire. À l'aide d'un petit nombre de larves, le virus a été transmis sur *Convolvulus arvensis* et *Lycopersicum Humboldtii*, et, à partir de ce dernier, par greffe, sur *Capsicum annuum*.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — *Hyalesthes obsoletus* Sign. Larves élevées en pots sur plantes de pomme de terre : а, ♂; б, ♀.

Fig. 2. — Plantes de piment infectées par le stolbur, par greffe avec des greffons prélevés sur *Lycopersicum Humboldtii* Willd. infecté par les larves : а, phase de début de la maladie; б, phase avancée.

BIBLIOGRAPHIE

1. Blattný C., Brčák J., Pozděna J., Dlabola J., Limberk J. u. Bojňanský V., Die Übertragung des Stolburvirus bei Tabak und Tomaten und seine virogeographischen Beziehungen. Phytopath. Z., 1954, nr. 22, p. 381-416.
2. Bojňanský V. a Blattný C., Stolbur na zemiakoch a jeho význam pre prax. Za vysokou úrodu, 1955, nr. 3, p. 63-64.

3. Brčák J., *K problematice přenašedů stolburu. Sbornik z vedeckej konferencie o stolbure a pribuzných bezsemennos tiach, konanej 17—18. IX. 1956, v Smolenciach.* Vydavateľstvo Slovenskej Académie Vied Bratislava, 1958.
4. Kvičala J. a Nováková-Pfeiferová I., *Stolbur a žloutenky. Sbornik z vedeckej konferencie o stolbure a pribuzných bezsemennostiach, konanej 17—18. IX. 1956, v Smolenciach.* Vydavateľstvo Slovenskej Académie Vied Bratislava, 1958.
5. Kováčevski G. I., *Die Stolburkrankheit der solanaceen in Bulgarien. Sbornik z vedeckej konferencie o stolbure a pribuzných bezsemennostiach, konanej 17—18. IX. 1956, v Smolenciach.* Vydavateľstvo Slovenskej Académie Vied Bratislava, 1958.
6. Сухов К. С. и Вовк А. М., *Cikada Hyalesthes obsoletus Sign., переносчик столбура пасленовых.* Докл. Акад. Наук СССР, 1946, т. 53, № 2, стр. 153—156.
7. — *Столбур пасленовых.* Изд. Акад. Наук СССР, Москва, 1949.
8. Развязкина М. Г., *О распространении вируса столбура в природе.* Микробиология, 1950, т. 19, № 3.
9. Valenta V., *Poznámky k bionómii, vývoju a hospodárskemu významu žilnatky virusonosnej (Hyalesthes obsoletus Sign.) v Československu.* Zool. a ent. listy, 1953, vol. 2, nr. 4, p. 267—282.

RECENZII

Polevaia gheobotanika (Geobotanica de teren) vol. I, 444 pag.

Redacția generală: E. M. Lavrenko, A. A. Korciaghin. Redactorii vol. I: O. V. Zalen-skii, A. A. Korciaghin, E. M. Lavrenko. Editura Academiei de științe a U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1960.

Avintul general al științei în U.R.S.S., determinat de dezvoltarea impetuoasă a economiei și culturii socialiste, s-a reflectat puternic asupra geobotanicii sovietice. Rezolvarea de către această știință a unei serii de probleme ridicate de practica construirii socialismului a făcut necesară și a stimulat crearea unei baze metodologice largi și a dus în același timp la dezvoltarea principiilor sale teoretice.

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. a pus în fața oamenilor de știință sovițici sarcina de a studia cât mai complet resursele naturale ale U.R.S.S. Învelișul vegetal fiind una din principalele resurse naturale se impune și studierea lui mai aprofundată, folosind metodele și mijloacele cele mai moderne. În acest sens s-a resimțit nevoia unui îndrumar mai complet pentru cercetarea vegetației pe teren. O asemenea lucrare, în 4 volume, cuprinzând expunerea problemelor teoretice principale ale geobotanicii, descrierea majorității metodelor moderne utilizate în cercetarea de teren a vegetației, precum și perspectivele de dezvoltare a studiilor și metodelor, a început să fie editată în 1960 de Institutul botanic al Academiei de științe a U.R.S.S.

Volumul I, apărut în prima parte a anului 1960, este consacrat expunerii noțiunilor de bază ale geobotanicii și prezentării metodelor de cercetare a condițiilor de mediu în care se dezvoltă vegetația, a proceselor fiziologice ce se produc în componentele grupărilor vegetale, a florei și a organismelor inferioare din grupări.

Iată cuprinsul acestui volum:

— Introducere (A. A. Korciaghin, E. M. Lavrenko). Partea I. Legitățile de bază ale grupărilor vegetale (E. M. Lavrenko).

Partea a II-a. Studierea condițiilor naturale ale grupărilor vegetale (geomorfologie — N. N. Sokolov, microclimă — B. P. Karol, hidrologie — I. N. Beideman și R. A. Filenko, pedologie — A. A. Zavalishin și F. A. Rojnova).

Partea a III-a. Studierea ecologic-fiziologică a componentelor grupărilor vegetale (fotosinteză — O. V. Zalen-skii, respirație — O. A. Semihatova, transpirație — V. M. Svešnikov, nutriție minerală — M. G. Zaițev).

Partea a IV-a. Studiul florei în cercetările asupra vegetației (A. I. Tolmaçev).

Partea a V-a. Studiul componentelor inferioare ale grupărilor vegetale (macromicete — L. N. Vasiliev, alge — M. M. Gollerbach și L. M. Zauer, microflora — T. V. Aristova).

Părțile de metodică (II, III, IV și V) cuprind comparativ volumul cel mai mare de pagini. Elaborate de un larg colectiv de specialiști, aceste părți prezintă cele mai însemnate realizări în domeniul respectiv, analiza critică a metodelor de lucru și expunerea pe larg a celor mai însemnate metode. Se pune astfel la îndemna cercetătorului, sintetizat și critic, tot ce îi este necesar pentru studierea în natură a elementelor și proceselor amintite. Din acest punct de vedere, valoarea și utilitatea primului volum din *Geobotanica de teren* este deosebită. Se poate afirma cu certitudine că până în prezent literatura geobotanică nu a cunoscut un îndrumar mai complet și mai unitar în asemenea probleme.

În recenzia de față vom prezenta, însă, ceva mai pe larg numai prima parte a volumului I, redactată de E. M. Lavrenko, pentru că ea cuprinde expunerea principalelor noțiuni de geobotanică în accepția geobotaniștilor sovietici și ne lămurește, deci, asupra pozițiilor de la care pornește studiul vegetației în U.R.S.S.

Trebuie relevat, în primul rând, că vegetația este concepută și încadrată pornind de la ideile generale ale lui V. I. Vernadski asupra biosferei și de la principiile biogeocenologice ale acad. V. N. Sukacev. Această accepție pune în evidență rolul deosebit al vegetației ca înveliș al pământului (fitogeosferă), ca acumulator al energiei solare și subliniază caracterul ei complex, multiplele legături de interdependență cu o serie de factori ai naturii.

Fitocenoza — unitatea concretă de vegetație — este definită după V. N. Sukacev; pe primul plan în analiza fitocenzelor se așază însă studiul interrelațiilor dintre plante și dintre acestea și mediu. În acest fel problema centrală a geobotanicii nu este studiul morfologic al grupărilor vegetale, ci studiul proceselor ce se produc în ele. De aici reiese și necesitatea cercetării de lungă durată și staționare asupra vegetației.

O atenție deosebită se acordă discutării părților structurale ale fitocenzelor (populația, sinuzia etc.) intrucit în clasificarea acestora se pornește de la criteriul structurii sinuziale, ținând seama în primul rând de sinuzia edificatoare și de compoziția edificatorilor și dominanțelor din celelalte sinuzii. Unitățile principale de clasificare sînt asociația, formația și tipul de vegetație. Acest sistem de clasificare, deși complex și bazat pe criterii multiple, morfologic — ecologic — genetice, este însă ușor de mînut, iar unitățile sale se recunosc fără greutate pe teren. Este evident însă că în multe cazuri vor fi necesare și unități de clasificare intermediare (grupe de asociații, grupe și clase de formații etc.).

În ceea ce privește ecologia grupărilor este importantă separarea condițiilor, de mediu în factori entopici, cu acțiune indirectă (relief, rocă, sol, apă) și în regimuri cu acțiune fizologică a mediului (regimul de lumină, de căldură, de apă, de nutriție etc.). De aici rezultă încă o dată necesitatea de a avea în centrul preocupărilor studiul proceselor din grupările vegetale.

În problemele de dinamică a învelișului vegetal se face o clasificare amănunțită a succesiunilor și o analiză a mecanismului producerii lor.

Reținem că analizîndu-se „climaxul” se consideră utilă această noțiune; trebuie însă clarificată însă concepția greșită privind sensul absolut și static al climaxului, precum și asemănarea sa cu un organism.

Printre problemele centrale ale geografiei vegetației, pe lângă cartarea grupărilor vegetale și raționarea geobotanică, se acordă atenție analizei relațiilor învelișului vegetal cu diverșii factori ai mediului geografic.

Partea prezentată a volumului I se încheie cu o analiză a legăturilor geobotanicii cu practica agricolă, silvică, prătologică, pedologică, geologică. Dezvoltarea geobotanicii este văzută în strînsă legătură cu problemele ce se pun în aceste domenii.

Apariția volumului I al lucrării *Geobotanica de teren* constituie o realizare însemnată a școlii geobotanice sovietice, o contribuție la transformarea geobotanicii dintr-o știință descriptivă într-o știință a proceselor.

Pentru cercetătorii și practicienii din țara noastră preocupați de problemele vegetației, *Geobotanica de teren* va constitui un prețios îndrumar care va contribui la adoptarea unor metode unitare în cercetarea vegetației din țara noastră, va asigura o solidă bază teoretică și metodologică pentru cercetările staționare care au început să se dezvolte și la noi.

N. Doniță

O. BERBECEL, GH. VALUȚĂ și COLAB., *ZONAREA ECOLOGICĂ A PLĂNTELOR AGRICOLE ÎN R.P.R.* Ed. Acad. R.P.R., București, 1960, 286 pag.

Sarcinile trasate de Congresul al III-lea al P.M.R. prevăd mărirea producției agricole la principalele plante de cultură. Pentru îndeplinirea acestei sarcini într-un termen cît mai scurt se cere să cunoaștem cerințele plantelor cultivate față de climă și sol și cadrul natural sau zona în care aceste condiții se realizează în perioada de vegetație.

Măsurile agrotehnice, ca : îngrășămintele, lucrările și semințele folosite pînă acum în mod general, duc la sporirea producției, însă eficiența lor este cu mult mai mare cînd aceste măsuri se folosesc în mod diferențiat după zona de cultură.

De aceea, în ultimul timp s-a pus un accent deosebit pe lucrări care studiază factorii naturali și repartiția acestora pe zone omogene în care toate condițiile climatice să fie stabilite precis, iar plantele să fie cultivate în zonele care corespund cel mai bine cu cerințele lor.

O contribuție însemnată în această direcție aduce lucrarea apărută recent în Editura Academiei R.P.R. — *Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.*

Această lucrare este importantă nu numai fiindcă răspunde la mai multe probleme ce se pun astăzi în agricultură, dar mai ales prin faptul că pune o serie de probleme care vor trebui studiate și rezolvate în vederea organizării agriculturii socialiste. Astfel, lucrarea ajută la : stabilirea de asolamente, repartiția rațională și judicioasă a culturilor pe teritoriul țării, aplicarea agrotehnicii diferențiate, introducerea de plante noi și aprecierea comparativă a potențialului de producție. Pe lângă aceasta, lucrarea atrage atenția asupra problemelor încă puțin studiate și care vor trebui luate în cercetare :

- ecologia principalelor plante de cultură ;
- studiul amănunțit al factorilor de creștere a plantelor în condițiile concrete ale țării noastre ;
- organizarea unei rețele agrometeorologice care să studieze factorii de legătură cu planta ;

- stabilirea condițiilor în vederea obținerii de producții mărite pentru fiecare regiune.

Lucrarea are 286 de pagini, un scurt rezumat în limba rusă și franceză, trei hărți climatice, 20 de cărți ecologice și se împarte în două :

Partea I — zona ecologică a plantelor agricole, cuprinde două capitole : unul referitor la principiile și metodele de lucru și al doilea privind zonele ecologice ale principalelor culturi agricole (porumbul, grîul de toamnă, orzul de primăvară, ovăzul, mazărea, fasolea, soia, floarea-soarelui, cînepa, inul de fuior, stecla de zahăr, cartoful și tutunul).

Autorii au desfășurat o muncă intensă adunînd un material bogat de date atît în ceea ce privește cerințele plantelor față de climă și sol, cît mai ales pentru stabilirea condițiilor naturale.

S-a ținut seamă că în natură nu sînt prezente toate condițiile cerute de plante, între limitele optime, pentru a obține o producție ridicată.

În timpul perioadei de vegetație există și factori defavorabili care pot aduce pagube sau crea un mediu mai puțin prielnic care stăjenește creșterea plantei și diminuează producția.

În lucrare se insistă asupra distincției clare care trebuie făcută între condițiile de mediu, condițiile de existență și factorii ce acționează, arătându-se ce se înțelege prin fiecare în parte și importanța lor în agricultură.

Ca să se poată face zonarea fitoclimatică și să se ușureze procesul de delimitare a zonelor de producție agricolă și a structurii lor, s-a interpretat în parte fiecare factor meteorologic în funcție de condițiile specifice de existență a fiecărei culturi.

În ceea ce privește temperatura a fost necesară cunoașterea amănunțită a cerințelor plantelor față de acest factor pentru fiecare fază de vegetație separat.

După ce au fost adunate și sintetizate datele referitoare la cerințele plantelor față de climă și sol, factori climatici, factori edafici, regimul termic, pluviometric și eolian s-au stabilit următoarele grade de favorabilitate:

- foarte favorabil;
- favorabil;
- puțin favorabil;
- foarte puțin favorabil;
- impropriu.

Avându-se în vedere gradul de favorabilitate s-au putut delimita anumite zone în intervalul cărora s-au format câte 2 sau 3 diviziuni, pentru o apreciere calitativă mai exactă.

Analizând și sintetizând rezultatele din fișele întocmite pentru fiecare plantă, autorii au făcut prezentarea culturilor în felul următor:

- cerințele și comportarea față de climă și sol;
- perioadele de vegetație;
- particularitățile de nutriție;
- zonele ecologice pentru planta respectivă.

Această schemă de prezentare este în general respectată, cu unele excepții cum ar fi aria de răspândire pe glob, unde la unele plante datele referitoare la areal sînt generale și chiar vagi; vorbindu-se despre orz, se arată că limita lui sudică de răspândire depășește granița ovăzului, fără nici o indicație în grade sau limite naturale. La alte culturi referirea la areal este omisă treptat.

O deosebită importanță prezintă hărțile zonelor climatice și ecologice pentru fiecare cultură în parte. Întocmirea hărților de sinteză ecologică a fost obținută de autori prin suprapunerea hărților fitoclimatice cu cele pedologice. Hărțile pedologice fiind prea complexe a fost necesară o grupare a lor în zone agropedologice.

În partea a II-a a lucrării este tratată zonarea ecologică a plantelor de nutreț (iarba de Sudan, mazăricea, sfecla de nutreț, lucerna albastră, trifoiul roșu, sparceta și a gramineelor perene timoftica, păiușul de livezi, zizania, raigrasul aristat, golomățul, ovăzciorul, obsiga și pirul cristat).

Ca și în prima parte autorii prezintă un material bogat, cu toate că în literatura de specialitate lipsesc date referitoare la cerințele pedoclimatice ale plantelor furajere, iar datele statistice existente au fost insuficiente. Cu toate acestea autorii au putut preciza limita zonei favorabile în afară de datele climatice și harta solurilor.

Zonele ecologice pentru fiecare cultură sînt prezentate pe hartă cu descrierea condițiilor specifice pentru fiecare zonă. Pentru plantele principale, porumb și grâu, ale căror cerințe sînt mai bine studiate, pe lângă hărțile ecologice se prezintă și hărți climatice în care se dau regimul termic și umiditatea.

Observațiile obținute în urma experiențelor făcute de către autori și colaboratori timp îndelungat, au contribuit la tratarea omogenă a materialului cuprins în lucrare.

Întocmirea hărților pentru fiecare cultură în parte a cerut o muncă deosebit de anevoioasă care a fost dusă la bun sfârșit, autorii reușind să prezinte o lucrare bine coordonată, de o sinteză clară și la un nivel corespunzător.

Prin conținutul bogat, completat cu hărțile respective, ca și prin forma de prezentare, cititorul își poate forma o imagine clară asupra posibilităților naturale ale producției vegetale în țara noastră.

Această lucrare reprezintă o contribuție importantă la îmbogățirea literaturii de specialitate, fiind utilă agronomilor, biologilor și economiștilor.

Georgeta Ciobotaru

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
SERIA
BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XII

1960

INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
BÎLTEANU GH. şi MILIŢESCU L., Comportarea plantelor de ovăz la diferite rapoarte între elementele nutritive azot, fosfor, potasiu	2	217
BLATTNY C., Contribuţii la cunoaşterea circuitului unor virusuri în natură	1	7
BUNESCU ALEXANDRA şi DONIŢĂ NICOLAE în colaborare cu IANA SOFIA, Răspindirea cărpiniţei (<i>Carpinus orientalis</i> Mill.) în R.P.R.	3	331
CHIRILEI H., DOROBANŢU N. şi SILE ELENA, Stabilirea gradului de rezistenţă la ger la câteva linii noi de grâu de toamnă prin metode citofiziologice	1	99
CHIRILEI H., Cercetări privitoare la influenţa microelementelor mangan şi cupru asupra metabolismului grâului de toamnă A 26	4	425
DOBRESCU C. şi BELDIE AL., Noi stejari din Podişul Central Moldovenesc	3	343
ENĂCHESCU GEORGETA, Variaţia conţinutului în acid ascorbic şi tiamină al cartofilor în timpul păstrării	2	239
FABIAN JOHANN, Heteroauxina şi creşterea rădăcinilor	4	433
GEORGESCU C. C., NIŢU GH. şi TUTUNARU V., Cercetări asupra circulaţiei apei la stejar (<i>Quercus robur</i> L.) în curs de uscare	4	475
ILIESCU EMILIA, Unele aspecte fiziologice ale nutriţiei extraradiculare la soiul de porumb I.C.A.R.-54.	2	177
NEGRU ALEXANDRU, Observaţii critice asupra unor specii de ciuperci din genurile <i>Gloeosporium</i> , <i>Colletotrichum</i> şi <i>Vermicularia</i>	3	353
OLTEAN MIRCEA, Contribuţii la cunoaşterea diatomeelor din planctonul Dunării româneşti	4	445
PALIK P., Contribuţii la flora algelor din turbăria Mohoş (Tuşnad)	1	35
PLOAIE GH. P., Contribuţii la studiul transmiterii virusului stolburului prin insecta <i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.	4	497
POP EMIL, Cercetări experimentale privind raportul dintre dineză şi starea de întindere a citoplasmei	3	269
POP EMIL şi SORAN VIOREL, Observaţii asupra colorării vitale a celulelor din epiderma superioară a bulbilor de <i>Galanthus nivalis</i>	4	373
POPESCU-ZELETIN I., PUIU S. şi MOCANU V., Contribuţii la cunoaşterea creşterii în grosime a arboretelor de salcîm în perioadă de vegetaţie	4	461

	Nr.	Pag.
RADU MARICA, Modificări ereditare la tomate sub influența extractului din frunze (Notă preliminară)	3	317
RAICU PETRE, Cercetări privind hibridarea vegetativă la porumb	3	299
RUBȚOV ȘT. și MOCANU G. V., Contribuții la cunoașterea ecologiei laricelui în R.P.R.	1	121
SĂVULESCU ALICE și LAZĂR VIORICA în colaborare cu BECERESCU D., Influența unor nucegaluri asupra materialelor plastice	2	155
SOTIRIU V., Obținerea unui fenomen de „inducție fiziologică” la tomate prin sporirea concentrației CO ₂	2	197
ȘERBĂNESCU E., Cercetări asupra metabolismului la soiuri, linii și hibrizi de porumb	2	183
ȘERBĂNESCU MARIA, Contribuții la flora algelor din R.P.R. (III). <i>Chlorophyceae</i> și <i>Desmidiaceae</i> din complexul lacustru Snagov	1	53
TARNAVSCHI T. ION și RĂDULESCU DIDONA, Cercetări morfologice asupra microsporilor de <i>Boraginaceae</i> din flora R. P. Române	1	73
TARNAVSCHI T. ION și RĂDULESCU DIDONA, Cercetări asupra morfologiei polenului speciilor ordinului <i>Ericales</i> din flora R.P.R.	2	165
TARNAVSCHI T. ION și RĂDULESCU DIDONA, Cercetări citologice și morfologice asupra unor plante hibride de <i>Solanum Lycopersicum</i> L.	3	281
TARNAVSCHI T. ION și MITROIU NATALIA, Cercetări asupra morfologiei polenului familiilor <i>Papaveraceae</i> și <i>Resedaceae</i> din ordinul <i>Rhoeadales</i>	4	403
ZAMFIRESCU N., BÎLTEANU GH. și URTILĂ ST., Influența temperaturii asupra absorbției fosforului la porumb, fasole, mazăre, determinată cu ajutorul fosforului radioactiv P ³²	1	107

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ
СЕРИЯ
БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XII

1960

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

	№	Стр.
БЛАТТНИ К., К изучению круговорота некоторых вирусов в природе	1	7
БУНЕСКУ АЛЕКСАНДРА и ДОНИЦЭ НИКОЛАЕ, в сотрудничестве с СОФИЯ ЯНА, Распространение граба восточного (<i>Carpinus orientalis</i> Mill.) в Румынской Народной Республике	3	331
БЫЛТЯНУ Г. и МИЛИЦЕСКУ Л., Поведение растений овса при различном соотношении питательных веществ — азота, фосфора и калия	2	217
ДЖОРДЖЕСКУ К. К., НИЦУ Г. и ТУТУНАРУ В., Исследование движения влаги в засыхающих экземплярах дуба (<i>Quercus robur</i> L.)	4	475
ДОВРЕСКУ К. и БЕЛДИЕ А., Новые виды дуба на центральном Молдавском плато	3	343
ЕНЭКЕСКУ ДЖОРДЖЕТА, Колебание содержания аскорбиновой кислоты и тиамин в картофеле во время хранения	2	239
ЗАМФИРЕСКУ Н., БЫЛТЯНУ Г. и УРТИЛЭ Ш., Влияние температуры на поглощение фосфора кукурузой, фасолью и горохом, определенное с помощью радиоактивного фосфора P ³²	1	107
ИЛИЕСКУ ЭМИЛИЯ, Некоторые физиологические стороны внекорневой подкормки кукурузы сорта ИКАР-54	2	177
КИРИЛЕЙ Х., ДОРОБАНЦУ Н. и СИЛЕ ЕЛЕНА, Определение морозоустойчивости некоторых новых линий озимой пшеницы цитофизиологическим методом	1	99
КИРИЛЕЙ Х., Влияние микроэлементов — марганца и меди на метаболизм озимой пшеницы сорта А 26	4	425
НЕГРУ АЛЕКСАНДРУ, Критические замечания относительно некоторых видов грибов, принадлежащих к родам <i>Gloeosporium</i> , <i>Colleotrichum</i> и <i>Vermicularia</i>	3	353
ОЛТЯН МИРЧА, К изучению диатомовых водорослей планктона румынской части Дуная	4	445
ПАЛИК П., К изучению флоры водорослей торфяного болота Мохоп (Тушнад)	1	35
ПЛОВ П. Г., К изучению передачи вируса столбура цикадной <i>Hyalosthes obsoletus</i> Sign.	4	497

	№	Стр.
ПОП ЭМИЛЬ, Экспериментальные исследования соотношения между движением (динезом) и состоянием натяжения цитоплазмы	3	269
ПОП ЭМИЛЬ и СОРАН ВИОРЕЛ, Наблюдения за прижизненным окрашиванием клеток наружного эпидермиса луковиц подснежника (<i>Galanthus nivalis</i>)	4	373
ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН И., ПУЮ С. и МОКАНУ В., К изучению роста в толщину древостоев акации в течение вегетационного периода	4	461
РАДУ МАРИКА, Наследственные изменения у томатов под влиянием вытяжки из листьев (Предварительное сообщение)	3	317
РАЙКУ ПЕТРЕ, Вегетативная гибридизация кукурузы	3	299
РУБЦОВ Ш. и МОКАНУ В. Г., К изучению экологии лиственницы в Румынской Народной Республике	1	121
СОТИРИУ В., Получение явления „физиологической индукции“ у томатов путем повышения концентрации CO ₂	2	197
СЭВУЛЕСКУ АЛИС и ЛАЗЭР ВИОРИКА в сотрудничестве с БЕЧЕРЕСКУ Д., Влияние некоторых плесневых грибов на пластические материалы	2	155
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, Морфологическое исследование микроспор семейства бурачниковых (<i>Boraginaceae</i>) флоры Румынской Народной Республики	1	73
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, Исследование морфологии пыльцы видов порядка Ericales из флоры Румынской Народной Республики	2	165
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, Цитологическое и морфологическое исследование некоторых гибридных растений <i>Solanum Lycopersicum</i> L.	3	281
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и МИТРОЮ НАТАЛИЯ, Исследование морфологии пыльцы семейств <i>Ranunculaceae</i> и <i>Resedaceae</i> из порядка <i>Rhoeadales</i>	4	403
ФАБИАН ИОГАН, Гетерауксин и рост корней	4	433
ШЕРБЭНЕСКУ МАРИЯ, К флоре водорослей Румынской Народной Республики. III. <i>Chlorophyceae</i> и <i>Desmidiaceae</i> из комплекса озер Снагов	1	53
ШЕРБЭНЕСКУ Э., Исследование интенсивности обмена веществ у сортов, линий и гибридов кукурузы	2	183

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE
SÉRIE
BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XII

1960

INDEX ALPHABÉTIQUE

	N°	Page
BÎLTEANU GH. et MILÎTESCU L., Le comportement des plantes d'avoine pour différents rapports entre les éléments nutritifs — azote, phosphore, potasse	2	217
BLATTNY C., Beiträge zum Studium des Umlaufes einiger Viren in der Natur	1	7
BUNESCU ALEXANDRA et DONIȚĂ NICOLAE, en collaboration avec IANA SOFIA, Aire de répartition de <i>Carpinus orientalis</i> Mill. dans la R.P. Roumaine	3	331
CHIRILEI H., DOROBANȚU N. et SILE ELENA, Détermination, par des méthodes cytophysiologiques, du degré de résistance au gel de quelques lignées nouvelles de blé d'automne	1	99
CHIRILEI H., Recherches au sujet de l'influence des microéléments manganèse et cuivre sur le métabolisme du blé d'hiver A 26	4	425
DOBRESCU C. et BELDIÉ AL., Nouveaux chênes du plateau central de la Moldavie	3	343
ENĂCHESCU GEORGETA, Variation de la teneur en acide ascorbique et en thiamine des pommes de terre, pendant leur conservation	2	239
FABIAN JOHANN, L'hétéro-auxine et la croissance des racines	4	433
GEORGESCU C. C., NIȚU GH. et TUTUNARU V., Recherches sur la circulation de l'eau dans les exemplaires de chêne (<i>Quercus robur</i> L.) en voie de dessèchement	4	475
ILIESCU EMILIA, Quelques aspects physiologiques de l'alimentation par feuilles de la variété de maïs I.C.A.R.-54	2	177
NEGRU ALEXANDRU, Observations critiques sur quelques espèces de champignons des genres <i>Gloeosporium</i> , <i>Colletotrichum</i> et <i>Vermicularia</i>	3	353
OLTEAN MIRCEA, Contribution à la connaissance des Diatomées du plancton du Danube roumain	4	445
PALIK P., Contribution à l'étude de la flore algologique de la tourbière de Moș (Tușnad)	1	35
PLOAIÉ P. GH., Contribution à l'étude de la transmission du virus du stolbur par l'insecte <i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.	4	497
POP EMIL, Recherches expérimentales sur le rapport entre les courants protoplasmiques et l'état de tension du cytoplasme	3	269

	N°	Page
POP EMIL et SORAN VIOREL, Observations sur la coloration vitale des cellules de l'épiderme supérieur des bulbes de <i>Galanthus nivalis</i>	4	373
POPESCU-ZELETIN I., PUIU S. et MOCANU V., Contribution à l'étude de l'accroissement radial des peuplements de robinier pendant la période de végétation	4	461
RADU MARICA, Changements héréditaires chez les tomates sous l'influence de l'extrait de feuilles (Note préliminaire)	3	317
RAICU PETRE, Recherches sur l'hybridation végétative du maïs	3	299
RUBȚOV ȘT. et MOCANU V. G., Contribution à la connaissance de l'écologie du mélèze de la République Populaire Roumaine	1	121
SĂVULESCU ALICE et LAZĂR VIORICA, en collaboration avec BECERESCU D., Influence de certaines moisissures sur les matériaux plastiques.	2	115
SOTIRIU V., Un phénomène d'« induction physiologique » obtenu chez les tomates par des concentrations accrues de CO ₂	2	197
ȘERBĂNESCU E., Recherches portant sur l'intensité du métabolisme chez quelques variétés, lignées et hybrides de maïs	2	183
ȘERBĂNESCU MARIA, Contribution à la flore algologique de la République Populaire Roumaine. III. Chlorophycées et Desmidiées provenant du complexe de lacs de Snagov	1	53
TARNAVSCHI ION T. et RĂDULESCU DIDONA, Recherches sur la morphologie des microspores des Boraginacées de la flore de la République Populaire Roumaine	1	73
TARNAVSCHI ION T. et RĂDULESCU DIDONA, Recherches sur la morphologie du pollen des espèces de l'ordre <i>Ericales</i> de la flore roumaine.	2	165
TARNAVSCHI ION T. et RĂDULESCU DIDONA, Recherches cytologiques et morphologiques sur quelques plantes hybrides de <i>Solanum Lycopersicum</i> L.	3	281
TARNAVSCHI ION T. et MITROIU NATALIA, Recherches sur la morphologie du pollen des familles des Papavéracées et Résédacées de l'ordre <i>Rhoeadales</i>	4	403
ZAMFIRESCU N., BÎLTEANU GH. et URTILĂ ȘT., Influence de la température sur l'absorption du phosphore, déterminée, chez le maïs, le haricot et le pois, au moyen du phosphore radio-actif P ³²	1	107

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI R.P.R.

- C. BĂLAN și colab., *Metode agrotehnice pentru sporirea producției agricole în Oltenia*. „Metode rapoarte, memorii”, 1960 (25 × 17,50), 271 p., 10,10 lei.
- I. BRETAN și colab., *Metode agrotehnice pentru sporirea producției agricole în sud-estul Transilvaniei*. „Metode, rapoarte, memorii”, 1960 (25 × 17,50), 245 p. + 2 pl., 10 lei.
- I. GOLOGAN și colab., *Metode agrotehnice pentru sporirea producției agricole în Moldova*. „Metode, rapoarte, memorii”, 1960 (25 × 17,50), 561 p., 24,90 lei.

Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.
1960 (25 × 17,50), 286 p. + 10 pl., 18,50 lei.

Cuprinsul

Zone ecologice

Partea I

Cereale, leguminoase și plante tehnice

Porumbul. Grful de toamnă. Orzul de primăvară. Ovăzul. Mazărea. Fasolea. Soia. Floarea-soarelui. Cînepa. Inul de fibre. Sfecla de zahăr. Cartoful. Tutunul. Observații generale. Bibliografie.

Partea a II-a

Plante de nutreț

Iarba de sudan. Măzăricea. Sfecla de nutreț. Lucerna albastră. Trifoiul roșu. Sparceta. Gramineele perene: Timoftica. Păiușul de livezi. Zizania. Raigrăsul aristat. Golomățul. Ovăsciorul. Obsiga. Pirul crestă. Observații generale. Bibliografie.

Pentru a vă asigura o colecție completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentul Dvs. pentru 1961.

ABONAMENTELE SE FAC LA OFICIILE POȘTALE, AGENȚIILE POȘTALE, FACTORII POȘTALI ȘI DIFUZORII VOLUNTARI DIN ÎNTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII.