

## COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

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

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei reînnoiți abonamentul dv., pe anul 1966.  
Prețul unui abonament este de 60 de lei.  
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții.  
Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX București, Căsuța poștală 134-135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 206  
BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 17

1965

Nr. 6

## SUMAR

	Pag.
C. C. GEORGESCU și N. DONIȚĂ, Raionarea floristică a Carpaților din Republica Socialistă România . . . . .	531
C. ZAHARIADI și V. CIOCÎRLAN, Note critice asupra unor specii de <i>Rubiaceae</i> din flora Republicii Socialiste România . . . . .	545
S. PAȘCOVSCHI și GH. ȘERBĂNESCU, Date noi referitoare la <i>Typha stenophylla</i> Fisch. et Meyer în Republica Socialistă România . . . . .	555
I. POPESCU-ZELETIN și V. G. MOCANU, Caracteristici exomorfe la <i>Quercus pubescens</i> și <i>Quercus pedunculiflora</i> din Podișul Babadag . . . . .	561
EMIL POP, Despre originea mlaștinii ombrogene și a florei ei . . . . .	571
N. SĂLĂGEANU, Despre lumina absorbită, reflectată și trecută prin frunze și despre randamentul fotosintezei la unele specii . . . . .	577
V. NECȘOIU, Încercări de a cultiva în masă în condiții de laborator alge verzi unicelulare . . . . .	587
K. MĂRAMOROSCH, Metode noi pentru studiul virusurilor fitopatogene transmisibile prin insecte . . . . .	593
NELI CĂLIN și MARIA GROSSU, Studiul absorbției, translocării și persistenței unor antibiotice de proveniență românească în plantele de tomate atacate de <i>Corynebacterium michiganense</i> (E. F. Smith) Jensen . . . . .	601
<i>VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ</i> . . . . .	609
<i>RECENZII</i> . . . . .	621
<i>INDEX ALFABETIC</i> . . . . .	623

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 17 nr. 6 p. 529-626 București 1965

## RAIONAREA FLORISTICĂ A CARPAȚILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA \*

DE

C. C. GEORGESCU,  
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA  
și N. DONIȚĂ

581(05)

După un scurt istoric al problemei se expun principiile de raionare și se prezintă schema detaliată a unităților floristice propuse pentru Carpații din Republica Socialistă Româna.

Schema cuprinde : o provincie floristică (provincia sud-est carpatică) cu 4 sub-provincii, 9 districte și 46 de raioane. Depresiunile intracarpatică considerate ca raioane floristice aparțin grupate în două districte speciale de depresiuni.

### ISTORIC

Preocupările de raionare floristică a Carpaților românești datează de mult timp. Raionările floristice de ansamblu au devenit însă posibile abia după acumularea unui material mai bogat de date asupra florei diferitelor regiuni muntoase ca urmare a activității neobosite a botaniștilor.

Prima raionare floristică care are în vedere Carpații în ansamblul lor, inclusiv cei din țara noastră, se datorește lui F. P a x (11), (12). Acest autor a folosit pentru separarea unităților sale de raionare criteriul floristic. El își bazează împărțirea sa pe răspândirea speciilor endemice și a taxonilor importanți pentru formarea vegetației, ținând seama și de datele cunoscute asupra genezei și migrațiunii complexelor floristice. Fiecare dintre unitățile stabilite de autor, având rangul de district, este caracterizată destul de amănunțit prin liste floristice cuprinzând elementele cele mai interesante și rare, prin care se reliefează individualitatea floristică a unității respective. Districtele stabilite de F. P a x sînt destul de mari, ceea ce se explică prin insuficiența explorare, la acea dată, a multor grupe de munți. Din această cauză, autorul a folosit pentru delimitarea unităților și elemente de structură geologică, petrografie, relief și climă, punînd totuși pe prim plan criteriul floristic. F. P a x a subliniat că

\* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1965, 10, 5 (în limba franceză).

întreg teritoriul carpatic alcătuiește o provincie fitogeografică aparte, încercînd să stabilească și unități de raionare intermediare între provincie și district.

Într-o lucrare ulterioară (13) nu se aduc schimbări de fond la această împărțire; unitățile de raionare stabilite anterior sînt încadrate însă fără vreo motivare ca *subdistricte* și nu ca *districte*.

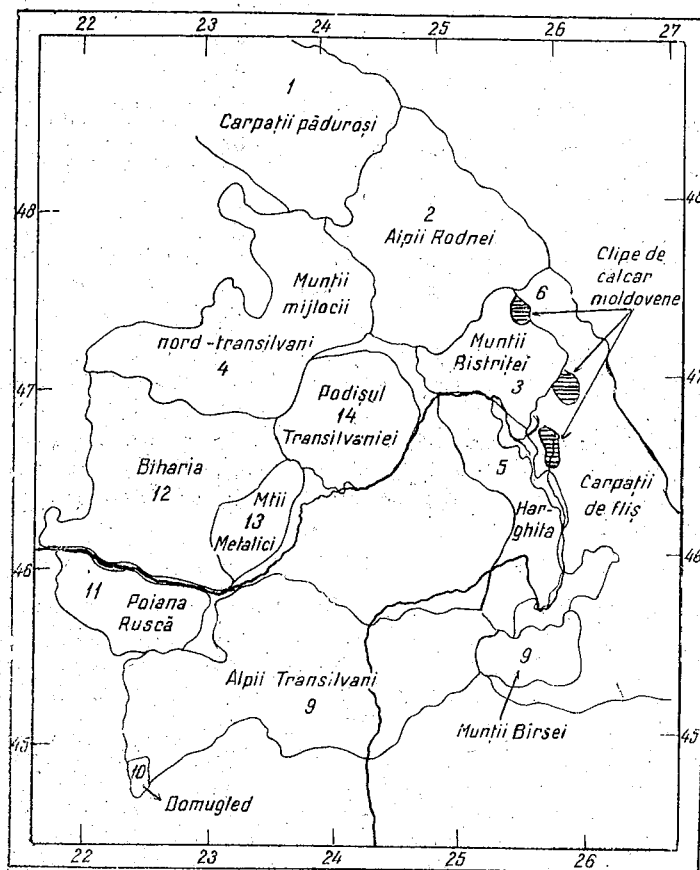


Fig. 1. — Raionarea floristică a Carpaților românești după F. Pax (1908).

După F. Pax (12), partea din provincia carpatică care se află pe teritoriul țării noastre cuprinde următoarele districte (subdistricte, după lucrarea din 1919) (fig. 1):

Munții Transilvaniei de nord-est	}	Districte	Alpii Rodnei
		„	Munții Bistriței
		„	Munții mijlocii nord-transilvani

Munții Transilvaniei de est	}	Districte	Harghita
		„	clipele de calcar moldovene
		„	Carpații de flis est-transilvani
Munții Transilvaniei de vest	}	„	Munții Bîrsei
		„	Alpii transilvani
		Districte	Domogled
„	Poiana Ruscă		
„	Biharia		
„	Munții Metalici		
„	Podișul Transilvaniei		

O încercare de raionare a Carpaților se găsește și la A. Hayek (7), dar aceasta are mai mult caracter geobotanic și mai puțin floristic.

O nouă raionare floristică pentru Carpații românești mai detaliată este elaborată de A. I. Borza (1) și dezvoltată în continuare în lucrări ulterioare (2), (3), (4), (5), (6). Criteriile pe care și bazează raionarea acest autor sînt în general aceleași ca și la F. Pax. El acordă însă o importanță tot mai mare (în special în ultimele două lucrări) elementelor floristice cu rol deosebit în alcătuirea învelișului vegetal (specii lemnoase).

Păstrînd în general de la F. Pax împărțirea în districte, A. I. Borza, bazat pe materiale mai bogate, completează lista districtelor cu districtul „Munților Banatului și Oraviței”, precizează limitele unor districte, divizînd districtele întinse ale Carpaților cristalini (Alpii transilvani la F. Pax) și ale Bihariei în unități mai mici.

A. I. Borza are meritul de a se fi preocupat permanent de perfecționarea raionării floristice, ținînd seama de noile date de cercetare.

Caracterizarea floristică ceva mai amplă a unităților sale se găsește în ultimele două lucrări (5), (6). A. I. Borza (6) indică următoarele unități de raionare în Carpații românești (fig. 2):

#### I. REGIUNEA EUROSIBERIANĂ \*

##### A. Provincia central europeană, est-carpatică

1. Districtul Munții Rodnei și Maramureșului
2. „ „ Bistriței, Bîrgăului și Călimanilor
3. „ „ zona flisului moldo-transilvan
4. „ „ Masivul Bucegi și Munții Bîrsei
5. „ „ Harghita — Perșani
6. „ „ Carpații Sudici cristalini, subdivizat în:
  - a) Făgăraș
  - b) Sibiu, Sebeș, Lotru
  - c) Paring

\* În această listă sînt enumerate numai districtele care aparțin Carpaților.

- d) Retezat — Țarcu  
 7. Districtul Munții Banatului și Oraviței  
 8. „ Biharia, subdivizat în :  
 a) Masivul Poiana Ruscăi  
 b) Carpații de vest  
 c) Munții Belioara — Scărița  
 d) centrul Masivului Bihariei  
 e) Munții Oaș — Gutii și Țibleș

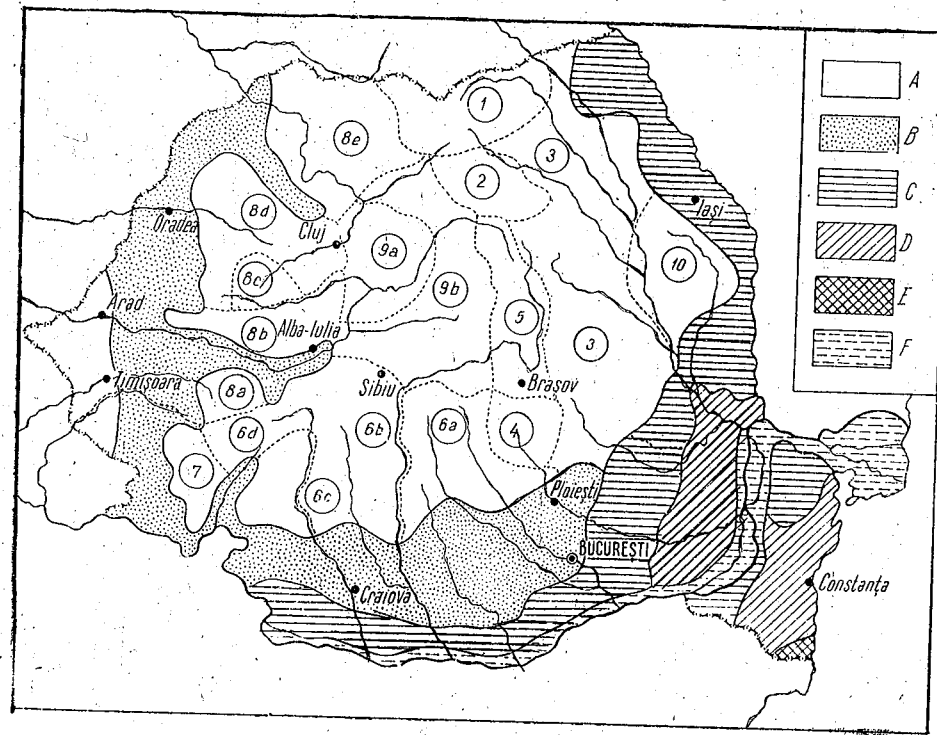


Fig. 2. — Raionarea floristică a Carpaților românești după A. I. Borza (1960).  
 Provinci: A — central-europeană, est-carpatică; B — daco-ilirică; C — balcano-moesiacă;  
 D — ponto-sarmatică; E — euzinică; F — vegetația teritoriilor inundabile.

În această formă teritoriul carpatic românesc este cuprins aproape în întregime în provincia central-europeană-est-carpatică. Numai Munții Cernei și o parte din Munții Banatului aparțin provinciei daco-ilirice (districtul Banatic). De menționat că multe districte carpatice depășesc limita montană, trecând și în regiunile deluroase învecinate (așa este cazul zonei flișului moldo-transilvan, a Carpaților Sudicei cristalini, a Munților Bihariei). Acest lucru subliniază legătura strinsă dintre flora de munte și cea de dealuri.

R. Soó se ocupă de asemenea de raionarea floristică a Carpaților românești (15), (16). Ca și autorii precedenți, el încadrează toți Car-

pații într-o singură provincie — carpatică — cu trei districte: 1) Eucarpaticum (Carpații de nord și Carpații mici); 2) Transsilvanicum (Carpații păduroși și Carpații românești); 3) Praerossicum (centrul Bazinului Transilvaniei). În districtul transilvan următoarele raioane aparțin Carpaților românești (fig. 3):

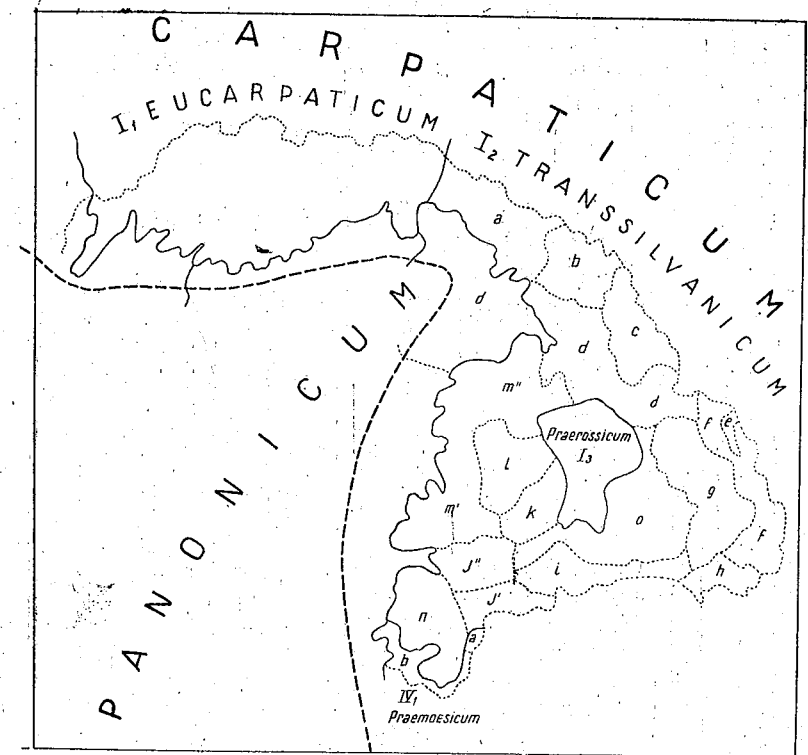


Fig. 3. — Raionarea floristică a Carpaților după R. Soó (1933).

- b) Maramureșul de vest  
 c) Ciornohora — Rodna  
 d) Oaș — Gutii — Lăpuș — Călimani  
 e) Munții secuiești calcaroși <sup>1</sup>  
 f) Munții secuiești de gresie <sup>2</sup>  
 g) Harghita  
 h) Munții Brașovului  
 i) Făgăraș, Sibiu, Cugir  
 j) Parîng, Retezat, Godeanu — Țarcu, Rusca

<sup>1</sup> Hăghimaș.

<sup>2</sup> Flișul moldo-transilvan.

- k) Munții metalici ardeleni
- l) Biharia, Gilău
- m') dealurile vestice ale Bihariei
- m'') Meseș, ținutul Someșurilor
- n) Semenic

Munții din preajma Porților-de-Fier și valea Cernei cu Domogledul aparțin după R. Soó unei alte provincii: *Praemoesicum*.

O raionare floristică publică și Tr. Săvulescu (14), care spre deosebire de autorii anteriori, încadrează teritoriul carpatic în trei provincii: alpină, dacică și vest-mediteraneană. Provinciile sînt subîmpărțite în districte, care în parte corespund cu cele date de F. Pax și A. Borza. Pentru separarea provinciilor s-au folosit drept criterii: trecutul geologic al teritoriului, clima actuală, flora și vegetația cu specii caracteristice și endemice și cu asociații mai reprezentative. Districtele sînt separate pe criterii topografice, pedologice și de climă locală. Nu se face o caracterizare floristică a districtelor. Pentru provincii se dă o caracterizare sumară.

În teritoriul carpatic, așa cum este delimitat de noi în lucrarea de față, se încadrează următoarele provincii și districte floristice stabilite de Tr. Săvulescu (fig. 4):

#### A. Provincia dacică

- Districtul Platforma Olteană (parțial)
- „ Muntenia (parțial)
- „ Obcinele Bucovinei
- „ flișul moldo-transilvan
- „ Munții Banatului
- „ Poiana Rusca
- „ Depresiunile Hațeg și Sibiu
- „ Perșani
- „ Depresiunile Țara Birsei, Secuime, Ciuc
- „ Arghita, Gurghiu
- „ Codru — Zarand — Trascău
- „ Platforma Someșană (parțial)
- „ Maramureș

#### B. Provincia alpină

- Districtul Carpații Sudici
- „ Carpații Orientali
- „ Munții Apuseni

#### C. Provincia vest-mediteraneană

- Districtul Cazane
- „ Cerna

Recent, H. Meusel (9) a prezentat o raionare floristică generală, care se referă și la Carpați. După acest autor, Carpații, ca și Alpii, formează *subregiuni* floristice. În cadrul *subregiunii* Carpaților lanțului Carpaților românești este încadrat în *provincia sud-est-carpatică*, care depășește spre nord numai cu puțin granițele țării. H. Meusel deosebește în limitele acestei provincii trei subdiviziuni (probabil subprovincii): Carpații Orientali, Carpații Meridionali și Biharia.

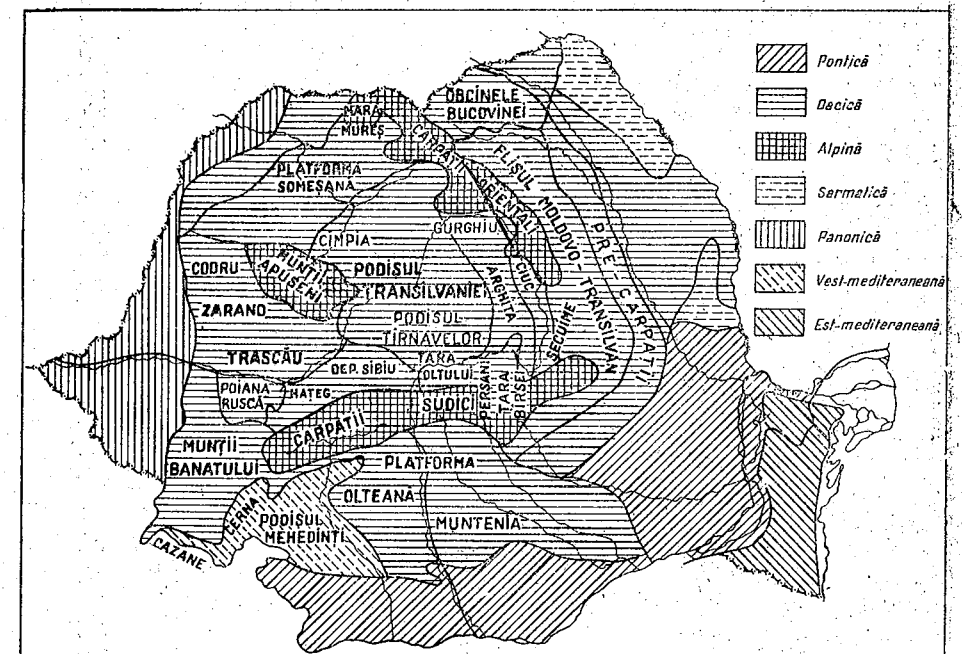


Fig. 4. — Raionarea floristică a Carpaților românești după Tr. Săvulescu (1940).

Unele aspecte ale raionării floristice sînt discutate de E. Topa (17). După acest autor, pe teritoriul Republicii Socialiste România se întîlnesc 5 mari regiuni floristice și de vegetație: arctică, subarctică, central-europeană, pontică și mediteraneană, cuprinzînd în total 11 provincii. Probabil E. Topa se referă mai mult la *elementele floristice* și nu la *unitățile teritoriale de raionare floristică*, deoarece în țara noastră nu sînt reprezentate nici regiunile arctică și subarctică, nici regiunea mediteraneană.

#### OBSERVAȚII ASUPRA CRITERIILOR DE RAIONARE FLORISTICĂ

Scurta prezentare a istoricului raionării floristice pentru Carpații românești arată că au existat concepții diferite asupra criteriilor de separare a unităților de felurite categorii. În final, acest lucru a determinat întocmirea unor hărți floristice foarte deosebite de la autor la autor.

Pentru o raionare floristică criteriul principal de separare a unităților de orice grad trebuie să fie cel floristic. Acesta se poate aplica în primul rând prin analiza comparativă a florelor din diferite regiuni din punctul de vedere al arealelor taxonilor componenți, așa cum face, de pildă, H. Meusel (8), (9). În regiuni mai puțin studiate floristic, criteriul se poate aplica prin folosirea taxonilor endemici, a căror prezență este un indiciu de individualizare floristică a teritoriului; pot fi luate în considerare și speciile cu răspîndire mai restrînsă sau disjunctă, ce marchează anumite limite fitogeografice („caracteristice” în sensul lui T. R. Săvulescu).

Criteriul vegetației (direct sau prin specii cenogene) poate fi folosit ca ajutor în regiuni cu flora foarte puțin studiată, de pildă în teritoriile forestiere întinse. Totuși acest criteriu nu poate fi utilizat decît în subsidiar, pentru că altfel raionarea capătă un alt caracter — geobotanic. Raionarea geobotanică însă este o altă problemă, deosebită de raionarea floristică, cu alt scop și alte mijloace, și care nu trebuie confundată cu aceasta din urmă.

Clima, trecutul geologic al regiunii, geomorfologia, solul sînt factori ajutători foarte prețioși, care pot fi folosiți în special pentru *fixarea limitelor geografice* ale unităților floristice.

#### SCHEMA DE RAIONARE FLORISTICĂ A CARPAȚILOR ROMÂNEȘTI

Raionarea pe care o prezentăm s-a bazat în primul rând pe criteriul floristic. Neîfiind posibilă analiza floristică arealologică integrală, din cauza numărului mic de florule regionale și locale, pentru individualizarea unităților s-au folosit unele specii mai importante din punct de vedere fitogeografic (endemisme, relicte glaciare, specii submediteraneene, balcanice, ilirice, atlantice, specii cu răspîndire disjunctă etc.), care prezintă anumite limite de areal în Carpații românești.

În măsura în care aceste elemente nu au fost suficiente, s-a utilizat pentru unele regiuni criteriul ajutor al vegetației forestiere. Limitele unităților s-au trasat ținînd seama de geomorfologia și răspîndirea formațiunilor geologice. Pentru stabilirea acestora s-a folosit lucrarea referitoare la Carpații sud-estici de pe teritoriul Republicii Socialiste România de V. Mihăilescu (10), în care diferitele raioane geografice ale Carpaților au delimitări și denumiri precise.

Raionarea prezentată ține seama de *răspîndirea actuală* a elementelor floristice și ia în considerare în măsură mai redusă aspectele de istorie a florelor și evoluția geologică a teritoriilor, care prezintă importanță în special pentru stabilirea unităților de raionare mai mari (începînd cu provincia). De aceste unități nu ne-am ocupat însă, întrucît am admis principal unitățile de raionare propuse de H. Meusel (9) pentru Carpați, cu cîteva precizări de detaliu. Acestea se referă la poziția Munților Banatului și Poiana Ruscăi în sistemul subprovinciilor stabilite de acest autor. Munții Banatului, care se deosebesc foarte mult prin flora lor de lanțul Carpaților Meridionali, au fost considerați ca subprovincie aparte<sup>3</sup>,

<sup>3</sup> Apartenența acestei subprovincii la Carpați sau la Balcani rămîne de precizat. Provizoriu am încadrat-o în provincia sud-est-carpatică.

cuprinzînd și munții vecini din dreapta Dunării. Această subprovincie se caracterizează prin prezența în masă a elementelor termofile submediteraneene și ilirice. Munții Poiana Ruscăi i-am încadrat pe baza afinităților floristice în subprovincia Bihariei, pe care am denumit-o însă subprovincia Munților Apuseni.

Principală sarcină care ne-a stat în față a fost aceea de a preciza *districtele* floristice și a încerca subdivizarea lor în *raioane*, făcînd astfel un pas mai departe pe calea realizării unei raionări amănunțite.

Unitățile de raionare stabilite de A. I. Borza sînt folosite în largă măsură în raionarea prezentată de noi prin încadrarea corespunzătoare în ierarhia unităților admise.

Desigur, neuniformitatea care mai există în explorarea floristică a diferitelor grupe de munți din Carpați nu a permis o detaliere egală și bazată pe același criteriu a întregului teritoriu. Aceasta se reflectă și în caracterizările floristice ale raioanelor, care pot fi uneori mai complete, altele mai sumare.

Raionarea floristică a Carpaților românești are următoarea formă :

#### SUBREGIUNEA FLORISTICĂ CARPATICĂ

##### Provinele sud-est-carpatică

##### A. Subprovincia Carpaților Orientali

##### a) Districtul Beschido — Maramureșan

- Raioanele :
1. Gutii — Oaș
  2. Țibleș
  3. Rodna
  4. Maramureș
  5. Lucina
  6. Obcinele Bucovinei

##### b) Districtul Carpaților Moldo-Transilvani

- Raioanele :
7. Giuralău — Rarău
  8. Bîrgău
  9. Călimani
  10. Bistrița — Giurgeu
  11. Stănișoara
  12. Gurghiu
  13. Ceahlău — Hăghimaș
  14. Harghita — Baraolt
  15. Tarcău — Ciuc — Tazlău

##### c) Districtul Carpaților de Curbură

- Raioanele :
16. Bodoc
  17. Lăcăuți — Penteleu
  18. Clăbucet (Ciucaș)
  19. Perșani

## B. Subprovincia Carpaților Meridionali

## d) Districtul Carpaților Muntenici

- Raioanele 20. Bucegi — Birsei  
21. Piatra Craiului  
22. Iezer — Leaota  
23. Făgăraș  
24. Ghițu — Cozia

## e) Districtul Carpaților Olteniei

- Raioanele: 25. Parîng  
26. Lotru — Cibin — Șurianu  
27. Vulcan  
28. Retezat  
29. Țarcu  
30. Godeanu  
31. Dămoș  
32. Mehedinți

## C. Subprovincia Carpaților Dunăreni

## f) Districtul Munților Baratului

- Raioanele: 33. Clisura Dunării  
34. Almaș  
35. Semenic  
36. Dognecea  
37. Anina  
38. Lovcea

## D. Subprovincia Munților Apuseni

## g) Districtul Rusca — Zarand

- Raioanele: 39. Poiana Ruscăi  
40. Zarand  
41. Codru — Moma

## h) Districtul Munților Metaliferi

- Raioanele: 42. Trascău  
43. Găina — Munții Auriferi

## i) Districtul Bihariei

- Raioanele: 44. Muntele Mare — Vlădeasa  
45. Pădurea Craiului  
46. Meseș, Șes

Depresiunile mari intracarpatică au o floră aparte, caracterizată prin apariția de elemente care lipsesc din raioanele vecine. În consecință, au fost considerate ca raioane aparte (notate de la I la XV) (fig. 5).

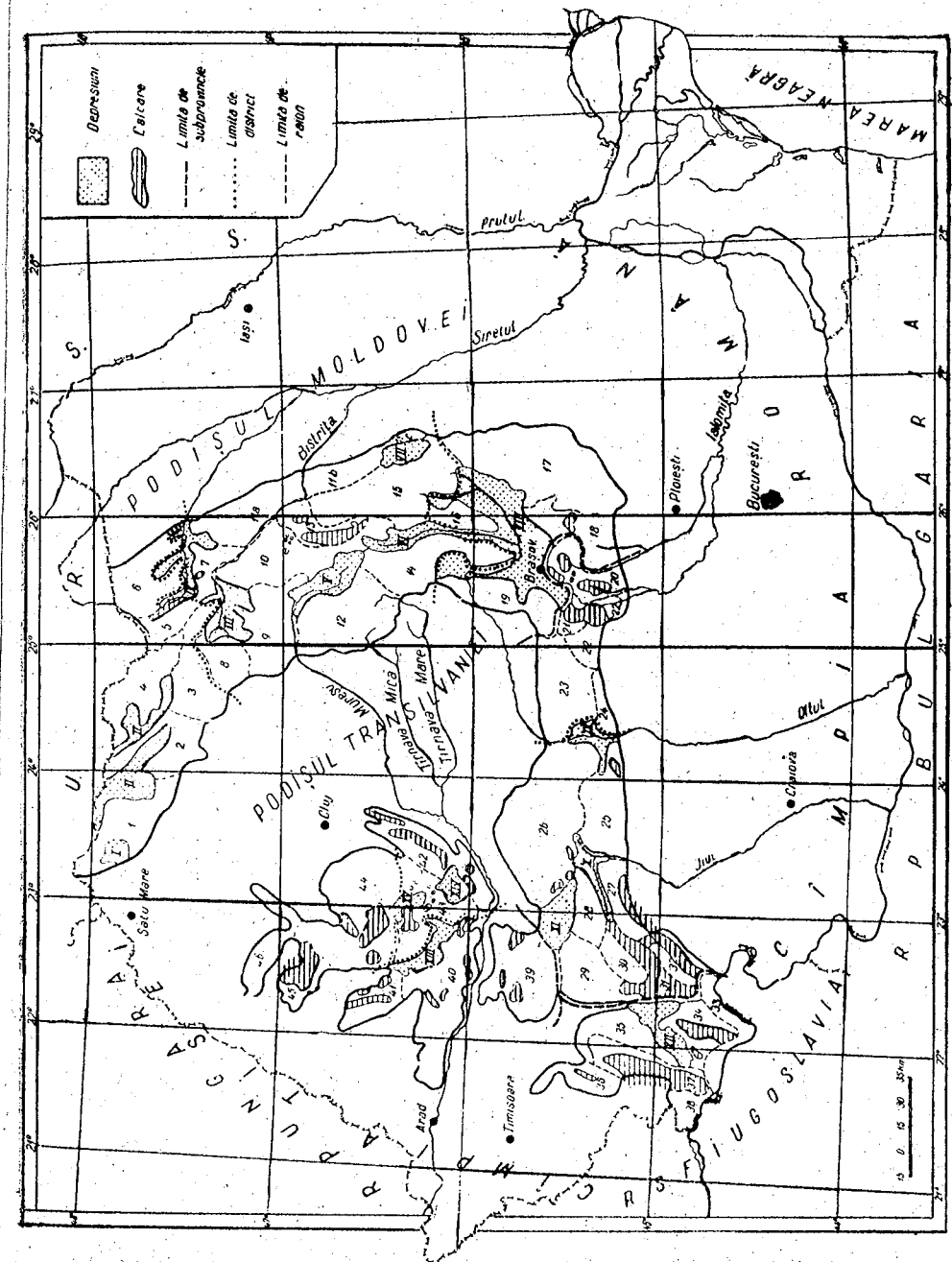


Fig. 5. — Raionarea floristică a Carpaților românești după C. C. Georgescu și N. Doniță (1965).

Încadrarea lor în unități superioare se poate face în două moduri: fie în districtele în care apar, fie în districte separate de depresiuni. De fapt, există o asemănare mai mare între flora depresiunilor din anumite teritorii mai întinse decât între flora depresiunilor și a celorlalte raioane vecine. Pe această bază s-a considerat mai potrivită constituirea în Carpații românești de unități separate, în care se grupează numai raioanele floristice ale depresiunilor. Prima unitate de acest fel este districtul depresiunilor din Carpații Orientali (raioanele I—VIII), caracterizat prin prezența masivă a relictelor glaciare și, în general, a elementelor continentale-boreale. A doua unitate este districtul depresiunilor din Carpații Meridionali și Occidentali, care are ca trăsătură distinctivă prezența în floare a numeroase elemente sudice, termofile (raioanele IX—XV), alături de cele continentale.

Raioanele de depresiuni sint următoarele:

Districtul depresiunilor din Carpații Orientali:

- Raioanele:
- I. Depresiunea Țara Oașului
  - II. Depresiunea Maramureșului
  - III. Depresiunea Dornelor
  - IV. Depresiunea Cîmpulung
  - V. Depresiunea Giurgeu
  - VI. Depresiunea Ciuc
  - VII. Depresiunea Dărmănești
  - VIII. Depresiunea Brașovului

Districtul depresiunilor din Carpații Meridionali, ai Dunării și Munții Apuseni:

- IX. Depresiunea Loviștei
- X. Depresiunea Petroșani
- XI. Depresiunea Hațegului
- XII. Depresiunea Almajului
- XIII. Depresiunea Beiuș — Deva
- XIV. Depresiunea Zlatnei
- XV. Depresiunea Cîmpenilor

Descrierea amănunțită a particularităților floristice ale unităților de raionare din schema de mai sus se va da într-o lucrare viitoare.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., Transilvania, Banatul, Crișana, Maramureșul, 1929, 1, 251—270.
2. — Guide de la Six. Excurs. Phytogéogr. Intern. Roumanie, Cluj, 1931, 1—55.
3. — Ber. dtsh. Bot. Ges., 1941, 59, 5, 153—168.
4. — Lucr. Inst. geogr. din Cluj, 1942, 7, 1—22.
5. — Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria biol. și șt. agr., 1957, 9, 2, 195—204.
6. БОРЗА Ал. *Флора и фауна Карпат*, Сборник работ. Акад. наук СССР, Москва, 1960, 44—67.
7. HAYEK A., *Die Pflanzendecke Oesterreich-Ungarns*, Leipzig, Viena, 1914—1916.

8. MEUSEL H., *Vergleichende Arealkunde*, Berlin, 1943.
9. — Revue roumaine de biologie, Série de botanique, 1965, 10, 1 și 2.
10. MIHĂILESCU V., *Carpații sud-estici de pe teritoriul R. P. Române*, Edit. științifică, București, 1963.
11. PAX F., Engler's Bot. Jahrb., 1904, 38, 73, 17—23.
12. — *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*, in ENGLER A. u. DRÜDE O., *Die Vegetation der Erde*, Leipzig, 1908, X, partea a II-a.
13. — *Pflanzengeographie von Rumänien*, Halle, 1919, 105, 2.
14. SĂVULESCU Tr., Ann. de la Fac. d'Agr. de Bucarest, 1940, I, 282—330.
15. Soó R., Tisza Tars, Honismertető Biz. Kiadv., 1933, 8.
16. — MTA, Biol. Gop. Közl., 1960, 4, 43—70.
17. ȚOPA E., SNG, Comunicări de botanică, 1963, 2, I, 107—113.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de morfologie și geobotanică.

Primită în redacție la 11 februarie 1965.



NOTE CRITICE ASUPRA UNOR SPECII DE RUBIACEAE  
DIN FLORA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

DE

C. ZAHARIADI și V. CIOCÎRLAN

518(05)

În lucrare este prezentat taxonul *Asperula tyraica* (*Galium tyraicum* Ehrend.), confundat adesea de autorii din Republica Socialistă Românie cu unele forme pubescente de *Asperula* (*Galium*) *glauca* (*Asperula campanulata*). Se prezintă de asemenea o cheie dicotomică a șirului *Ocotonania* Klokov din cuprinsul Republicii Socialiste Românie, precum și unele observații critice asupra unităților învecinate.

Cercetînd flora și vegetația unor regiuni de cîmpie și de dealuri situate pe ambele părți ale lanțului Carpaților, am găsit în mai multe localități din Muntenia, Moldova și Dobrogea o specie considerată de obicei ca *Asperula glauca* var. *hirsuta* Wallroth, Sched. crit., I (1822), 60, dar care este în realitate o specie bine distinctă, *A. tyraica* Bess<sup>1</sup>.

Prezentăm mai jos descrierea acestei specii, precum și o cheie dicotomică pentru a o deosebi de cîteva specii învecinate.

***Asperula tyraica* Bess.**

Enum. pl. Volhyn. (1822), 41, an pp.; J. Velenovsky, Fl. Bulg. (1891), 237; Pobedimova, in Flora S.S.S.R., XXIII (1958), 267; M. V. Klokov, in Flora R.S.S. Ucr., X (1961), 117.

*A. galioides* MB.  $\beta$  *tyraica* (Bess.) DC., Prodr., IV (1830), 585; *A. galioides* MB. ssp. *tyraica* (Bess.) Nym., Consp. Fl. Europ. (1879); *A. hirsuta* auct. rom. nonn., non Wallroth, Sched. crit., I (1822), 60; *A. galioides* MB. var. *hirsutum* auct. rom. nonn. et Flora R.P.R., VIII (1961), 338 quoad pl. dobrog. et mold.

*Exsicc.*: FRE, Nr. 992, sub *Asperula glauca* f. *hirsuta*.

<sup>1</sup> În monografia genului *Galium* de Fr. Ehrendorfer (5), (6), bazată pe studii citotaxonomice, ciclul *Asperula glauca* a fost din nou trecut la genul *Galium*, așa cum a stabilit inițial L i n n é.

Plantă înaltă de 40—80 (100) cm (fig. 1), erectă sau ascendentă, ± înnegrindu-se prin uscarea. Rizom orizontal, tîrîtor, ± ramificat, pe care apar stoloni tineri (subterani), filiformi, gălbui sau albicioși în stare vie, care prin uscarea devin bruni (la plante de un an, acești stoloni apar pe colet)<sup>2</sup> (fig. 2). Tulpina în secțiune transversală rotunjită, cu nervuri

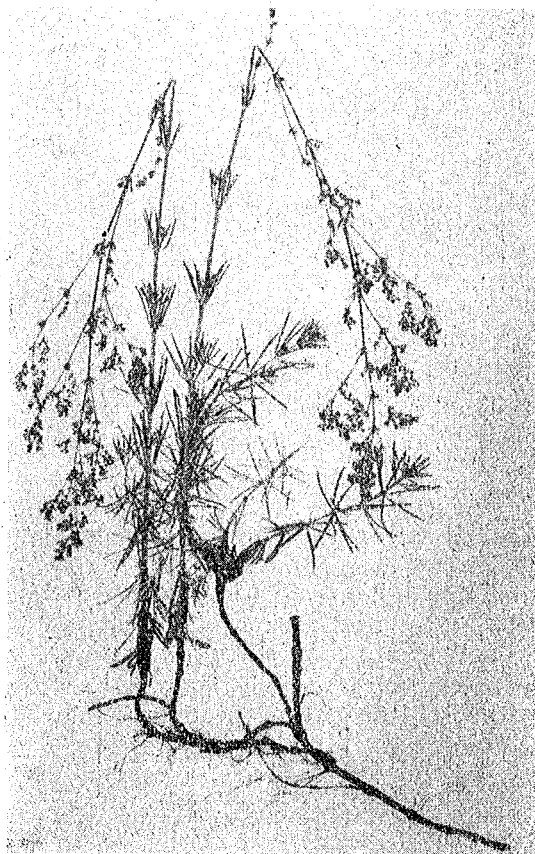


Fig. 1. — Aspectul general al speciei *Asperula tyraica* (*Galium tyraicum*).

proeminente, la bază ± pubescentă pe 6—9 internoduri inferioare, către vîrf glabră, rareori în întregime glabră. Perii ± rigizi, lungi de 0,4—1,0 mm, extinși sau retrorși, uneori zbîrliți. Frunzele verticilelor inferioare și medii (excluzînd pe cele bazale, incomplet dezvoltate) grupate cîte 6—7 (8), îngust-liniare, revolute, lungi de 18—45 mm și late de (0,6) 0,8—1,5 (3,0) mm, ± pubescent-scabre pe nervura mediană (de pe fața inferi-

<sup>2</sup> În material de ierbar recoltat fără atenție stolonii adesea lipsesc.

oară), precum și pe marginile feței superioare; frunzele superioare glabre sau glabrescente. Inflorescența, un panicul alungit sau scurt, condensat, uneori ± lax la exemplarele viguroase; axa principală de 10—30 cm,



Fig. 2. — Organele subterane ale unei plante tinere de *Asperula tyraica*.

ramura inferioară lungă de 4—10 cm și lată de 5—15 cm. Florile albe, înnegrindu-se prin uscarea, cu miros neplăcut. Corola (fig. 3) lat-campă-nulată, lungă de 2,2—3,2 mm, cu tub de 1,5—2,0 (2,3) ori mai scurt decît lobii; aceștia lat-triunghiulari, la vîrf ascuțiți sau apiculat-mucronați, adesea îndoiți în interior. Antere uscate, brune-deschis. Stile la începutul înfloririi scurte, apoi alungindu-se pînă la 1,5 mm; în această fază, stilele sînt concrescute între ele la bază pe o lungime de 0,2—1,3 mm, în raport cu vîrsta și cu dimensiunile plantei, la vîrf libere pe o lungime de 0,1—0,5 mm; partea concrescută este deci mai lungă decît cea ne-concrescută. Fructe glabre, zbîrcite la maturitate.

Înflorirea: VI—VII, cu 15—20 de zile mai tîrziu decît *Asperula octonaria* Klokov (*A. glauca* auct.).

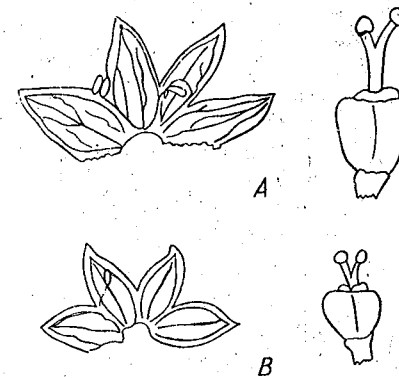


Fig. 3. — A și B, *Asperula* (*Galium*) *tyraica*, corola ( $\times 4,5$ ) și ovarul ( $\times 7,5$ ).

*Stațiunea.* Dealuri, coline și faleză aride, pe loess sau șol pietros.

*Răspândirea în țară.* Regiunea București: faleză lângă Slobozia (r. Slobozia); Bordușelu, Platonești (r. Fetesti), leg. C. Zahariadi; comuna Orezu pe terasa Ialomiței. Regiunea Dobrogea: Constanța — Tuzla, Murfatlar (r. Medgidia), leg. C. Zahariadi; Bugeac — Gârlița (r. Adamclisi), leg. G. Grințescu; Isaccea — Niculițel (r. Tulcea), leg. I. Prodan; Dealul Pricopan între Greci și Măcin (r. Măcin). Regiunea Galați: Foltești (r. Bujor), comuna Spiru Haret (r. Călmățui). Regiunea Iași: Birlad la Crîng și pe Dealul Mare. Regiunea Ploiești: Săpoca (Culmea Urlători), (r. Buzău); S-V de Cimpenii (r. Mizil), leg. V. Ciocîrlan.

*Răspândirea generală.* U.R.S.S. — R.Ș.S. Ucraineană: regiunea Nistrului superior, în silvostepa din dreapta Niprului: Vinița, Kirovograd. Regiunea Niprului inferior, în stepa din dreapta Niprului: Nikolaev, Herson, Krivoi-Rog, Voznesensk, Odesa, Razdelnaia. Regiunea Nistrului inferior, în stepa din dreapta Nistrului: Belgorod — Dniestrovski, Furmanka, Budaki, Brieni, Kirniciki, Kartal, Reni, Kurci, Împușita, Frecăței. R. S. S. Moldovenească: Dermenji, Ciurnai, Tatar — Baurci, Găvănoasa—Flămînda, Cașlița — Prut.

R. P. Bulgaria: Razgrad, Varna, Kebedže (Vel.); Konjovo (Vel. Vs.), Sliven, Jambol, Aitos (Șk.).

După Klokov, indicațiile din Kuban sînt dubioase.

CHEIA SPECILOR ȘI A VARIETĂȚILOR DE *ASPERULA* DIN ȘIRUL *OCTONARIAE* KLOKOV (RAPORTATE DE EHRENDORFER LA GENUL *GALIUM*)

- 1a Tulpina în părțile mediană și superioară fin puberulent-scabră la bază glabră (intensitatea pubescenței crescînd spre vîrf). Ramurile inflorescenței, fin puberulente. Frunze foarte înguste, filiforme sau capilare, late de 0,3—0,5 mm, scabre pe margini, cu perișori aspri pe fața inferioară. Corolă mică, lungă de 1,5—2,2 mm<sup>3</sup>, lat-campanulat rotată, apropiată de tipul *Galium* . . . . . *A. moldavica* Dobrescu (*Galium moldavicum* comb. nov.)
- 1b Tulpina în partea superioară glabră, la bază glabră sau ± pubescentă (intensitatea pubescenței descrescînd de la bază spre vîrf). Ramurile inflorescenței glabre. Frunze îngust-filiforme pînă la liniare, late de 0,5—2,5(3) mm, glabre sau ± pubescent-scabre. Corolă mai mare, lungă de 2,2—3,5 mm, lat-campanulată sau infundibuliformă, nu este rotată . . . . . 2
- 2a Rizom orizontal tîrîtor ± ramificat, cu stoloni din anul curent subțiri, albicioși-gălbui, în ierbar brun. Tulpina la bază ± aspru pubescentă, cu peri de 0,4—1,0 mm lungime, rareori glabră. Frunze mijlocii cîte 6—7(8). Inflorescența de obicei alungit-ovoi-

<sup>3</sup> Lungimea corolei se măsoară pe material viu sau umectat, îndreptînd lobii în prelungirea tubului.

dală. Corolă lat-campanulată, cu lobii lat-triunghiulari, mai lungi decît tubul, cu vîrfurile apiculat, uneori îndoit în interior . . . . . *A. tyraica* Besser (*Galium tyraicum* comb. nov.)

- 2b Rădăcină verticală, fără rizom orizontal și fără stoloni (în condiții de umiditate pronunțată și pe sol afinat poate prezenta rizomi). Tulpina glabră sau fin pubescentă, perișorii mai scurți de 0,4 mm. Frunze mijlocii în număr de 8—10(12), glabre sau ± puberulente. Inflorescența lat-corimboasă. Corolă îngust-tubuloasă sau campanulată (fig. 4), lobii înguști sau lat-triunghiulari, egali, mai lungi sau uneori mai scurți decît tubul . . . . . 3

- 3a Frunze cîte 8—10, plane sau cu marginile abia revolute, late pînă la 2,5 mm, de culoare verde. Plante mezomorfe de fînețe și de dealuri din regiuni cu umiditate suficientă, cu sau fără rizomi și stoloni . . . . . *A. campanulata* Klokov . . . . . 4

În Bot. mat. Bot. Instit. A. N. S.S.S.R., XVIII (1957), 226—227; *A. glauca* (Jacq.) Bess., Enum. Pl. Volhyn. (1822), 7, nr. 155;

*G. glaucum*, Jacq., Fl. austr. (1772), 51, tab. XCI, non L.; *A. galioides* Ledeb., Fl. ross., II, 1, haud M. B. An *Galium campanulatum* Vill., Hist. pl. Dauph., II (1787), 326, nr. 15, tab. VII?

- 3b Frunze cîte 8—10(12), cu marginile revolute, îngust-liniare, adesea aproape subulate, late de 0,3—1,3 mm, glauce sau glaucescente. Rădăcină fără rizom orizontal și fără stoloni. Plante xeromorfe, de coline stepice, de dealuri aride și de pîeni uscate . . . . . *A. octonaria* Klokov (fig. 5), l.c., p. 229; *A. glauca* auct. rom. pp. 5

- 4a Tulpina în întregime glabră . . . . . *A. campanulata* Klokov var. *campanulata*

- 4b Tulpina la bază pubescentă . . . . . *A. campanulata* Klokov var. *hirsuta* Wallroth, l.c.

- 5a Tulpina glabră . . . . . *A. octonaria* var. *octonaria*

- 5b Tulpina puberulentă . . . . . *A. octonaria* var. *amphibola* Zahariadi et Ciocîrlan

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

1. Specia *A. tyraica*, descrisă de Besser după exemplarele recoltate de Anđrzejovsky din Podolia (Krasnianka), este o unitate bine delimitată prin morfologia organelor subterane (prezența rizo-

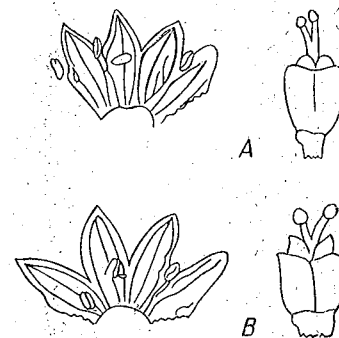


Fig. 4. — A și B, *Asperula campanulata* var. *hirsuta*, corolă (× 4,5) și ovarul (× 7,5)

milor și stolonilor) și printr-o serie de alte caractere indicate atât în diagnoză, cât și în cheia de determinare a speciilor, verificate de noi pe plante vii, spontane și pe cele provenite din sămânță. După I. P a c z o s k i (12), (13), care a studiat temeinic această specie în mediul ei natural, nu s-au găsit forme de trecere către *Asperula (Galium) glauca*.

*A. tyraica* prezintă un areal nord-vest pontic, bine delimitat, care nu trece de Don (U.R.S.S.) spre est și de nordul R. P. Bulgaria spre vest.

2. Cu toate aceste deosebiri evidente, *A. tyraica* a fost confundată cu formele ± puberulente ale speciei *A. campanulata* numite de Wallroth (l.c.) *A. galioides* β *hirsuta* și descrise din Europa Centrală (Halle). Autorii ulteriori s-au bazat exclusiv pe caracterul de pubescență al bazei tulpinii și al frunzelor, nu au ținut seama de celelalte deosebiri morfologice, arealogice și biologice, considerând în mod nejustificat specia *A. tyraica* ca sinonimă cu varietatea *hirsuta* (*Flora R.P.R.*, l.c.), (1), (13), (14), (17).

3. Specia *A. tyraica*, așa cum a fost înțeleasă de Paczowski și de Klokov și așa cum o acceptăm și noi, nu pare să corespundă întru totul cu planta descrisă de Besser. Într-adevăr, după acest autor, caracterul de părozitate pare să constituie o excepție („variat? caule inferne

et foliis subtus hirsutis”), pe când la plantele din țara noastră părozitatea este o regulă generală. În afară de aceasta, *A. tyraica* după Besser este mai timpurie decât *A. galioides (A. glauca)*, pe când plantele de la noi înfloresc cu 15–20 de zile mai târziu.

4. Cu prilejul cercetărilor amintite s-a examinat și poziția unor taxoni din același șir *Octonariae* Klok. (sect. *Eugaliopsis* Lange, Pr. fl. hisp.), ca *A. campanulata* și alții. S-a constatat că atât descrierea, cât și desenul speciei *A. glauca* din *Flora R.P.R.* (l.c.) nu corespund cu plantele din Cîmpia Română și Dobrogea; tubul corolei la acestea din urmă este egal sau cel mult de 1,7 ori mai scurt decât lobii, iar nu de 3–4 ori, așa cum rezultă din planșa 104, figura 1, b (*Flora R.P.R.*).

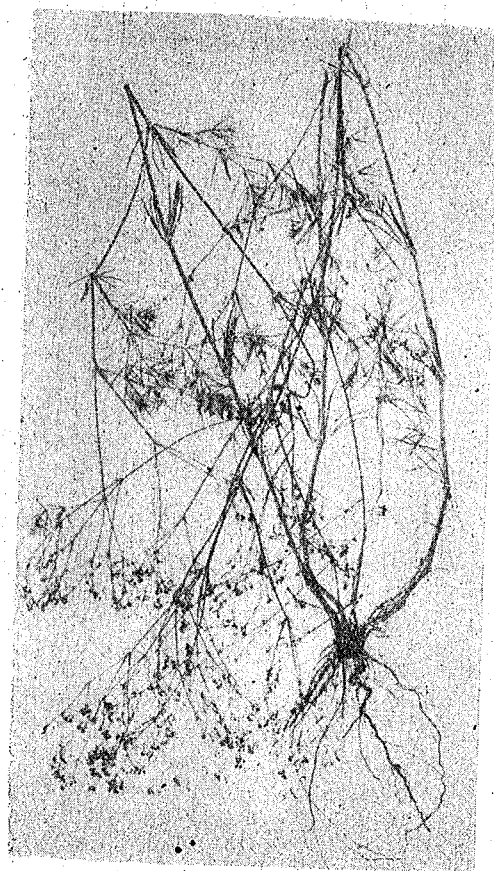


Fig. 5. — Aspectul general al speciei *Asperula octonaria (Galium tyraicum)*.

Desenul din *Flora R.P.R.* prezintă însă o asemănare cu cel dat de Hegi ((10), pl. 247, fig. 4, a) (fig. 6) pentru *A. glauca* din Europa Centrală. Este posibil ca populațiile din Europa Centrală descrise de Linné sub *Galium glaucum (= Asperula glauca auct. fl. Eur. mediae)*, cele din regiunile situate la vest de Alpi descrise de Villars sub denumirea *Galium campanulatum* (vix *Asperula campanulata* Klokov!), precum și cele din regiunile situate la est de Alpi (*G. glaucum* Jacq., an. L.?), să reprezinte un complex de taxoni caracterizat prin tubul corolei foarte

scurt. După Klokov, populațiile din sudul R. S. S. Ucrainene (la care putem adăuga și pe cele din regiunile de câmpie și de dealuri ale Munteniei, Moldovei și Dobrogei și poate chiar din unele regiuni xeroterme din Transilvania — Republica Socialistă România) considerate în general ca aparținând speciei *A. glauca* ar trebui raportate la noua sa specie *A. octonaria* (l. c., p. 229). Diferențele semnalate de Klokov se referă însă nu la forma corolei și nici la raportul dintre lungimea tubului și cea a

lobilor, ci numai la lățimea și forma frunzelor, caractere morfologice de ordin cantitativ direct influențate de mediu, care adesea se suprapun parțial și care au fost observate mai ales pe material de ierbar. Este evidentă necesitatea unui studiu bazat pe criterii biosistemice, studiu analog celui făcut de Ehrendorfer pentru speciile și populațiile din alte regiuni.

5. În ceea ce privește *Asperula moldavica*, descrisă de C. Dobrescu (l.c.) din raionul Negrești (Dealul Glodeni) și recoltată și în R. S. S. Moldovenească sub denumirea de *A. glauca* var. *puberula* Zahariadi (in Sched., Baimaklia, U.R.S.S., leg. C. Zahariadi, 13.VII.1930), ea este caracterizată prin corola foarte mică, subrotată, ca și prin alte caractere indicate în cheie. Pare un taxon bine delimitat, care necesită studii mai aprofundate pe un material mai bogat, deoarece caracterul tubului corolei și cel al pubescenței, precum și numărul relativ mic de stațiuni, fac să ne gândim la posibilitatea unei origini hibridogene de tipul *Asperula × Galium*. Un astfel de hibrid intergeneric, *Asperula glauca × Galium verum* Györf., a fost descris sub numele de *G. polgarii* Soó (ap. Jávorka et Soó, I (1951), 430). În urma cercetărilor lui Ehrendorfer, este posibil ca *Asperula moldavica* să nu reprezinte un hibrid intergeneric, ci o specie aparținând genului *Galium (G. moldavicum comb. nova)*.

6. Este necesar să se ia în considerație caracterele plantei în întregime, privite ca un tot, și să nu se neglijeze examenul organelor subterane, a căror evoluție este uneori foarte diferențiată și semnificativă, nu numai la speciile din familii cu bulbi și bulbotuberi (*Liliaceae, Amaryllidaceae* etc.), ci și la alte familii. Diferențierea speciilor *A. tyraica* și *A. hirsuta* s-a bazat, între altele, și pe caracterele organelor subterane, adesea neglijate în studiile floristice pe itinerar.



Fig. 6. — *Asperula glauca*, corola; după Hegi (A) și după *Flora R.P.R.* (B).

7. Așa cum s-a mai subliniat (21), (22), este necesar să se introducă în mod sistematic elementul timp, adică cercetarea plantelor în diferite faze ontogenetice; în această direcție, studiile geobotanice în staționar, contrar celor efectuate pe itinerar, pot fi de un mare ajutor taxonomiștilor.

8. Studiile taxonomice, mai ales în cazul populațiilor, trebuie efectuate pe unități geografice naturale și nu pe areale limitate. Nerespectarea acestui deziderat elementar, studiul incomplet al plantelor din țările vecine a dus la confuzia dintre speciile menționate mai sus. De altfel, studierea holotipului sau topotipului, de obicei limitat la un singur exemplar de ierbar, nu este suficientă și trebuie completată prin studiul populațiilor.

9. După cercetările citotaxonomice ale unor autori, îndeosebi după cele a lui Fr. Ehrendorfer (5), genul *Asperula* are un număr de bază de 11 cromozomi, cuprinzând specii diploide și tetraploide (*A. cynanchica*, *A. tinctoria* etc.). Specia *Asperula glauca* (populații din Europa Centrală!) a fost trecută de acest autor la genul *Galium*, așa cum a stabilit inițial Linné și așa cum s-a adoptat recent și de către Janchen.

Genul *Galium*, după clasificarea propusă de Ehrendorfer (inclusiv speciile *A. glauca* și *A. odorata*), are, în general, același număr de bază; deci acest caracter nu permite separarea genului *Galium* de *Asperula*. Se cunosc însă cazuri la genul *Galium* cu  $x = 10$  sau 12. În cuprinsul acestui gen există specii diploide, tetraploide și octoploide, precum și unele cu numere care nu reprezintă un multiplu de 11 ca: 20 (*G. spurium*), 22–24 (*G. glaucum*) și 40, 42, 64, 86 (*G. aparine*); această variabilitate cu caracter dezordonat pare să îngreueze adoptarea unei clasificări citotaxonomice.

Speciile din țara noastră îndeosebi *A. octonaria*, *A. campanulata* și *A. tyraica* nu au fost încă cercetate din acest punct de vedere.

10. După Fr. Ehrendorfer (in litt.)<sup>4</sup> genul *Asperula* se deosebește de genul *Galium* mai ales prin morfologia inflorescenței (prezența de bractee și bracteole până în ultimele ramificații), apoi prin tubul corolei net mai lung decât lobii și în fine prin anumite caractere chimice. După acest autor întregul șir *Octonariae* studiat mai sus ar trebui raportat la genul *Galium*.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BORZA A., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947, 256.
2. CLAPHAM A. R., TUTIN T. G. a. WARBURG E. F., *Flora of the British Isles*, ed. a 2-a, Cambridge, 1962.
3. DARLINGTON C. D. a. WYLIE A. P., *Chromosome Atlas of flowering Plants*, Londra, 1955.
4. DAVIES P. H. a. HEYWOOD V. H., *Principles of Angiosperm Taxonomy*, Edinburgh, 1963.
5. EHRENDORFER FR. ÖBZ, 1949–1959, notele I–VII, 96–106.

<sup>4</sup> În scrisoarea primită de la prof. Fr. Ehrendorfer, autorul ne-a autorizat să folosim datele sale inedite, fapt pentru care îi aducem viile noastre mulțumiri.

6. EHRENDORFER FR., *Rubiales*, in *Rollmataler's Excursionsflora von Deutschland*, 1963, 4 (Ergänzungsband).
7. —, *Ver. deutsch. Bot. Ges.*, 1962, 75, 5.
8. ГЕЙДЕМАН Т. С., *Определитель растений молдавской ССР*, Москва — Ленинград, 1954.
9. ПРОССТРЕЙМ А. А., *Определитель растений Кавказа*, Москва, 1949.
10. HEGI G., *Ill. Fl. v. Mittel-Europa*, München, 1918, 6, 1.
11. LÖVE ASKELL a. LÖVE DORIS, *Chromosome numbers of Central and Northwest European plants*, Opera Botanica, Lund, 1961, 5.
12. ПАЧОСКИЙ И., *Новые данные о флоре херсонской губернии*, Херсон, 1914.
13. —, Труды Бесс. общ. естеств. Кишинев, 1912, 3.
14. PRODAN I., *Flora României*, Cluj, 1939.
15. —, *Conspectul Fl. Dobrogei*, Cluj, 1939.
16. SCHUR F., *Enum. Pl. Trans.*, Viena, 1866.
17. SEWERTZOFF A. N., *Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution*, Jena, 1931.
18. СТОЯНОВ Н. и СТЕФАНОВ Н., *Флора на България*, София, 1948, 1073.
19. ТЕРЕПТЬЕВ П. К., Вестник Ленинград. Госуд. Универс., 1959, 9, 127–141.
20. TISCHLER G., *Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mittel-europas*, Haga, 1950.
21. ZAHARIADI C., *Revue de biologie*, 1962, 7, 1, 5–41.
22. —, *Revue roumaine de biologie, Série de botanique*, 1964, 9, 3, 191–207.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de sistematică și morfologie vegetală  
și  
Institutul agronomic „N. Bălcescu”,  
Catedra de botanică.

Primită în redacție la 11 februarie 1965.

DATE NOI REFERITOARE LA *TYPHA STENOPHYLLA*  
FISCH. ET MEYER ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

DE

S. PAȘCOVSCHI și GH. ȘERBĂNESCU

581(05)

Se semnalează stațiuni noi de *Typha stenophylla* la Cernica și Chitila. Pe lângă aceasta a fost regăsită vechea stațiune la Caraorman în deltă, citată de D. Brîndză. Se dau listele plantelor cu care se asociază această specie. Se fac câteva precizări morfologice asupra materialului cules. Astfel, se constată că înălțimea plantei întregi, lungimea spicelor femele și lățimea frunzelor întrec uneori cifrele date în literatură. Se descriu amănunțit formele spicelor femele. Se subliniază apariția frecventă a spicelor duble (alăturate sau suprapuse), precum și existența formelor intermediare între spice simple și duble.

STAȚIUNI NOI

Prima informare despre *Typha stenophylla* Fisch. et Meyer (= *T. lacmanni* Lepech) în țara noastră o avem de la D. Brîndză, care o semnalează în Delta Dunării, în apropiere de Caraorman (2), (3). Până în ultimii ani prezența ei nu a mai fost confirmată. În literatura botanică a fost repetată informația lui D. Brîndză, precizându-se în plus că aceasta ar fi stațiunea vestică extremă a speciei (6), (7).

Recent s-a semnalat prezența acestei specii la Chirnogi, în apropiere de Oltenița; cu această ocazie s-a afirmat că în deltă ea s-ar mai găsi pe grindurile Letea și Sf. Gheorghe, dar fără indicarea izvorului de informație (4).

În urma cercetărilor noastre am identificat din nou stațiunea citată de D. Brîndză, anume între satul Caraorman și pădurea cu același nume, pe traseul unor depresiuni mărginite de dune joase de nisip. Aceste depresiuni în cea mai mare parte a anului nu sînt acoperite cu apă, dar rămîn umede. În asociație cu *T. stenophylla* s-au găsit următoarele specii: *Agrostis alba*, *Heleocharis palustris*, *Potentilla reptans*, *Mentha aquatica*, *Odontites rubra*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Salix rosmarinifolia*, *Senecio paludosus*, *Juncus gerardi*, *J. articulatus*, *Centaureum pulchellum*,

*Phragmites communis*, *Teucrium scordium*, *Trifolium fragiferum*, *Inula britannica*, *Cladium mariscus* și exemplarele firave de *Salix cinerea*. În unele depresiuni mai apar arbori de *Populus nigra*, precum și *Bolboschoenus maritimus*, *Pulicaria dysenterica*, *Xanthium italicum*; în schimb lipsesc unele specii din cele enumerate mai sus: *Stachys palustris*, *Senecio paludosus*, *Centaureum pulchellum*, *Salix cinerea*, *Teucrium scordium*, *Inula britannica*.

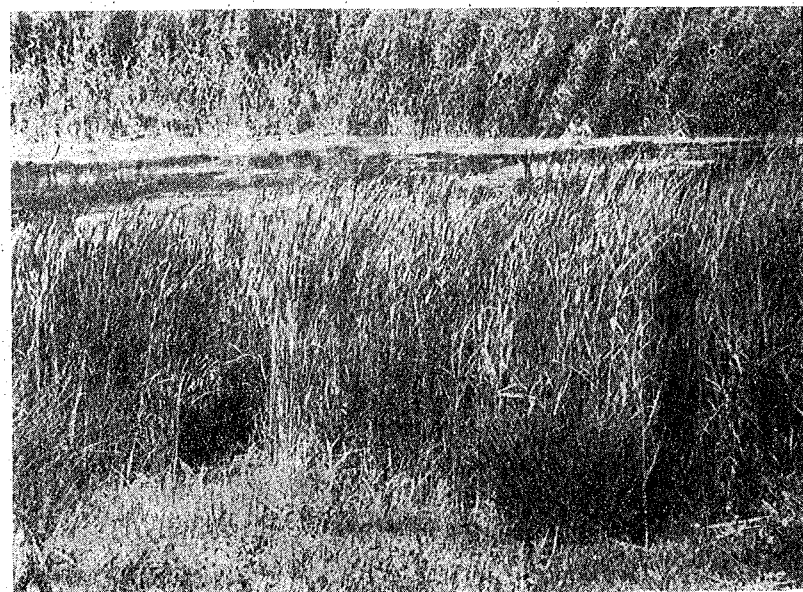


Fig. 1. — Pîlc de *Typha stenophylla* în Balta Cernica; în fund, desis de *Phragmites communis*.

Pe lângă aceasta am identificat *T. stenophylla* în două stațiuni noi, în imediata apropiere a capitalei, la Cernica și Chitila.

În balta Cernica ea se află în număr mare de exemplare, crescînd în pîlcuri dese, care stau în apă puțin adîncă, aproape de mal și mai mult ori mai puțin paralel cu el (fig. 1). În aceleași condiții, lângă pîlcuri de *T. stenophylla* cresc *Alisma plantago* și *Butomus umbellatus*, iar ceva mai departe de mal pîlcuri de *Typha latifolia*. În perioade de ape scăzute, *T. stenophylla* rămîne în parte pe uscat (toamna 1962).

Ceva mai la nord de baltă, *T. stenophylla* a mai fost găsită în interiorul pădurii Cernica, într-o depresiune cu apă permanentă. Aici ea crește împreună cu *T. latifolia* și *T. angustifolia*, printre care se găsesc tufe de *Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. pontederana*, iar ceva mai departe de apă exemplare de *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Pirus piraster* și *Crataegus monogyna*. Aici *T. stenophylla* este localizată pe uscat, ajungînd cel mult pînă la marginea apei (fig. 2 și 3). Se

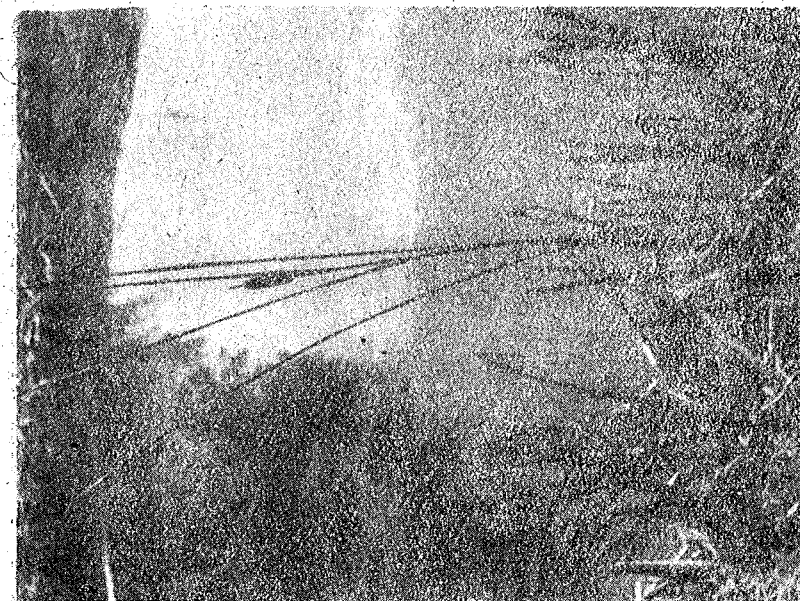


Fig. 3. — *Typha stenophylla* în pădurea Cernica.

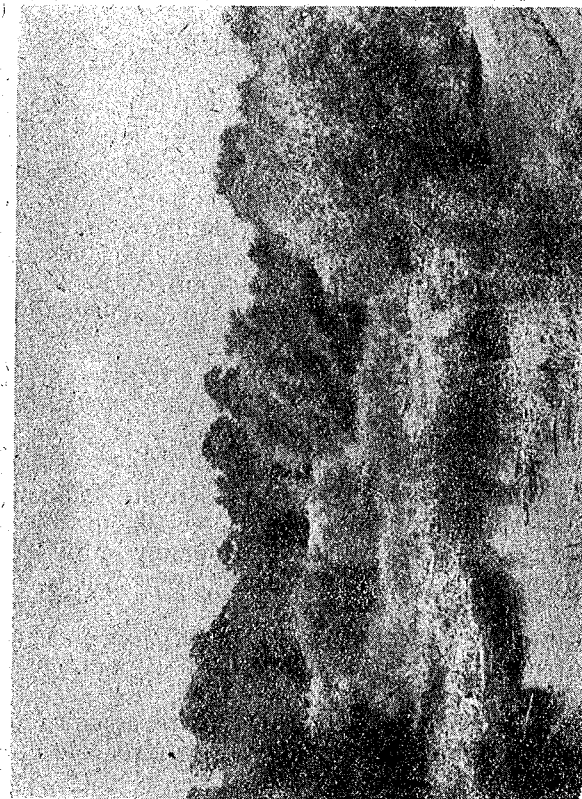


Fig. 2. — Stațiunea din pădurea Cernica. *Typha stenophylla* abundentă mai ales sub tufele de salcie din stînga.

observă o eșalonare a celor trei specii : *T. stenophylla* în masă se grupează mai departe de apă ; apoi urmează *T. angustifolia*, care coboară parțial și în apă ; în fine, *T. latifolia* avansează cel mai departe în apă.

Cealaltă stațiune se află în pădurea Chitila, în albia majoră a râului Colentina. Alături de *T. stenophylla* cresc *Solanum dulcamara*, *Leersia oryzoides*, *Symphytum officinale*, *Sium angustifolium*, *Iris pseudacorus*, *Typha latifolia*, *Sparganium ramosum*, *Senecio* sp.

După cum se vede din cele de mai sus, *T. stenophylla* se asociază în diferite locuri cu plante foarte felurite.

Reamintim că arealul acestei specii cuprinde Europa sudică și răsăriteană, precum și Asia vestică și centrală, pînă în partea de nord a R. P. Chineze (5), (7), (9). Stațiunea cea mai apropiată de granițele țării noastre citată precis se află în U.R.S.S., la Odesa (5). De asemenea se cunoaște în R. P. Bulgaria, în văile Strumei și Mariței ; dar s-a emis presupunerea că în R.P. Bulgaria ar fi introdusă din orient, o dată cu cultura orezului (8). La noi în țară prezența ei pe suprafețe reduse și în număr mic față de celelalte specii de *Typha*, ca și existența orezării în apropiere (Chir-nogi) ar putea pune, de asemenea, în discuție problema originii ei. Deocamdată trebuie să fie reținut faptul că, din ce se știe, stațiunea de la Chitila reprezintă colțul nord-vestic extrem al arealului speciei.

#### CONSIDERAȚII MORFOLOGICE

În urma observațiilor de teren a rezultat că multe exemplare de la noi, îndeosebi cele din balta Cernica, ating înălțimi în jur de 2 m, depășind astfel înălțimea maximă de 1,3—1,5 m dată în literatură (1), (7), (9).

Spicele femele sînt în multe cazuri mai lungi de 3—5 cm, indicate de obicei în literatură (1), (7). Menționăm că, după autorii bulgari, spicele femele pot ajunge la 6—7 cm (8). În materialul nostru cele mai multe spice au lungimi cuprinse între 3,8 și 8,3 cm. Valorile cele mai mici variază între 2,4 și 3,0 cm lungime ; patru spice excepțional de mari au lungimi de 11 ; 11,3 ; 15,2 și 15,8 cm.

Ca aspect general, spicele sînt cilindrice, treptat îngustate către bază și retezate la vîrf. Spicele scurte tind uneori spre o formă obovoidală. S-au mai remarcat spice elipsoidale, piriforme (cu baza lățită) sau fusi-forme, acestea din urmă uneori brăzdate transversal (fig. 4).

Lungimea spicelor mascule—măsurate la un număr relativ mic de exemplare — este cuprinsă între 9,7 și 16 cm. În general, se păstrează raportul de 2 : 1 — 4 : 1 față de lungimea spicului femel dată în literatură (9). Într-un singur caz spicul femel are 8,3 cm, iar cel mascul numai 15,6 cm.

Distanța dintre cele 2 spice constituie un caracter foarte variabil, oscilînd între 0,9 și 7,2 cm, față de 2—6 (9) cm, cit se dă în literatură (1), (7).

O însușire care reține atenția este apariția destul de frecventă a spicelor femele duble, care pot avea următoarele două aspecte :

a) pe aceeași tijă, la interval de 0,4—4,3 cm între ele, se află două spice, unul deasupra altuia ; cele inferioare au lungimi de 4,4—7,3 cm, cele superioare de 2,9—4,5 cm ; de obicei cel superior este evident mai mic, cu excepția unui singur caz, cînd ele sînt egale ; forma spicelor inferioare este alungit-obovoidală, a celor superioare ovoidală, într-un singur caz fiind amîndouă alungit-cilindrice, îngustate la capete (fig. 5) ;

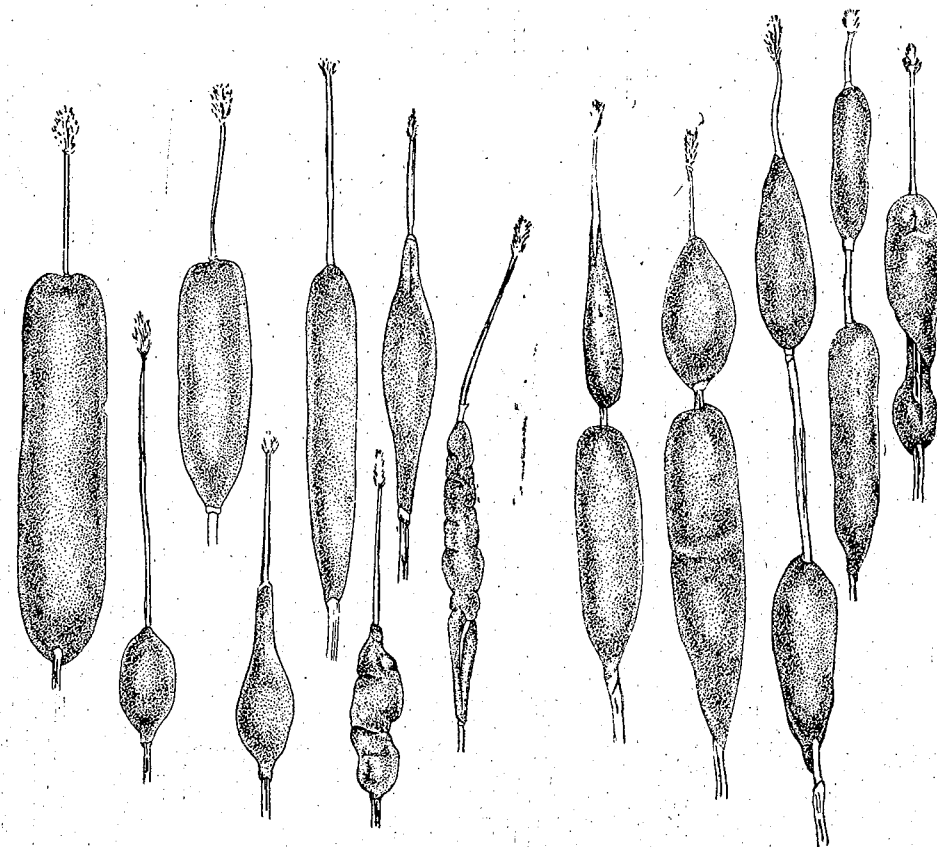


Fig. 4. — Diferite forme de spice femele.

Fig. 5. — Formarea spicelor duble prin alungirea axului ; în dreapta, forma intermediară.

b) tulpina este despicată și apar două spice la același nivel, complet individualizate și așezate alături ; deasupra lor tulpina concrește din nou ; forma spicelor este variabilă, de la îngust-fusiformă strangulată la mijloc, pînă ± cilindrică (sau chiar reniformă, din cauza încovoierii spicelor) ; lungimea spicelor este de 3,0—5,8 cm (fig. 6).

S-au găsit și forme de trecere de la spic normal la dublu, și anume :



— se formează două spice așezate suprapus, dar nu se separă complet; pe o parte a tulpinii ele sînt unite printr-un șir de flori, pe cînd pe partea cealaltă tulpina este neacoperită (fig. 5);

— tulpina se despică în interiorul spicului, care însă nu se împarte în două, ci învelește axul bifurcat aproape complet; numai pe o distanță scurtă spicul este puternic strangulat, și aici se poate observa bifurcarea axului (fig. 6).

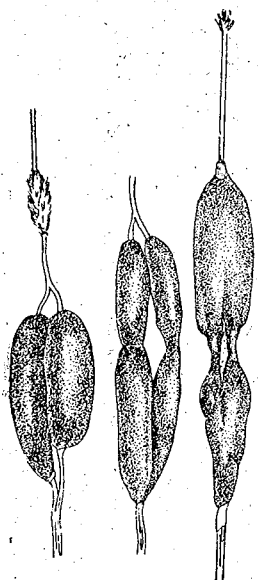


Fig. 6.—Formarea spicelor duble prin despicarea axului; în dreapta, forma intermediară.

Formarea spicelor așezate suprapus, din câte știm, nu este semnalată în literatură. Spicele așezate alături se citează la *T. latifolia* (1), (5). Noi le-am găsit și la *T. angustifolia*, și anume un singur exemplar în pădurea Cernica. Însă în ierbarul Institutului de biologie „Tr. Săvulescu”, colecția Gh. Grințescu, se găsesc eșantioane de *T. angustifolia* avînd chiar cîteva spice femele dispuse digitat în urma despicării tije; spicele sînt individualizate, cu vîrfurile libere.

În ceea ce privește caracterele frunzelor, acestea corespund în general — ca dimensiuni — diagnozei, cu excepția unui exemplar din balta Cernica (1962), la care lățimea frunzelor ajunge la 1,1 cm.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1896—1898, 1.
2. BRÎNDZĂ D., *Anal. Acad. Rom.*, seria a II-a, 1884, 4, 2, 405—448.
3. — *Flora Dobrogei*, București, 1898.
4. CIOCÎRLAN V. și CHIRILĂ C., *Lucrări științifice*, Inst. agr. „N. Bălcescu”, 1959, București, 1960, 453—456.
5. GRAEBNER P., *Typhaceae*, Leipzig, 1900.
6. PRODAN I., *Bul. Acad. de Înalte Studii Agron. Cluj*, 1934, 5, 1, 175—342.
7. — *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939.
8. СТОЯНОВ Н. и ШТЕФАНОВ Б., *Флора на България*, София, 1933.
9. \* \* \* *Флора СССР*, Изд. Акад. наук, Ленинград, 1934, 1.

Institutul de cercetări forestiere,  
Secția de silvohortică

și  
Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Sectorul de sistematică și morfologie vegetală.  
Primită în redacție la 28 octombrie 1964.

## CARACTERISTICI EXOMORFE LA *QUERCUS PUBESCENS* ȘI *QUERCUS PEDUNCULIFLORA* DIN PODIȘUL BABADAG

DE

I. POPESCU-ZELETIN

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

și

V. G. MOCANU

581(05)

Prin determinări biometrice la un număr suficient de mare de arbori de stejar pufos și de stejar brumăriu din Podișul Babadag se pun în evidență prin indici și relații statistice particularitățile exomorfe specifice ale acestor specii. Arborii de stejar pufos au trunchiuri (fusuri) mai pline și un volum de lemn mai mare decît cei de stejar brumăriu. Variația volumului lor cu dezvoltarea dimensională are loc după aceeași lege generală, exprimată analitic satisfăcător prin două ecuații de regresie. Deosebirile de formă pot fi atribuite și acțiunii fizico-mecanice diferite a unora dintre factorii mediului extern.

Fusurile și ramurile arborilor, organe de legătură morfofiziologică cu cele de nutriție, sînt profilate corespunzător solicitărilor fizico-mecanice la care sînt supuse. Descreșterea grosimii lor de la bază spre vîrf, mai mult sau mai puțin accentuată, este în legătură cu rezistența lemnului și cu acțiunea unor factori exteriori (K o z i t i n, 1909 citat după (2)), (12).

De la ideea veche și fertilă de a prezenta forma acestor organe prin „coeficienți de reducere” (P a u l s e n, 1800) s-a ajuns, pe baza unor vaste cercetări, la redarea ei prin „coeficienți de descreștere și de formă”, precum și prin relații analitice, care exprimă statistic caracterul ei specific.

În țara noastră, la cercetările anterioare din acest domeniu, efectuate la 23 de specii (10) ș.a. comunicarea noastră mai adaugă încă două: stejarul pufos și stejarul brumăriu din Podișul Babadag. Condițiile naturale și de vegetație ale acestor specii sînt cunoscute din unele lucrări recent publicate (11), (5), (3).

ST. SI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 17 NR. 6 P. 561—570 BUCUREȘTI 1965

## METODA ȘI MATERIALUL DE CERCETARE

Pentru cunoașterea caracteristicilor specifice de formă ale arborilor, s-a folosit o metodă clasică. Aceasta constă în măsurarea grosimii organelor lemnoase aeriene la anumite nivele (la fusuri 0,0; 0,3; 1,3; 3,3 ... m de la sol, iar la ramuri: 0,5; 1,5; 2,5 ... m, de la inserție) și a înălțimii, respectiv a lungimii lor. Asemenea măsurători s-au făcut la 455 de stejari pufoși și la 466 de stejari brumării, repartizați pe categorii de grosimi, după cum se arată în figura 1.

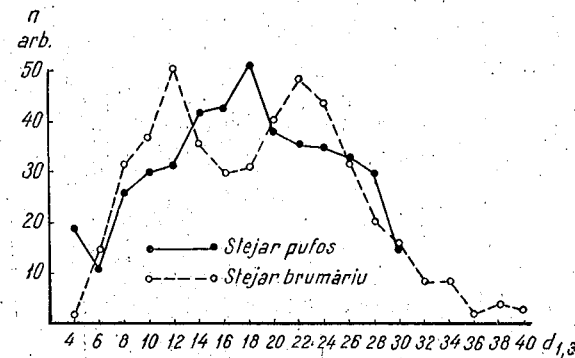


Fig. 1. — Frecvența arborilor cercetați pe categorii de diametre de bază.

Datele medii brute pe categorii de diametre de bază ( $d_{1,3}$ ) și de înălțimi ( $h$ ) exprimate în valori relative ( $d_{1,3} = 100\%$ ) s-au compensat analitic după metoda celor mai mici pătrate în cazurile în care era vizibilă o regresie liniară și grafic în celelalte situații.

Pentru compensarea și armonizarea volumelor pe categorii dimensionale s-au folosit procedeele analitice: F. C. Hummel (7) — G. Abadie (1) (I), H. A. Meyer (8) (II), S. H. Spurr (13) (III) și unul inedit elaborat de primul autor al acestei lucrări (IV). Gradul de adecvare a acestor procedee s-a stabilit prin compararea volumelor date de ele cu volumele reale (exacte) de la trei loturi de arbori, diferite ca mărime.

## REZULTATE

**Forma arborilor.** Deși stejarul pufos crește în condiții staționale cu mult mai precare decât stejarul brumării, totuși, în mod surprinzător, realizează înălțimi mai mari în intervalul de grosimi 10—28 cm (fig. 2). Acest fapt arată ritmuri de dezvoltare diferite, evidențiate cifric prin variația raportului  $\frac{h}{d_{1,3}}$  (= creșterea medie în înălțime corespunzătoare unei creșteri medii în diametru de 1,0 cm), variație care este o primă indicație asupra deosebirilor de formă ale fusurilor la cele două specii (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Variația raportului  $\frac{h}{d_{1,3}}$  pe categorii de  $d_{1,3}$

$d_{1,3}$	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Stejar pufos	100	76	67	60	54	50	45	41	—	—
Stejar brumării	115	78	63	56	51	47	45	42	41	40

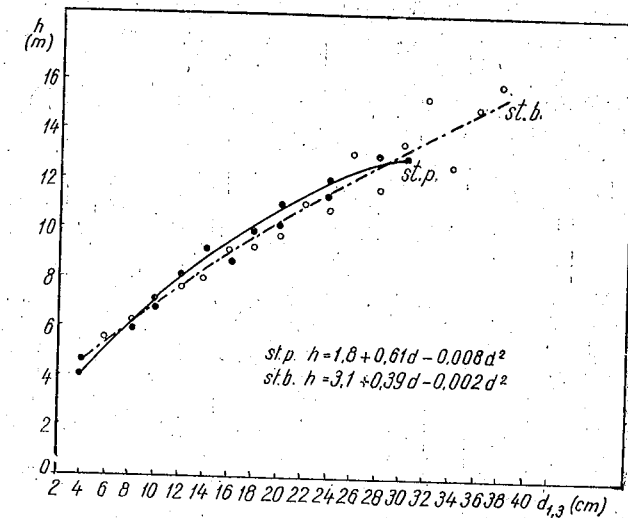


Fig. 2. — Curbele de variație a înălțimilor ( $h$ ) pe categorii de diametre de bază ( $d_{1,3}$ ).

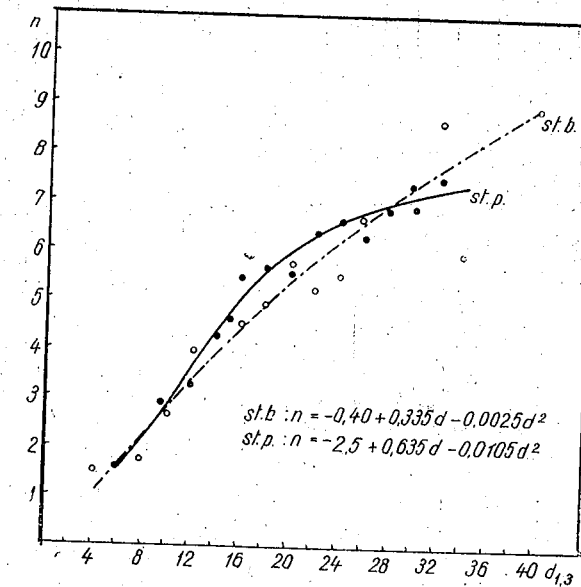


Fig. 3. — Variația numărului de ramuri primare în raport cu grosimea arborilor ( $d_{1,3}$ ).

La ambele specii înălțimea coroanelor variază liniar cu înălțimea totală și reprezintă în medie 0,5 h. În schimb ramificarea lor, exprimată prin numărul de ramuri primare (cu  $d > 2$  cm), variază după curbe de regresie diferite. Acest număr este mai mare la stejarul pufos cu  $d_{1,3}$  între 8 și 28 cm. La diametre mai mici și mai mari situația se inversează (fig. 3).

Tabelul nr. 2

Variația grosimii fusului (%) pe categorii de înălțimi

h m	Stejar pufos										h m	Stejar brumăriu									
	d în valori relative la nivele... de la sol:											d în valori relative la nivele... de la sol:									
	0,0	0,3	1,3	3,3	5,3	7,3	9,3	11,3	13,3			0,0	0,3	1,3	3,3	5,3	7,3	9,3	11,3	13,3	15,3
4	205	152	100	43	—	—	—	—	—	—	4	205	147	100	53	—	—	—	—	—	
5	173	140	100	59	—	—	—	—	—	—	5	180	137	100	67	—	—	—	—	—	
6	161	132	100	72	31	—	—	—	—	—	6	166	131	100	74	32	—	—	—	—	
7	155	127	100	78	47	—	—	—	—	—	7	157	126	100	79	46	—	—	—	—	
8	152	123	100	83	57	23	—	—	—	—	8	151	123	100	82	54	24	—	—	—	
9	150	121	100	85	64	38	—	—	—	—	9	148	121	100	84	61	38	—	—	—	
10	149	119	100	87	69	47	19	—	—	—	10	146	119	100	86	66	46	15	—	—	
11	149	118	100	88	74	54	30	—	—	—	11	144	117	100	87	70	51	26	—	—	
12	148	118	100	89	78	60	37	15	—	—	12	143	116	100	88	73	56	34	13	—	
13	148	118	100	90	81	64	42	24	—	—	13	142	116	100	89	75	60	39	22	—	
14	148	118	100	90	83	67	45	30	—	—	14	142	115	100	90	77	64	44	28	10	
											15	142	115	100	90	79	67	48	31	17	
											16	142	115	100	90	81	69	51	34	21	
											17	142	115	100	90	82	71	54	36	23	

Fusurile la stejarul pufos sînt mai „pline”, prin faptul că la înălțimi mai mari de 7–8 m această specie are diametre mai mari, după cum se vede din tabelul nr. 2. Prezentarea din acest tabel a fost înlesnită de faptul că la fiecare înălțime diametrele de la orice nivel se mențin practic în același raport față de diametrul de bază mai ales la arborii cu  $h > 8$  m.

Sintetic, forma specifică a fusurilor este redată de indicii de formă  $K_0$ ,  $K_1$ ,  $K_2$  și  $K_3$  (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3

Valorile indicilor de formă:  $K_0$ ,  $K_1$ ,  $K_2$  și  $K_3$

Specia	Indici	$K_0 = \frac{d_{0,3}}{d_{1,3}}$	$K_1 = \frac{d_{0,25h}}{d_{1,3}}$	$K_2 = \frac{d_{0,5h}}{d_{1,3}}$	$K_3 = \frac{d_{0,75h}}{d_{1,3}}$	h m
Stejar pufos	mediu	1,300	0,964	0,739	0,461	—
	maxim	1,530	1,200	0,800	0,490	4
	minim	1,180	0,910	0,690	0,360	14
Stejar brumăriu	mediu	1,260	0,935	0,701	0,424	—
	maxim	1,470	1,040	0,870	0,620	4
	minim	1,150	0,880	0,600	0,260	17

Valorile mai mari ale acestor indici la stejarul pufos arată capacitatea speciei de a acumula o cantitate mai mare de masă lemnoasă în fusuri în

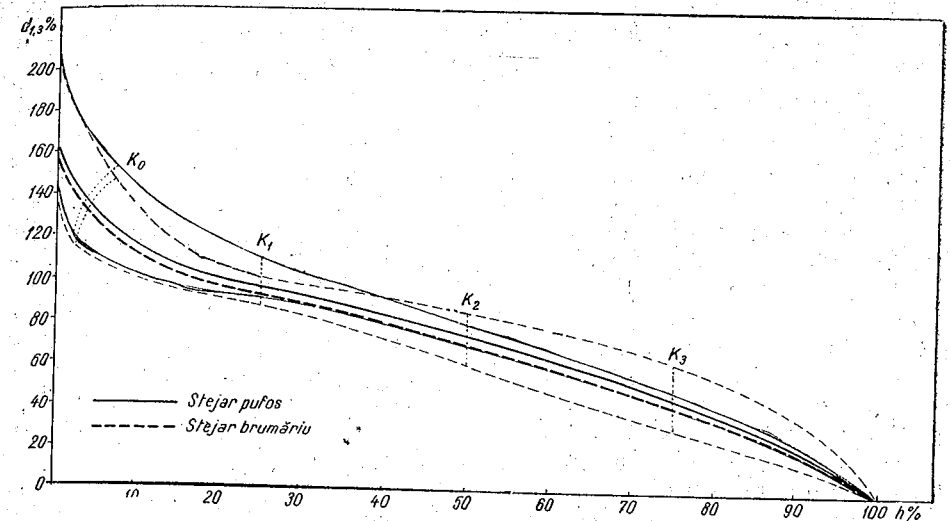


Fig. 4. — Curbele de profil — medii și extreme — ale fusurilor trasate în raport cu valorile indicilor  $K_0$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ .

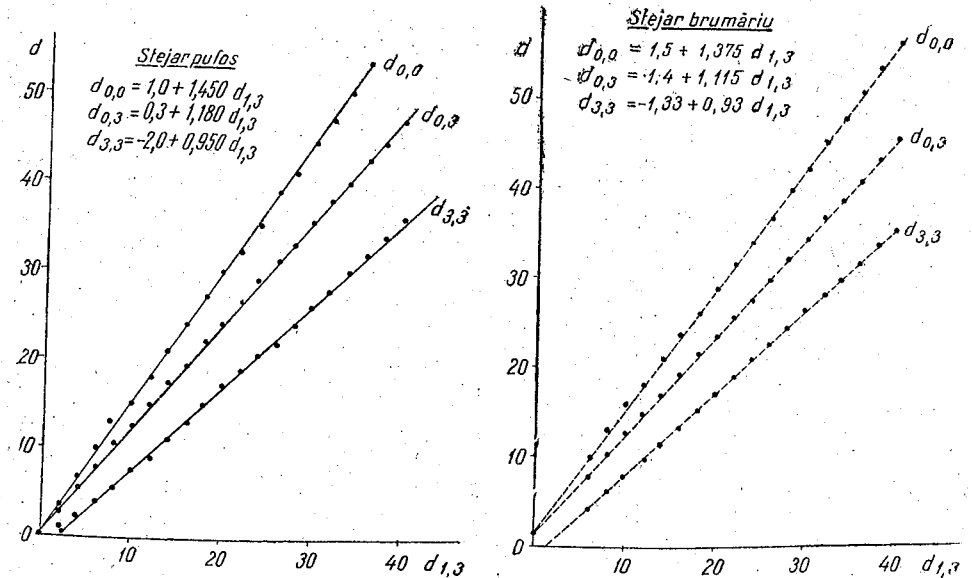


Fig. 5. — Variația lui  $d_{0,0}$ ,  $d_{0,3}$  și  $d_{3,3}$  în raport cu  $d_{1,3}$  la stejarul pufos.

Fig. 6. — Variația lui  $d_{0,0}$ ,  $d_{0,3}$  și  $d_{3,3}$  în raport cu  $d_{1,3}$  la stejarul brumăriu.

Pe de altă parte, se constată că, pe măsură ce arborii cresc în înălțime, indicii de formă scad, ceea ce face ca fusurile lor să devină din ce în ce mai „suple”. Această variație diferă de la o

specie la alta, în sensul că la nivele inferioare ( $K_0$  și  $K_1$ ) este mai accentuată la stejarul pufos, iar la cele superioare ( $K_2$  și  $K_3$ ) mai puternică la stejarul brumăriu. În figura 4 sînt redată curbele de profil pentru situații medii și extreme. Dinamica formei fusurilor are loc după anumite legi, care pentru părțile lor inferioare sînt puse în evidență de variația strîns liniară a diametrelor de la nivelele 0,0; 0,3; 3,3 cu  $d_{1,3}$  (fig. 5 și 6). Valorile apropiate ale constantei  $b$  din ecuațiile de regresie corespunzătoare indică o dinamică puțin diferită.

**Volumul arborilor.** La ambele specii, volumele totale ale arborilor (fus + ramuri) pe categorii de înălțimi variază liniar cu  $d_{1,3}^2$ . Se verifică astfel relația  $v = a + b d^2$  stabilită de F. C. H u m m e l (7) — G. A b a d i e (1). Aceeași variație liniară s-a obținut în cazul reprezentării lor pe hîrtie bilogarithmică, fapt care atestă relația:  $v = k d^b$  a lui H. A. M e y e r (8), care se liniarizează prin logaritmare ( $\log v = \log k + b \log d$ ). Și într-un caz și în altul constantele  $a$ ,  $b$  și  $k$ ,  $b$  s-au determinat prin metoda celor mai mici pătrate, iar armonizarea fasciculelor de drepte pe categorii de înălțimi s-a obținut prin compensări grafice repetate ale acestor constante. În raport cu valorile lor finale, s-au calculat volumele pe categorii de înălțimi, volume care nu diferă sensibil de la un procedeu la altul.

Cu procedeul Spur (III) bazat pe relația  $v = a + b (d^{2h})$  s-a obținut direct (fără compensări) ecuația generală după care are loc procesul de acumulare de masă lemnoasă. Această acumulare variază de asemenea liniar, dacă se ia ca variabilă independentă produsul  $d^{2h}$  (fig. 7), ceea ce a permis determinarea constantelor  $a$  și  $b$  după metoda celor mai mici pătrate, respectiv a ecuațiilor de regresie *unice*:

$$v = 4,78 + 0,0458 d^{2h}, \text{ la stejarul pufos și}$$

$$v = 3,80 + 0,0425 d^{2h}, \text{ la stejarul brumăriu.}$$

Ultimul procedeu (IV) folosește relația:  $v = k (dh)^b$ , care se liniarizează, ca și ecuația II, prin logaritmare [ $\log v = \log k + b \log (dh)$ ] (fig. 8). Cu parametrii  $k$  și  $b$ , calculați tot prin metoda celor mai mici pătrate, s-au obținut următoarele ecuații de regresie, de asemenea *unice* pe specii:

$$v = 0,05020 (dh)^{1,5489}, \text{ la stejarul pufos și}$$

$$v = 0,04644 (dh)^{1,5538}, \text{ la stejarul brumăriu.}$$

Gradul de adecvare a procedeelelor I (inclusiv II, care a dat practic aceleași volume), III și IV apare din compararea diferențelor (%) dintre volumele determinate după aceste procedee și volumele reale (= 100%) de la trei loturi de arbori constituite din exemplare luate într-o anumită ordine din carnetul de teren (lot I de 10 arbori: exemplarele nr. 40, 80, 120, ...; lotul II de 50 de arbori: exemplarele nr. 1, 9, 18, ...; lotul III de 100 de arbori: exemplarele nr. 4, 8, 12, ...). Aceste diferențe variază în limite destul de restrînse, între +3% și -4% la stejarul pufos și între -0,7% și -7,4% la stejarul brumăriu (tabelul nr. 4).

Valorile destul de mici ale acestor diferențe sînt o indicație că toate aceste procedee sînt adecvate ambelor specii. Sînt de preferat însă procedeele III și IV, pentru că nu necesită compensări grafice suplimentare.

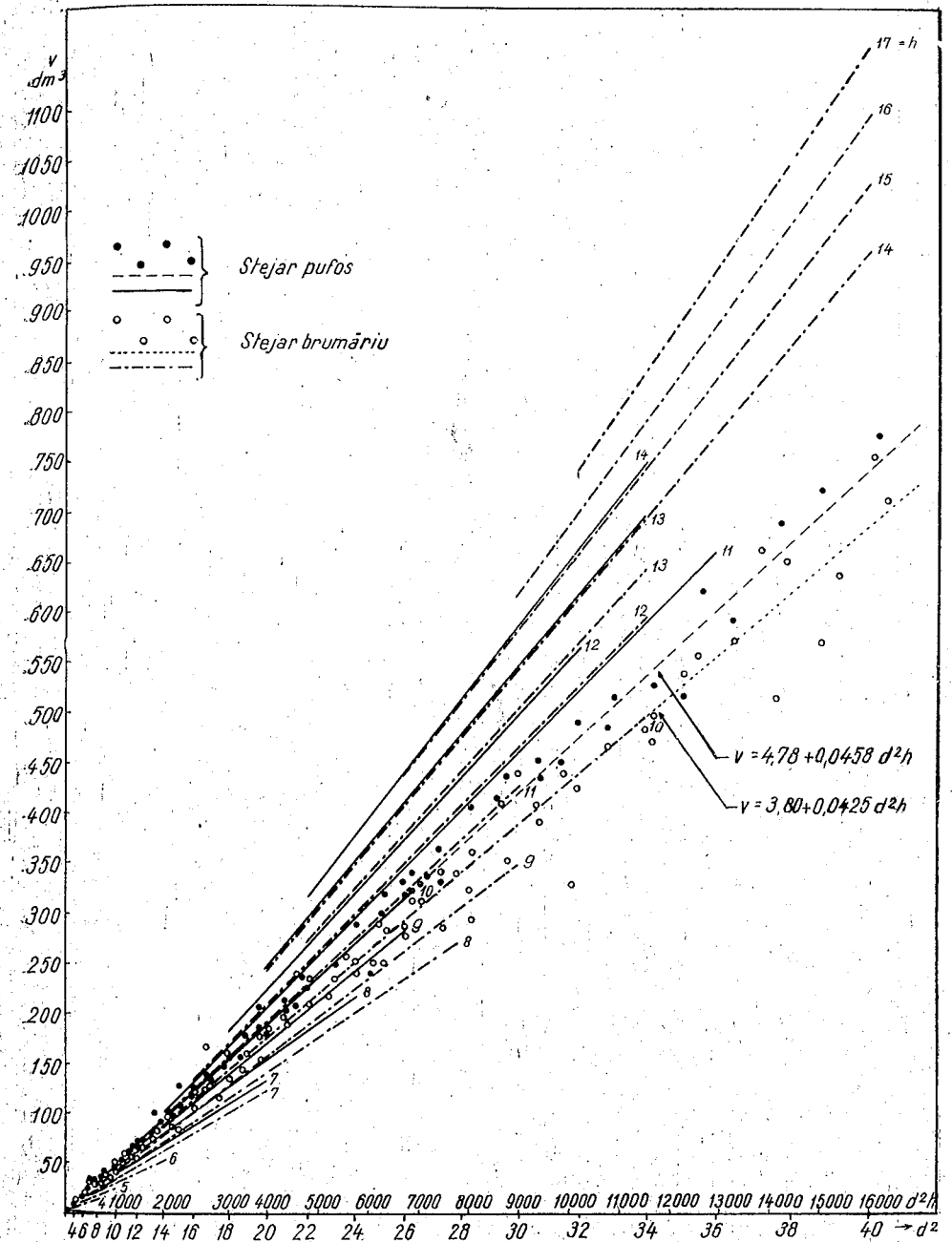


Fig. 7. — Variația liniară a volumelor pe specii în raport cu  $d^{2h}$ . (linii punctate) și fasciculele de drepte corespunzătoare variației volumelor pe categorii de înălțimi raportate în funcție de  $d_{1,3}^2$  (linii pline și întrerupte).

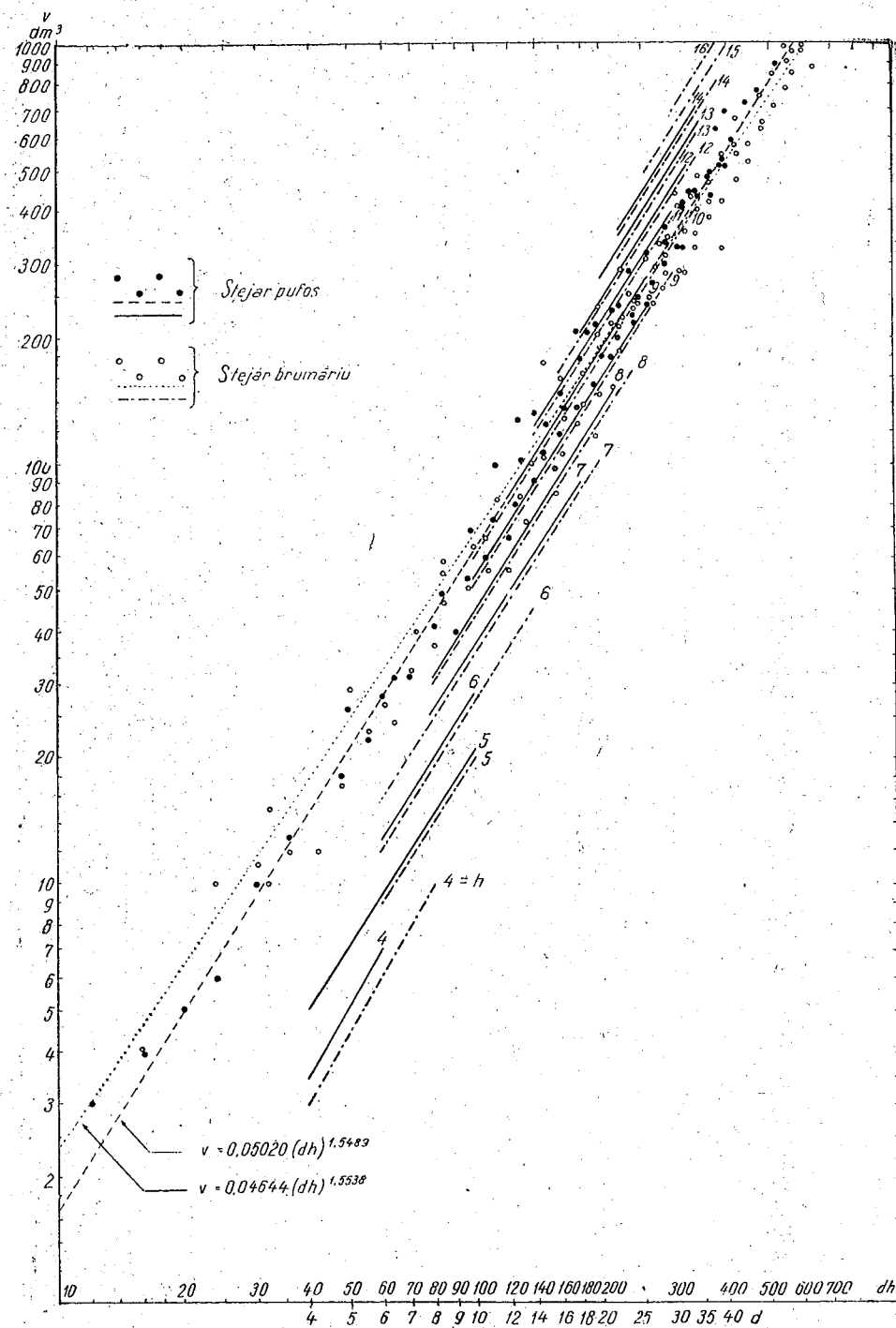


Fig. 8. — Variația liniară a volumelor pe specii în reprezentare bilogaritmă în raport cu dh (linii punctate) și dreptele corespunzătoare variației volumelor pe categorii de înălțimi în funcție de  $d_{1,3}$  (linii pline și întrerupte).

Tabelul nr. 4

Diferențele (%) dintre volumele obținute prin procedeele I, III și IV și cele reale

Loturi (nr. de arbori)	Stejar pufos			Stejar brumăriu		
	proced. I, II	proced. III	proced. IV	proced. I, II	proced. III	proced. IV
10	-4,0	-3,1	-2,0	-0,7	-1,5	-1,7
50	+3,0	+1,7	-1,9	-4,4	-7,4	-5,9
100	+0,8	-0,3	-3,0	-2,0	-3,1	-4,3

Din prelucrarea statistică a datelor privind volumul ramurilor au rezultat cotele cu care acesta participă la volumul total al arborilor (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Volumul ramurilor (%) față de volumul total al arborilor

Specia	$d_{1,3}$	h (m)																
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Stejar pufos	minim	15	15	15	15	13	14	15	16	17	18	19	—	—	—			
	maxim	11	10	10	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Stejar brumăriu	minim	9	8	8	8	8	10	12	14	16	18	20	22	24	28			
	maxim	4	3	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

Cotele sînt mai mari la stejarul pufos numai pînă la înălțimea de 13 m. După cum se vede, pînă la înălțimea de 7 m inclusiv volumul ramurilor variază atît cu  $d_{1,3}$ , cît și cu h; mai departe variază liniar numai cu h, după relațiile:  $v = 2,7 + 1,2 h$  la stejarul pufos și  $v = -8 + 2 h$  la cel brumăriu. Trecerea de la o situație la alta trebuie pusă pe seama intensificării fenomenului de autorărire, de pe urma căruia arboretele se fragmentează în pîlcuri și grupe, care la rîndul lor — la vîrste înaintate — se restrîng sub formă de buchete și arbori izolați.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Din analiza rezultatelor prezentate apare în mod evident că și în cazul speciilor studiate forma fusului este un caracter specific. Acest caracter iese mai pregnant în evidență dacă se compară indicii de formă  $K_2$ , de altfel cei mai expresivi, de la speciile de *Quercus* din țara noastră: 0,631 la cer, 0,672 la gorun, 0,682 la stejar, 0,701 la stejarul brumăriu și 0,739 la stejarul pufos. Faptul că în Podișul Babadag stejarul pufos are un indice de formă mai mare decît cel brumăriu pare a fi în legătură și cu solicitarea eoliană mai mare la care sînt supuși arborii acestei specii, instalate în mod natural în locuri deschise sau mai ridicate de la marginea exterioară a silvostepii, permanent expusă vînturilor.

Ambele relații *unice* (III și IV) exprimă practic cu aceeași aproximație legea statistică după care are loc acumularea de masă lemnoasă în dezvoltarea dimensională a arborilor. În cazul speciilor studiate de noi nu se verifică observația lui S. H. Spurr (citată după Parde, 1961) în ceea ce privește curbarea ușoară a dreptei volumelor la diametre mici (fig. 7). La întrebarea: care dintre relațiile III sau IV este mai generală? se va putea răspunde numai după ce se vor fi făcut cercetări similare la cât mai multe specii.

Datele și relațiile obținute ne-au permis să elaborăm sinteze cifrice sub formă de „tabele de descreștere” și de „tabele de cubaj”, indispensabile pentru studiul structurii și al creșterii sinuziilor de arbori, abordat în cadrul cercetărilor ecologice staționare din Podișul Babadag. Aceste tabele se vor publica ulterior.

#### CONCLUZII

Forma arborilor în general și a fusurilor în special — ca fenomene de masă — diferă la speciile cercetate. Dintre toate speciile de *Quercus* din România stejarul pufos are fusurile cele mai „pline”, respectiv cei mai mari indici de formă.

Corespunzător deosebirilor de formă, arborii de stejar pufos au la aceleași dimensiuni un conținut de masă lemnoasă mai mare decât cei de stejar brumăriu. Aceasta variază la ambele specii după o lege statistică, care poate fi exprimată cu aceeași aproximație prin relațiile III și IV.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ABADIE G. et AYRAL P., Ann. ENEF, 1956, 1—135.
2. ANUCIN N. P., *Taxafia forestieră*, Edit. tehnică, București, 1954.
3. BÎNDIU C., DONIȚĂ N., TUTUNARU V. et MOCANU V., Revue de biologie, 1962, 7, 3.
4. BÎNDIU C., Revue de biologie, 1962, 7, 3.
5. DONIȚĂ N. et DIHORU GH., Revue de biologie, 1962, 7, 3.
6. GOMES A. e ANDRADE I., *Dois estudos dendrometricos*, Lisabona, 1958.
7. HUMMEL F. C., Bull. Forestry Commission, 1955, 24.
8. MEYER H. A., *Forest mensuration*, Penns Valley Publishers Inc., Pennsylvania, 1953.
9. PARDE J., *Dendrometrie*, Nancy, 1961.
10. POPESCU-ZELETIN I. și colab., *Tabele dendrometrice*, Edit. agro-silvică, București, 1957.
11. POPESCU-ZELETIN I., Revue de biologie, 1962, 7, 4.
12. PRODAN M., Fortwissenschaftliches Centralblatt, 1944.
13. SPURR S. H., *Forest inventory*, The Ronald Press Company, New York, 1952.

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

Primită în redacție la 11 februarie 1965.

## DESPRE ORIGINEA MLAȘTINII OMBROGENE ȘI A FLOREI EI \*

DE  
ACADEMICIAN EMIL POP

581(05)

Tinovul este populat de numeroase relice glaciare, el fiind însă o formațiune exclusiv postglaciară. Contradicția dintre aceste două constatări este aparentă și ea poate fi lămurită prin studiul comparat al florei ombrogene pe un traiect care leagă Arctisul de Carpații Meridionali. Începând chiar din Europa Centrală, speciile de tinov le găsim spre nord, tot mai des în afara tinovului, pe diferite soluri umede și acide.

Fenomenul este mai ales comun în Arctis. În asemenea formațiuni trebuie să fi traversat glaciația speciile ombrogene. De acolo au pătruns apoi în tinovul propriu-zis, favorizat ca formațiune abia de condițiile din postglaciar.

Considerațiile pe care le prezint se întemeiază înainte de toate pe cercetarea floristică, geobotanică și palinologică a mlaștinilor din România și a zăcămintelor lor de turbă, comparate cu datele literaturii de specialitate privind tinoavele europene. Am avut însă ocazia să-mi întregesc documentarea cu ocazia unei călătorii în 1957 în U.R.S.S., cu ocazia a XII I.P.E.<sup>1</sup> prin Cehoslovacia și a XIII I.P.E. prin Finlanda și Norvegia de nord. În special acest din urmă drum mi-a oferit numeroase sugestii pentru lămurirea unor probleme parțiale.

Problema originii tinovului și a florei sale pare irezolvabilă la prima vedere din cauza unei discordanțe dintre datele fitogeografice actuale și dintre cele stratigrafice — paleoclimatice.

Speciile caracteristice ale tinovului au în general un timbru ecologic microterm și o răspândire boreal-arctică în așa măsură, încât în mod logic le taxăm drept reminiscențe glaciare. Caracterul lor de relict glaciare

\* Comunicarea de față a fost expusă la Congresul internațional botanic din Edinburgh, în 8 august 1964. Mulțumesc și cu acest prilej domnilor H. Walter, G. E. Du Rietz, A. Miyawaky, H. Sjörs, R. Tüxen și H. Ellenberg pentru judeciile lor comentarii și sugestia exprimată fie în cursul ședinței, fie după aceea, în legătură cu subiectul comunicării mele.

<sup>1</sup> Excursia internațională fitogeografică.

este cu atât mai pregnant, cu cât ne adresăm tinoavelor cu poziție mai sudică. În special sînt convingătoare din acest punct de vedere tinoavele din regiunea Carpaților Orientali și Sudici, unde mai multe specii de tinov se găsesc în cele mai înaintate avanposturi ale lor spre sud.

În flagrantă opoziție cu aceste concluzii este vîrsta exclusiv post-glaciară a tinovului însuși ca formațiune vegetală.

Nu sînt tocmai sigur dacă ancheta mea bibliografică este exhaustivă, dar pînă acum nu cunosc nici o semnalare a vreunui tinov pleistocenic (inclusiv preborealul). Unele specii ale actualului tinov au fost găsite, ce-i drept, în anumite sedimente pleistocenice, dar toate aceste sedimente au caracter eutrof și nu derivă în nici un caz de la un tinov ombrogen.

Cu atât mai sigură este concluzia menționată în ceea ce privește situația tinovului din regiunea Carpaților Orientali și Sudici.

Toate cercetările palinologice executate pînă acum în 29 de zăcăminte turboase din pleistocenu Republicii Socialiste România (39 de profiluri) certifică în mod convergent că turba noastră glaciară și finiglaciară este exclusiv eutrofă, compusă predominant din *Carices* și *Musci*. Palinologia turbelor din ultimul interglaciar dovedește de asemenea foarte categoric că resturile rare de *Sphagnum* (spori mai ales!) din aceste zăcăminte dispar treptat spre culmea glaciației.

Aprecierile climatice și paleoclimatice de asemenea se opun eventualei existențe glaciare a tinovului. Acesta este o formațiune-climax a climei atlantice, umede și cu extremele anuale și diurne de temperatură relativ apropiate. Pe de altă parte, din numeroasele cercetări palinologice nu putem trage altă concluzie paleoclimatică decît că ultima glaciație a fost rece-continentală, și deci improprie tinoavelor.

Toate aceste argumente directe și indirecte ne asigură că tinovul nu este un lăsămînt al glaciației, așa cum ne-ar sugera-o actuala lui floră, ci o formațiune nouă, exclusiv postglaciară.

Contradicția schițată se rezolvă totuși, după părerea mea, dacă se compară datele palinologice-stratigrafice cu comportamentul geografic și ecologic al plantelor de tinov urmărit nu într-o regiune limitată, ci pe o largă arie, care să se întindă, să zicem, din nordul Fenoscandiei pînă în Carpații Sudici, care să cuprindă deci atât ținuturile propriu-zise, cît și limitele nordice și sudice ale tinovului european.

O asemenea anchetă geobotanică dezvăluie interesante aspecte privind flora și vegetația tinoavelor, condițiile staționare, autecologia și fidelitatea socială, în unele cazuri variabilă, a plantelor de tinov. În ceea ce privește problema noastră specială, putem stabili un comportament diferit al tinovului și al florei sale, după cum îl urmărim spre limita sa sudică sau nordică. Tinovul sudic-sud-estic, de tip continental, dar autentic ombrogen, este cantonat în etajul montan. Regiunea Carpaților Sudici și Sud-estici constituie pentru el limita sudică de vegetație, la care tinovul ombrogen tipic se stinge ca formațiune biogeografică, împreună cu garnitura floristică, în mod esențial caracteristică tinovului.

Într-adevăr, sfagnetetele montane din Balcanii estici nu mai sînt tinoave propriu-zise nici din punct de vedere fizionomic, nici floristic.

Le lipsesc, între altele, tocmai acele specii care reprezintă criteriul diagnostic al tinovului climatic, ca *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex pauciflora* etc. Aceste plante își au frontiera lor sudică în regiunea Carpaților românești, unde ele se opresc împreună cu tinovul însuși. Pe acest traiect de împuținare și apoi de dispariție a tinovului nici una dintre speciile tipice ale tinovului regional nu evadează în vreo altă formațiune vegetală<sup>2</sup>.

Procesul de dispariție spre Arctis a tinovului ombrogen este esențialmente deosebit de cel schițat mai înainte. Încă în Europa Centrală încep să apară plante de tinov în afara tinovului, pe soluri sărace, chiar nisipoase. Fenomenul se accentuează mereu spre nord, în special în ținuturile cu timbru continental. Contrar tinovului sudic, cel nordic se desmembrează, se dezarticulează: speciile tinovului ombrogen se dispersează în asociații străine de tinov. Rămii cu impresia că, pe măsură ce te îndepărtezi din Europa temperată spre Arctis, în aceeași măsură se mărește amplitudinea ecologică și socială a plantelor de tinov.

Tot din această cauză flora tinoavelor are un caracter din ce în ce mai puțin particular, încît este din ce în ce mai greu să stabilești o sumă de plante caracteristice tinovului nordic.

Literatura nouă și veche despre mlaștinile și pădurile Finlandei de exemplu, dar mai ales lucrările recente ale lui A. Kälälä, R. Ruuhijärvi, Havas, I. Lounmaa etc., demonstrează abundent acest fenomen. Personal am avut ocazia să verific registrul ecologic larg și chiar neașteptatele lui extreme pentru *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Scheuchzeria palustris*, *Ledum palustre*, *Carex pauciflora*, *C. magellanica* etc. Ele vegetează adesea în mlaștini eutrofe acide sau slab acide, alături în complexe eutrofe fără turbă, pe humus acid, pe sol nisipos sau argilos, uneori foarte subțire<sup>3</sup>. În această ordine de idei, este de-a dreptul de prisos să subliniez marea diversitate de condiții edafice, neturboase la care pot vegeta în Arctis *Betula nana* și *Trientalis europaea*, unele dintre cele mai prețioase relice glaciare din Carpații românești, refugiate aici exclusiv în tinovul ombrogen.

Cred că aceste numeroase stațiuni arctice-subarctice nu de tinov, dar care adăpostesc plante de tinov ombrogen, rezolvă contradicția aparentă de care am vorbit la început. Unele ca acestea trebuie să fi fost stațiunile din timpul glaciației ale actualelor plante de tinov ombrogen.

În ce măsură cercetările de pînă acum permit să ne încredințăm de existența unor stațiuni analoge în timpul și mai ales spre sfîrșitul ultimei glaciații? Voi enumera argumente obținute în Republica Socialistă România, deci într-o regiune neacoperită niciodată, totuși puternic influențată de ghețurile glaciației.

Cercetările palinologice au dovedit că în timpul ultimei glaciații pădurea a continuat să vegeteze aici mai ales sub forma unor pinete de tip subarctic-continental, în luminișurile cărora puteau să existe, ca în

<sup>2</sup> Numai *Calluna* și *Empetrum* mai vegetează în afara tinovului, dar în nici un caz celelalte specii ombrogene.

<sup>3</sup> O asemenea situație mi-a fost semnalată și din Siberia de colegii Pivcenko și Kozlovskaja.

pinetele subarctice de azi, numeroase stațiuni potrivite pentru vegetarea actualelor plante de tinov. Este regretabil că din acel timp, în general, nu ni s-a conservat sub formă fosilă flora înmlăștînirilor superficiale neturboase sau a altor formațiuni de tipul celor arctice de azi care adăpostesc plante de tinov. Cunoaștem însă relativ numeroase zăcăminte de turbă glaciară eutrofă ale căror mlaștini-mume sînt comparabile cu mlaștinile eutrofe nordice, în care vegetează specii de tinov. Turba lor este, în general, prost conservată și analiza lor macroscopică este destul de grea. Dintre fosilele determinate specific pînă acum menționez pe *Betula nana*, *Salix myrtilloides*, *S. lapponum* etc., prezente și în mlaștinile actuale nordice alături de plante de tinov.

Accentuez însă faptul că a fost cercetat foarte amănunțit pH-ul tuturor profilurilor de turbă pleistocenică din România. Rezultatele sînt destul de variate; se constată însă că în acel timp au predominat mlaștinile acide sau foarte acide. În special acestea, apoi înmlăștînirile superficiale, ca și alte formațiuni dominate de pinete, au constituit stațiuni adecvate pentru actualele plante de tinov, care pe atunci dispuneau de o largă amplitudine ecologică. La începutul postglaciului, cînd condițiile staționare au favorizat în mod preferențial formarea tinovului, aceste plante și-au îngustat amplitudinea ecologică generală și în cea mai mare parte a arealului lor actual s-au refugiat în noul complex mlăștinos, adaptîndu-se în mod exclusiv. Procesul acesta s-a desfășurat paralel cu o diminuare progresivă a facultății de concurență a plantelor de tinov în partea mai sudică a vegetației acestuia. În complexul de condiții extreme ale tinovului și-au găsit plantele menționate stațiunea lor, nepericlitată de rivalitatea altor specii. Tinovul a devenit refugiul principal și pentru *Pinus silvestris* însuși, specie silvestră dominantă în glaciuar și finiglaciuar, detronată însă de noul complex climatic de la începutul holocenului.

#### CONCLUZII

1. Actuala floră de tinov, cu un registru ecologic atît de îngust și extremist, își are obîrșia într-o floră glaciară cu registru ecologic larg, provenită prin specializarea relativ rapidă din stațiuni eterogene, dar mai ales din mlaștina turboasă eutrofă și din înmlăștînirile superficiale din acel timp, analoge stațiilor arctice-subarctice actuale, menționate.

2. În consecință, speciile tinovului ombrogen pot fi considerate, pe bună dreptate, relice glaciare, deoarece mai ales în regiunile neocupate de ghețuri glaciare, cum este aceea a Carpaților Orientali și Sudici, ele au persistat pe loc din glaciație pînă azi, deși formațiunile-mume ale lor din pleistocen au dispărut.

3. Ne putem pune întrebarea dacă stațiunile relativ diverse, dar nu ombrogene, care adăpostesc azi în regiunile nordice plante de tinov mai pot fi considerate drept stațiuni secundare ale acestor plante, care s-ar fi infiltrat în acele stațiuni, desprinzîndu-se treptat din tinovul tot mai puțin favorizat de climă. Este mai degrabă verosimil că ele perpetuează formațiuni glaciare primare, care alcătuiesc sursa multiplă a tinovului

actual, formațiuni care au început să migreze spre Arctis la sfîrșitul pleistocenului și începutul holocenului. În acest caz, procesul de dispariție a tinovului și înmulțirea stațiilor neombrogene ale florei lui, observabil din Europa Centrală spre Arctis, urmează să fie considerat drept un fenomen de succesiune topografică și nu istorică.

4. Apariția relativ recentă a tinovului, care a absorbit rapid într-un complex ecologic unitar o floră mai înainte eterogenă, este în sine un subiect paleoecologic vrednic de cercetare. Dar cred că este indicat mai ales să se întreprindă un studiu cuprinzător și comparat al vârstei precise a tinovului. Metoda  $C^{14}$  este cea mai potrivită pentru a stabili vîrsta exactă a primelor strate de turbă ombrogenă din diferitele regiuni europene. Această cercetare va putea preciza punctul sau punctele primelor apariții ale tinovului, ca și direcțiile în care tinovul a progresat treptat. Cu acest prilej, se va putea controla dacă actuala patrie atlantică a tinovului tipic este în același timp și prima lui patrie sau aceasta va trebui căutată în alte regiuni.

#### BIBLIOGRAFIE

1. EINARSSON TH., *Über die Entstehung und Geschichte der islandischen Torfmoore*, Der internationale Torfkongress, Leningrad, 1963.
2. GROSSE-BRAUCKMANN G., *Moorstratigraphische Untersuchungen in Niederwesergebiet (Über Moorbildungen am Geestrand und ihre Torfe)*, Festschrift Franz Firbas, Berna, 1962, 100-119.
3. HULTEN E., *Atlas över växternas utbredning i Norden*, Stockholm, 1950.
4. KALELA A., *Archivum Soc. Zool. — Bot. Fennicae „Vanamo“*, 1961, 16, Suppl., 65-83.
5. LOUNMAA I., *Archivum Soc. Zool. — Bot. Fennicae „Vanamo“*, 1961, 32, 3.
6. POP E., *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, București, 1960.
7. POP E. și DIACONEASA B., *Studii de pH în mlaștinile noastre de turbă*, Probleme de biologie, București, 1962, 9-78.
8. RUUHLÄRVI R., *Über die regionale Einteilung der nordischen Moore*, Helsinki, 1960.

Centrul de cercetări biologice  
al Academiei Republicii Socialiste România Cluj  
și Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 20 octombrie 1964.



DESPRE LUMINA ABSORBITĂ, REFLECTATĂ ȘI  
TRECUTĂ PRIN FRUNZE ȘI DESPRE RANDAMENTUL  
FOTOSINTEZEI LA UNELE SPECII \*

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

581(05)

Lucrarea cuprinde date asupra luminii absorbite, reflectate și trecute prin frunzele unor plante aeriene, asupra valorilor maxime ale fotosintezei la lumina de 60 000 de luși în concentrații sporite de  $\text{CO}_2$  și date asupra fotosintezei sub punctul de compensație în lumina galbenă a lămpii de sodiu.

Din valorile obținute s-a calculat randamentul maxim al fotosintezei, care s-a găsit în jur de 27,2% la frunzele de *Vitis vinifera* și de 31,5% la frunzele de *Tilia tomentosa*, ceea ce corespunde în jurul a 10 cuante de lumină pentru producerea unui mol de  $\text{O}_2$ .

În cursul verilor anilor 1961, 1962 și 1963, am întreprins unele cercetări asupra fotosintezei frunzelor plantelor aeriene. Cercetările s-au efectuat asupra luminii absorbite, reflectate și trecute prin frunze, asupra fotosintezei în lumină intensă și în concentrații sporite de  $\text{CO}_2$ , în vederea determinării valorilor maxime ale fotosintezei și asupra fotosintezei la lumină slabă și lumină monocromatică în vederea determinării randamentului maxim al fotosintezei.

LUMINA ABSORBITĂ, REFLECTATĂ ȘI TRECUTĂ PRIN FRUNZE

Relația dintre energia luminii incidente și a celei reflectate, străbătute și absorbite de frunză prezintă interes, întrucât numai energia radiațiilor luminii absorbite poate provoca anumite modificări în celulele frunzelor. În fotosinteză participă efectiv numai un anumit procent al

\*) Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie—Série de botanique”, 1965, 10, 5 (în limba engleză).

radiațiilor absorbite, exprimat prin „randamentul fotosintezei”. Restul radiațiilor absorbite se pierde sub formă de căldură.

Lumina incidentă, absorbită de frunză și străbătută prin frunză, am determinat-o cu ajutorul sferei de integrare a lui Ulbricht. Ca sursă de lumină albă au servit becuri electrice cu incandescență. În vederea

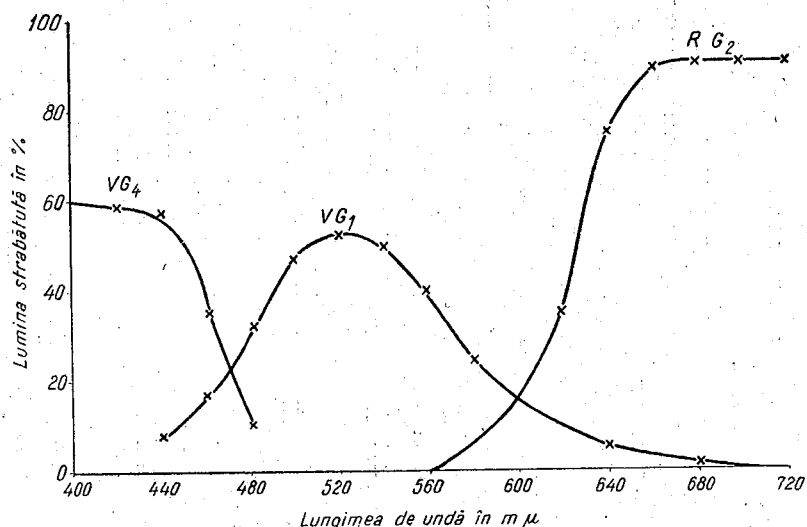


Fig. 1. — Lumina filtrată prin geamurile Schott colorate în albastru V G<sub>4</sub>, în verde V G<sub>1</sub> și în roșu R G<sub>2</sub> (după Em. C. Teodorescu).

obținerii luminii cu radiații cu anumită lungime de undă, lumina becului incandescent a fost filtrată prin geamuri de sticlă Schott, colorate cu pigmenți înglobați în masa sticlei în roșu, verde și albastru.

Calitatea luminii becului electric cu incandescență, filtrată prin geamurile Schott colorate în roșu (R G<sub>2</sub>), în verde (V G<sub>1</sub>) și în albastru (V G<sub>4</sub>) este trecută în graficul din figura 1.

După cum se vede din tabelul nr. 1, frunzele diferitelor plante cercetate absorb din lumina albă a becului electric incandescent o proporție relativ mare de raze (între 70,2 și 81,4%). Valorile cele mai mari le-am obținut la frunzele de *Tilia tomentosa* din umbră (81,4%) și cele mai mici la frunzele de *Vitis vinifera* din soare (70,5%). La această plantă frunzele din umbră absorb ceva mai bine lumina decât cele din plin soare. Ținând seama că frunzele din umbră sînt mult mai subțiri, rezultă că ele au la aceeași grosime o putere de absorbție a luminii cu mult mai mare decât frunzele din plin soare. Frunzele de *Robinia pseudacacia* din plin soare absorb 76–77%, iar cele de *Populus pyramidalis* 74–78%.

Proporția cea mai mare a luminii reflectate am găsit-o la frunzele de *Vitis vinifera* (15–15,8%) și la frunzele de *Populus pyramidalis* (14,6–15%).

Tabelul nr. 1

Absorbția luminii albe de către frunze

Specia	Frunza	Lumina (%)			
		inci- dentă	absor- bită	reflec- tată	străbă- tută
<i>Vitis vinifera</i>	din soare	100	70,5	15,8	13,7
<i>Vitis vinifera</i>	„ „	100	70,2	15,0	13,7
<i>Vitis vinifera</i>	„ umbră	100	71,7	15,6	12,7
<i>Robinia pseudacacia</i>	„ „	100	71,0	15,0	14,0
<i>Robinia pseudacacia</i>	„ soare	100	75,9	14,5	9,5
<i>Tilia tomentosa</i>	„ „	100	77,0	14,5	7,8
<i>Tilia tomentosa</i>	„ umbră	100	81,4	13,4	5,2
<i>Populus pyramidalis</i>	„ „	100	80,5	14,1	5,9
<i>Populus pyramidalis</i>	„ soare	100	78	15,0	7,0
<i>Populus pyramidalis</i>	„ „	100	74	14,6	11,4

Radiațiile luminii străbătute prin frunză au fost în proporția cea mai mare (12,7–13,7%) la frunzele de *Vitis vinifera* și în proporția cea mai mică (5,2–5,9%) la frunzele de *Tilia tomentosa*.

La frunzele tuturor speciilor cercetate, lumina absorbită depășește de 4–5 ori lumina reflectată. Lumina străbătută este în proporție mai mică decât lumina reflectată.

Rezultatele privind absorbția radiațiilor luminii de culori diferite sînt trecute în tabelul nr. 2, care arată că diferitele radiații sînt absorbite în proporții apropiate. Radiațiile roșii și radiațiile portocalii sînt absorbite ceva mai slab decât radiațiile luminii albe. Radiațiile roșii sînt absorbite mai slab decât cele portocalii. Radiațiile verzi și albastre sînt absorbite ceva mai puternic decât cele ale luminii albe. Dintre ele, radiațiile albastre sînt absorbite în proporție mai mare decât radiațiile verzi.

Radiațiile monocromatice reflectate sînt în proporție mai mare decât cele care străbat frunzele. Mai ales la frunzele de *Populus pyramidalis* și de *Vitis vinifera* scade simțitor proporția radiațiilor care străbat frunzele.

Frunzele de *Vitis vinifera* din umbră absorb o proporție mai mare de raze verzi și albastre decât frunzele din plin soare ale aceleiași specii.

În poziție normală, cînd lumina cade perpendicular pe fața superioară a frunzelor, proporția razelor absorbite este mai mare decât în poziția inversă, în care razele luminii cad perpendicular pe fața inferioară a lor. În poziția inversată crește mai ales proporția razelor reflectate. Din acest punct de vedere, numai radiațiile luminii albastre fac o excepție, la ele în cele mai multe cazuri absorbția fiind la fel în poziție normală și în cea inversată. În această lumină nu crește proporția razelor luminii reflectate în poziție inversată față de aceea din poziția normală.

Probabil că țesutul lacunar, care se găsește spre partea inferioară a frunzelor, s-a adaptat la fel ca la frunzele din umbră, în vederea absorbției mai ales a razelor cu lungimea de undă mai mică. Acestea, avînd o putere de pătrundere mai mare, sînt în proporție mai mare pe

Tabelul

Absorbția luminii albe și monocromatice (%)

Specia	Frunza	Lumină albă			Lumină roșie		
		absorb- bită	reflec- tată	stră- bătută	absor- bită	reflec- tată	stră- bătută
<i>Populus pyramidalis</i>	poziția normală	71,6	19,5	8,9	59,2	29,6	11,2
" "	" inversă	66,6	25,6	7,8	55,2	33,6	11,2
<i>Vitis vinifera</i>	" normală	75,2	18,6	6,2	64,0	26,2	9,8
" "	" inversă	66,8	26,9	6,3	56,5	32,2	11,3
" "	" normală	71,7	17,4	10,9	58,8	23,8	17,4
" "	" inversă	65,3	21,6	13,0	56,2	28,2	15,6
<i>Abutilon avicennae</i>	" normală	68,8	23,6	7,6	58,5	27,8	13,7
" "	" inversă	64,4	26,8	8,8	55,4	30,6	14,0

jumătatea inferioară a frunzelor, fapt pentru care și celulele din această parte s-au adaptat în vederea absorbției lor mai intense.

Datele de mai sus diferă de cele obținute de către A. Seybold și Weissweiler (9), (10) și de G. S. Rabideau (6), după care lumina străbătută este aproximativ egală cu lumina reflectată. Ele sînt apropiate de cele ale lui W. E. Loomis (4), care a găsit la 90 de specii lumina reflectată aproximativ de două ori mai mare decît lumina străbătută prin frunză.

În schimb, Seybold și Weissweiler (9), (10) au obținut date asemănătoare la frunzele de *Parietaria officinalis*. Spre deosebire de ce se întîmplă la pigmentii frunzelor verzi dizolvați în solvenți organici, la care este o absorbție minimă în verde, la frunzele din verde este slab pronunțat, mai ales în cazul în care ele conțin o cantitate mare de pigmenti clorofilieni.

La frunze absorbția luminii decurge într-un mod mai complicat decît la soluțiile de pigmenti, din cauza structurii complexe a celulelor și a cloroplastelor, precum și din cauza legării pigmentilor de substanțe proteice și lipidice.

#### FOTOSINTEZA LA LUMINĂ INTENSĂ ȘI CONCENTRAȚII MARI DE CO<sub>2</sub>

În cursul verii anului 1961 am efectuat mai multe determinări asupra intensității fotosintezei frunzelor unor specii de plante crescute spontan sau cultivate în Grădina botanică din București. Metoda de cercetare folosită a fost cea manometrică, adaptată pentru determinarea intensității fotosintezei la frunzele aeriene (7), (8). Iluminarea s-a făcut cu 4 becuri de cîte 500 W fiecare, menținute într-o baie cu apă rece, prin care circula un curent de apă de robinet. Toate determinările s-au făcut la 25°C, concentrația de CO<sub>2</sub> fiind cuprinsă între 0,3 și 3,8‰.

Rezultatele obținute sînt trecute în tabelul nr. 3. Valorile cele mai mari ale fotosintezei au fost obținute la plantele de cultură, *Linum usitatissimum*, *Helianthus annuus*, *Trifolium pratense* ș.a.

nr. 2

față de lumina incidentă

Lumină portocalie			Lumină verde			Lumină albastră		
absor- bită	reflec- tată	stră- bătută	absor- bită	reflec- tată	stră- bătută	absor- bită	reflec- tată	stră- bătută
68,9	27,9	8,6	73,1	19,2	7,7	74,7	22,8	2,5
63,7	28,1	8,2	67,0	18,5	14,5	74,7	22,8	2,5
73,4	20,0	6,6	74,4	13,7	11,9	71,1	19,4	9,5
65,0	26,7	8,3	70,6	23,5	5,9	73,6	19,7	6,7
67,0	18,5	14,5	76,5	13,7	9,8	80,3	18,0	1,7
64,3	18,7	17,0	68,6	20,6	10,8	77,2	22,8	0,0
66,2	25,4	8,4	72,6	19,6	7,8	71,4	17,2	11,4
61,8	28,8	9,4	66,7	24,6	8,7	74,2	17,2	8,6

O fotosinteză intensă am constatat și la plantele *Bellis perennis* și *Euphrasia stricta*, aduse la București de la altitudinea de 1100 m (Predeal). La ambele plante, în atmosferă cu 3,2‰ CO<sub>2</sub> fotosinteza a depășit 40 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/h.

La copaci, intensitatea fotosintezei a fost găsită mai mică, și anume la concentrația CO<sub>2</sub> de 3,2‰ în jurul a 16 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/h la frunzele de tei și de plop și de 7,6 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/h la frunzele de salcîm.

Valorile intensității fotosintezei înregistrate sînt cele obișnuite, aproximativ la fel de mari cu cele obținute de O. V. Zalenskii (15) și R. Willstätter și A. Stoll (14). Nu au fost confirmate valorile mari mergînd pînă la 680 mg CO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/h, obținute de B. N. Singh și K. Kumar (11).

#### RANDAMENTUL FOTOSINTEZEI ÎN LUMINĂ SLABĂ A BECURILOR ELECTRICE INCANDESCENTE

Bucăți de cîte 9,62 cm<sup>2</sup> din frunze de plop, tei, viță de vie și plesnitoare le-am ținut în cîte un vas de asimilație, adaptat la manometru. Concentrația CO<sub>2</sub> s-a menținut constantă la 0,3‰ cu ajutorul soluției-tampon Warburg nr. 6. Iluminarea s-a făcut de jos, cu 6 becuri electrice de cîte 15 W, așezate la distanța de 100 mm, care au produs la nivelul frunzelor din vasele de asimilație o lumină de 180 de luși. La toate frunzele fotosinteza — calculată din diferența dintre O<sub>2</sub> absorbit de frunze la întuneric și la lumina de 180 de luși — s-a aflat sub punctul de compensație.

Rezultatele trecute în tabelul nr. 4 prezintă valori apropiate ale intensității fotosintezei la frunzele diferitelor specii cercetate, cuprinse între 0,36 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/h la frunzele de *Ecballium elaterium* și 0,40 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/h la *Populus pyramidalis*.

Randamentul fotosintezei, la absorbția 70% din lumina incidentă, calculat după datele autorilor A. A. Niciporovici, L. E. Stroganova, S. N. Cimora și M. P. Vlasova (5), după care la

Tabelul nr. 3

Intensitatea fotosintezei frunzelor unor specii de plante

Specia	Data	Lumina luceși	Tempera- tura °C	Concen- trația CO <sub>2</sub> ‰	Intensi- tatea foto- sintezei cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /h	Intensi- tatea res- pirației
<i>Helianthus annuus</i>	10.VI.1961	60 000	25	0,4	10,2	1,26
" "	" "	" "	" "	" "	14,2	1,38
" "	13.VI.1961	" "	" "	0,4	22,4	
" "	" "	" "	" "	1,1	25,2	
" "	3.VIII.1961	" "	" "	1,4	34,2	
" "	6.VIII.1961	" "	" "	3,2	29,2	
<i>Lycopersicum esculentum</i>	23.IX.1961	" "	" "	" "	19,9	
" "	" "	" "	" "	" "	18,9	
<i>Linum usitatissimum</i>	9.X.1961	" "	" "	" "	48,7	
" "	" "	" "	" "	" "	53,2	
" "	" "	" "	" "	" "	49,9	
<i>Fragaria vesca</i>	17.X.1961	" "	" "	3,8	21,8	
" "	" "	" "	" "	3,8	6,04	
" "	25.X.1961	" "	" "	3,2	24,4	
" "	" "	" "	" "	0,3	10,5	
<i>Trifolium pratensis</i>	18.IX.1961	" "	" "	0,4	6,21	
" "	" "	" "	" "	3,2	18,7	
" "	3.X.1961	" "	" "	3,2	34,0	
" "	" "	" "	" "	" "	30,4	
<i>Heracleum sphondylium</i>	30.IX.1961	" "	" "	" "	21,2	1,32
" "	" "	" "	" "	" "	22,2	1,02
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	26.VIII.1961	" "	" "	0,32	4,36	
" "	" "	" "	" "	" "	3,68	
" "	" "	" "	" "	3,2	24,80	
" "	" "	" "	" "	" "	16,40	
<i>Bellis perennis</i>	18.IX.1961	" "	" "	0,4	7,65	
" "	" "	" "	" "	3,2	31,0	
" "	" "	" "	" "	" "	41,8	
<i>Euphrasia stricta</i>	18.IX.1961	" "	" "	0,4	8,20	
" "	" "	" "	" "	" "	10,2	
" "	" "	" "	" "	3,2	42,0	
" "	" "	" "	" "	" "	40,5	
<i>Tilia tomentosa</i>	28.VIII.1961	" "	" "	0,4	3,86	0,40
" "	" "	" "	" "	" "	3,74	
" "	" "	" "	" "	3,2	16,20	
" "	" "	" "	" "	" "	16,50	
<i>Robinia pseudacacia</i>	" "	" "	" "	0,4	1,95	0,38
" "	" "	" "	" "	" "	2,46	0,51
" "	" "	" "	" "	3,2	7,0	
" "	" "	" "	" "	" "	7,6	
<i>Populus pyramidalis</i>	" "	" "	" "	0,4	3,2	0,72
" "	" "	" "	" "	" "	2,4	0,75
" "	" "	" "	" "	3,2	13,4	
" "	" "	" "	" "	" "	11,1	

lămpile cu incandescență corespund la 1.000 de luceși 45,8 cal dm<sup>2</sup>/h, este cuprins între 27,2% la frunzele de *Vitis vinifera* și 31,4% la frunzele de *Populus pyramidalis*.

Tabelul nr. 4

Fotosinteza în lumina de 180 de luceși produsă de becuri incandescente

Specia	Fotosinteza la 180 de luceși cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /h	Fotosinteza la 1 000 de luceși cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /h	Intensitatea respirației cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /h	Randamentul fotosintezei %	Cuante molare la 1 mol. O <sub>2</sub>
<i>Populus pyramidalis</i>	0,40	2,12	2,22	31,4	9,55
<i>Tilia tomentosa</i>	0,37	2,05	0,88	31,5	9,45
<i>Vitis vinifera</i>	0,32	1,75	1,14	27,2	10,80
<i>Ecballium elaterium</i>	0,36	2,00	2,61	30,8	9,70

La frunzele celor patru specii cercetate sînt necesare între 9 și 10 cuante molare de lumină pentru asimilarea unei molecule de CO<sub>2</sub>.

Valorile randamentului cuantic al fotosintezei înregistrate, în jurul a 10 cuante lumină pentru 1 mol. O<sub>2</sub> produs, sînt apropiate de cele obținute de E. K. Gabrielsen (2) la frunzele de *Sinapis alba* (10 cuante) și la frunzele de *Corylus avellana* și *Fraxinus excelsior* (12,2 - 12,8 cuante). Și G. E. Briggs (1) a obținut la frunzele de *Phaseolus vulgaris*, *Fraxinus excelsior* și *Sambucus nigra* un randament cuantic mai mare de 10 cuante lumină pentru 1 mol. O<sub>2</sub> produs. Valori ceva mai mari, între 10 și 43,5 cuante lumină pentru 1 mol. O<sub>2</sub> produs, a obținut E. C. Wassink (13), ceea ce se explică probabil prin lumina mai intensă (de 10,10<sup>3</sup> erg. cm<sup>2</sup>/s) folosită, precum și prin faptul că, în experiențele sale, rondelele de frunză plutind pe soluția-tampon Warburg au îngreuiat difuziunea CO<sub>2</sub> în frunze.

Datele obținute de noi sînt în contradicție cu cele ale lui O. Warburg (12), după care alga *Chlorella* folosește 3-4 cuante de lumină la producerea 1 mol. O<sub>2</sub>.

Datele lui O. Warburg nu au fost verificate de numeroși cercetători care au experimentat în acest domeniu.

## FOTOSINTEZA ÎN LUMINA MONOCROMATICĂ

Tabelul nr. 5 cuprinde datele asupra intensității fotosintezei în lumina albă a becului incandescent, roșie, verde și albastră, obținute prin filtrarea luminii becurilor incandescente prin geamurile colorate Schott.

Tabelul nr. 5

Intensitatea fotosintezei frunzelor de *Populus pyramidalis* și de *Vitis vinifera* în lumina albă și monocromatică

Specia	Data	Tempe- ratura °C	Concen- trația CO <sub>2</sub> ‰	Intensitatea fotosintezei cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /h în lumina			
				albă	roșie	verde	albas- tră
<i>Populus pyramidalis</i>	26.IX.1961	25	0,3	3,45	7,60	5,90	6,17
" "	" "	" "	2,4	12,25	24,2	22,6	5,00
<i>Vitis vinifera</i>	" "	" "	0,3	1,02	5,95	6,30	6,20
" "	" "	" "	2,4	6,33	17,3	9,16	13,80

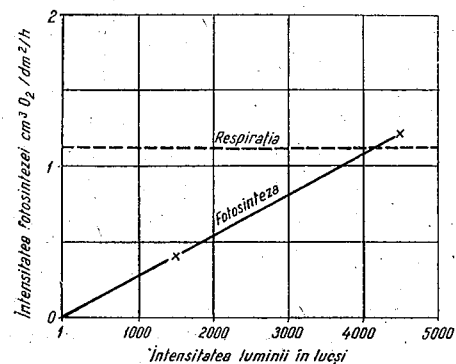


Fig. 2. — Fotosinteza frunzei de *Helianthus annuus*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

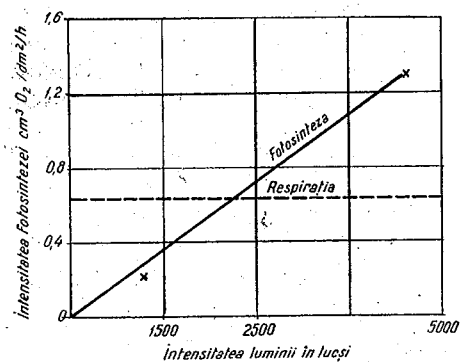


Fig. 4. — Fotosinteza frunzei de *Fragaria vesca*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

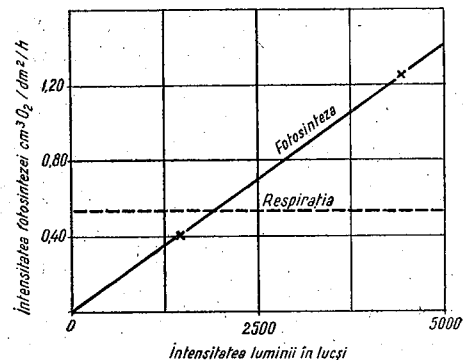


Fig. 6. — Fotosinteza frunzei de *Tilia tomentosa*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

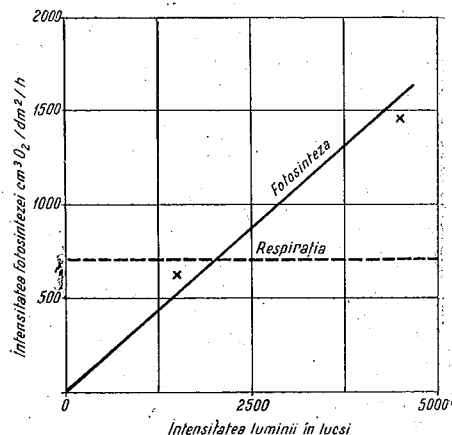


Fig. 3. — Fotosinteza frunzei de *Heracleum spondylium*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

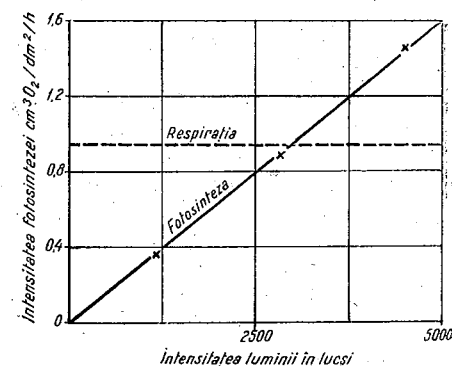


Fig. 5. — Fotosinteza frunzei de *Datura stramonium*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

Valorile se referă la aceeași intensitate a luminii, stabilită cu ajutorul celulei fotoelectrice. Concentrația  $\text{CO}_2$  a fost în unele determinări de 0,3‰, iar în altele de 2,4‰. Temperatura a fost menținută la 25°C.

Din datele înscrise în tabelul nr. 5 se vede că în lumina roșie s-au obținut valorile cele mai mari la ambele concentrații ale  $\text{CO}_2$ . Valorile cele mai mici atât la frunzele de *Populus pyramidalis*, cât și de *Vitis vinifera* s-au obținut la ambele concentrații ale  $\text{CO}_2$  în lumina albastră.

Unele determinări le-am făcut în lumina galbenă a lămpii de Na. Rondele din frunze de câte 9,62  $\text{cm}^2$  au fost ținute în vasele de asimilație, cu pețiolul în apă; concentrația  $\text{CO}_2$  a fost menținută în soluție-tampon Warburg, 2,5  $\text{cm}^3$  din soluție fiind îmbibată în 1 g vată. Am făcut 2—3 determinări asupra intensității fotosintezei aparente, la 2—3 intensități diferite de lumină, precum și unele determinări asupra respirației la întuneric. Cu valorile obținute (fig. 2—6) am calculat fotosinteza reală. Astfel am constatat că la intensități slabe de lumină, aflate sub punctul de compensație și puțin deasupra lui, există o proporționalitate aritmetică între intensitatea fotosintezei și cea a luminii, exprimată în figurile 2—6 prin câte o linie dreaptă.

Tabelul nr. 6  
Randamentul fotosintezei în lumina galbenă a lămpii de sodiu

Specia	Fotosinteza $\text{cm}^3\text{O}_2/\text{dm}^2/\text{h}$		Randamentul fotosintezei din lumina absorbită %
	4500 de lucși	1000 de lucși	
<i>Tilia tomentosa</i>	1,32	0,30	13,7
<i>Datura stramonium</i>	1,52	0,33	15,5
<i>Fragaria vesca</i>	1,35	0,30	14,2
<i>Helianthus annuus</i>	1,20	0,27	20,3
<i>Pharbitis hispida</i>	2,92	0,65	8,6
<i>Populus pyramidalis</i>	3,80	0,84	8,6
<i>Heracleum spondylium</i>	1,44	0,32	15,0

Din valorile obținute am calculat randamentul fotosintezei (tabelul nr. 6) cuprins între 8,6 și 20,3%. Valorile relativ ridicate se datorează intensității mici de lumină la care am experimentat și, în măsură redusă, probabil și concentrației relativ mari a  $\text{CO}_2$  din camerele de asimilație.

#### CONCLUZII

S-a determinat cu sfera de integrare a lui Ulbricht lumina reflectată, trecută prin frunze și absorbită, găsindu-se că lumina albă absorbită reprezintă, la frunzele diferitelor specii cercetate, 70,2—81,4%, lumina reflectată 14,6—15,8%, iar lumina străbătută prin frunze 5,2—13,7%. Radiațiile roșii, portocalii, verzi și albastre sînt absorbite în proporții diferite, și anume: radiațiile roșii 58—64%, portocalii 66—73%,

verzi 72—76%, iar albastre în proporție de 71—80%. Frunzele din umbră absorb mai bine razele verzi și albastre decât cele aflate în plin soare. Lumina reflectată este în proporție mai mare decât lumina care străbate frunza.

Valorile cele mai mari ale fotosintezei la concentrația  $\text{CO}_2 = 3,2^0/_{100}$  și la lumina de 60 000 de lueși s-au obținut la frunzele de in, de floarea-soarelui și de trifoi. La in s-a obținut o intensitate a fotosintezei de  $53 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{dm}^2/\text{h}$ .

La frunzele copacilor s-au găsit valori mai mici.

La lumina slabă de 180 de lueși, sub punctul de compensație, s-a determinat intensitatea fotosintezei, calculându-se randamentul ei. Acesta a fost găsit variind între 27,2% la frunzele de *Vitis vinifera* și 31,5% la frunzele de *Tilia tomentosa*. Pentru producerea 1 mol.  $\text{O}_2$  sînt necesare la frunzele acestor plante în jurul a 10 cuante de lumină.

## BIBLIOGRAFIE

1. BRIGGS G. E., Proc. Roy. Soc., London B, 1929, 105, 1.
2. GABRIELSEN E. K., Planta, 1935, 23, 474.
3. — Experientia, 1947, 3, 439.
4. LOOMIS W. E., Photosynthesis, Yowa State Coll. Press, 1949.
5. НИЧИПОРОВИЧ А., СТРОГОНОВА Л. Е., ЧИМОРА С. Н. и ВЛАСОВА М. П., Фотосинтетическая деятельность растений в посевах, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1961.
6. RABIDEAU G. S., FRENCH C. S. a. HOLT A. S., Amer. J. Bot., 1946, 33, 769.
7. SĂLĂGEANU N., Revue de biologie, 1962, 7, 2, 181.
8. — Revue de biologie, 1963, 8, 2, 139.
9. SEYBOLD A. u. WEISSWEILLER, Bot. Archiv., Leipzig, 1942, 43, 252.
10. — Bot. Archiv, Leipzig, 1942, 102.
11. SINGH B. N. a. KUMAR K., Proc. Indian Acad. Sci., 1935, 909.
12. WARBURG O., Amer. J. Bot., 1948, 35, 194.
13. WASSINK E. C., Enzymologia, 1946, 12, 33.
14. WILLSTÄTTER R. u. STOLL A., Untersuchungen über chlorophyll, Springer, Berlin, 1918.
15. ЗОЛЕНСКИЙ О. В., СЕМИХОТОВА О. А. и ВОЗНЕСЕНСКИЙ В. Л., Методы применения радиоактивного углерода  $\text{C}^{14}$  для изучения фотосинтеза, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1955.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 27 mai 1965.

## ÎNCERCĂRI DE A CULTIVA ÎN MASĂ ÎN CONDIȚII DE LABORATOR ALGE VERZI UNICELULARE

DE

V. NECȘOIU

581(05)

În lucrarea de față sînt prezentate rezultatele primelor încercări de a cultiva în masă în condiții de laborator alge verzi unicelulare. Am făcut culturi comparative pe cîteva soluții minerale nutritive, folosind ca material vegetal algele *Scenedesmus acutus* și *Chlorella vulgaris*. Dintre factorii de mediu de maximă importanță în cultura în masă a algelor ( $\text{CO}_2$ , lumina, temperatura) nu a fost controlată decât lumina. Instalația folosită a fost realizată în laboratorul nostru.

Cultura artificială a algelor în condiții de laborator a început să fie practică abia la sfîrșitul secolului trecut. La stabilirea bazelor cultivării algelor au contribuit prin lucrările lor R. Chodat (1), J. Grințescu (3) și o serie de alți cercetători.

În anii care au urmat, datorită dezvoltării cercetărilor de fiziologie vegetală, culturile de alge au fost folosite din ce în ce mai mult în vederea rezolvării unor probleme legate de cercetarea fotosintezei.

Capacitatea algelor verzi unicelulare de a asimila foarte intens, fapt ce are ca urmare înmulțirea lor rapidă, a dus la ideea cultivării în masă a unor specii, în scopul utilizării în practică a substanțelor organice rezultate. În același timp, a început o muncă de cercetare susținută pentru găsirea soluțiilor minerale nutritive cele mai adecvate, a instalațiilor mai puțin costisitoare, dar care să ofere condiții optime pentru cultura intensivă a algelor, precum și pentru selecționarea sușelor de alge cele mai productive.

În cursul anului 1964 am făcut unele încercări de a obține în condiții de laborator culturi intensive de alge verzi unicelulare, verificînd în același timp eficacitatea cîtorva soluții minerale nutritive asupra speciilor de alge pe care am experimentat. În acest scop, am confecționat două băi din plexiglas (fig. 1), în care se pot introduce 8—9 l de soluție. Aerisirea și în același timp agitarea culturilor s-au realizat introducîndu-se în ele aer atmosferic cu ajutorul unui suflător. Înainte de a

fi introdus în suspensia de alge, aerul trece printr-un cilindru de sticlă în care este spălat cu apă distilată. În interiorul cilindrului, spre capătul unde aerul este captat spre a fi condus către băi, se găsesc mai multe discuri din tifon pentru filtrarea lui. De aici aerul este condus prin două tuburi de cauciuc prevăzute la capătul care intră în suspensii cu câte două piese din sticlă în formă de pieptene. În acest fel se formează în băi un curent ce antrenează soluția în care algele sînt în mod intermitent în lumină și în întuneric unele față de altele. Iluminarea s-a realizat cu lămpi fluorescente de 40 W, obținînd o intensitate de 4 800 de lucși.

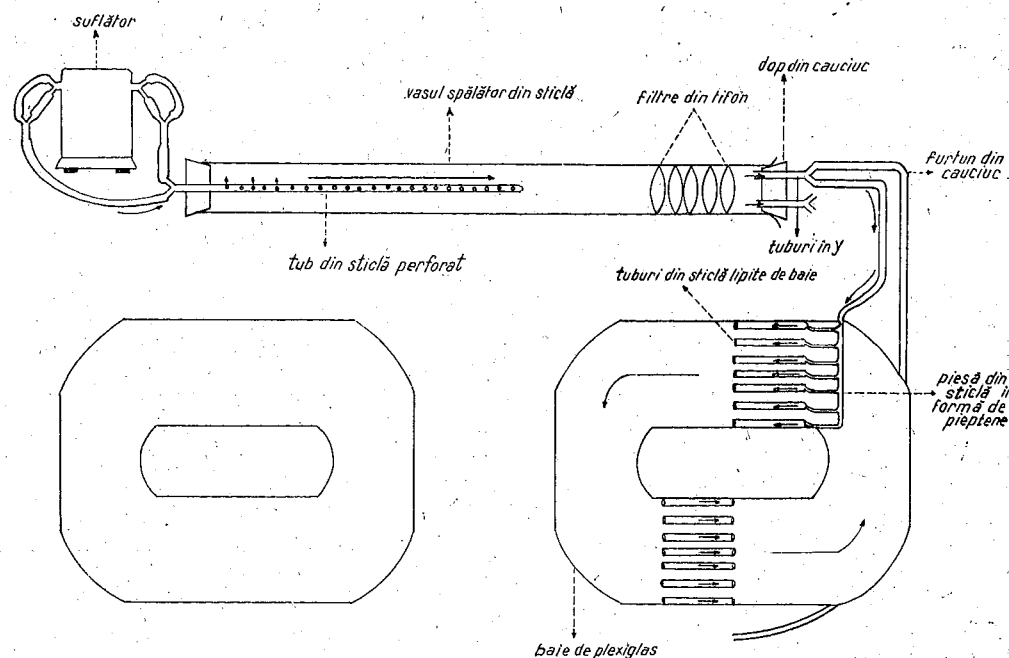


Fig. 1. — Schema instalației folosite pentru cultivarea algelor în condiții de laborator.

Materialul vegetal pe care s-au făcut aceste încercări au fost algele *Scenedesmus acutus* și *Chlorella vulgaris*, sușe obținute de la Institutul de biologie din Tihany (R. P. Ungară). Soluțiile folosite în aceste încercări de obținere a unor culturi intensive în condiții de laborator au fost următoarele :

Mediul lui Tamy pentru culturi accelerate (formulă luată din lucrarea lui A. M o y s e (6))

Soluția Knop-Pringsheim (1946)	
NO <sub>3</sub> K	5 g/l apă
SO <sub>4</sub> Mg.7 H <sub>2</sub> O	2,5 „ „
PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> K	1,25 „ „
KNO <sub>3</sub>	1 g/l apă
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,1 „ „
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,2 „ „

SO <sub>4</sub> Fe.7 H <sub>2</sub> O	0,003 g/l apă	MgSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	0,1 g/l apă
		FeCl <sub>3</sub>	0,001 „ „
BO <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	144 mg/l		
Cl <sub>2</sub> Mn.4 H <sub>2</sub> O	14 „		
SO <sub>4</sub> Zn.7 H <sub>2</sub> O	88 „		
SO <sub>4</sub> Co.5 H <sub>2</sub> O	16 „		
MoO <sub>3</sub>	6 „		
(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Co.6 H <sub>2</sub> O	5 „		
(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Ca.4 H <sub>2</sub> O	177 „		

Soluția Knop-Pringsheim (1946) concentrată

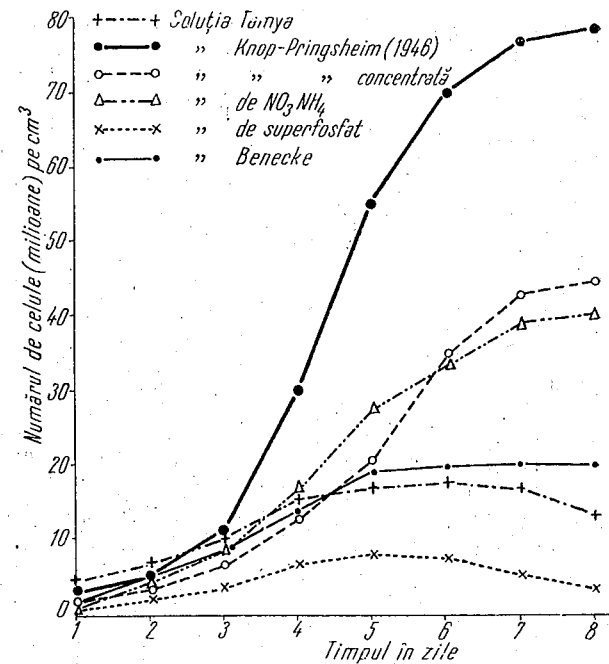
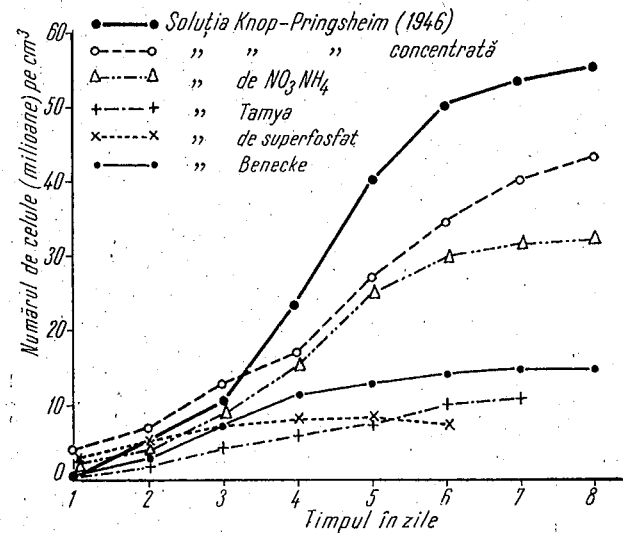
Soluția Benecke

KNO <sub>3</sub>	2,5 g/l apă	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,25 g/l apă
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,1 „ „	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,1 „ „
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1,75 „ „	MgSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	0,05 „ „
MgSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	0,4 „ „	FeCl <sub>3</sub>	0,025 „ „
FeCl <sub>3</sub>	0,002 „ „		

S-au mai folosit două soluții : una de azotat de amoniu în apă de conductă, calculîndu-se astfel încît să existe atît azot în unitatea de volum cît în soluția Knop-Pringsheim (1946), și una de superfosfat, calculat ca în primul caz.

Intensitatea creșterii acestor culturi s-a măsurat zilnic, pe baza numărării celulelor. În ziua cînd numărul celulelor pe cm<sup>3</sup> era foarte apropiat de numărul din ziua precedentă, am considerat experiența terminată. Am procedat în acest fel pentru a nu prelungi o experiență prea mult timp și pentru a avea posibilitatea să efectuăm un număr mai mare de încercări de cultivare a algelor. Altfel, dacă în fiecare zi este scos din cultură un volum care conține cantitatea de celule echivalentă cu creșterea zilnică și repus în loc un volum egal de soluție nutritivă proaspătă, populația este menținută la nivelul la care are loc producerea celui mai mare număr de noi organisme în unitatea de timp și cultura poate fi menținută vreme mai îndelungată (4).

Creșterea intensității culturilor este trecută în graficele din figurile 2 și 3 din care se poate vedea că rezultatele cele mai bune au fost obținute cu soluția Knop-Pringsheim (1946). Celelalte soluții au avut o acțiune mai slabă de stimulare a creșterii densității culturilor, ca în cazul soluțiilor Tamy, Benecke și al soluției de superfosfat, în care după cîteva zile de la însămînțare suspensiile începeau să se decoloreze treptat, devenind pînă la urmă albicioase. Această situație poate fi atribuită faptului că nu s-a lucrat cu alge selecționate care să se dezvolte bine pe medii nutritive concentrate, condiții de care trebuie să se țină neapărat seama la selecția diferitelor tulpini de alge verzi (12), (10). Sușele folosite sînt sensibile la concentrații mari de săruri, fapt constatat și într-o lucrare precedentă (9). În ceea ce privește soluția Benecke, aceasta este săracă în azot, element cerut în doze relativ mari de către alge (7), (8), în schimb are calciu în cantitate mai mare, element al nutriției minerale necesar în cantități foarte mici algelor verzi (2).

Fig. 2. — Intensitatea creșterii culturilor de *Scenedesmus acutus*.Fig. 3. — Intensitatea creșterii culturilor de *Chlorella vulgaris*.

Recolta unei culturi de *Chlorella vulgaris* în soluția Knop-Pringsheim (1946) a fost de 2,18 g de substanță uscată pe m<sup>2</sup> și pe zi, iar a unei culturi de *Scenedesmus acutus* a fost de 2,56 g/m<sup>2</sup>/zi.

Rezultatele obținute cu această instalație nu sînt dintre cele mai bune, deoarece în cazul cultivării în regim intensiv a algelor verzi unicelulare o impotantă hotărîtoare o are dirijarea tuturor condițiilor de mediu. Cultivatorul de laborator trebuie să ofere posibilitatea controlării unor factori de maximă importanță, cum sînt: îmbogățirea cu CO<sub>2</sub> a aerului folosit la barbotarea suspensiilor de alge, iluminarea și temperatura culturii (5), (12).

În încercările noastre de cultivare în masă a algelor nu s-a introdus CO<sub>2</sub> suplimentar, iar temperatura suspensiilor a oscilat în limite foarte largi (15–20°C). Dacă s-ar fi ținut seama de acești factori hotărîtori pentru culturile intensive de alge, atunci sigur s-ar fi obținut o recoltă mai mare de substanță uscată. Cu toate acestea datele noastre sînt apropiate de cele relatate de R. R e t o v s k y (11), care, în anumite condiții, a obținut în megaloculturi, după 1–2 săptămîni de cultură, o cantitate de 2–6 g de substanță uscată.

## BIBLIOGRAFIE

1. CHODAT R. et GRINTZESCO J., Compte rendu du I-er Congrès International de Botanique, Paris, 1900, 157.
2. FODOR Gy. și RACZ G., Revista medicală, 1962, 8, 1, 77.
3. GRINTZESCO J., Congresul naturaliştilor din România, Cluj, 1928.
4. KETENUM B. H. a. REDFIELD A. C., Biol. Bull., 1938, 75, 165.
5. КОВРОВ Б. Г. и БУДАНОВ А. А., Управляемое культивирование микроводорослей, Изд. Акад. наук Москва, 1964.
6. MOYSE A., Ann. Biol., 1956, 32, 3–4, 101.
7. MOYSE A., COUDERC D., DARRAS J. et HAUSFATER M. J., J. de recherches du C.N.R.S., 1956, 35, 177.
8. — J. de recherches du C.N.R.S., 1956, 36, 263.
9. NECȘOIU V., Revue de biologie, 1963, 8, 1, 67.
10. PÉTERFI-ȘT., BRUGOVITZKY E. și NAGY TÓTH FR., Studia Universitatis „Babeș-Bolyai”, ser. biol., 1962, 1, 67.
11. RETOVSKY R., Studia Botanica Cechoslovaca, 1946, 7, 1, 38.
12. ВЛАДИМИРОВА М. Г. и СЕМЕНЕНКО В. Е., Интенсивная культура одноклеточных водорослей, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1962.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 11 februarie 1965.



## METODE NOI PENTRU STUDIUL VIRUSURILOR FITOPATOGENE TRANSMISIBILE PRIN INSECTE \*

DE

K. MARAMOROSCH

581(05)

În lucrare se descriu 8 tehnici noi referitoare la creșterea aseptică a vectorilor de virusuri fitopatogene, inocularea aseptică a vectorilor cu virusuri, hrănirea insectelor vectoare pe medii artificiale, inocularea culturilor de țesuturi vegetale prin intermediul vectorilor, realizarea culturilor de țesuturi de insecte, injectarea rapidă a vectorilor cu virusuri și punerea în evidență a virusului în vector.

Comunicarea de față este consacrată descrierii a 8 tehnici noi, elaborate în ultimii doi ani în laboratoarele Institutului Boyce Thompson, în vederea studierii relațiilor reciproce dintre virusurile fitopatogene și insectele vectoare.

Tehnicile au fost elaborate împreună cu mai mulți colaboratori, îndeosebi cu dr. Jun Mitsuhashi, specialist în fiziologia insectelor de la Institutul național de agricultură din Tokyo (Japonia); dr. Hiroyuki Hirumi, anatomist, de la Colegiul medical din Wakayama (Japonia) și Niels Jernberg, șeful atelierului de instrumente de la Institutul Rockefeller (New York)<sup>1</sup>. Un scurt rezumat al acestei lucrări a apărut în materialele celui de-al XII-lea Congres internațional de entomologie, Londra, 1964, cu care ocazie a fost proiectat și un film (11).

### 1. CREȘTEREA CICADELOR NECONTAMINATE DIN OUĂ STERILIZATE LA SUPRAFAȚĂ

În fiecare an, noi vectori pentru virusurile plantelor sînt adăugați la lista lungă a transmițătorilor de virusuri cunoscute. În ultimul deceniu,

\* Comunicare ținută la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu” în iulie 1964 cu ocazia vizitei făcute în țara noastră la invitația Academiei.

<sup>1</sup> Cercetările descrise în această lucrare au fost suportate în parte prin subvențiuni de la U. S. Public Health Service (Grant No. A 1-04290) și de National Science Foundation (Grant No. GB-1199), Washington, D. C.

nu numai că s-au completat grupele de artropode cunoscute anterior ca vectori, dar au fost descoperite mai multe grupe noi și neașteptate de vectori.

Transmiterea virusurilor este un proces complex chiar și atunci când este vorba de simpla vehiculare a virusului pe suprafața aparatului bucal. Pentru a studia și a înțelege mecanismul de bază implicat în procesul de transmitere a virusurilor fitopatogene și pentru a lămuri diversele tipuri de relații dintre virusuri și vectori, a apărut necesitatea elaborării unor metode de cercetare noi.

O metodă care a dat rezultate foarte bune se referă la obținerea de insecte vectoare necontaminate, adică sterile din punct de vedere microbiologic. Această metodă, aplicată cu succes la creșterea cicadelor vectoare, în cursul anului trecut, va fi descrisă aici în amănunt.

Creșterea insectelor pe plante, în insectarii în seră, constituie o practică standard pentru înmulțirea experimentală a vectorilor virusurilor fitopatogene (pl. I, fig. 1). Totuși, insectele obținute pe această cale sînt totdeauna contaminate cu ciuperci și bacterii și uneori sînt chiar distruse din cauza acestora. Din acest motiv, astfel de insecte nu pot furniza un material satisfăcător în vederea realizării unor culturi de țesuturi. Pentru a înlătura greutățile arătate mai sus, s-au făcut eforturi pentru a se obține aseptice insectele vectoare și pentru creșterea acestora pe mediu artificial. S-au folosit următoarele specii de cicade: *Macrostelus fascifrons* Stal., *Dalbulus maidis* (De L. et W.), *Agallia constricta* Van Duzee și *Agalliopsis novella* Say.

Femelele împerecheate au fost închise în cuști mici de celuloid prinse de suprafața frunzelor cu ajutorul unui magnet (pl. I, fig. 2). S-a creat astfel posibilitatea ca femelele să depună ouăle pe o suprafață limitată a frunzei. După cîteva zile, ponte depuse au fost desprinse de pe frunze cu ajutorul a două ace fine de oțel, sub un microscop binocular. Ouăle au fost fixate pe benzi de hîrtie parafinată, sterilizate la suprafața și trecute în tuburi de cultură sau vase de sticlă, care conțineau plante crescute din semințe sterile, pe mediu cu agar (pl. II, fig. 3). Ouăle au fost bine sterilizate după ce a trecut procesul de blastochineză. Ele au fost imersate timp de 3 min într-o soluție apoasă de hiamină 0,1%. S-a folosit hiamină 2 389 (Rohm & Haas Co.; metildodecilbenzil-trimetilamonium-clorid și trimetilamonium-clorid). Ciclul de dezvoltare pentru toate cele patru specii a fost completat în aproximativ același interval de timp ca și în condiții naturale, la temperaturi identice. După împerechere, femelele crescute aseptice depun ouăle nu numai în țesuturile plantelor pe care au fost crescute, ci și pe pereții de sticlă ai containerelor de creștere, pe suprafața frunzelor sau pe agar. Pentru grupuri mai mari de insecte, plantele sînt repicate din eprubete în vase de sticlă mai mari (pl. II, fig. 4) și sînt ținute la lumină artificială și la temperaturi constante. Trecerea insectelor dintr-un vas în altul se face cu un aparat sterilizat (pl. III, fig. 5). Procedeele de creștere au fost descrise amănunțit pentru cele 4 specii de cicade enumerate mai sus (14), (15).



Fig. 1. — Aspectul unui insectar convențional de seră: în prim plan, cuști din material plastic; în planul al doilea cabine mai mari pentru creșterea coloniilor de cicade (foto William G. Smith Jr.).

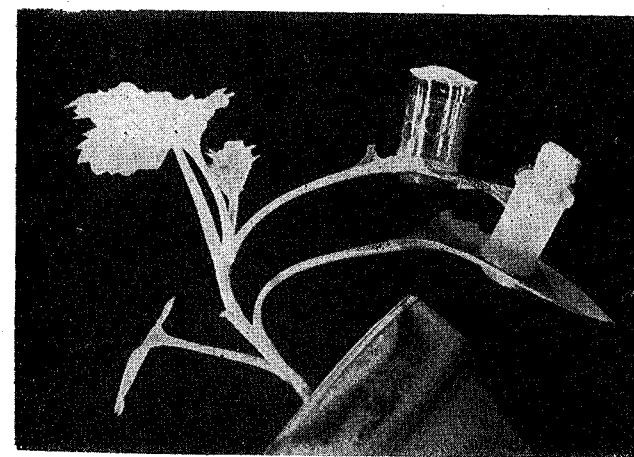


Fig. 2. — Două cuști mici prinse de frunză cu ajutorul unui magnet permanent.

Cușea din stînga este confecționată din sită de material plastic, iar cea din dreapta din plastic, acoperită în partea superioară cu sită. Ambele au la bază un inel de fier, acoperit cu o bucată de clorap de mătase, prin care insectele se pot hrăni și depune ouăle (foto William G. Smith Jr.).

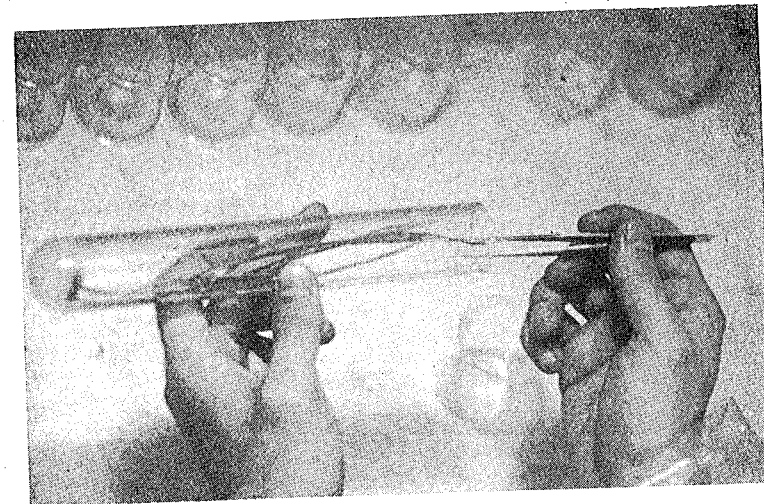


Fig. 3. — Depunerea benzilor parafinate cu ouăle lipite pe ele, pe planta-gazdă crescută steril pe agar într-o eprubetă  
(foto J. Mitsuhashi).

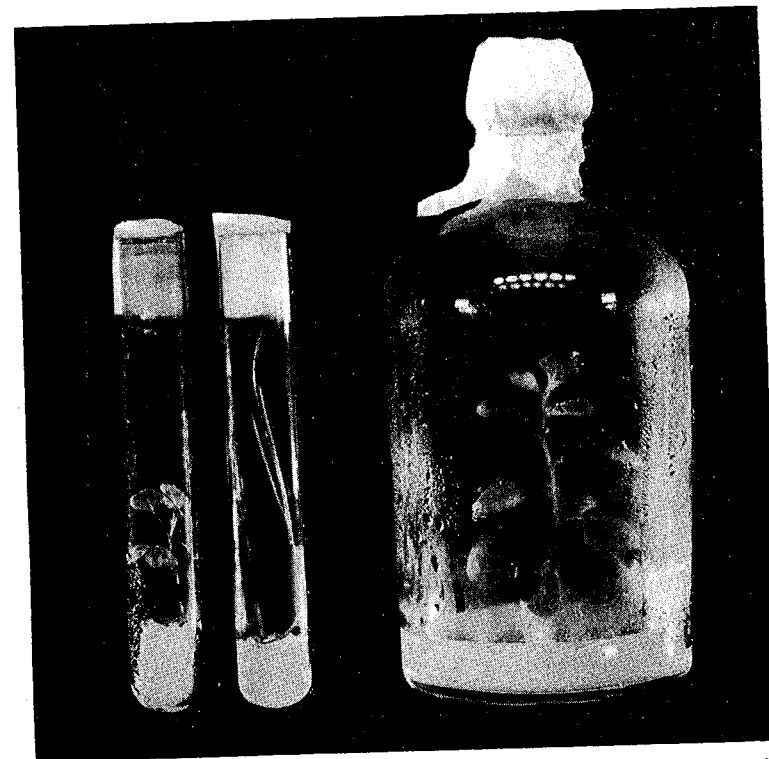


Fig. 4. — În stînga, plante crescute în mod aseptice în eprubete. În dreapta, plantă replicată în mod aseptice într-un vas mai mare  
(foto William G. Smith Jr.).

## 2. INOCULAREA INSECTELOR CRESCUTE ÎN MOD ASEPTIC CU VIRUSUL CLOROZEI ASTERULUI

Virusul clorozei asterului, ca și alte virusuri transmisibile prin cicade, nu se poate transmite pe cale mecanică de la o plantă la alta, ci numai prin intermediul vectorilor. În vederea obținerii de vectori purtători de virus sau viruliferi a fost nevoie mai întâi să se infecteze plantele crescute în mod aseptice. Aceasta s-a realizat prin îndreptarea în sus a unei frunze de la o plantă crescută în tubul de cultură și scoaterea ei parțial afară din tub. Pețiolul unei astfel de frunze constituia o punte de legătură între plântuța sterilă din interiorul tubului și partea scoasă în afară, care nu mai stătea în condiții aseptice. Deoarece virusurile în porțiunea de frunză scoasă în afară poate trece repede în restul plantei folosit un dop de vată. Cicadele purtătoare de virus crescute în condiții aseptice și menținute în prealabil pe plante bolnave de cloroză au fost închise pentru 4 zile pe porțiunea de frunză scoasă în afară (pl. IV). După aceea, insectele au fost înlăturate și porțiunea de frunză tăiată, deoarece se cunoștea din teste prelabile că perioada de 4 zile este suficientă pentru ca virusul clorozei asterului, odată inoculat, să migreze de la punctul de intrare în alte părți ale plantei. Plântuțele inoculate au fost transplantate aseptice în vase de sticlă mai largi. Simptomele de cloroză au apărut pe plantele inoculate după 2—4 săptămâni. Pentru obținerea cicadelor virulifere necontaminate, insecte libere de virus, dintr-un stoc de insecte crescute aseptice, au fost ținute pe plante bolnave, cultivate aseptice. Ca urmare, în condiții aseptice, virusul a fost transmis ușor prin intermediul acestor vectori aseptici viruliferi, la plante sănătoase. Perioada de incubație a virusului atât în vectorii crescuți aseptice, cât și în plantele crescute aseptice a fost practic aceeași ca și cea înregistrată în condiții de seră sau naturale (8), (14).

## 3. HRĂNIREA ARTIFICIALĂ A INSECTELOR VECTOARE

Dezvoltarea cicadelor vectoare pe medii artificiale ar constitui un mijloc important pentru creșterea transmițătorilor de virusuri, deoarece în acest caz nu ar mai fi nevoie de plante crescute aseptice. În plus, s-ar putea crea posibilitatea studierii aspectelor fiziologice în dezvoltarea vectorilor. Dacă s-ar putea pune la punct o metodă perfectă, nu ar mai fi necesare insectariile din sere și plantele aseptice. În experiențele noastre anterioare am încercat hrănirea insectelor cu diverse soluții prin membrane semipermeabile, însă această metodă nu a dat întotdeauna rezultate bune. Metoda nouă de hrănire a cicadelor a fost bazată pe unele rezultate obținute pe afide (18), precum și pe lucrările în legătură cu insecta *Etiella zinckenella* (19) efectuate în Japonia. Hrana, alcătuită din aminoacizi, vitamine, săruri și glucoză, era administrată printr-un fitil. Larvele de vîrste mai mari s-au dezvoltat bine pe mediul artificial

și s-au metamorfozat în adulți. Larvele de vîrste mai mici au avut o creștere întârziată, probabil din cauza umidității sau hranei nepotrivite. Mediul artificial a conținut următorii aminoacizi: arginină, cisteină, histidină, izoleucină, leucină, lizină, metionină, fenilalanină, triptofan, tironină, tirozină, valină și acid glutamic. Au fost adăugate următoarele vitamine: colină, acid folic, inozitol, nicotinamidă, acid pantotenic, piridoxină, riboflavină și tiamină. În plus, mediul conținea sucroză,  $K_3PO_4$ ,  $MgCl_2$ , colesterol și apă distilată. Prin perfecționarea acestei metode de creștere, s-ar deschide o cale nouă atît pentru dezvoltarea cercetărilor asupra virusurilor fitopatogene, cît și a celor referitoare la fiziologia insectelor. Descrieri mai ample în legătură cu acest gen de metode au fost publicate (19), (13).

#### 4. CREȘTEREA INSECTELOR VECTOARE PE ȚESUTURI VEGETALE IN VITRO

Se cunoaște pînă în prezent faptul că virusul clorozei asterului poate infecta un număr mare de plante, aparținînd la peste 50 de familii. După ce s-a stabilit că plantele de tomate, cartof și morcov sînt sensibile la infecția cu virusul clorozei asterului, am folosit pentru teste culturi de țesuturi vegetale obținute din rădăcini de morcov, tuberculi de cartof și tulpini de tomate. Culturi de țesuturi din aceste plante se obțin cu destulă ușurință. În încercări executate în anii din urmă s-a stabilit de asemenea că cicada *M. fascifrons* crescută aseptic este capabilă să supraviețuiască numai 3 sau 4 zile pe țesuturile de cartof sau de tomate. S-au mai încercat și țesuturi de alte plante, dar nici unul nu s-a dovedit superior țesutului de morcov. Larvele din stadiul II, plasate pe culturi de țesut, trec în stadiile III, IV și V și, în sfîrșit, devin adulți, apoi se împerechează, depun ouă în aglomerările de țesut, din care apare primul stadiu de larvă. Cu toate acestea, datorită umidității abundente, larvele de stadiul I mor înainte ca ele să treacă în stadiul II. În planșa III, figura 6, se observă cicada *M. fascifrons* dezvoltată pe țesut *in vitro*. Cîteva dintre rezultatele obținute prin această metodă au fost publicate (10), (14).

#### 5. INOCULAREA CULTURILOR DE ȚESUTURI VEGETALE IN VITRO PRIN INTERMEDIUL INSECTELOR VIRULIFERE ASEPTICE

Pînă nu demult, singurul mod de a obține țesuturi infectate *in vitro* cu virusurile care nu se transmit în mod mecanic a fost prin izolarea de țesuturi din plantele infectate și creșterea lor pe medii artificiale. Recent, culturile din țesuturi vegetale au fost inoculate cu succes pe cale mecanică *in vitro* cu virusuri ușor transmisibile, ca, de exemplu, V.M.T., dar nu cu virusuri care cer insecte vectoare pentru transmiterea lor.

În cursul cercetărilor noastre s-a elaborat o metodă simplă pentru transmiterea la culturile de țesuturi vegetale a unor virusuri transmisibile prin cicade ca virusul clorozei asterului, virusul tumorilor de rană („wound tumor virus”) sau al nanismului porumbului. Tehnica este aceeași

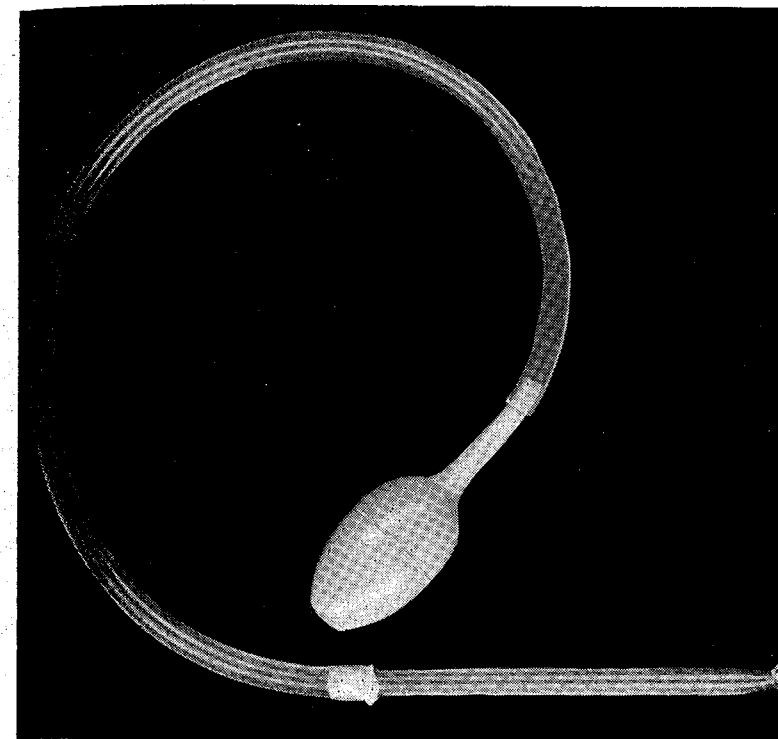


Fig. 5. — Aparat pentru transferarea în mod aseptice a insectelor

(foto William G. Smith Jr.).



Fig. 6. — Imago de *M. fascifrons*, pe cultură de țesut de morcov într-un balon Erlenmayer

(foto J. Mitsuhashi (16)).

## PLANȘA IV

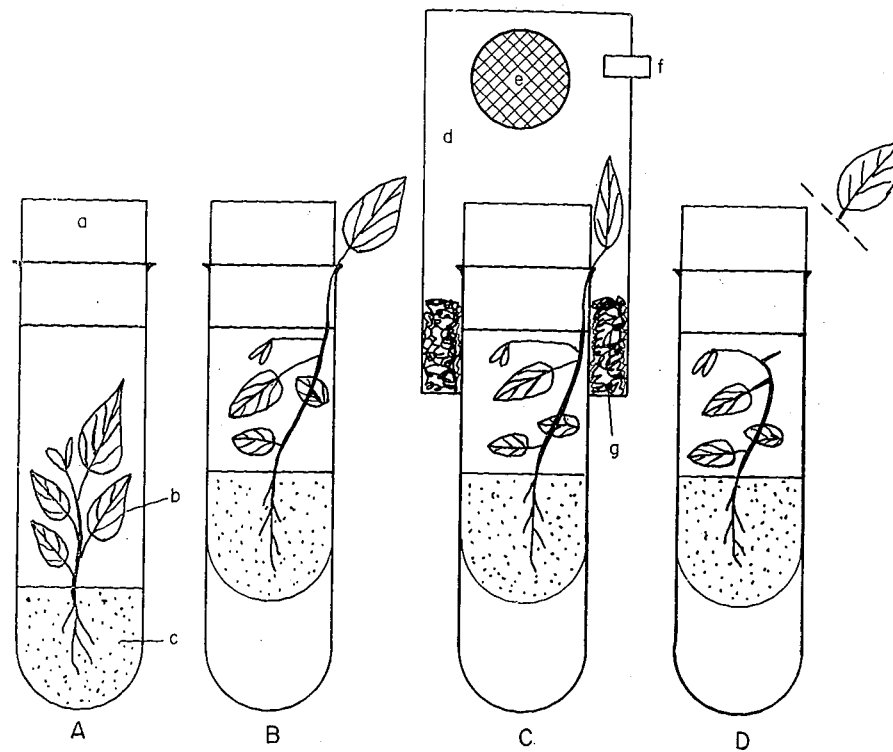


Fig. 7. — Inocularea plantelor crescute în mod aseptic cu insecte vectoare.

A, Planta în poziție normală; B, ridicarea plantei în eprubetă și scoaterea în afară a unei frunze; C, inocularea frunzei cu ajutorul insectelor aflate în cușcă; D, îndepărtarea frunzei. a, Dop din material plastic; b, plântuță de *Aster* crescută aseptic; c, mediu de agar; d, cușcă pentru insecte, confecționată din nitrat de celuloză; e, fereastră cu sită din material plastic; f, orificiul pentru introducerea insectelor în cușcă; g, dop de vată (din „Virology”, 1964, 23, 278).

ca și pentru infectarea plantelor întregi în mod aseptice. S-au folosit insecte aseptice cu virusul deja incubat. Cicade virulifere aseptice aparținând speciei *M. fascifrons*, obținute în modul descris mai sus, au fost închise pentru inoculările propuse pe țesut de morcov *in vitro* pentru 20 de zile, apoi înlăturate. Calusul format din țesutul plantei a fost apoi împărțit în mai multe piese și cultivat pe mediul lui White (10). Țesuturile infectate astfel cresc bine și nu prezintă diferențe față de țesuturile de control. Când adulți de *M. fascifrons* crescuți aseptice și liberi de virus au fost plasați pe aceste țesuturi și apoi transferați pe plante tinere de *Callistephus chinensis*, crescute aseptice, mai multe plante s-au infectat cu cloroza asterului. Astfel a devenit evident că cultura de țesut de morcov a fost infectată *in vitro* și că adăpostește virusul. Nici un simptom vizibil de infecție virală nu a apărut pe țesutul de morcov; culoarea sa era normală, asemănătoare cu aceea a țesutului de control, liber de virus. Până în prezent, nu avem o metodă eficientă pentru aprecierea titrului virusurilor, așa că nu putem studia multiplicarea virusurilor în aceste țesuturi. De asemenea nu s-a stabilit dacă virusul este distribuit egal în toată aglomerația de țesut sau dacă este localizat numai în unele celule (10), (16).

#### 6. DEMONSTRAREA PREZENȚEI VIRUSULUI ÎN ORGANELE ISOLATE ALE VECTORILOR

Cu toate că prezența virusului clorozei asterului a fost demonstrată în extractele obținute din corpul vectorilor, locul multiplicării și depozitării virusului rămâne necunoscut. S-a elaborat o tehnică pentru recuperarea virusului în formă infecțioasă din diferite organe proaspăt izolate, ca glande salivare, intestin, tuburile lui Malpighi și gonade de la vectori, la 5–19 zile după ce aceștia au achiziționat virusul, și de asemenea din organe menținute pe mediu de cultură timp de 14 zile. Diferitele organe au fost extrase sub un microscop de disecție, cu ajutorul a două ace fine de oțel sau sticlă. Apoi organele spălate în soluții saline sterile fie că au fost transferate într-un vas cu mediu pentru culturi de țesuturi, fie că au fost mojarate și omogenizate, iar extractul centrifugat la 5 000 t/min în tuburi capilare închise. Lichidul supernatant a fost injectat în cavitatea abdominală a cicadelor libere de virus și insectele inoculate au fost testate săptăminal pe loturi de plante tinere și sensibile, în seră.

Virusul a fost pus în evidență în celulele intestinului după 5 zile, dar nu după 19 zile de la inoculare. Glandele salivare, pe de altă parte, au dat numai cantități mici de virus după 5 zile, însă s-au dovedit a fi o excelentă sursă de inoculum după 19 zile. Tuburile lui Malpighi conțin virus numai după ce au fost menținute *in vitro* timp de 14 zile. Nu s-a putut proba existența virusului în gonade. Aceasta nu a constituit o surpriză, deoarece virusul respectiv nu se transmite transovarian. Posibilitatea multiplicării virusului în corpii grași și în hemolimfă nu a fost cercetată, din cauza dificultăților de ordin tehnic. Corpii grași pot fi un loc bun pentru multiplicarea și stocarea virusului, fapt indicat de modificările citologice cu caracter patogen suferite de acest organ. În cazul

virusului tumorilor de rană („wound tumor virus”) din aceeași grupă, secțiuni executate la ultramicrotom și analizate la microscopul electronic au arătat mari acumulări de virus (3), (2). Planșele V și VI prezintă organe izolate de la cicada *M. fascifrons*.

#### 7. CULTIVAREA CELULELOR EMBRIONARE DE CICADE IN VITRO

Pe lângă descoperirea posibilităților convenabile de creștere pe mediu artificial *in vitro* a cicadelor vectoare de virusuri fitopatogene, noi am urmărit și obținerea unor culturi din țesuturile embrionare. În acest scop, diferite țesuturi ale cicadei *M. fascifrons* au fost testate în decursul fiecărui stadiu de dezvoltare, în timpul transformărilor blastochineze și în stadiile ulterioare de dezvoltare. Recent, s-a constatat că și în stadii mai înaintate de blastochineză țesuturile se pot dezvolta, cu condiția ca mediul de cultură să fie mai bogat. Ouăle au fost sterilizate la suprafață cu hiamină 2389, în diluție de 0,1%, în apă distilată, timp de 10 min. Sub un binocular, ouăle au fost tăiate și embrionul scos și așezat pe mediul de cultură. După 3 spălări, țesuturile embrionare au fost tratate cu o soluție de 0,02% tripsină în apă și pe urmă celulele separate au fost puse în 2 ml de mediu. Pe lamele de sticlă construite special pentru cultivarea țesuturilor de artropode (V-H „flasks”) au fost așezate picături de mediu. Pentru fiecare serie de experiențe s-au folosit cel puțin 100 de ouă. La început s-au obținut rezultate bune numai cu două tipuri de celule epiteliale și cu 3 tipuri de celule în formă de fibroblast. Ulterior și alte tipuri de celule au putut fi crescute, indiferent dacă proveneau de la adulți sau larve. Examinarea culturilor de țesuturi s-a făcut cu un tip special de microscop cu contrast de fază. Sint în curs experiențe de infectare *in vitro* a acestor tipuri de celule cu virusuri fitopatogene.

Sperăm ca în acest fel să obținem mult mai multe detalii în legătură cu multiplicarea virusurilor plantelor în celulele insectelor, adică în celulele unui animal (1), (4), (5), (6), (7), (17), (9).

#### 8. INJECTAREA RAPIDĂ A VECTORILOR

Singura metodă utilizată multă vreme pentru demonstrarea virusurilor transmisibile prin cicade în unele extracte de plante sau insecte a fost metoda inoculării acestor extracte în vectori și observarea plantelor expuse la acești vectori.

În forma ei originală, această tehnică s-a dovedit greoaie și perimitea inocularea doar a 150–200 de insecte într-o zi. Problema injectării insectelor fiind de mare importanță, în acest gen de cercetări, am încercat diferite modificări ale acestei tehnici. Recent, am imaginat un aparat (pl. VII, fig. 10) care poate immobiliza într-un singur rînd 20 de insecte, fixîndu-le în poziția dorită pentru injectare. Folosind acest aparat, timpul de injectare pentru tot grupul de insecte se reduce la 1 min,

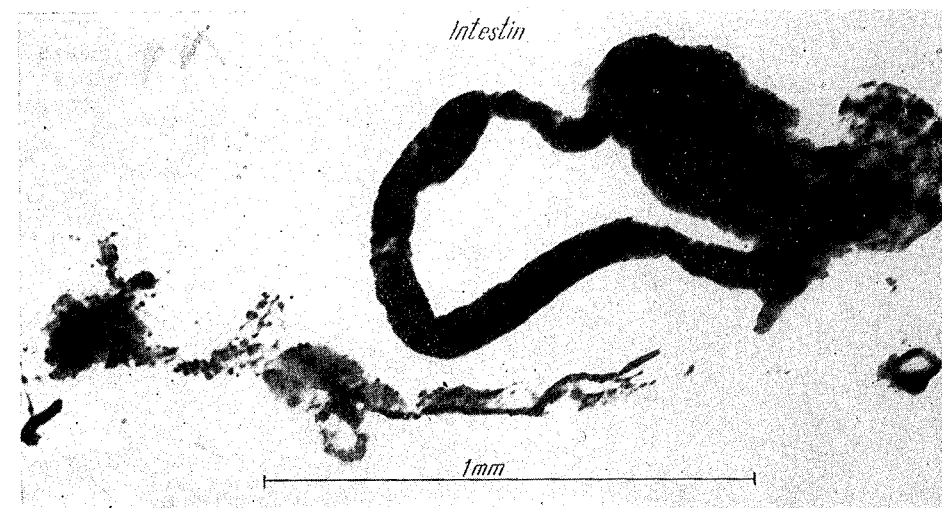


Fig. 8. — Intestinul extras din cicada *M. fascifrons*

(foto H. Hirum i)



Fig. 9. — Aspectul ovarilor extrase din *M. fascifrons*  
(foto H. Hirum).

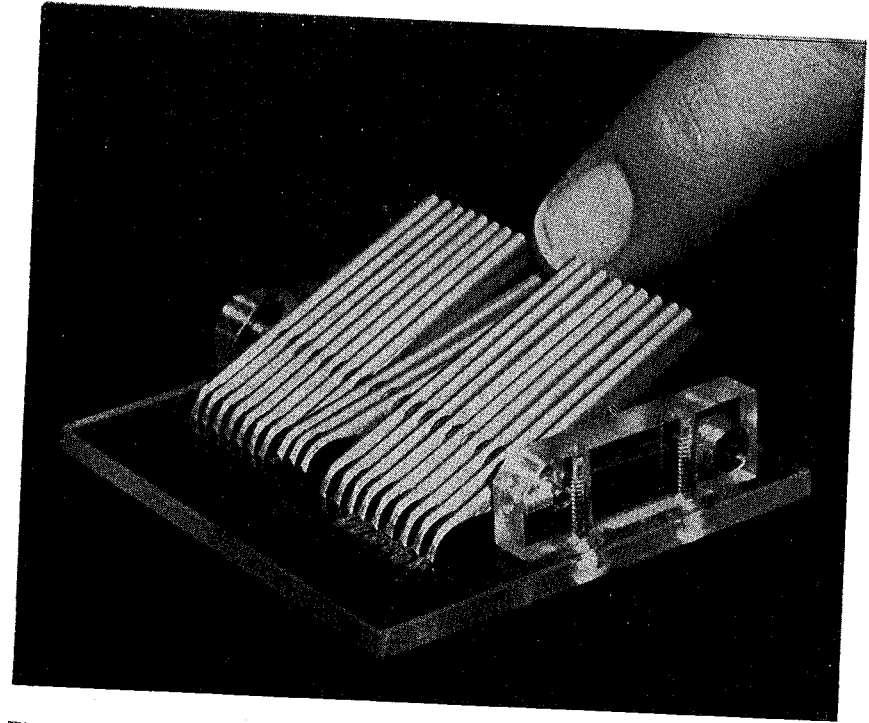


Fig. 10. — Aparat pentru imobilizarea insectelor în cursul operațiilor de injectare  
(foto William G. Smith Jr.).

asa că în decursul unei zile se pot injecta circa 4 000 de insecte. Dispozitivul mobil de ajustare permite imobilizarea diferitelor genuri de insecte: afide, cicade, țintari etc., eliminând greutatea produsă de o anestezie prelungită sau necesitatea de a lucra la o temperatură scăzută (12).

## BIBLIOGRAFIE

1. HIRUMI H. a. MARAMOROSCH K., *Proc. First Intern. Colloq. Invertebr. Tissue Culture*, Montpellier, Franța, 1962, Ann. Epiphyties, 1963, **14** (Numéro hors série, III), 77-79.
2. — *Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 1963, **22**, 141-151.
3. — *Phytopathology*, 1963, **53**, 746.
4. — *Exp. Cell Res.*, 1964, **36**, 625-631.
5. — *Science*, 1964, **144**, 1465-1467.
6. — *Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 1964, **22**, 343-352.
7. HIRUMI H., HANDA Y. a. MARAMOROSCH K., 36 th Annual Meeting, Genetics Society of Japan, Matsuyama, 1964 (in Japanese), 9.
8. MARAMOROSCH K., *Trans. N. Y. Acad. Sci.*, 1958, seria a II-a, **20**, 383-393.
9. — *Omagiu lui Traian Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959, 421 - 442.
10. — *Proc. First Intern. Conf. Plant Tissue Culture*, 1963, Pennsylvania State Univ., A.I.B.S., Ed. P. R. White (in press), 1965.
11. — *Abstracts Proc. XII<sup>th</sup> Intern. Congr. Entomol.*, Londra, 1964.
12. MARAMOROSCH K. a. JERNBERG N. [sic], *Bull. Entomol. Soc. Amer.*, 1964, **10**, 171.
13. MITSUHASHI J. a. MARAMORSCH K., *Bull. Entomol. Soc. Amer.*, 1963, **9**, 170.
14. — *Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 1963, **22**, 165-173.
15. — *Proc. Intern. Congr. Zool.*, 16<sup>th</sup>, Washington, 1963.
16. — *Virology*, 1964, **23**, 277-279.
17. — *Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 1964, **22**, 435-460.
18. MITTLER T. E. a. DADD R. H., *Nature*, 1962, **195**, 404.
19. NAITO A., *Japan J. appl. Entomol. Zool.*, 1959, **3**, 136-137.

*Boyce Thompson Institute for Plant Research  
Yonkers, New York, U.S.A.*

Primită în redacție la 2 iunie 1965.



STUDIUL ABSORBȚIEI,  
TRANSLOCĂRII ȘI PERSISTENȚEI UNOR ANTIBIOTICE  
DE PROVENIENȚĂ ROMÂNEASCĂ ÎN PLANTELE  
DE TOMATE ATACATE DE *CORYNEBACTERIUM*  
*MICHIGANENSE* (E. F. SMITH) JENSEN

DE

NELI CĂLIN ȘI MARIA GROSSU

581(05)

Cantitativ se dovedește că, în sucul plantelor tratate, antibioticele cercetate rămân în proporție suficient de mare pentru a distruge sau a opri multiplicarea bacteriei *Corynebacterium michiganense*, chiar după 50 de zile, în cazul când sînt administrate prin imersiunea rădăcinilor, și peste 9 zile, cînd sînt administrate prin stropire. În plântuțele rezultate din semințe tratate, antibioticele pot fi detectate numai 5-6 zile de la germinare.

Se demonstrează că streptomicina brută, avînd aceleași proprietăți de absorbție, translocare și persistență și același efect asupra lui *C. michiganense* ca și streptomicina pură, poate constitui un preparat special pentru agricultură.

Absorbția antibioticelor poate fi mărită prin adăugare de glicerol.

În lucrări anterioare (9), (10) s-au prezentat de către unii dintre noi rezultate privind pătrunderea, translocarea și persistența dihidrostreptomicinei, biomicinei și arenarinei în plantele de tomate, precum și acțiunea acestor antibiotice față de bacteria *Corynebacterium michiganense*, care produce cancerul bacterian al tomatelor.

În lucrarea de față, studiul calitativ anterior s-a completat cu următoarele aspecte: 1. Cercetări cantitative asupra absorbției, translocării și persistenței unor antibiotice de proveniență românească în plante de tomate atacate de *Corynebacterium michiganense*. 2. Posibilitatea de stimulare a absorbției lor prin adăugarea unor substanțe. 3. Demonstrarea eficienței folosirii unui preparat românesc pentru combaterea cancerului bacterian.

Cercetări cantitative asupra absorbției și translocării antibioticelor, ca și încercările de sporire a absorbției lor de către plante, sînt relativ recente și puțin numeroase. R. N. Goodman (1), R. A. Gray (3),

R. N. Goodman și W. M. Dowler (2), C. R. Maier (6), M. Y. Starzyk și J. E. Mitchell (11) demonstrează sporirea absorbției prin adăugarea unor compuși la plante de măr, păr, tutun, hamei etc. atacate de diferiți agenți patogeni.

#### MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU

S-a lucrat cu soiul de tomate Aurora. Antibioticele folosite au fost: streptomicina brută, streptomicina sulfat, dihidrostreptomicina (Fabrica de antibiotice — Iași) în concentrații de 100, 200 și 400 U/ml, cu sau fără adaos de glicerol 1%. S-au folosit aceleași variante ca și în lucrarea anterioară (9).

În plus, s-a mai urmărit absorbția antibioticelor prin tegumentul seminal și translocarea lor în plântuțe după germinare. Pentru aceasta, semințele dezinfectate în sublimat 1/10 000 timp de 2 min și spălate cu apă sterilă au fost ținute în soluție de antibiotic timp de 6 ore, după care au fost puse la germinat pe hîrtie de filtru în vase Petri sterile. Primele probe s-au luat după 24 de ore de la tratament.

Pentru a urmări persistența antibioticelor în plante, probe luate din tulpinile și frunzele etajului mijlociu de la cîte trei plante au fost spălate în apă curgătoare, șterse cu un tampon de vată îmbibat în alcool, trecute prin flacăra și presate cu prese de mîmă sterilizate pentru extragerea sucului. Fiecare determinare s-a făcut în trei repetiții.

Din sucul extras din frunze și tulpini tratate, volume egale (0,1 ml) au fost pipetate pe discuri din hîrtie de filtru. Discurile astfel impregnate s-au pus în vase Petri pe mediu cartof-glucoză-agar, imediat după însămînțarea bacteriei *Corynebacterium michiganense*. Într-o serie paralelă, s-a determinat curba-standard a zonelor de inhibiție date de 24 de concentrații de antibiotic pur (de la 0,01 la 20 U/ml) în suc din plante. Zonele de inhibiție s-au măsurat după 48 de ore de incubație la 28°C. Cantitățile necunoscute de antibiotice din sucul plantelor tratate s-au determinat prin raportarea diametrului zonelor de inhibiție la valorile curbei-standard.

#### REZULTATE OBTINUTE

Datele asupra absorbției și persistenței antibioticelor în plântuțe de tomate rezultate din germinarea semințelor tratate sînt prezentate în tabelul nr. 1. Din examinarea acestor rezultate reiese că cele trei antibiotice sînt absorbite prin tegumentul seminal și pătrund în embrion în cantitate detectabilă pe cale biologică.

Tabelul nr. 1

Data	Cantitatea absorbită și persistența antibioticelor în plântuțe de tomate provenite din semințe tratate					
	Cantitatea de antibiotice în sucul plantelor tratate cu:					
	streptomicină brută		streptomicină sulfat		dihidrostreptomicină	
	200U/ml	400 U/ml	200U/ml	400 U/ml	200 U/ml	400 U/ml
25.V	3,0	5,0	1,5	3,0	3,5	5,0
27.V	2,3	4,0	1,0	1,8	3,0	4,0
30.V	0,6	0,6	0,2	0,4	0,8	1,0

Cantitatea de antibiotic care pătrunde în semințe depinde de concentrația soluției. Cantitatea maximă de streptomicină brută și de dihidrostreptomicină după 24 de ore de la tratament a fost de 5 U/ml,

la o concentrație a soluției de 400 U/ml, și de 3, respectiv 3,5 U/ml, la o concentrație de 200 U/ml.

În plântuțe, antibioticele încercate persistă o perioadă de 5–6 zile. Cantitățile scad treptat în cursul alungirii plântuțelor, astfel că după 5–6 zile ele sînt de 5–10 ori mai mici decît în primele zile (de la 5 U/ml la 0,6 U/ml în cazul streptomicinei brute 400 U/ml și de la 3 U/ml la 0,4 U/ml în cazul streptomicinei sulfat 400 U/ml), iar după 7–8 zile se mai găsesc doar urme și numai în cazul concentrațiilor mai ridicate.

Rezultatele asupra translocării și persistenței antibioticelor administrate prin imersiunea rădăcinilor (tabelul nr. 2) arată că în tulpini cantitatea de antibiotic acumulată este mai mare decît în frunze, în toate momentele observației (pl. I, fig. 1).

Tabelul nr. 2

Cantitatea absorbită și persistența antibioticelor (administrate prin imersiunea rădăcinilor) în plantele de tomate

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu:											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T*	Fr**	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
25.V	6,5	1,6	11,0	5,0	3,5	0,8	8,0	2,2	4,0	1,6	8,5	1,0
27.V	6,5	1,6	13,5	4,0	3,5	1,5	8,0	2,5	5,5	1,7	9,5	2,0
30.V	6,5	1,4	10,0	2,0	4,0	1,0	8,0	2,0	5,0	1,0	6,0	3,0
2.VI	5,0	0,6	6,0	1,0	3,5	0,8	5,0	1,5	5,0	0,6	5,5	1,0
4.VI	3,0	0,2	5,5	0,9	3,0	0,3	4,0	0,6	4,0	0,3	5,5	0,6
9.VI	3,0	0,0	5,5	0,6	2,0	0,0	3,0	0,3	4,0	0,0	5,0	1,4
15.VI	2,0	0,0	5,0	0,0	2,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	4,0	0,2
20.VI	1,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,5	0,0	3,0	0,0
30.VI	0,9	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,9	0,0	3,0	0,0
15.VII	0,9	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,6	0,0	1,0	0,0

\* T = tulpină.

\*\* Fr = frunză.

Cunoscînd din studiul calitativ anterior (9) că după tratament antibioticele persistă în tulpină pînă la 50 de zile, iar în frunze pînă la 20 de zile, am urmărit acum, din punct de vedere cantitativ, descreșterea conținutului de antibiotic în plantele tratate.

Din compararea concentrației antibioticelor din sucul plantelor tratate cu concentrația soluțiilor aplicate se constată că plantele absorb procente reduse de antibiotic (maximum 3–4%). Aceste concentrații sînt însă de 20–25 de ori mai mari decît concentrația minimă (0,1–0,5 U/ml) necesară pentru a opri creșterea bacteriei *in vitro*.

Cantitatea maximă de antibiotic găsită în tulpini după 24 de ore de la tratament a fost de 13,5 U/ml (streptomicină brută), de 8,0 U/ml (streptomicină sulfat) și de 9,5 U/ml (dihidrostreptomicină). După 8–10 zile, cantitatea de antibiotic din tulpină și frunze se reduce la mai mult de jumătate din valoarea inițială, apoi scăderea este mult mai lentă, astfel că după 50 de zile în tulpinile plantelor tratate rămîn cantități

destul de însemnate (1 U/ml) în cazul streptomicinei brute și al dihidro-streptomicinei 400 U/ml și 0,8 U/ml în cazul streptomicinei sulfat 400 U/ml).

Din datele tabelului nr. 3 se observă că antibioticele administrate prin stropire pătrund în plante — frunze și tulpini — în cantitate mai mică decât prin imersiunea rădăcinilor. În frunze, concentrația antibi-

Tabelul nr. 3

Absorbția și persistența antibioticelor administrate prin stropire în plantele de tomate

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu :											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	0,6	0,7	5,0	7,0	1,0	3,0	4,0	5,0	0,5	1,0	4,0	5,0
2.VI	0,7	0,8	5,0	7,0	1,0	3,0	5,0	5,5	0,5	1,0	3,0	4,0
4.VI	0,6	0,8	3,5	4,0	0,6	1,0	1,0	3,0	0,4	0,8	3,0	4,0
5.VI	0,5	0,6	3,0	3,0	0,4	0,7	0,6	1,0	0,3	0,7	3,0	4,0
7.VI	0,0	0,2	0,6	0,8	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,5	0,5	0,5

oticelor este mai mare decât în tulpini (pl. I, fig. 2). Cantitatea de antibiotic reținută de țesuturile frunzelor și tulpinilor crește o dată cu valoarea concentrației soluției aplicate. De exemplu la streptomicina brută, după 24 de ore de la aplicare s-au găsit în frunze 0,7 U/ml în cazul concentrației de 200 U/ml și 7,0 U/ml în cazul concentrației de 400 U/ml. Nu se observă diferențe nete între cele trei antibiotice încercate. Descreșterea cantității de antibiotic în sucul plantei se face mai repede în tulpină decât în frunză. Adăugarea de glicerol 1% mărește absorbția antibioticelor de 2—3 ori (pl. I, fig. 3) și în același timp prelungeste cu mai mult de 4 zile persistența acestora în țesuturi (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 4

Absorbția și persistența antibioticelor administrate prin stropire în amestec cu 1% glicerol la plantele de tomate

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu :											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	2,0	4,5	10,0	16,0	3,0	8,5	6,0	18,0	4,0	4,0	6,0	14,0
2.VI	2,0	4,0	11,0	14,0	3,0	8,0	6,0	18,0	3,5	4,0	6,0	14,0
4.VI	1,0	3,0	6,0	10,0	2,0	4,0	5,0	10,0	2,0	3,0	5,0	9,0
5.VI	0,8	2,0	4,0	5,0	0,8	2,0	3,0	6,0	1,0	3,0	5,0	0,8
7.VI	0,3	0,4	0,8	0,9	0,3	0,8	0,3	2,0	0,5	0,9	1,0	4,0
9.VI	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,3	0,3	2,0

În cazul aplicării stropirilor la plante infectate (tabelele nr. 5 și 6) se constată valori mai mari ale concentrației antibioticelor în sucul plantelor în toate momentele experimentării.

PLANȘA I

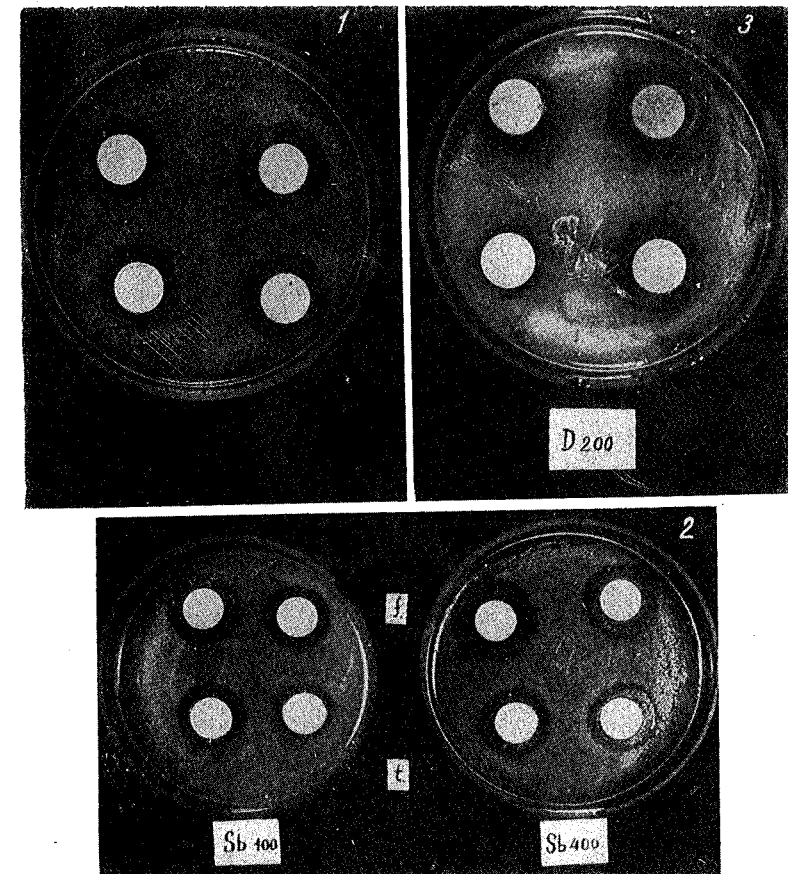


Fig. 1. — Zone de inhibiție date de sucul plantelor de tomate tratate cu streptomicină prin imersiunea rădăcinilor. Fig. 2. — Zone de inhibiție date de sucul plantelor tratate cu streptomicină brută, prin stropire. f, Frunză; t, tulpină. Fig. 3. — Zone de inhibiție date de sucul plantelor tratate cu dihidrostreptomicină și dihidrostreptomicină + glicerol 1%, prin stropire.

Tabelul nr. 5

Absorbția și persistența antibioticelor administrate prin stropiri în plantele de tomate infectate cu *Corynebacterium michiganense*

Data	Cantitatea de antibiotic în sucii plantelor tratate cu :											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	3,0	4,5	5,0	7,0	2,0	3,0	6,0	8,0	1,0	2,0	6,0	7,0
2.VI	3,0	5,0	4,5	7,0	2,0	3,0	6,0	8,0	1,0	2,0	6,0	7,0
4.VI	2,0	4,0	4,0	5,0	0,8	1,0	5,0	6,0	1,0	1,5	4,0	4,5
5.VI	1,0	1,0	2,0	2,0	0,8	0,8	4,0	4,0	0,8	0,8	3,0	4,0
7.VI	0,6	0,8	0,6	0,6	0,2	0,6	1,0	3,0	0,2	0,8	2,0	2,0

Tabelul nr. 6

Absorbția și persistența antibioticelor administrate prin stropire în amestec cu glicerol la plantele de tomate infectate cu *Corynebacterium michiganense*

Data	Cantitatea de antibiotic în sucii plantelor tratate cu :											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml +1% glicerol		400 U/ml +1% glicerol		200 U/ml +1% glicerol		400 U/ml +1% glicerol		200 U/ml +1% glicerol		400 U/ml +1% glicerol	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	5,0	9,0	10,5	17,0	4,0	9,5	12,0	19,0	5,0	5,0	7,5	15,0
2.VI	5,0	8,0	10,5	18,0	4,0	9,0	12,0	19,0	4,0	6,0	7,0	14,5
4.VI	4,0	5,0	6,5	12,0	2,0	5,0	7,0	13,0	3,0	4,0	6,1	10,0
5.VI	1,0	2,0	4,0	8,0	1,5	3,0	5,0	8,0	2,0	2,5	4,5	9,0
7.VI	1,0	1,0	2,0	3,0	0,8	0,8	3,0	4,0	1,0	1,0	3,0	4,5
9.VI	0,3	0,0	0,6	1,0	0,1	0,1	2,0	4,0	0,5	0,8	2,0	3,0

Rezultatele observațiilor privind influența antibioticelor în plante pusă în evidență prin procesul de infecție (tabelul nr. 7) arată că cele trei antibiotice au o puternică acțiune asupra lui *Corynebacterium michiganense*, mai ales atunci când tratamentul se face prin imersiunea rădăcinilor. În concentrație de 400 U/ml, streptomicina brută și dihidrostreptomicina dau o combatere de 100% a cancerului bacterian. În cazul stropirilor, procentul de infecție este mai ridicat. Adăugarea de glicerol 1% reduce cu mai mult de jumătate procentele de infecție obținute în variantele tratate cu antibiotice fără adaos de glicerol.

#### DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Cercetările efectuate în lucrarea de față completează datele prezentate de noi în lucrări anterioare (9), (10). S-a constatat că streptomicina românească sub cele trei forme (streptomicina sulfat, dihidrostreptomicina și, în special, streptomicina brută) este tot atât de eficace față de

Tabelul nr. 7

Acțiunea antibioticelor față de <i>Corynebacterium michiganense</i> în plante de tomate (% de plante infectate)				
Antibiotic	Concentrația	Tratament		
		imersiunea rădăcinii	2 stropiri	3 stropiri
Streptomicină brută	200 U/ml	8	52	46
	400 U/ml	—	40	30
	200 U/ml	—	30	21
	+1 % glicerol	—	—	—
	400 U/ml	—	12	7
Streptomicină sulfat	200 U/ml	10	48	40
	400 U/ml	4	40	32
	200 U/ml	—	30	25
	+1 % glicerol	—	—	—
	400 U/ml	—	17	10
Dihidrostreptomicină	200 U/ml	10	56	48
	400 U/ml	—	39	30
	200 U/ml	—	32	22
	+1 % glicerol	—	—	—
	400 U/ml	—	11	6
Martor		86 %		

*Corynebacterium michiganense* ca și antibioticele de alte proveniențe încercate.

Prin studiul cantitativ efectuat se dovedește că în sucii plantelor tratate cantitatea celor trei antibiotice rămâne suficient de mare pentru a distruge sau a opri multiplicarea bacteriei chiar după 50 de zile când administrarea s-a făcut prin imersiunea rădăcinilor sau peste 9 zile când administrarea s-a făcut prin stropiri.

În semințe, antibioticele pătrund prin tegument, iar în plântuțele rezultate persistă până în a 5-a zi de germinare. Aceasta arată că tratamentul seminței nu are ca urmare protejarea plantei o perioadă îndelungată, ci numai dezinfectia seminței la suprafață sau dezinfectia internă, dacă boala se transmite prin embrion, ceea ce nu este încă bine cunoscut.

Se aduc date noi în ceea ce privește absorbția antibioticelor de către plantele bolnave, aspect deosebit de interesant, dar puțin studiat. Singurele lucrări în această direcție sînt cele ale lui J. M. O g a w a (8) la plante de hamei atacate de *Pseudoperonospora humuli*. În general, cercetările referitoare la absorbția antibioticelor au fost făcute pe plante sănătoase. Datele noastre, din care reiese că în țesuturile bolnave se acumulează o cantitate mai mare de antibiotic decît în cele sănătoase, confirmă rezultatele lui O g a w a și pun problema lămuririi mecanismelor acestui fenomen. Dacă la hameiul atacat de *Pseudoperonospora humuli* cantitatea mai mare de antibiotic absorbită de plantele bolnave

se poate pune pe seama mării capacități de absorbție a celulelor bolnave și absorbției celulelor miceliene din straturile superficiale ale frunzei, în cazul tomatelor atacate de *C. michiganense*, care prezintă infecție sistematică, aceasta nu se poate datora decît unor modificări ale metabolismului, în special a transpirației, care schimbă capacitatea de absorbție a țesuturilor plantei întregi.

Rezultatele noastre referitoare la posibilitatea de mărire a absorbției prin adăugare de glicerol vin să completeze datele prezentate de alți autori (3), (4), (6). Rezultă clar că, prin adăugare de glicerol 1%, se mărește capacitatea de absorbție a frunzelor, fapt evidențiat atît prin dublarea sau triplarea concentrațiilor antibioticelor în sucii plantelor astfel tratate, cît și prin reducerea la mai mult de jumătate a procentului de plante infectate. Literatura referitoare la această problemă arată o variație considerabilă de la o experiență la alta a cantității de antibiotic absorbită. Astfel, la aceeași concentrație, în diferite experiențe, creșterea este de 10 pînă la 30 de ori. După R. A. G r a y (4) este posibil ca această variație să se datoreze influenței unor factori ca: vîrsta, starea plantei, intensitatea luminii etc. Mecanismul prin care se produce această schimbare a proprietăților de absorbție ale epidermei, frunzei și tulpinii nu este încă pe deplin elucidat. Volatilitatea scăzută a glicerolului, singură, nu poate explica acest fenomen complex.

În experiențele noastre, cantitatea de antibiotic reținută de diferite organe ale plantei este mai mică decît cea găsită de alți cercetători (6), (7), (8). Această diferență poate fi explicată atît prin solubilitatea diferită a antibioticelor de alte proveniențe, fapt remarcat și de R. A. G r a y (4), cît și prin capacitatea diferită de absorbție a plantelor cu care s-a lucrat. De altfel este cunoscut faptul că absorbția antibioticelor depinde nu numai de specie, ci și de vîrsta organului tratat (2), (7), (8).

Deși cantitatea de antibiotic găsită în țesuturile plantei tratate este mult mai mică în raport cu cea a soluției aplicate, totuși ea este de ajuns de mare pentru a reduce procentele de infecții sau chiar de a combate complet boala. Mai trebuie încă studiat faptul dacă aceasta se datorește acțiunii directe a antibioticului asupra celulelor bacteriene sau unor factori de rezistență care apar în urma tratamentului, așa cum preconizează J. V ö r ö s (12) pentru cartofii tratați cu streptomicină.

Rezultatele prezentate în lucrarea de față completează și întăresc concluziile din lucrarea anterioară (10), prin următoarele:

1. Cantitativ, se dovedește că antibioticele rămase în țesuturile plantei în urma tratamentului sînt suficient de concentrate pentru a asigura combaterea bolii.

2. Streptomicina brută, avînd aceleași proprietăți de absorbție, translocare și persistență, precum și același efect asupra lui *Corynebacterium michiganense* ca și streptomicina pură, poate să constituie un preparat special pentru agricultură.

3. Tratamentul seminței se poate face numai pentru dezinfectarea semințelor provenite de la plante bolnave, dar nu și pentru a preveni îmbolnăvirea plantelor pe timp îndelungat.

4. Dihidrostreptomicina și streptomicina sulfat de proveniență românească pot fi folosite pentru tratarea plantelor, ele neavând efect nociv asupra germinației semințelor, nici asupra plantelor în diferite faze de vegetație.

5. Adăugarea glicerolului în soluțiile de antibiotice mărește absorbția și nu este toxică pentru plante.

## BIBLIOGRAFIE

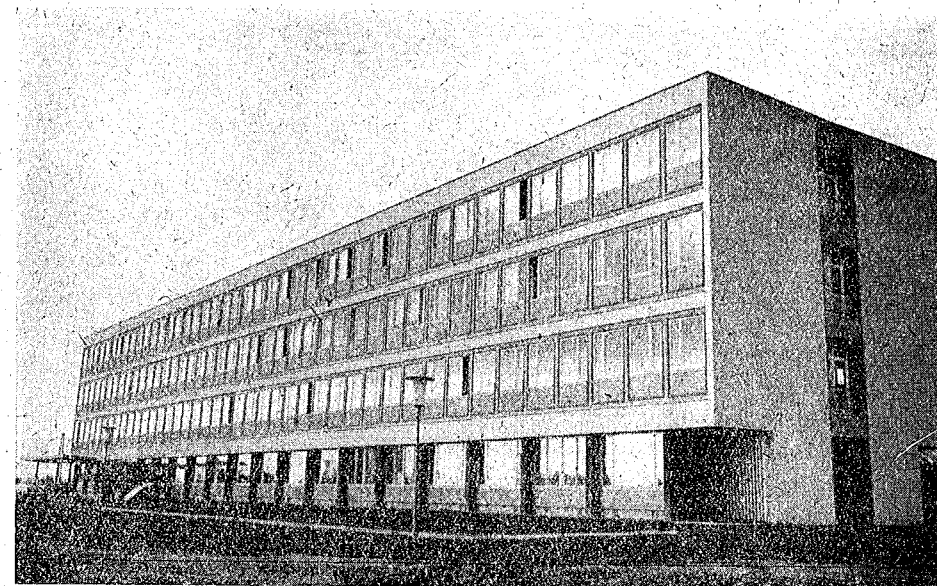
1. GOODMAN R. N., Research Bulletin 540, Univ. of Missouri College of agriculture, 1954.
2. GOODMAN R. N. a. DOWLER W. M., Proceedings of the IV<sup>th</sup> Congr. of Crop Protection 1957, Hamburg, 1960, 2, 1 559.
3. GRAY R. A., Phytopathologie, 1956, 46, 2, 105—112.
4. — Phytopathologie, 1958, 48, 2, 71—79.
5. HORNER C. E., Phytopathologie, 1963, 53, 4, 472—473.
6. MAIER C. R., Phytopathologie, 1960, 50, 5, 351—356.
7. MITCHELL J. E., ZAUMEYER W. J. a. PRESTON W., Phytopathologie, 1954, 44, 1, 25—30.
8. OGAWA J. M., MCCAIN A. a. all., Phytopathologie, 1960, 50, 4, 278—280.
9. SĂVULESCU A., STĂNESCU NELI et CONSTANTINESCU O., Revue de biologie, 1963, 8, 4, 410—417.
10. STĂNESCU NELI și CONSTANTINESCU O., Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, 11, 1 373—1 381.
11. STARZYK M. Y. a. MITCHELL J. E., Phytopathologie, 1963, 53, 3, 309—313.
12. VÖRÖS J., KIRALY Z. a. FARCAS G. L., Science, 1957, 126, 1 178.
13. WALLEN V. R., Plant. disease rep., 1958, 42, 3.
14. WALLEN V. R. a. MILLARD R. L., Phytopathologie, 1957, 47, 5, 291—294.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de microbiologie.*

Primită în redacție la 11 februarie 1965.

## INAUGURAREA CLĂDIRII INSTITUTULUI DE BIOLOGIE „TRAIAN SĂVULESCU”

La 5 februarie 1965 a avut loc inaugurarea clădirii noi a Institutului de biologie „Traian Săvulescu”. La această manifestație au participat acad. Șt.-M. Milcu, vicepreședinte al Academiei acad. Dumitru Dumitrescu, prim-secretar al Academiei acad. Gh. Ionescu-Șișești, acad. Șt. S. Nicolau, acad. Eugen Rădulescu și acad. Alexandru Codarcea, membri ai Prezidiului Academiei acad. Emil Pop, membru al Prezidiului și președintele Secției de biologie



a Academiei numeroși membri ai Academiei din Secțiile de biologie, științe agricole și silvice și din alte secții ale Academiei, precum și numeroși directori, directori adjuncți ai institutelor de cercetări cu caracter biologic, medical, agricol, silvic ale Academiei și ale unor departamente. Au participat numeroși profesori, conferențieri ai facultăților de biologie ai institutelor agronomic, medico-farmaceutic ș.a., precum și întreg personalul Institutului de biologie „Traian Săvulescu”.

Ședința de inaugurare a fost deschisă de tov. vicepreședinte, al Academiei acad. Șt.-M. Milcu.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 17 NR. 6 P. 609—619 BUCUREȘTI 1965

G - c. 3246

Au mai luat cuvîntul acad. Emil Pop, președintele Secției de biologie a Academiei acad. N. Sălăgeanu, directorul Institutului de biologie și cercetător Georgeta Fabian. Acad. Alice Săvulescu a citit textul unei telegrame adresate conducătorilor de partid și de stat. S-au vizitat apoi diferitele secții și laboratoare. A urmat o sesiune de comunicări științifice, în care s-au prezentat 60 de lucrări.

Dăm mai jos textele cuvîntărilor rostite.

*Cuvîntul tov. acad. ȘT.-M. MILCU,  
Vicepreședinte al Academiei*

Onorât Prezidiu, tovarăși,

Îmi permiteți în primul rînd să arăt adîncă mea mulțumire și emoția greu stăpînită prezidînd ședința festivă de inaugurare a noii clădiri a Institutului de biologie „Traian Săvulescu”, starea sufletească firesc legată pentru mine de importanța evenimentului și de persoana ctitorului acestei valoroase instituții științifice, căruia îi păstrez o adîncă stimă și neștearsă amintire.

A trecut aproape un deceniu de cînd, printr-o hotărîre a conducerii Academiei din acea vreme, s-a hotărît ca numeroasele colective de cercetări biologice să fie grupate într-un Centru de cercetări biologice, cu intenția și speranța că, în acest fel, se vor crea condiții mai favorabile de muncă și se vor deschide noi perspective dezvoltării biologiei în Academie. Această speranță s-a dovedit întemeiată pentru că, așa cum știm, în 1960 centrul a fost transformat într-un institut de biologie. Această treaptă superioară de organizare a fost determinată în primul rînd de hotărîrile Congresului al III-lea al P.M.R., care a trasat pentru oamenii de știință sarcina de a dezvolta cercetările în biologie și în alte domenii ale științelor.

Crearea succesivă a celor două unități nu a rezolvat însă problema esențială a clădirii necesare pentru a crea unitatea funcțională și organizatorică a institutului.

Cele 10 colective de biologie au continuat să lucreze în diverse unități de învățămînt sau departamentale, la distanțe mari unul de celălalt și în condiții improprii de cercetare. Nici nu putea fi vorba în asemenea condiții de case de animale și de alte construcții sau terenuri experimentale accesorii.

Prin Hotărîrea Consiliului de Miniștri din mai 1963 s-a aprobat proiectul de ansamblu și introducerea în planul de investiții al Academiei a localului institutului. În vara anului 1964, clădirea a fost terminată. S-a rezolvat astfel a doua etapă importantă în organizarea Institutului de biologie.

Parcursarea acestor etape în cei 9 ani de la primul act de reprofilare a biologiei în Academie nu a fost ușoară. Au trebuit învinse numeroase dificultăți izvorîte din concepția diferită a specialiștilor despre structura, dimensiunile și amplasamentul teritorial al clădirii. Ca secretar prim al Academiei în cea mai mare parte a acestor ani, am cunoscut îndeaproape eforturile și stăruința depusă de conducerea Academiei pentru rezolvarea acestui obiectiv.

Alături de întreg colectivul Institutului de biologie și de toți biologii din țara noastră, privesc cu mulțumire rezolvarea acestei etape importante în dezvoltarea biologiei în Academie.

Sînt create condițiile necesare pentru a rezolva problemele ce se pun în biologie pe plan național și internațional.

Conducerea Academiei speră că Institutul de biologie „Traian Săvulescu” va reuși să găsească cele mai potrivite metode și mijloace pentru organizarea cercetărilor în actualitatea biologiei moderne, pentru rezolvarea problemelor de biologie teoretică și aplicată în strînsă legătură cu dezvoltarea științelor biologice și a producției în agricultură, zootehnie și silvicultură.

Institutul poartă numele unui mare învățat, a cărui operă este caracterizată printr-o relație judicioasă între cercetarea teoretică și aplicată, îndeplinită cu devotament și dăruire de sine pînă la sacrificiul personal.

Să nu uităm nici o clipă încrederea ce a fost acordată de partid și de stat biologilor prin înființarea Institutului de biologie și asigurarea bazei sale materiale.

Conducerea Academiei felicită colectivele de biologie pentru noua clădire a Institutului de biologie, minunată loc de muncă și de meditare. Vă asigurăm că vom face toate eforturile pentru a sprijini dezvoltarea biologiei în Academie, cu încredere în capacitatea și voastră creatoare, în devotamentul și atașamentul pentru progresul științelor în țara noastră.

*Cuvîntarea tov. acad. EMIL POP,  
președintele Secției de biologie a Academiei*

Iau cuvîntul la această festivitate pentru a tîlmăci bucuria și mîndria Secției de biologie a Academiei de a vedea în plină activitate creatoare cea mai puternică echipă de lucru a sa în cel mai nou, în cel mai spațios și în cel mai modern înzestrat institut al său.

Institutul de biologie, pe al cărui frontispiciu este înscris numele prodigiosului biolog și fondator academic Traian Săvulescu, este o falmică realizare edilitară într-un cartier ce se dezvoltă, dar el este mai presus de toate o impresionantă dovadă concretă a strădăniilor neîntrerupte cu care conducerea partidului, a statului și a Academiei noastre așază temelie după temelie pentru progresul nelimitat al științei în patria noastră.

Dar, oricît de nou ar fi acest așezămînt, zidurile și încăperile lui ne evocă stăruitor acel superb efort din trecut și de azi al biologilor noștri prin care au biruit un trecut amar, au întemeiat peste ruinele lui și au ridicat apoi la nivel mondial creația științifică românească într-un domeniu atîta vreme inaccesibil în această parte mult încercată a continentului.

Pentru a ne limita exclusiv la misiunea Academiei sub acest raport, reamintim că încă la reorganizarea din 1867 a „Societății literare române” cu noua ei titulatură de „Societate Academică Română” s-au diferențiat formal trei secții: cea literară-filologică, cea istorică-arheologică și cea a „științelor naturale”. Au fost mai active primele două, iar a treia fusese condamnată de vitregia vremurilor să rămînă o patetică intenție spre progres, o flamură înălțată cu entuziasm, dar sub care lipseau nu numai ostașii pregătiți pentru lupta cea mare, ci și înșiși comandanții oștii. Abia de prin 1871 a început să apară sporadic și avar cite un membru ales, ca: P. Poenaru, N. Kretzulescu, P. S. Aurelian, I. Ghica, P. Poni, și un singur biolog, medic și el, Anastasie Fetu. Secția lor, mult mai săracă decît celelalte două, nu izbutea să activeze pe plan academic intern decît în mod cu totul discontinuu și cu rezultate anemice.

În 1879, „Societatea Academică” se transformă în „Academia Română” întemeiată pe baze noi, care îi asigurau pe viitor o activitate permanentă și organizată. Secțiunea ei științifică, egală de acum în compoziția sa cu cea istorică și literară, a început o nouă etapă de

muncă și de înfăptuiri. Ea se populează pe rând cu somitățile biologiei noastre de la sfârșitul veacului trecut și din prima jumătate a veacului nostru, ca : *Dimitrie Brîndză, Dimitrie Grecescu, Florian Porcius, Grigorie Antipa, Dimitrie Voinov, Emil Racoviță, Emmanoil Teodorescu, Traian Săvulescu*. Ilustra lor pleiadă este întregită în mod armonios de marii noștri medici cu preocupări biologice, contemporani cu ei și colegi de secție, ca : *Paul Vasici, Victor Babeș, Ion Cantacuzino, Gheorghe Marinescu*.

Dar locul de creație al acestor venerabili clasici ai biologiei românești era în altă parte, nu la Academie, unde nu existau unități de cercetare. Ca membri ai Academiei Române ei își îndeplineau misiunea încurajând sau chiar îndrumând cercetarea biologică prin mijloacele statutare de atunci, cum sînt : acordarea de burse, premii, delegații, editarea de monografii, și prin accesul la Editura Academiei și la cele două publicații periodice, „Buletinul” și „Memoriile Secțiunii Științifice”, sau la colecția „Studii și cercetări”.

Dar superba lor creație științifică, înfăptuită înainte de toate în cadrul universităților, rămîne pentru toate generațiile de biologi care le urmează o pildă glorioasă, plină de îndemnuri, și un tezaur de cuceriri și de gândire biologică profundă, căruia îi vom fi întotdeauna tributari recunoscători. Întemeietorii de școli, ei au pregătit cu experiența, cu știința, cu prestigiul și cu generozitatea lor o puternică succesiune de cercetători. Mai mulți dintre actualii conducători ai Institutului de biologie sînt elevii direcți ai marilor predecesori citați. Tot atîtea motive care ne îndeamnă să le cinștim cu un solemn omagiu personalitatea și opera în acest moment sărbătoros de inaugurare a unui institut de cercetare biologică.

Fecunda lor tradiție plutea în atmosfera din 1948, luminată însă de astă dată de noi concepții despre viață și despre societate, care au impus în mod necesar reorganizarea vechii Academii și întemeierea Academiei R.P.R. Inovația esențială din 1948 este organizarea în interiorul Academiei a unor unități de cercetare planificată, în conformitate cu noua orientare social-economică a statului nostru, cu linia și cu ritmul progresului mondial al științei. Așa au luat ființă treptat colective, centre și institute academice, cu amplificarea accentuată a științelor naturii, potrivit cu avîntul accelerat al acestora din ultimele decenii. Este semnificativ, sub acest raport, faptul că, în timp ce pînă în 1948 secția științifică alcătuită o treime din numărul secțiilor Academiei, astăzi din 12 secții 8, deci două treimi din ele, reprezintă științele naturii. De asemenea dintre cele 52 de unități de cercetare din sinul Academiei 37, deci chiar mai bine de două treimi, sînt afectate științelor naturii.

Nu este locul să evaluăm, oricît de succint, rezultatele noii organizări. Istoria științelor ne dovedește însă în mod categoric că numai prin coordonarea muncii colective în cadrul unităților biologice ale Academiei au putut fi realizate marile monografii de faună, floră, ampelografie și pomologie, prin investigațiile multilaterale în atîtea probleme de biologie experimentală.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, iar mai înainte colectivele din înmănuncherea cărora a luat ființă acum 6 ani, au contribuit din plin la victoriile biologiei de la noi din ultimii 15 ani. Cu atît mai mult îi sînt hărăzite succesele de aici încolo, cînd, după o perioadă de peregrinări prin străini, se găsește într-un local propriu, amenajat pentru abordarea unei tematici largi și diferențiate, cu un utilaj adecvat în plină dezvoltare, cu o schemă bogată de cercetători, conduși de specialiști renumiți.

În numele Secției de biologie a Academiei și în numele meu personal, felicit pentru toate acestea, din toată inima, conducerea institutului, pe conducătorii secțiilor și ai sectoarelor, pe toți cercetătorii și personalul administrativ, tehnic și de serviciu și, printr-o caldă strîngere de mîna, le urez deplină sănătate și succese în muncă, încununată de nobila și senina satisfacție a descoperirilor în lumea încă necunoscută a realității biologice.

*Cuvîntarea tov. acad. N. SĂLĂGEANU,*  
director al Institutului de biologie „Traian Săvulescu” al Academiei

Înainte de 1948, în Academia Română membrii ei biologi, ca Emil Racoviță, Grigorie Antipa, Emmanoil Teodorescu, Traian Săvulescu, Dimitrie Voinov ș.a., au depus o activitate științifică deosebită, concretizată în numeroase și valoroase lucrări. Academia Română a fost lipsită de o bază proprie de cercetări în biologie, ca și în alte ramuri ale științei. După 23 August 1944, unor membri ai Academiei Române li s-au dat colaboratori. În reorganizarea Academiei din 1948, s-au înființat mai multe colective de cercetare, ca cele de Flora R.P.R., Fauna R.P.R., de fiziologie vegetală, care au depus o activitate fructuoasă, deși lipsea baza materială necesară și o formă organizatorică eficientă. O încercare de ieșire din impas s-a făcut în 1955, prin trecerea unor colective de biologie, cu unele de agronomie într-o unitate intitulată complexul D.K.W., cu orientarea cercetărilor spre nevoile urgente ale agriculturii. În 1957 complexul D.K.W. s-a desființat, majoritatea cercetătorilor s-au încadrat în I.C.A.R., iar colectivele de biologie au rămas în continuare în situația izolată dinainte. În 1957, ele au fost întrunite într-un centru de cercetări biologice al Academiei R.P.R., care a fost transformat în 1960 în Institutul de biologie „Traian Săvulescu” al Academiei.

Prin directivele Congresului al III-lea al P.M.R. s-a accentuat necesitatea dezvoltării cercetărilor de biologie în patria noastră, mai ales la specialitățile genetică și fiziologie, biochimie și biofizică. În vederea aducerii la îndeplinire a acestor obiective, s-au alcătuit planuri de dezvoltare a cercetărilor biologice în șesenalul actual, care prevedeau înființarea unui institut de cercetări biologice pe lângă Academia cu sediul în București și institute de cercetări biologice pe lângă filialele Academiei din Cluj și din Iași. Cu sprijinul partidului, al guvernului și al Prezidiului Academiei toate aceste prevederi s-au realizat și, drept urmare, asistăm astăzi la inaugurarea localului nou al Institutului de biologie „Traian Săvulescu” al Academiei.

Construcția a început la 1 iunie 1963 și darea în folosință s-a făcut în iulie 1964.

În Institutul de biologie „Traian Săvulescu” lucrează 200 de salariați, dintre care 100 în cercetare, 100 în sectoare de ajutor al cercetării. În Institutul de biologie lucrează 12 membri ai Academiei, 16 doctori în științe biologice, 15 candidați în științe biologice. Institutului i s-au repartizat în fiecare an cadre tinere. Acestea au fost introduse în procesul de cercetare științifică și li s-au dat îndrumări privitoare la însușirea metodelor de cercetare și a limbilor străine de mare circulație. Apoi ei sînt antrenați la calificarea prin aspirantură.

Cercetătorii sînt grupați în 7 secții, fiecare cu cîte două sectoare, în afară de una, care are trei sectoare. Unele secții efectuează cercetări asupra plantelor, altele asupra animalelor.

Secția de sistematică, morfologie, citologie și ecologie vegetală, condusă de prof. C. C. Georgescu, membru corespondent al Academiei, cuprinde sectorul de morfologie, citologie și sistematică vegetală și sectorul de geobotanică și ecologie vegetală.

În primul sector, condus de prof. C. C. Georgescu, care provine din colectivul Florei R.P.R., înființat în 1948, se continuă lucrările de floristică, respectînd tradiția marilor înaintași D. Brîndza, Fl. Porcius, D. Grecescu. Colaboratorii acestui sector și-au adus contribuția la editarea *Florei R.P.R.* Concomitent se cercetează algele țării noastre, respectîndu-se tradiția creată de Emmanoil Teodorescu și I. Grîntescu. În același sector se întreprind și cercetări asupra celulei vegetale, mai cu seamă asupra folosirii cromozomilor drept criteriu pentru delimitarea speciilor.

Printre realizările mai însemnate menționăm : studii critice asupra unor taxoane din flora, din genurile *Mentha, Thimus, Pulmonaria, Anchusa, Ornithogalum, Valeriana, Frazinus*.



S-au efectuat cercetări cariosistemice în cadrul genurilor *Vitis*, *Pinus* și asupra inflorescențelor unor *Caryophyllaceae* și a biologiei florilor unor *Boraginaceae*. S-a înființat un ierbar cu 160 000 de plante.

În viitor se vor dezvolta cercetările de citologie vegetală, de algologie și de briofite, rămase în urmă în țara noastră.

Sectorul de geobotanică și ecologie vegetală, condus de tov. Popescu-Zelefin, membru corespondent al Academiei, provine mai ales din colectivul forestier, înființat în 1952. Respectând tradiția creată de Enculescu, cercetătorii din acest sector au adus contribuții la cunoașterea vegetației pădurilor de silvostepă, la elaborarea hărții geobotanice a țării la scara 1 : 1 500, la dinamica structurii și creșterii arboretelor, la cunoașterea geobotanice regiunii Babadag. În ultimii ani, acest sector a stăruit mai mult asupra cercetărilor de geobotanică în staționar, mai cu seamă în pădurile și pajiștile regiunii Babadag. În viitorul apropiat sînt necesare cercetări geobotanice în Carpați și Subcarpați, în conformitate cu convenția de colaborare semnată de Academic cu țările carpatine.

Secția de fiziologie vegetală, care cuprinde sectoarele de fotosinteză și nutriție minerală, provine din colectivul de fiziologie vegetală, înființat în 1946, al cărui conducător a fost pînă în 1949 Emmanoil Teodorescu, iar de atunci pînă în prezent N. Sălăgeanu. În 1960, colectivul de fiziologie vegetală a fost transformat în laborator de fiziologie vegetală, iar în 1964 în secție de fiziologie vegetală, cu două sectoare, cel de fotosinteză, condus de N. Sălăgeanu, și cel de nutriție minerală a plantelor, condus de tov. I. Fabian.

Cercetătorii acestei unități au căutat ca, în decursul celor 18 ani de existență, să facă față tuturor cerințelor. La început, din cauza lipsei unor laboratoare de fiziologie vegetală la unitățile de cercetări agricole, ei au făcut mai cu seamă cercetări cu caracter aplicat, publicînd lucrări asupra recunoașterii nevoii de apă a plantelor în culturi irigate, asupra recunoașterii rezistenței la secetă și la săruri a plantelor, asupra obținerii fructelor partenocarpe, a grăbirii coacerii fructelor etc. După ce s-au format laboratoare de fiziologie vegetală la unitățile de cercetări agricole, la Secția de fiziologie vegetală a Institutului de biologie „Traian Săvulescu” au predominat cercetările cu caracter teoretic, mai cu seamă asupra fotosintezei în sectorul fotosintezei și asupra asimilării elementelor minerale ale plantelor, în cel de-al doilea sector al nutriției minerale. În viitor, se vor adînci astfel de cercetări, folosindu-se izotopii radioactivi și alte metode moderne de cercetare.

Secția de genetică, condusă de tov. N. Teodoreanu, membru corespondent al Academiei, a fost înființată în acest an din sectoarele de genetică vegetală și de genetică animală.

Cercetările de genetică vegetală au început prea tîrziu în țara noastră. La facultățile de științe nu se preda nici un curs de genetică, iar la facultățile de agricultură și în institutele de cercetări agricole accentul s-a pus pe selecția și ameliorarea soiurilor. Succese mai mari în această direcție au obținut C. Sandu-Aldea, I. Vasilescu, N. Filip, S. K. Constantinescu ș. a.

Sectorul de genetică vegetală al institutului nostru, condus de conf. P. Raicu, a luat ființă în 1958. În prezent, el dispune de 8 cercetători. Pînă acum a adus contribuții la cunoașterea fecundației polispermice la porumb, grîu, ridichi, pătlăgele roșii și la *Mirabilis jalapa*. Alte contribuții ale acestui sector sînt în domeniul poliploidiei experimentale, obținînd noi forme poliploide de secară, de orz și de orzoaică, dintre care unele sînt de perspectivă.

În viitor, cercetările se vor orienta spre studiul eredității la nivel celular cu metode citologice și cu ajutorul metodelor biochimice.

În Academic, cercetările de genetică animală au început în 1950, sub îndrumarea tov. N. Teodoreanu, membru corespondent al Academiei în cadrul colectivului zootehnic, și au fost apoi continuate în centrul de cercetări biologice și apoi în Institutul de biologie „Traian Săvulescu”. Ele s-au referit mai cu seamă la ameliorarea producției de lînă și de carne prin încrucișări, la fenomenul heterozis la păsări și la tipul de hemoglobină și alte substanțe proteice la ovine. S-a arătat că fenomenul heterozis la păsări poate fi consolidat în generațiile următoare, prin încrucișări reciproce și prin anumite condiții de mediu.

În viitor, laboratorul va continua cercetările în curs, adîncindu-le prin aspecte noi, citologice și biochimice.

Secția de microbiologie și micologie continuă cercetările de fitopatologie și microbiologie întemeiate în țara noastră de Traian Săvulescu în urmă cu 40 de ani și ridicate de el și de colaborătorii săi la un nivel înalt. Dintre rezultatele mai însemnate menționăm monografiile uredinalelor și ustilaginelelor, a perenosporaceelor și *Herbarium Mycologicum Romanicum*, elaborate de Traian Săvulescu.

În Institutul de biologie „Traian Săvulescu” al Academiei, Secția de microbiologie și de micologie, care a luat ființă în 1929 și a trecut de la I.C.A.R. în 1960, condusă de acad. A. Săvulescu, și-a orientat cercetările tot mai mult spre aspectul teoretic. În cele două sectoare de virusuri și bacterii, conduse de acad. A. Săvulescu, și în cel de micologie condus de tov. Vera Bontea, s-au adus contribuții însemnate la cunoașterea biologiei unor virusuri fitopatogene. S-au obținut date originale privind raportul parazit-plantă-gazdă.

Dintre bacteriile producătoare de boli la om, animale și plante, s-au adus date noi asupra genului *Corynebacterium*. De asemenea s-au adus contribuții referitoare la ciupercile care atacă masele plastice și celuloza. S-au adus date comparative noi asupra unor ciuperci parazite pe cereale.

În viitorul apropiat, cercetările se vor orienta asupra metabolismului virusurilor, asupra comportării virusurilor în vectori, asupra paraziților unor insecte dăunătoare. *Herbarium Mycologicum Romanicum* se va completa cu ciupercile saprofite și se va înființa colecția de bacterii fitopatogene.

Secția de morfologie, sistematică și ecologie animală, condusă de prof. Mihai Ionescu, membru corespondent al Academiei cuprinde trei sectoare :

Sectorul de morfologie, citologie și histologie a fost înființat în 1959, fiind condus de prof. V. Gheție, membru corespondent al Academiei. Au fost elaborate lucrări asupra sistemului neurovegetativ la mamifere și păsări, asupra sistemului circulator arterial la păsări, asupra dezvoltării scheletului la păsări ș.a.

Orientarea cercetărilor a avut un caracter de anatomie macroscopică și histologie clasică. În prezent, paralel cu cercetările de anatomie macroscopică și microscopie la vertebrate și nevertebrate, cercetătorii au abordat și probleme ca : analiza structurii sub aspect funcțional a glandelor endocrine la păsări, a gonadelor la pești, utilizînd pe scară din ce în ce mai largă tehnicile histochimice.

În viitorul apropiat, cercetările se vor extinde la studiul aprofundat al celulei prin metoda culturilor de țesuturi.

Sectorul de sistematică și evoluția animalelor, condus de prof. N. Botnariuc, provine din colectivul Fauna R.P.R., înființat în 1949. În 1961 el s-a transformat în laborator de sistematică a animalelor. Realizarea cea mai importantă a sectorului în timpul celor 15 ani de activitate a fost conformă scopului principal al organizării sale, redactarea și publicarea *Faunei R.P.R.*, din care pînă în prezent au fost publicate 42 de fascicule și sînt predate la tipar alte 4 fascicule.

În privința orientării cercetărilor din acest sector, după cum rezultă din cele expuse, în trecut întreaga activitate a sectorului era concentrată asupra problemelor de studii sistematice, și deci de elaborare a fasciculelor faunei. În prezent, preocupările s-au lărgit, orientându-se, pe lângă vechea problemă, spre studii legate de problema speciei (structura speciilor și a populațiilor, dinamica populațiilor) și spre adîncirea cercetării sistematice și zoogeografice a unor grupuri mai restrînse, concretizate prin revizii, pe plan mondial, ale unor unități sistematice.

Sectorul de ecologie animală, condus de prof. Mihai Ionescu, membru corespondent al Academiei, a fost înființat în 1961 și continuă cercetările inițiate în 1949 printr-un sub-colectiv care a efectuat cercetări asupra insectelor de pădure, sub conducerea prof. Gr. Eliescu, membru corespondent al Academiei. Mai tîrziu, s-au efectuat cercetări asupra dinamicii nevertebratelor din plantațiile forestiere din Dobrogea și din terenurile de cultură învecinate, sub conducerea acad. W. Knechtel. Au fost publicate o serie de lucrări asupra ecologiei unor dăunători forestieri ca *Tortrix viridana*, *Leucoma salicis*, a unor dăunători agricoli ca *Pyrausta nubilalis*, precum și alte lucrări asupra ecologiei insectelor din ordinele *Thysanoptera* și *Hymenoptera*.

În viitor, se vor adînci cercetările asupra ecologiei insectelor.

Secția de fiziologie animală continuă tradiția cercetărilor lui Alexandru Vișu, Ion Atanasiu, A. Grădinescu ș.a. Ea provine din colectivul de fiziologie animală înființat în 1954, condus de prof. G. Nichita. Acest colectiv a contribuit la cercetări asupra vitalității mieilor brumării și asupra bazelor fiziologice ale productivității păsărilor. Începînd cu anul 1958 a trecut la Centrul de cercetări biologice, fiind condus mai întîi de acad. E. Pora, iar în prezent a devenit secție de fiziologie animală, condusă de prof. Nistor Șanta. În cele două sectoare, cel de fiziologia sistemelor de autoreglare, condus de tov. Nistor Șanta, și cel de metabolism animal, condus de tov. Gh. Burlacu, cercetătorii au pus în evidență la vertebrate o ritmicitate sezonieră a respirației, slabă și o ritmicitate diurnă, mai pronunțată. Au găsit o reglare slabă a concentrației glucidelor în singele vertebratelor inferioare, pești, amfibii și reptile și o reglare mai bună la păsări și la mamifere.

În viitorul apropiat Secția de fiziologie animală va continua să adîncească cercetările asupra metabolismului animalelor și asupra reglării diferitelor fenomene fiziologice.

Secția de hidrobiologie continuă cercetările marilor înaintași Gr. Antipă și I. Borcea. Ea cuprinde sectorul de limnologie, condus de tov. Theodor Bușnița, membru corespondent al Academiei și sectorul de oceanologie, condus de dr. Mihai Băcescu, membru corespondent al Academiei. Primul a luat ființă în 1954 sub forma unui colectiv, iar azi el funcționează în institutul nostru, avînd un punct de observații la Sulina. Pînă acum a cercetat din punct de vedere biologic râurile Jiu, Olt, Argeș, Călmățui, Ialomița, Buzău, Moldova, Siret și a cules numeroase date privitoare la monografia Dunării, care se va termina în acest an. A urmărit și productivitatea biologică a apelor și rolul unor animale acvatice.

În viitor va completa și adînci cercetările asupra vieții în apele dulci, stăruind asupra productivității lor și asupra factorilor care o influențează, precum și asupra purificării biologice a apelor.

Sectorul de biologie marină, condus de dr. M. Băcescu, membru corespondent al Academiei, a fost înființat sub forma unui colectiv în 1954. Aproape toți cercetătorii acestui sector lucrează la Constanța, la Stațiunea de cercetări marine a Ministerului Comerțului Interior. Pînă acum a cercetat răspîndirea calitativă și cantitativă a faunei planctonice și bentonice de-a lungul litoralului nostru, pînă la adîncimea de 200 m. A alcătuit hărți cu răspîndirea cantitativă a principalelor specii cu valoare nutritivă pentru pești. În cercetările fitoplanctonice a urmărit răspîndirea în stratul de apă, în diferite anotimpuri, a principalelor

specii de alge, găsind 150 de specii noi pentru flora R.P.R. O atenție mai mare a acordat sectoarelor productive, de la N de Constanța și a aceluia din fața gurilor Dunării.

În viitor va adînci cercetările asupra dinamicii populațiilor la facișurile nisipoase și pietroase.

Institutul de biologie are colaborări cu alte institute de cercetări din Academie și cu unele institute de cercetări ale ministerelor. El colaborează și cu laboratoarele catedrelor din învățămîntul superior, mai ales cu cele ale Facultății de biologie din București. În viitor vom dezvolta aceste colaborări, spre a putea ataca multilateral diferitele probleme. Colaborarea se va extinde și la organizarea diferitelor congrese, consfătuiri sau conferințe naționale din diferite ramuri ale biologiei, rezultatele cele mai bune obținîndu-se și în această direcție prin unirea eforturilor.

Institutul nostru are numeroase relații de colaborare cu institute de cercetări biologice din străinătate. De mai mulți ani colaborăm la cercetarea Dunării, a Mării Negre, la rezolvarea unor probleme privind dăunătorii plantelor sau răspîndirea anumitor specii de plante și animale. Mai recent s-au stabilit relații de colaborare cu statele socialiste la problema fotosintezei și sînt în curs de planificare cercetările de colaborare cu toate statele carpatine, la cercetarea florei și faunei Carpaților.

În viitor se va extinde colaborarea și la alte probleme, atît cu cercetătorii din statele vecine, cît și cu unii din statele îndepărtate, atît din est cît și din vest.

Diferite laboratoare ale institutului nostru au fost vizitate de numeroși specialiști din țări străine, unii dintre ei cu renume mondial. Numeroși cercetători ai institutului nostru au fost trimiși la specializare sau în schimb de experiență în numeroase institute de cercetări biologice din Franța, R. D. Germană, U.R.S.S., R. S. Cehoslovacă, R. P. Polonă, R. P. Ungară, R. P. Bulgaria, R. S. F. Iugoslavia și în alte țări.

Cercetătorii ai institutului nostru au participat cu comunicări la diferite congrese, conferințe și consfătuiri internaționale, organizate în țări mai apropiate sau mai îndepărtate. La toate aceste manifestații producția științifică a institutului nostru a fost apreciată pozitiv. Ne vom strădui să dezvoltăm în viitorul apropiat toate aceste forme vii de colaborare, bazate pe contacte personale ale specialiștilor.

Odată baza materială creată, este de așteptat o intensificare a cercetărilor în toate secțiile și sectoarele institutului nostru. Sînt atît de multe plante și animale, mai ales dintre cele inferioare, a căror existență nici nu a fost semnalată pe cuprinsul patriei noastre. Unele dintre ele sînt sau pot deveni folositoare, altele sînt sau pot deveni dăunătoare. Identificarea lor, stabilirea arealului lor, a relațiilor cu alte specii, cu omul și cu mediul înconjurător vor da de lucru mai multor generații de cercetători.

Cunoașterea amănunțită a alcătuirii celulelor, țesuturilor și organelor viețuitoarelor este de mare însemnătate teoretică și practică, ducînd la o mai bună înțelegere a fenomenelor vieții și ajutînd la o mai bună folosire a resurselor provenite de la plante și animale.

De o mare însemnătate sînt fenomenele vieții plantelor și animalelor, studiate de fiziologia vegetală și animală. Ele stau la baza agriculturii raționale și a silviculturii, servind la prevenirea și la tratarea bolilor plantelor, animalelor și omului.

Este de așteptat un progres al cercetărilor de genetică în institutul nostru, ele urmînd a contribui la încetarea rămînerii în urmă a cercetărilor în această ramură a științei în țara noastră.

Cercetările asupra virusurilor, microbilor și ciupercilor vor continua, menținîndu-se la nivelul înalt, la care au fost aduse de Traian Săvulescu și de colaboratorii săi.

Cercetările de hidrobiologie se vor dezvolta atît în apa râurilor și lacurilor, cît și în cea a Mării Negre. Ele vor tinde să contribuie la ridicarea productivității acestor ape. Dorim

să extindem cercetările și pe navele de pescuit în apele oceanelor îndepărtate, unde echipajul acestora înfruntă vânturile și valurile, ca să vină încărcate cu pește.

Este de prevăzut în viitorul apropiat o dezvoltare și a bazei materiale a cercetărilor de biologie. În zilele noastre asistăm la o pătrundere tot mai mare a cercetării științifice în producție și în viața de toate zilele. Aceasta preșază la dezvoltarea tuturor ramurilor științelor naturii și la dezvoltarea biologiei. Cu timpul este posibil ca Institutul de biologie să se scinda mai întâi într-unul de biologie vegetală și în altul de biologie animală. Probabil unele secții vor deveni și ele institute independente, aceasta depinzând de destoinicia cercetătorilor și de rezultatele pe care le vor obține în munca lor. Aparatura sperăm că se va completa cu un microscop electronic modern și cu alte aparate de bază.

Sarcina noastră imediată este să folosim integral întreaga bază materială de cercetare, să ne ocupăm de buna pregătire a cadrelor, de buna organizare a muncii, de ținerea la curent a cercetărilor cu cele care se fac azi pe plan mondial și de a contribui la rezolvarea unor probleme cu însemnătate teoretică și practică.

Închei exprimând partidului, Comitetului său central și guvernului, recunoștința pentru baza materială creată. Totodată exprim hotărârea întregului personal al Institutului nostru de a intensifica munca de cercetare, spre binele poporului nostru și spre progresul științei biologice în patria noastră și în lumea întreagă.

*Cuvîntarea tov. FABIAN GEORGETA, cercetător*

Stimați tovarăși,

În numele cercetătorilor tineri din institut, exprim aici, mulțumirea noastră față de strădanile partidului și statului nostru socialist, depuse în vederea ridicării biologiei românești la un nivel din ce în ce mai înalt.

În această nouă clădire, unde munca noastră se desfășoară în încăperi luminoase și cu un aparataj din ce în ce mai modern, unde spiritul de emulație, atât de necesar cercetărilor complexe pe care le facem, poate înflori din plin, vom putea să arătăm în fapt că sintem o generație nouă. Trebuie să ne amintim de asemenea de strădanile depuse de cei mai în vîrstă dintre noi, pe tărîmul cercetării și formării cadrelor tinere ale activității de cercetare. În munca aceasta grea, dar care asigură continuitatea și dezvoltarea activității, și-au câștigat merite deosebite specialiștii valoroși ai institutului. Îndrumarea de zi cu zi, specializarea în diferite domenii, calificarea prin aspirantură, trimiterea în străinătate sînt numai unele din formele folosite în acest sens.

În laboratoarele din diferitele domenii ale biologiei, cadrele institutului au manifestat tendința introducerii unor metode de investigație moderne, ca microscopia electronică, cromatografia pe hîrtie, electroforeza și altele, dar condițiile în care se afla institutul nostru, pînă nu demult, au ajuns să constituie o frînă pentru manifestarea deplină a posibilităților noastre de cercetare. O dată cu crearea noului local, toate aceste greutăți au fost înlăturate.

Iată deci pentru ce considerăm un eveniment de seamă în dezvoltarea cercetărilor de biologie din țara noastră, inaugurarea noului local al institutului. Laboratoarele mai spațioase și înzestrate cu instalații corespunzătoare constituie o însemnată consolidare a bazei materiale a cercetărilor. Ele vor permite o folosire mai amplă și mai temeinică a aparaturii moderne, care a fost și este în permanență procurată de institut, iar crearea unui laborator destinat în mod special cercetării cu izotopi radioactivi, va da posibilitate personalului deja calificat și celui care se va califica pe viitor, să utilizeze trăsorii în rezolvarea unora dintre multiplele probleme pe care le pune cercetărilor, biologia, în stadiul actual al dezvoltării ei.

Considerăm că toate aceste înlesniri pe care darea în folosință a noului local al institutului le aduce activității științifice din domeniul biologiei din țara noastră sînt o garanție suficientă pentru manifestarea mai amplă a posibilităților creatoare din institut. Noi tinerii ne vom strădui pe viitor să răspundem în mod cuvenit așteptărilor care derivă din condițiile materiale îmbunătățite ale cercetărilor de biologie. Prin aceasta ne vom dovedi recunoscători față de atenția de care se bucură cercetările de biologie din partea partidului nostru și a forurilor culturale din țara noastră.

J. A. RICHARDSON, *Physics in Botany (Fizica în Botanică)*, Pitman, Londra, 1964, X, 326 p.

Ca și majoritatea cărților de biofizică apărute în ultimii ani, lucrarea lui J. A. Richardson (destinată atât studenților, cât și biologilor) nu este un tur de orizont de 360 de grade în această știință, ci o juxtapunere de capitole care tratează câteva probleme fundamentale și câteva probleme actuale ale biofizicii vegetale. Scopul cărții — susține autorul, în prefață — este de a ajuta pe cititor să-și dezvolte cunoștințele în acele sectoare ale botanicii în care progresele au fost posibile prin aplicarea ideilor și tehnicilor din fizica modernă. Colaborării dintre fizică, chimie și biologie îi atribuie autorul rezultatele cele mai spectaculoase și mai fascinante ale științei din ultimii ani.

Cele zece capitole ale lucrării înseamnă, pe de o parte, ocazia de familiarizare cu unele dintre aceste rezultate și, pe de altă parte, un prilej de cunoaștere a principiilor și chiar a detaliilor unei metodici de lucru. Lucrarea începe cu prezentarea celui vii, pretext pentru a vorbi despre mutații și de a introduce noțiuni de radiobiologie. Capitolul se încheie, în mod neașteptat, cu date privind folosirea radiațiilor ionizante în păstrarea alimentelor. Capitolul următor se ocupă de mediul fizic al plantelor; de fapt, se insistă asupra fizicii luminii vizibile și, în subsidiar, se dau date despre temperatură, despre umiditatea aerului și despre vânt. Un capitol întreg este destinat expunerii termostatelor, umidistatelor și altor spații ai căror parametri fizici sunt bine controlați și care sunt curent folosite în experimentarea fiziologică sau genetică. Capitolul al IV-lea tratează despre pH, cu foarte puține aplicații botanice.

Capitolul al V-lea se intitulează „Molecule, atomi și radiații”. În realitate, se expun date despre razele X și despre aplicațiile lor în studiul macromoleculilor biologice. Structura și creșterea peretilor celulari este analizată, în continuare, în capitolul următor. Capitolul al VII-lea este un capitol de bioenergetică, cu expunerea proceselor fundamentale ale fotosintezei și respirației. Capitolul al VIII-lea poate fi considerat cu adevărat un capitol de biofizică: el se ocupă cu mișcarea apei și a soluțiilor în plante. Următoarele capitole sunt consacrate tehnicilor noi: microscopiei electronice și izotopilor (radioactivi și stabili).

Cartea este scrisă foarte atrăgător, iar textul este luminos atât ca prezentare de idei, cât și ca prezentare grafică de text. Nivelul de cunoștințe matematice cerut cititorului este modest. Lucrarea are indicații bibliografice la fiecare capitol și un indice final de materii. Un merit al autorului este de a fi reușit să arate legăturile multiple ale fizicii cu citologia, fiziologia, genetica, ecologia și istoria vegetațiilor, conturând astfel convingător profilul unei biofizici largi, cuprinzătoare.

Victor Săhleanu

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 17

1965

## INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
AMARAL FRANCO J. do, Flora mediteraneană în Portugalia . . . . .	4-5	463
BĂNESCU VERONICA, Contribuție la cunoașterea macromicetelor din Munții Buzăului și Ciucașului . . . . .	2	163
BECERESCU D., Un caz nou de coexistență a speciilor de ustilaginele parazite pe plantele de orz . . . . .	1	85
BELDIE AL., Grădina dendrologică Snagov — Pădurea Snagov . . . . .	4-5	495
BELDIE AL., Ploiești — Sinaia — Bucegi . . . . .	4-5	511
BONTEA VERA, RAIANU MARIA și GHENA NATALIA, Influența preparatelor chimice asupra germinării semințelor unor crucifere . . . . .	3	327
BORZA AL., Despre notarea plantelor ocrotite prin lege în <i>Flora Europaea</i> . . . . .	4-5	445
BORZA AL., Despre vegetația „mediteraneană” din sud-estul Europei . . . . .	4-5	477
BUICAN D., Determinarea rezistenței porumbului la frig și problema transmiterii geneticii a acestei însușiri . . . . .	2	201
CĂLIN NELI și GROSSU MARIA, Studiul absorbției, translocării și persistenței unor antibiotice de proveniență românească în plantele de tomate atacate de <i>Corynebacterium michiganense</i> (E. F. Smith) Jensen . . . . .	6	601
CODOREANU V. și CIURCHEA MARIA, Contribuții la cunoașterea florei lichienologice de pe sisturile cristaline . . . . .	2	145
CONSTANTINESCU O., Contribuții la cunoașterea speciilor genului <i>Cercospora</i> Fres. . . . .	2	171
DANDY J. E., Discuții cu privire la stabilitatea nomenclurii . . . . .	4-5	473
DIHORU GH., Vegetația „Lacului dintre Pietre” din Munții Buzăului, cu privire specială asupra asociației de <i>Calamagrostis lanceolata</i> . . . . .	1	35
DIHORU GH. și BREZEANU AURELIA, Dinamica sezonieră a masei vegetale în pajiștile de la Babadag . . . . .	3	255
DJENDOV CECILIA, Cercetări cu privire la mărirea rezistenței fața de saruri a unor plante de cultură . . . . .	3	301
GAUSSEN H., Raionarea Europei occidentale în unități floristice . . . . .	4-5	421
GEORGESCU C. C. și CIOBANU I. R., Considerații geografico-ecologice asupra speciilor de <i>Quercus</i> din seriile <i>Lanuginosae</i> Simk. și <i>Sessiflorae</i> Locaj. din R.P.R. . . . .	1	15
GEORGESCU C. C. și CIOBANU I. R., Materiale de <i>Quercus</i> din ierbarul Institutului de sistematică și geobotanică al Universității din Budapesta . . . . .	3	237

	Nr.	Pag.
GEORGESCU C. C., Considerații asupra unor elemente termofile, în special sudice, din flora României . . . . .	4-5	397
GEORGESCU C. C. și DONIȚĂ N., Raionarea floristică a Carpaților din Republica Socialistă România . . . . .	6	531
GHIȘA E., Flora Cheii Turzii . . . . .	4-5	513
HEYWOOD V. H., Dare de seamă asupra întocmirii volumului I al <i>Florei Europaeae</i> . . . . .	4-5	467
JALAS JAAKO, Împărțirea regională a vegetației fino-scandinave . . . . .	4-5	457
MARAMOROSCH K., Metode noi pentru studiul virusurilor fitopatogene transmissibile prin insecte . . . . .	6	593
MEUSEL H., Împărțirea Europei în regiuni, provincii, pe baze floristice și fitogeografice (rezumat) . . . . .	4-5	447
MORARIU I., Cîteva aspecte din flora litoralului Mării Negre — Agigea, Eforie-Nord, Eforie-Sud . . . . .	4-5	503
NECȘOIU V., Influența unor săruri de potasiu și fier asupra intensității fotosintezei algelor <i>Scenedesmus acutus</i> , <i>Chlorella vulgaris</i> și <i>Chlorella pyrenoidosa</i> . . . . .	3	291
NECȘOIU V., Încercări de a cultiva în masă în condiții de laborator alge verzi unicelulare . . . . .	6	587
PAȘCOVSCHI S. și ȘERBĂNESCU GH., Date noi referitoare la <i>Typha stenophylla</i> Fisch. et Mayer în Republica Socialistă România . . . . .	6	555
PÉTERFI ȘT. și ȘTEFUREAC TR., Concepția despre specie la alge și briofite cu unele considerații asupra lucrărilor românești privitoare la aceste grupe . . . . .	1	101
PÉTERFI L. ȘT., Date noi la cunoașterea algelor din R.P. Română . . . . .	3	269
PETRE ZOE, Contribuții la studiul unor aspecte ale bolii poliedrice la <i>Lymntria dispar</i> L. . . . .	3	339
POLIZU AL., ZAHARIADI C., BONTEA VERA, MARCHEȘ C. și BUCUR ELENA, Cercetări asupra acțiunii biologice a unor derivați de tiouree . . . . .	1	93
POP EM., BOȘCAIU N., RAȚIU FLAVIA și DIACONEASA B., Corelația dintre spectrele polinice recente și vegetația din Parcul național Retezat . . . . .	1	3
POP E., DIACONEASA B., BOȘCAIU N., RAȚIU FLAVIA și TODORAN ARIANA, Testarea eficienței captărilor săptămânale în aeropalnologie . . . . .	2	177
POP E. și SORAN V., Cîteva considerații statistico-matematice cu privire la raportul dintre mișcarea protoplasmatică și lungimea celulelor . . . . .	3	281
POP EMIL, Salut de „bun venit” în numele Academiei Republicii Populare Române . . . . .	4-5	361
POP EMIL, Problema relictelor glaciare în mlaștinile de turbă din România . . . . .	4-5	427
POP EMIL, Despre originea mlaștinii ombrogene și a florei ei . . . . .	6	571
POPESCU-ZELETIN I. și MOCANU V. G., Caracteristici exomorfe la <i>Quercus pubescens</i> și <i>Quercus pedunculiflora</i> din Podișul Babadag . . . . .	6	561
POPOVICI GH., Influența luminii asupra formării și transformării unor aminoacizi liberi în frunzele de mahorcă . . . . .	2	181
PRÁT S., Despre humus și influența lui asupra plantelor . . . . .	2	119
PRÁT S., Colecție de alge hepatice și muști în culturi . . . . .	3	229
RAICU P. și POPOVICI IOANA, Cercetări privind segregarea și heterozisul la hibridii reciproci de <i>Raphanus sativus</i> L. . . . .	2	191
RĂDULESCU-IVAN DOINA, Contribuții la caracterizarea ecologică a vegetației nisipurilor de pe litoralul Mării Negre . . . . .	2	153

	Nr.	Pag.
RECHINGER K. H., Endemismele în flora Greciei . . . . .	4-5	483
RESMERIȚĂ I., Vegetația de pe Masivul Vlădeasa cu plante noi sau rare pentru Munții Apuseni . . . . .	1	23
SĂLĂGEANU N., Experiențe privitoare la cultura algelor aeriene . . . . .	1	45
SĂLĂGEANU N., Despre lumina absorbită, reflectată și trecută prin frunze și despre randamentul fotosintezei la unele specii . . . . .	6	577
SĂVULESCU ALICE, EȘANU V., CĂLIN NELI, NEGULESCU FLORICA, GROSSU MARIA și HURGHÎȘIU ILEANA, Caracteristicile morfologice, anatomice, fiziologice și biochimice ale unor soiuri de cartof cu diferite grade de rezistență la atacul ciupercii <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary . . . . .	1	71
SĂVULESCU ALICE, PLOAIE P. G. și JINGA D. AMELIA, Cercetări asupra virusului îngălbenirii steclei („Beet yellows virus”) în Republica Populară Română . . . . .	2	211
SĂVULESCU ALICE, BECERESCU D. și DUMITRAȘ LUCREȚIA, Unele aspecte morfologice și biologice ale germinăției clamidosporilor la ustulaginele . . . . .	3	313
STOYANOV N., Elemente fitogeografice în flora Bulgariei . . . . .	4-5	403
ȘERBĂNESCU E., Contribuții la studiul fiziologiei al fenomenului heterozis la unele plante de cultură . . . . .	1	53
ȘTEFUREAC TR. I., Elemente pontico-sarmatice în flora României . . . . .	4-5	397
TARNAVSCHI I. T., Contribuții citogenetice privind flora României . . . . .	4-5	381
TUTIN T. G., Progresele recente ale taxonomiei europene. Considerații generale . . . . .	4-5	365
ȚOPA E., Flora sărăturilor de la Băile Turda . . . . .	4-5	515
VALENTINE D. H., Răspunsul Comitetului editorial la salutul de „bun venit” al Academiei Române . . . . .	4-5	363
VALENTINE D. H., Recentele progrese în citotaxonomie în Europa . . . . .	4-5	373
WALTERS S.M., Documentări și extrase pentru <i>Flora Europaea</i> . . . . .	4-5	471
WEBB D. A., Cîteva dificultăți în stabilirea unei raionări fitogeografice . . . . .	4-5	387
ZAHARIADI C., Taxoni supraspecifici ai genului <i>Ornithogalum</i> și ponderea caracterelor diferențiale . . . . .	2	127
ZAHARIADI C., Rezervația naturală „Fintinița” . . . . .	4-5	497
ZAHARIADI C. și CIOCIRLAN V., Note critice asupra unor specii de <i>Rubiaceae</i> din flora Republicii Socialiste România . . . . .	6	545
ZAMFIRESCU N., TACU FLORENTINA și TEODORIU AL., Sporirea producției la porumb prin tratarea seminței cu radiații electromagnetice . . . . .	1	63

# ERATA

<u>Pag.</u>	<u>rîndul</u>	<u>în loc de :</u>	<u>se va citi :</u>
607	4 de sus	sistematică	sistemic
614	10 de sus	1 : 1 500	1 : 500 000

St. și cerc. bot. Seria botanică T 17 Nr. 6 București 1965